مؤسسة دبي للمستقبل
DUBAI FUTURE FOUNDATION

تقرير الفرص المستقبلية

50 فرصة عالمية

2022

تمهيد

فهم المستقبل هو سر النجاح فيه

على الرغم من سعي العديد من المفكرين والمطورين والمراكز البحثية والبرمجيات التحليلية والتنبؤية على وضع توقعات علمية «مدروسة» للسنوات والعقود المقبلة، في إطار ما بات يعرف باستشراف المستقبل Future Forecast، فإن التاريخ يعلِّمنا بأن الخيال الإنساني الجامح لا حدود لإبداعاته وابتكاراته التي تحقق قفزات غير متوقعة في مسيرة التنمية البشرية.

في الخمسين عاماً الماضية، شهدت البشرية تطوّرات جذرية تعادل ما مرت به خلال خمسمائة عام، وهو ما يعني أن الخمسين عاماً المقبلة قد تشهد من التغيرات والتطورات ما يفوق منجز البشرية العلمي والاقتصادي والاجتماعي منذ فجر التاريخ. هذه التحولات الجذرية ستكون عابرة للقارات والشعوب والمجتمعات. ولا أحد سيكون بمنأى عنها، بمعنى التأثُّر والتأثير، والجميع سيعيش نتائجها، بصورة مباشرة أو غير مباشرة، بحيث تلامسنا في الصميم، وتدخل في صلب عملنا، ونمط حياتنا اليومي، وعيشنا، وقراراتنا، وعلاقاتنا.

وفي حين قد تمضي بعض الدول قدماً في مسيرتها نحو التطور الاقتصادي والاجتماعي، ثمة مخاوف من الفجوة الناجمة عن عدم تمكن دول أخرى من اللحاق بالركب، الأمر الذي يتطلب خلق نظرة تشاركية للمستقبل، يكون فيها «الرفاه الإنساني» أساس أي خطط واستراتيجيات مستقبلية.

كجزء من قراءتنا للمستقبل، اخترنا في مؤسسة دبي للمستقبل وصف المرحلة المقبلة بأنها حقبة «التحولات الكمية»، في مصطلح مقتبس من الحوسبة الكمية للدلالة على التغيرات السريعة والمفاجئة والجذرية المتوقعة التي تشمل احتمالات متنوعة للمستقبل تحدث بالتوازي في مختلف أنحاء العالم.

يضع هذا التقرير بين أيديكم الفرص المستقبليّة المتنوعة التي تحمل من الإلهام والإمكانيات ما يجعلها قابلة للتحقق. بعضها قد نشهده قريباً، وبعضها ما زال في طور الاستكشاف، وقد نحقق معظمها خلال الخمسين عاماً المقبلة، وسوف يكون للحكومات والمؤسسات والشركات والعلماء والمبتكرين والمطورين دوراً تشاركيا وتكاملياً في تحويل هذه الفرص إلى واقع.

قد لا نستطيع أن نحدِّد بدقّة ملامح الخمسين سنة المقبلة، لكننا حتماً قادرون على أن نكون جزءاً من صياغة هذه الملامح، من خلال المساهمة الفاعلة، على الأرض، في صناعة المستقبل يوماً بيوم. والوصول للمسقبل الذي نريده يستلزم عملاً وتخطيطاً واستعداداً ومواكبة متواصلة لكل ما يستجد من تطورات في العالم. والأهم أن صناعة المستقبل تتطلب منا أن نطلق العنان لخيالنا الجامح، فلا نلجم الأفكار والأحلام، ولا نضع أسقفاً منخفضة أو عالية لتوقعاتنا.

إن المستقبل ليس زمناً ننتظره بل واقع نصنعه. والأسرع في فهم المستقبل سيكون هو الأقدر على صنعه والتحكم في نتائجه.

محمـــد عبـد اللّه القــرقــاوي

نائب رئيس مجلس الأمناء والعضو المنتدب لمؤسسة دبي للمستقبل

الفهرس

مقدّمة
8

الطبيعة والاستدامة
18

العمل على تقليل الأضرار البيئية إلى الحدود الدنيا، والاستفادة من قدرة الطبيعة على ترميم ذاتها أو دعم النظم البيئية ومواطن الحيوانات والنباتات، ما يعزز استقرار كوكب الأرض ويجعله بيئة صحية لجميع الكائنات الحيّة.

تمكين المجتمعات
33

تمكين المجتمعات عبر تقديم الحلول المناسبة للاحتياجات ذات الأولوية للبشر وأعقدها، وتحسين نظم حمايتهم من المخاطر التي قد تضعف المجتمعات في مواجهة الأزمات، ودعم الإمكانات الفردية والجماعية للنمو والتنمية.

