الـفـــرصـــــــــة

48

التأثيـــر متـوسـط المـدى

المتغـيرات الغـامضـة

التكنولوجيا، الطبـيعة

التوجـهات العـالمية الكبرى

ثـــورة المـــواد

الاتجـاهات السـائدة

الذكاء الاصطناعي
المواد الحيوية
التقنيات الغامرة والأجهزة القابلة للارتداء
المواد الجديدة
الإدارة المستدامة للنفايات

القطـاعات المتـأثـرة

الزراعة والغذاء
السيارات والفضاء والطيران
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
تقنية المعلومات والاتصالات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
أمن المعلومات والأمن السيبراني
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
السلع والخدمات الرقمية
التعليم
الطاقة والنفط والغاز والطاقة المتجددة
الخدمات المالية والمستثمرون
الخدمات الحكومية
الصحة والرعاية الصحية
التقنيات الغامرة
البنية التحتية والبناء
التأمين وإعادة التأمين
الخدمات اللوجستية والشحن والنقل
التصنيع
المواد والتقنية الحيوية
وسائل الإعلام والترفيه
المعادن والتعدين
الخدمات المهنية
العقارات
الرياضة
السفر والسياحة
المرافق العامة

ماذا لـو استطعنا تحـويل مخـلفات الطعـام لمـواد بلاسـتيكية عضـوية؟

بلاســـتيك أخـضـــــر

من خلال الدمج بين الذكاء الآلي المتقدم والزراعة المستدامة، يمكننا بواسطة الهندسة الحيوية تحويل مادة النشا المستخرجة من المخلفات الغذائية إلى مواد بلاستيكية قابلة للتحلل تُستخدم في صناعة الإلكترونيات والأجهزة القابلة للارتداء ومواد التغليف، بما يتيح دعم الاقتصاد الحيوي الدائري بشكل كامل.

الـواقـــع الحـــالي

يلقي الإنسان يومياً في المحيطات والبحيرات والأنهار ما يعادل 2000 شاحنة من المخلفات البلاستيكية،[972] وتستغرق عملية تحللها آلاف السنين مسببةً تداعيات سلبية على الأنظمة البيئية البحرية والبرية.[973] وهذه المخلفات لا تؤثر فقط على الأنظمة البيئية، بل على صحة الإنسان أيضاً، فقد أشارت الدراسات إلى أن 77% من الأفراد يحملون جزيئات بلاستيكية في دمهم.[974] ومن المتوقع أن ترتفع كمية المخلفات الإلكترونية التي يتخلص منها الإنسان من 50 مليون إلى 110 مليون طن سنوياً بحلول العام 2050،[975] فيما تتم إعادة تدوير 20 % منها فقط[976] نظراً إلى صعوبة إعادة تدوير بعض الأجهزة الإلكترونية المرنة والقابلة للتمدد.[977]

وفي ظل تزايد كمية المخلفات والأكياس البلاستيكية، يسعى الباحثون إلى تطوير بدائل بلاستيكية مصنوعة من النشا، وقابلة للتحلل، ولا تسمم جسم الإنسان ولا النظم البيئية عند تحللها،[978] إذ أن سعر النشا منخفض كما أن تأثيرها على البيئة أقل مقارنة بالمواد البلاستيكية التقليدية.[979] لذا، يعمل الباحثون على تحسين المواد البلاستيكية الحالية المصنوعة من النشا والتي يعيبها ضعف المرونة اللازمة وارتفاع نسبة نفاذ بخار الماء من خلالها.[980]

تتميز الإلكترونيات المرنة، المعروفة بالدوائر الكهربائية المرنة، بأنها قابلة للتمدد والطي دون أن تفقد وظيفتها، كما أنها خفيفة الوزن ورقيقة ومصممة لتناسب عملية إعادة التدوير.[981] كما أن عمليات تصنيع الإلكترونيات المرنة تتمتع بكفاءة عالية من حيث استهلاك المواد والطاقة، مما يؤدي إلى الحد من المخلفات الناتجة عنها.[982] وتشير التقديرات إلى أن عائدات الإلكترونيات أو الدوائر المرنة ستتجاوز 61 مليار دولار بحلول عام 2030.[983]

يتم إعادة تدوير

20 %

من المخلفات الإلكترونية

الفـرصـــة المســـتـقـبلية

النشا من البوليمرات الحيوية التي حرص العلماء على استكشاف إمكاناتها على مدار 20 عاماً على الأقل، فهي مادة هشة وحساسة للرطوبة وخصائصها الحرارية ومقاومتها الميكانيكية ضعيفة.[984] ويتيح الذكاء الآلي المتقدم تحويل النشا، بواسطة الهندسة الحيوية، إلى مواد بلاستيكية قابلة للتحلل بالكامل، والتي يمكن استخدامها كمكونات خارجية وداخلية في جميع أنواع الإلكترونيات والأجهزة القابلة للارتداء ومواد التغليف الاستهلاكية. ومع تجنب دمج النشا مع البوليمرات الأخرى لتعزيز أدائها،[985] والحفاظ على طبيعتها باعتبارها من مشتقات المخلفات العضوية،[986] تسهم المواد البلاستيكية المصنعة من النشا في تعزيز الزراعة المستدامة مع توسع إنتاج مواد البلاستيك الأخضر الصديق للبيئة في سوق دائم النمو، بما يدعم العاملين في القطاع الزراعي، ويعزز الانتقال نحو الاقتصاد الحيوي الدائري.

الإيجـابيات

يسهم النشا، الذي يُستخدم لصناعة مواد بلاستيكية قابلة للتحلل، في الحد من الآثار الضارة للمخلفات الإلكترونية البلاستيكية على المجتمعات والطبيعة، كما يفتح أفقاً جديدة ويوفر فرصاً واعدة للأجهزة الإلكترونية القابلة للتمدد والروبوتات اللينة.

المخـــاطـر

قد لا تكون المواد البلاستيكية القابلة للتحلل بنفس المتانة المتوقعة، ما يؤدي إلى تحمل تكاليف عالية لصيانتها وإصلاحها. وقد يؤدي استخدام المخلفات الغذائية لإنتاج المواد البلاستيكية الحيوية إلى مزيد من مخلفات الغذاء ويؤثر سلباً على الممارسات الزراعية المستدامة لتلبية الطلب المتزايد عليها.