الـفـــرصـــــــــة 2

التأثيـــر متـوسـط المـدى

المتغـيرات الغامضـة

التكنولوجيا، الأنظمة

التوجـهات العـالمية الكبرى

ثـورة المـواد

الاتجـاهات السـائدة

المواد الحيوية
إطالة العمر والحيوية
تحفيز الابتكار
طب النانو
الطب الشخصي

القطـاعات المتأثـرة

الزراعة والغذاء
المواد الكيميائية والبتروكيماويات
تقنية المعلومات والاتصالات
السلع الاستهلاكية والخدمات والبيع بالتجزئة
أمن المعلومات والأمن السيبراني
علم البيانات والذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة
السلع والخدمات الرقمية
الخدمات الحكومية
الصحة والرعاية الصحية
التصنيع
المواد والتقنية الحيوية

هل ستمدنا ملابسنا بالمغذيات التي نحتاجها تلقائياً في المستقبل؟

ملابـــس للعـــناية بالصحـــة

تتيح المواد الحيوية النانوية والمواد الاصطناعية إنتاج أقمشة وملابس ذكية قادرة على تزويد جسم الإنسان بالحد الأدنى من متطلباته اليومية من الفيتامينات لتعزيز صحته ومواجهة مشكلة نقص العناصر الغذائية.

الـواقـــع الحـــالـي

في العام 1912، ربط عالم الكيمياء الحيوية "كازيمير فانك" أمراضاً مثل "الإسقربوط" و"الكساح" بنقص في أنواع معيّنة من الفيتامينات،[197] والتي كان مصدرها الوحيد هو الغذاء آنذاك، إذ لم تتوفر المكملات الغذائية في الأسواق إلا في ثلاثينيات القرن العشرين.[198]

ورغم أن الفيتامينات ضرورية لنمو الإنسان وتعزيز صحته ووقايته من الأمراض،[199] إلا أن نقص الفيتامينات يعد مشكلة صحية شائعة في العديد من دول العالم. فعلى سبيل المثال، يعاني نحو مليار شخص حول العالم من نقصٍ في الفيتامين "د"،[200] حتى في الدول التي تتمتع غالباً بطقس مشمس.[201] ويؤدي النقص في الحديد والفولات والفيتامينات "ب 12" و"أ" إلى مشاكل صحية خطيرة، مثل فقر الدم الذي يؤثر على حوالي 42% من الأطفال دون سن الخامسة و40% من النساء الحوامل على مستوى العالم،[202] في حين يُعتبر نقص الفيتامين "أ" من الأسباب الرئيسية لعمى الأطفال (الذي يمكن الوقاية منه)، كما يزيد من خطر الإصابة بالتهابات شديدة تسبب الإسهال أو الحصبة، إلى جانب أمراض أخرى.[203]

إن فكرة ملابس العناية بالصحة[204] وصبغ المنسوجات بمواد توفر العناصر الغذائية التي يحتاجها الجسم[205] ليست بالجديدة، فإلى جانب الملابس التي توفر الراحة لمرتديها وتراعي الاستدامة، عمل المبتكرون على مدار الـ 15 سنة الماضية على الأقل[206] على إضافة عناصر إلى الملابس من شأنها أن تعزز من صحة الإنسان، مثل الفيتامينات[207] والكولاجين[208] ومضادات الميكروبات[209] ومضادات الأكسدة.[210] فعلى سبيل المثال، تم تصميم الأقمشة الذكية التي تنتجها شركة "في ميلانو" بحيث تسمح بدخول أشعة الشمس إلى الجسم لتوفير الأشعة فوق البنفسجية اللازمة لإنتاج فيتامين "د".[211] وبالمثل تعمل شركة "تكستل بيزد دليفري" على تصميم أقمشة تزود الإنسان بجرعات ثابتة من الأدوية والفيتامينات والمكملات الغذائية، وهي آمنة عند الغسل ويمكن إعادة استخدامها.[212] مع ذلك، ما زالت هناك قيود على نطاق استخدام هذه المنتجات، كما لم تثبت الأبحاث بعد فعالية بعضها[213] أو مدى قدرتنا على إدارة النفايات الناتجة عنها بطريقة صديقة للبيئة.[214]

يعاني نحو

مليار شخص

حول العالم من نقصٍ في الفيتامين "د"

الفرصـــة المســـتقبلية

تتيح المواد الحيوية النانوية إنتاج أقمشة ذكية قادرة على تصنيع الفيتامينات والمعادن لتطلق جرعات نانوية منها يمتصها جسم الإنسان عبر الجلد لتزويده بالحد الأدنى من متطلباته اليومية من الفيتامينات وتعزيز صحته.

كما يمكن تحسين أداء هذه الأقمشة بالاستفادة من علم الأحياء التركيبي،[215] أو أجهزة الاستشعار الحيوية القابلة للارتداء،[216] أو بالدمج بين كل منهما،[217] لمعالجة نقص العناصر الغذائية وتجنب الآثار الجانبية للأدوية، أو التحكم بها أو الحد منها إذا أمكن ذلك من الناحية الصحية.[218] وبما أن هذه الأقمشة من المواد الفائقة التي تمت هندستها لتتمتع بخصائص لا تتوفر في المواد الطبيعة،[219] فإنها ستكون قادرة على التأقلم مع بيئتها واتخاذ القرارات بشكل مستقل[220] لتزويد الإنسان بالفيتامينات والمعادن اللازمة بما يتناسب مع احتياجاته. كما يمكن الاستفادة من تكنولوجيا النانو، والمواد الحيوية، وأجهزة الاستشعار الحيوية لإنتاج هذا النوع من الملابس أو البطانيات المبتكرة لمساعدة المجتمعات في المناطق التي ينتشر فيها سوء التغذية.

الإيجـابيات

الأقمشة المصنوعة من المواد الحيوية النانوية والمصممة لتزويد الإنسان بالفيتامينات والمعادن اللازمة له توفر حلاً قابلاً للتطبيق على نطاق عالمي واسع، لا سيما للأشخاص الذين يواجهون تحديات في التغذية أو يعانون من مشكلات صحية معيّنة، وذلك بهدف منع الإصابة بالنقص الحاد في العناصر الغذائية وما يعقب ذلك من أمراض وتدهور للحالة الصحية.

المخـــاطـر

رغم التطورات التي تم تحقيقها في هذا المجال، إلا أنه لم تثبت فعالية هذه التكنولوجيا بشكل قاطع، فقد تتحلل الفيتامينات مع مرور الوقت خاصة مع الغسيل المتكرر للأقمشة، كما قد تعرض هذه الأقمشة الشخص لخطر التسمم بسبب حدوث خلل في تقنيات الاستشعار أو تراكم الفيتامينات غير الضرورية.