رؤيتنا للمستقبل
11

الصحة
61

اعتماد رؤية جديدة متطورة في التعامل مع الصحة النفسية والبدنية برؤية جديدة تعتمد على العلوم والتقنيات والطبيعة لتحسين الصحة وإيجاد أساليب علاجية مبتكرة تلائم الأفراد والمجتمعات في كل مكان.

علاقة الإنسان بالتكنولوجيا
80

تحسين الأنظمة وتطويرها لتصبح أكثر فاعلية ومرونة في دعم تقدم الخدمات والحلول على مختلف مستويات الأعمال والحكومات والمجتمعات.

الابتكارات المستقبلية
111

القدرة على تغيير أساليب الحياة جذرياً عبر تغيير النماذج التي تعيش وفقها الدول والمجتمعات والأفراد. ودعم تمكين الأفراد والمجتمعات في الابتكار والتحسين وتطوير البشرية إلى واقع جديد رقمي أو غير رقمي.

الفهرس

شكر وتقدير 143

قائمة المصطلحات 145

المراجع 150

ببليوجرافيا 164

نبذة عن مؤسسة دبي للمستقبل 165

الفهـــرس

الطبيعة والاستدامة

#1 آكلات البلاستيك 19
#2 إعادة توظيف المنشآت المهجورة 21
#3 إزالة الكربون تدريجياً أينما كان 23
#4 تخضير الصحراء 25
#5 محطات بحرية دولية 29
#6 طاقة لا تنفد 31

تمكين المجتمعات

#7 وزارة تحقيق الذات 34
#8 ضمان أمن البيانات الشخصية 36
#9 اتفاقية دولية للحمض النووي البشري 40
#10 حقوق للروبوتات 42
#11 طاقة دون حدود 44
#12 تأشيرة المناخ 46
#13 التعليم الآلي والمعلم البشري 48
#14 منهج دراسي عالمي 50
#15 كبسولات مكتفية ذاتياً 52
#16 خوارزميات للسعادة 56
#17 ربط الموهبة بالفرصة 58

الصحـة

#18 الدماغ المحسّن 62
#19 علاجات مطبوعة منزلياً 66
#20 مكتبة طبية لكوكب الأرض 68
#21 إنترنت الصحة النفسية 70
#22 أسطح طبية 72
#23 ذاكرة محسّنة 74
#24 معجزات مجهرية 76

الفهـــرس

علاقة الإنسان بالتكنولوجيا

#25 إنترنت البشر 81
#26 التصنيع حسب الطلب 83
#27 أنفاق بحرية للشحن السريع 85
#28 الحوكمة الآلية 87
#29 استجابة تنظيمية سريعة 89
#30 العمل من أي مكان 91
#31 بيانات على مدار الساعة 93
#32 عصر الاستثمار المثالي 97
#33 إعادة ابتكار التصنيع 99
#34 استعد لنسـخ عقلك 101
#35 محكمة إنسانية 105
#36 أسواق مدمجة 107
#37 لا مزيد من «ماذا لو...؟» 109

الابتكارات المستقبلية

#38 غذاء دون هدر 112
#39 خلايا مصممة وفق الطلب 114
#40 طعام حسب الطلب 116
#41 موارد مستدامة للمياه 118
#42 الناتج المحلي الإجمالي 2.0 120
#43 المال مقابل الكربون 124
#44 عالم غير مادي 126
#45 انتهاء التعامل مع البيانات كعملة 128
#46 التعاون الفكري 131
#47 اختبارات الحمض النووي على نطاق واسع 133
#48 طعام دون لحوم 135
#49 اقتصاد الأفكار 137
#50 تجارة عالمية لمنتجات محلية 139

مقدّمة

تبدو مفاهيم لا تزال نسبية لدى كثير من المجتمعات مثل تعريفنا للنمو والرخاء والسعادة مرشحة للتغير والتبدل في المستقبل، فحينما نتمكن من قياس العوامل المهمة بأساليب أشمل وأكثر قابلية للمقارنة سنجد تعريفاً جديداً للنمو، بل ربما يتغير مفهومنا عن الرخاء تماماً في نصف القرن المقبل إلى شيء لسنا قادرين على تخيله اليوم، لكن المؤكد أن احتياجات الإنسان ودوافعه لتحقيق ذاته ستبقى مستقبلاً كما نعرفها في الوقت الحالي.

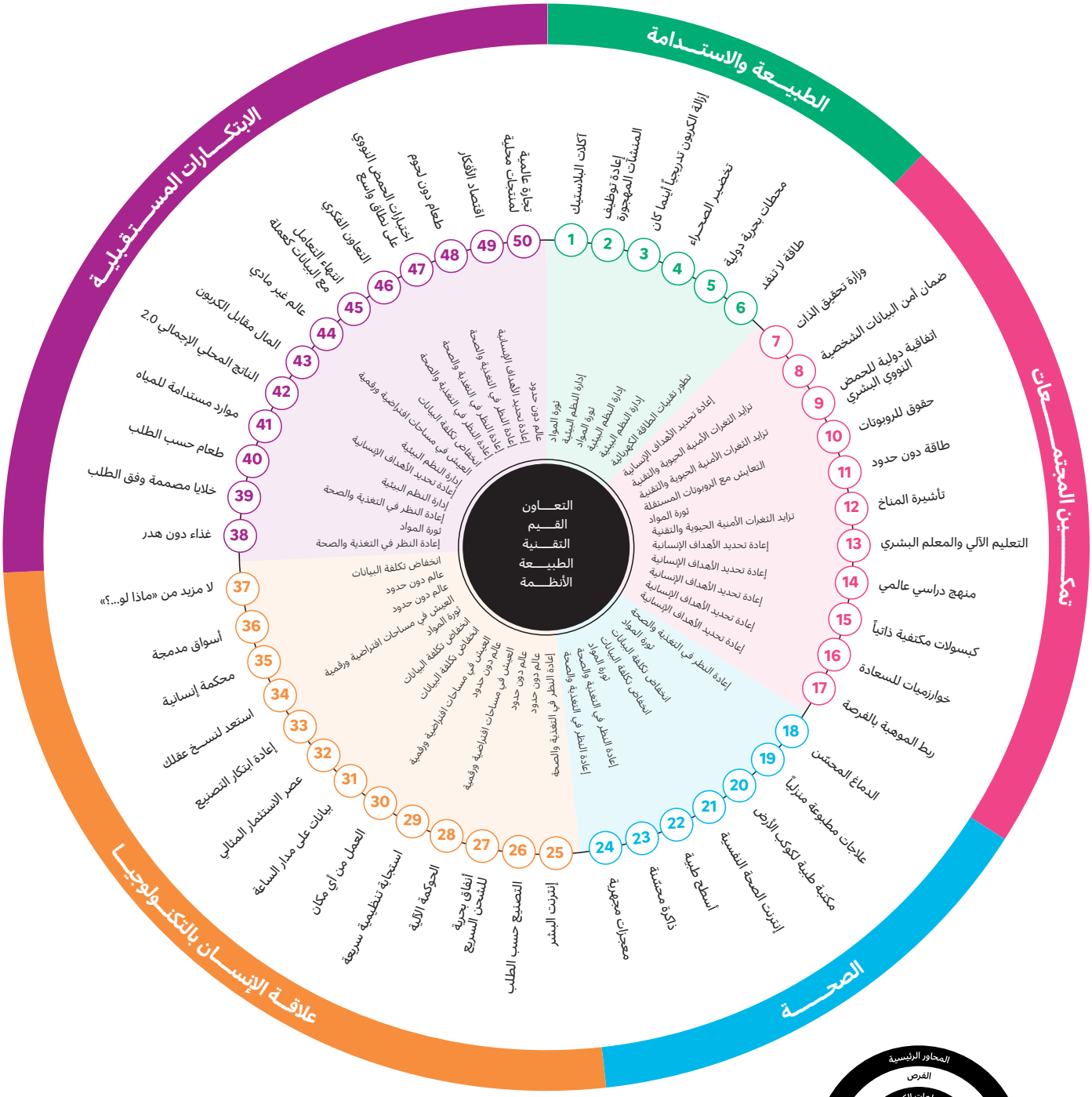
تشمل الفرص المستقبليّة الّتي يتناولها هذا التّقرير التّجربة البشريّة وعلاقتنا بالبيئة، وتمتدّ إلى قطاعات الطاقة والاتصالات والصحة والطب والحوكمة والعلوم البيئية والتّعليم والثّقافة والأعمال. وتتنوّع محاورها من تعميم توفير الطاقة الكهربائية للجميع إلى انتشار الواقع الرقمي الغامر، ومن الشركات التي تسيّرها الآلات إلى الأجهزة الطبيّة المتطورة التي تقلل أعباء الأمراض بنسب فائقة التأثير.

وعلى الرغم من أن العالم ما زال يتكيّف مع تأثير جائحة عالمية أودت بحياة الملايين وألحقت أضراراً اقتصادية بالدول والشّركات والمجتمعات والأفراد فإن تركيزنا يجب أن يبقى منصباً دائماً على المستقبل.

لقد أبرز تعاملنا مع هذه الأزمة أهميّة الابتكار في تقديم حلول جديدة ما كانت متاحة لولا تخطيط المبتكرين لمستقبل أفضل خلال العقود القليلة الماضية، إذ تمكّن العلماء مؤخراً من ابتكار اللقاحات من فئات أدوية مطوّرة حديثاً، واستخدم الناس تقنيات مؤتمرات الفيديو لتسيير مجريات العمل والتّواصل بأفراد العائلة والأصدقاء. وبإجراءات ووسائل مبتكرة أعادت الشّركات والحكومات هيكلة منظومات التّجارة والإمداد لضمان تدفّق المنتجات الأساسيّة.

وأكّدت هذه التّجربة أن المهارات الإنسانية والابتكارات تمكننا من التأقلم مع مختلف الأوضاع، مهما كانت الأحداث الخارجيّة الطارئة والاضطرابات التي أصابت الحضارة البشرية.

خريطة الـ50 فرصة



تعاريف النمو والرخاء والسعادة

اليوم

النمو - تزايد إجمالي الناتج الحقيقي للسلع والخدمات في اقتصاد معين بمرور الزمن.

الرخاء - حياة كريمة ومستقرة وخالية من تهديدات الفقر والأذى، وتوفر فرص العمل اللائقة ومختلف الخدمات ومنها خدمات التعليم والرعاية الصحية.

السعادة - حالة جيدة للصحة العقلية والجسدية والإحساس بالرضا عن الحياة.

المستقبل

النمو قد يتجاوز العوامل الاقتصادية، فيشمل حساب التأثيرات السلبية لابتكار مقياس للنمو الإيجابي الصافي.

الرخاء قد يتضمن العوامل ذاتها، لكن معاييره ستكون أعلى، إذ ستوفر المجتمعات عالية الرخاء سهولة الاستفادة من خدمات التعليم والرعاية الصحية الشخصية المخصصة وفق حاجات كل فرد، مع وسائل متنوعة لكسب العيش تشمل العمل الوظيفي وريادة الأعمال والإبداع. وسيكون لدى الناس خيارات حياتية أكثر تدعمها بيئة مواتية.

السعادة قد تركز أكثر على الإحساس بتحقيق الذات، إذ سيحسن التقدم في الطب والتقنية قدرتنا على التعامل مع مختلف مسائل الصحة العقلية والجسدية. وقد يكون للتفاعلات الاجتماعية الإيجابية والشعور بالانتماء الذي يؤدي إلى تقدير الذات قيمة أكبر في حساب معدلات السعادة، ما يرفع سقف المطالب والتوقعات من الدولة والمجتمع.

رؤيتنا للمستقبل

أنجزت مؤسسة دبي للمستقبل هذا التقرير بالاعتماد على مجموعة من الأبحاث الأساسية شملت البحث في مستقبل النمو والرخاء والسعادة. تلا ذلك توليد الأفكار وتحديد الفرص المستقبلية وفق آلية منهجية تنطلق من تقييم أوجه عدم اليقين أو دراسة أحد الاتجاهات الكبرى أو تقييم التفاعل بين اتجاهين كبيرين أو أكثر، ويقدم التقرير مجموعة مختارة من تلك الفرص المستقبلية. وتتطلب بعض التقنيات والسياسات التي ترتكز إليها هذه الفرص بحثاً متعمقاً طويل الأمد، وبعضها ما زالت في مرحلة مبكرة، أو لم تستكشَف بعد.

وشملت هذه العملية مراجعة وتحليل أكثر من 100 دراسة وتقرير وكتاب ومقال، والتي نشرته مصادر تجارية وعلمية ومنظمات حكومية ودولية ووسائل إعلام كبرى. وتلتها مقابلات واجتماعات عبر الإنترنت (راجع قسم شكر وتقدير) بهدف مناقشة أسئلة تتعلق بمستقبل النمو والرخاء والسعادة.

الحقبة الكمومية

فتحنا باب حقبة من التحولات الكمومية، وربما بدأنا فعلاً العيش فيها. ونشأ هذا المصطلح في علم الكم أولاً ليعني الانتقال المفاجئ من حالة طاقة إلى أخرى بين الجسيمات الذرية ودون الذرية. لكنه أصبح يُستخدم على نطاق أوسع لوصف التغيرات السريعة والمفاجئة والجذرية التي نلحظها حالياً في قطاعات التقنية والتجارة والإدارات الحكومية والطب والثقافة وغيرها.

ويشمل التفكير الكمومي أيضاً مفهوم «التشابك»، والذي يعني أن سلوك الأشياء قد يكون مترابطاً حتى إن كانت متباعدة . وقد يعزى هذا إلى العلاقات المعقدة المتشابكة والترابطات التي تحدد ما سيكون عليه المستقبل. وقد تدفع بعض القوى المجتمعات في اتجاهين متعاكسين، لكن بعض الابتكارات تتيح لكافة المجتمعات التقدم بخطى متشابهة نحو التطور.

ونصف هذه التغيرات حينما تحدث سريعاً، بأنها «تحولات كمومية» أو «قفزات كمومية». وما يسعى التقرير إلى شرحه هنا هو أنه بإمكاننا إدارة هذه التحولات حتى تحدث أثراً إيجابياً إن أدركنا أهمية الفرص المستقبلية المتوفرة بين أيدينا حالياً.

دراسة بيئة متنوعة ومتغيرة لتحقيق النمو والرخاء والسعادة

يتعرض الأشخاص والأماكن إلى التغيير بسرعات مختلفة وبدرجات متفاوتة، وتختلف طبيعة ردود أفعالهم نحوها. وتنتج الاتجاهات طويلة الأجل نماذج جديدة للرخاء وتحديات جديدة للبقاء. وقد يؤدي تسارع هذه الاتجاهات إلى تفاوت جذري في أساليب الحياة، تفاوتٌ يتجاوز ما نشهده اليوم بين مختلف مناطق العالم؛ في المدن والمجتمعات والعائلات وحتى ضمن ذواتنا.

ويؤكد هذا التباين الشديد المتوقع مستقبلاً أن التحضير للمستقبل ليس مجرد تمرين فكري، بل يتعلق بفهم كيفية تغير توقعات الناس وتوقع المخاطر والفرص الجديدة التي قد يواجهونها في حياتهم اليومية، والتغلب على أوجه عدم اليقين لإيجاد الظروف المناسبة التي تصل بهم إلى الرخاء. **والتركيز على النمو والرخاء والسعادة يعني في المحصلة التركيز على مصلحة الناس.**

مظاهر عدم اليقين في إطار النمو والرخاء والسعادة

يعتمد نهجنا في فهم كيفية تطور النمو والرخاء والسعادة على خمسة أوجه لعدم اليقين يُتوقع أن يكون لها أثر مفصلي على الحكومات والشركات والحياة اليومية للناس خلال الأعوام الخمسين المقبلة. وتمثل كل حالة منها سلسلة متصلة من النتائج المحتملة، تتراوح بين نقيضين. ويختلف الموقع الذي ستشغله دولة معينة أو مجتمع محدد على هذه السلسلة من مكان إلى آخر ومن وقت إلى آخر، وتتضمن كل سلسلة متصلة منها مجموعات كثيرة محتملة من النقاط، مما قد يؤدي ذلك إلى عيش الناس في مجتمعات العالم في سياق مختلف جذرياً ومتعدد الأوجه عن السابق على الأصعدة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والبيئية. وعلى الرغم من أن حالات عدم اليقين هذه ليست جديدة، يكمن التحدي في تلبية توقعات الناس المتزايدة بتحسن النمو والرخاء والسعادة في هذا الواقع المستقبلي المتنوع والمتوازي والمتغير باستمرار.

تتعلق سلسلة عدم اليقين الأولى **بالتعاون**: يتسع مدى الحوكمة والتعاون الدولي على المستوى العالمي، فينظم من جديد وفقاً لصعود أقطاب عالمية ناشئة، أو يتراجع، أو يتخذ أشكالاً جديدة بتأثير التحديات أو القضايا التي نواجهها. وقد ينهار التعاون متعدد الأطراف في بعض النواحي، أو تسهم أشكاله الجديدة في تعزيز توسع مدى الرخاء والسعادة.

ويمثل دور **القيم** في تشكيل حياة الناس السلسلة الثانية المؤثرة من عدم اليقين. وقد نشهد في الطرف الأول منها تقارب الدول والمجتمعات نحو قيم مشتركة، أو تحسن قدرة هذه المجتمعات على معالجة تباين القيم على الأقل. وفي الطرف الآخر، قد نشهد اختلافات في القيم قد تؤدي إلى تفاقم انقسامات المجتمعات والدول.

والتقنية ثالث سلسلة مؤثرة لعدم اليقين. وقد نراها تتحول إلى جهة مسيطرة، حين يشعر الناس بأن هذه التقنيات تتحكم في حياتهم اليومية. وعلى الجانب الآخر، قد تصبح التقنية عوناً لنا، حين يستفيد الناس من استخدامها لنشر الحلول المفيدة للأفراد والصالح العام. وقد تكون لأنواع مختلفة من التقنيات مسارات مختلفة.

وترتبط رابع سلسلة مؤثرة من حالات عدم اليقين **بالطبيعة**. وخلال الأعوام الخمسين المقبلة، قد يتسارع تغير المناخ وتدهور البيئة ويزدادان سوءاً. وفي الوقت ذاته، قد يبتكر البشر أساليب جديدة لتقليل المخاطر البيئية والاستفادة من قدرة الطبيعة على استعادة توازنها. وسيكون لجودة تطويرنا لتلك الحلول الجديدة وتطبيقها دور أساسي في تحديد المكان الذي سنحل فيه على سلّم هذه السلسلة.

وتتعلق سلسلة عدم اليقين الأخيرة **بالنظم** التي تعتمد عليها المجتمعات والاقتصادات. وقد تصبح الأنظمة أكثر هشاشة في مواجهة الأزمات، أو ربما يعاد تصميمها باستمرار لزيادة مرونتها. ويرتبط موقعنا على هذه السلسلة بمدى تطورها لإدارة احتياجات الناس المتغيرة.

عشرة اتجاهات كبرى: أساس تحديد الفرص في إطار النمو والرخاء والسعادة

كشف البحث المعدّ لهذا التقرير عشرة اتجاهات كبرى مرتبطة بالمستقبل، وتقدم الفرص الخمسون المفصلة في التقرير تجسيداً واقعياً ممكناً لهذه الاتجاهات دون أن تنحصر بها. ولا تشمل هذه الاتجاهات الكبرى جميع الجوانب، فربما تبرز اتجاهات أخرى مستقبلاً. ولا تخلو هذه الاتجاهات كذلك من أوجه عدم اليقين، وقد تكون التأثيرات المصاحبة لها سلبية أو إيجابية من جوانب مختلفة. وقد تؤدي الأحداث -كالانكماش الاقتصادي والتحولات التقنية- إلى دفع تلك الاتجاهات الكبرى في اتجاهات مختلفة على مدى عقود. وتؤثر تلك الاتجاهات على مختلف المستويات الدولية والإقليمية والوطنية، وهي غير خاضعة لسيطرة دولة أو منطقة محددة.

1. **ثورة المواد:** يدرس الباحثون الطبيعة لابتكار مجموعة جديدة من المواد الحيوية الاصطناعية التي تمتاز بخصائص فيزيائية مطلوبة. وستشهد العقود القليلة المقبلة تطورات تقنية في علم المواد. وقد تصل بنا هذه التطورات إلى تطبيقات واسعة النطاق تسهم في تعزيز الاستدامة والاستمرارية والكفاءة. وقد يؤدي هذا إلى إعادة تصميم سلاسل الإمداد، ليصبح الأفراد منتجين ضمن اقتصاد متجدد أو اقتصاد اكتفاء ذاتي.

2. **انخفاض تكلفة البيانات:** يتحدى الانتشار الواسع للبيانات الملتقطة لحظياً استمرارية نماذج الأعمال التجارية التي تستند إلى عدم تناظر انتشار المعلومات. وحين تصبح البيانات مفتوحة للجميع، لن تدور المنافسة مستقبلاً بين من لديه أفضل البيانات، بل من يستطيع تحليل تلك البيانات المفتوحة بجودة أعلى. وستنتشر بيانات جديدة -مثل بيانات الحمض النووي مفتوحة المصدر لعدد كبير من الكائنات الحية والخرائط الدماغية وتحليل الميكروبيوم- ما سيوفر أرضية للابتكار في مجالات واسعة، مثل الوقاية من الأمراض وعلاجها.

3. **تزايد الثغرات الأمنية الحيوية والتقنية:** سيؤدي تحول البيانات إلى بيانات مفتوحة مع تزايد ذكاء الأنظمة وتشابكها، إلى زيادة الثغرات الأمنية المحتملة للبنية التحتية والخدمات الحيوية، من نظم التمويل إلى سلاسل الإمداد ووصولاً إلى إمكانية اختراق الحمض النووي الذي يعتمد عليه العلاج بالطب الدقيق. وستتفاقم هذه المشكلة إلى مرحلة تتجاوز قدرتنا على التخفيف من أخطار الهجمات السيبرانية وفشل الأنظمة. وستتطلب الحماية الكمومية للإنترنت حلولاً جديدة قد تكون شديدة التعقيد.

4. **تطور تقنيات الطاقة الكهربائية:** ستبرز حلول جديدة لتوليد الطاقة الكهربائية وتخزينها، ولن يكون بعضها مرتبطاً بالبطاريات أو الحرارة. وستقدم هذه التقنيات نظماً جديدة لتوزيع الطاقة تستفيد من الشبكات الذكية والموصلات الفائقة. فمثلاً قد نشهد تبادل الكهرباء من نظير إلى نظير في الأبنية، وتوفير الطاقة الكهربائية باستمرار وبتكلفة منخفضة للمناطق النائية دون حاجة للمولدات، ما يمكنها من تسريع نموها. وستقدم مفاعلات الاندماج النووي طاقة كهربائية دون حدود، وستحقق فوائد هائلة في مختلف المجالات.

5. **إدارة النظم البيئية:** لا تُقيَّم الآثار البيئية بعمليات محدّدة بل بتأثيرها على الأنظمة الحيوية. وتنامت أهمية إدارة النظم البيئية نتيجة لفهم دورها في الابتكار والحد من مخاطر تغير المناخ وإدراك الروابط بين الطبيعة والبشر والعالم الرقمي. وتتجه الدول اليوم إلى تقييم أدق لأهمية الموائل الطبيعية لديها بالنسبة لحياة البشر، وقد يتيح ذلك بروز نظم جديدة للاستثمار في خدمات النظم البيئية. وقد تصبح النظم البيئية المجتمعية على مستوى المجتمعات والمباني أشبه باقتصادات صغيرة متجددة تحتاج إلى مرافق وخدمات حكومية مختلفة.

6. **عالم دون حدود:** يتزايد عبور الصحة والتعليم والخدمات الأخرى للحدود الدولية بمرور الزمن، وتتجه بنا نحو مستقبل رقمي تقل فيه عملية نقل السلع المادية إلى الحد الأدنى. ولهذا أصبحت الحاجة ملحة إلى تحديد الاختصاص القضائي للمعاملات عبر الحدود، وإنشاء آليات دولية لتسوية المنازعات تقدم حلولاً للجميع في مختلف بقاع العالم.

7. **الواقع الرقمي – الحياة في مساحات افتراضية ورقمية غامرة:** تتطور المنصات الرقمية تدريجياً إلى واقع رقمي يتجاوز التوائم الرقمية. وقد تفضي واجهات الدماغ والحاسوب إلى أسلوب تعايش جديد بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، يتيح للناس لمس الأشياء وشمها والشعور بها ورؤيتها وسماعها ولو كانت في مكان بعيد عنهم. وسيتيح هذا محاكاة مختلف جوانب الحياة في البيئات الافتراضية، ومنها أنظمة العمل والقانون. وسيؤدي ذلك إلى طرح تساؤلات جديدة تتعلق بالسياسات، ومنها كيفية تطبيق قوانين العالم المادي والأخلاق المنبثقة عنه في المساحات الافتراضية.

8. **التعايش مع الروبوتات المستقلة:** قد يثق البشر بالروبوتات مستقبلاً أكثر من ثقتهم بالأشخاص، لأنها تتصرف بآلية متوقعة وتضمن السرية وتتخذ قرارات أفضل. ولكن ذلك قد يطرح إشكاليات ومسائل أخلاقية جديدة؛ ما الحقوق التي نمنحها للروبوتات؟ ومتى يجب أن تصبح متاحة ولمن؟ وقد ينشأ اقتصاد تشاركي يشمل روبوتات تتيح تحقيق مستويات أعلى من النمو والرخاء والسعادة.

9. **إعادة تحديد الأهداف الإنسانية:** قد يقدم الذكاء الاصطناعي المتقدم أساليب جديدة لإطلاق الإمكانات البشرية وإعادة تحديد أهدافنا في المستقبل. وستتيح الأنظمة الذكية المتصلة إمكانية الوصول إلى السلع والخدمات من المنازل. وقد تبرز علاجات لأمراض الصحة العقلية بفضل واجهات الدماغ والحاسوب والاختبار والمراقبة الفوريين.
وسيبحث الناس عن أساليب مختلفة للدخل، وسيزداد ارتباط الاقتصاد بحل المشكلات بأساليب إبداعية عبر اختراعات وحلول يقدمها الأشخاص ويحتفظون بجزء من ملكيتها الفكرية. وعلى الرغم من أن الناس يخشون فقدان فرص العمل بعد انتشار الروبوتات، أظهر التاريخ أن التحولات التقنية تسهم بدورها في إيجاد وظائف جديدة للبشر للتعامل مع عالم أكفأ.

10. **الصحة المتقدمة والتغذية:** ستعمل المسابك الحيوية على تحسين المخرجات الفردية والجماعية، وستقلل الضغوط على البيئة في الوقت ذاته، بالاستفادة من العمليات الحيوية لإنتاج منتجات مستدامة، وهي تشمل تقنيات زراعية وأغذية جديدة. وستتيح بيانات التمثيل الغذائي والتغذية الشخصية المرتبطة بمورثات كل شخص تحقيق تقدم كبير في معالجة بعض الأمراض الجسدية والعقلية، ما يؤدي إلى زيادة معدلات العمر وتحسين الإنتاجية والسعادة. وسيصبح الغذاء والتغذية أكثر استدامة، وسنتمكن من تشخيص الحالة الصحية فورياً، وستتوفر العلاجات إما في المنازل وإما عبر نظم التغذية المخصصة والعلاجات الروبوتية. وقد يحقق إقرار النظم القانونية لعمليات تعديل المورثات أو العلاج الوراثي فوائد كثيرة.

سيمكننا فهم هذه الاتجاهات العشرة الكبرى، مع مظاهر عدم اليقين، والآثار والقرارات والخيارات المرتبطة بها، من فتح الآفاق لفرص أوسع والحد من المخاطر المرتبطة بها. وأظهر بحثنا أن تلك الاتجاهات ستشكل نقطة تحول كبيرة تغيّر اقتصاد العالم والأعمال التجارية والمجتمع، وتحدث تأثيراً عميقاً في أساليب حياتنا. وسترى فيها الحكومات والشركات والمجتمعات ومختلف الجهات قاعدة لرسم الأهداف وتحديد الرؤى سعياً إلى تحقيق النمو والرخاء والسعادة في المستقبل.

بنية الفرص

لا تشمل الفرص التي يتضمنها هذا التقرير جميع الجوانب الممكنة، بل تقدم عدداً مهماً من المسارات والأساليب المقترحة للنمو والرخاء والسعادة. وتوفر هذه الفرص إمكانيات مهمة لإحداث تقدم كبير في نوعية حياتنا، وتطرح أسئلة عميقة على المجتمع سعياً لحلها. وتعد بعض الفرص التي نعرضها أكثر ملاءمة لواقعنا من غيرها. وقد تتوفر الشروط المناسبة لبعض الاقتراحات التي تتيح الاستفادة من بعض الاقتراحات، وقد لا ينطبق ذلك على فرص أخرى. وقد لا تقتصر المخاطر المرتبطة ببعض الفرص على الدول أو الشركات التي تقتنصها مباشرة، إذ تزداد المخاطر غالباً بوتيرة أسرع من الفوائد.

وأوردنا في مقدمة كل فرصة سؤالاً للمستقبل مع إجابة عامة تشجع القارئ على التعمّق في التفكير. وتتضمن كل فرصة أيضاً الاتجاهات والتحديات الملاحظة حالياً والتي تجعل الفرصة مرتبطة بالمستقبل، ويلي ذلك تقييم عام للفوائد والمخاطر المرتبطة بتلك الفرصة مع أهم الاتجاهات الكبرى التي تؤثر على الفرصة والقطاعات التي يتوقع أن تؤثر عليها أو تتأثر بها.

كيف يستفيد أصحاب القرار من التقرير؟

سواء كنت قارئاً أو صانع قرار في الحكومة أو صاحب عمل تجاري أو ناشطاً مدنياً ستتمكن من الاستفادة من هذه الفرص بأساليب مختلفة مع الأخذ في الحسبان النقاط التالية:	الاستفادة من الفرص بالنظر إليها كمصدر للفكر والإلهام لتحديد آفاق للاستثمار وإيجاد أساليب جديدة لتقديم المنافع للعملاء.	استخدامها من أجل دراسة الفرص التي تستحق عناء الاستكشاف في إطار التصورات لما يعد مهماً للحضارة البشرية.
ربط الفرص بالفوائد المتوقعة منها والاستراتيجيات الخاصة بها لتحديد الفجوات أو المخاطر المحتملة من النظرة المستقبلية لتلك الفرص.	التعمق في فرصة واحدة أو أكثر لاستكشاف مبادرات محددة تحقق نتائج إيجابية مالية وبيئية ومجتمعية طويلة الأجل.	التفكير في التعقيدات المرتبطة بالاحتياجات والدوافع والأنظمة والأطراف المعنية والاتجاهات في كل فرصة وتحديد المخاطر التي قد تشكلها على قدرتها التنافسية العالمية.
تحديد تأثير كل فرصة على مؤسستها أو مجتمعها.	إيجاد الأدوات اللازمة أو تصميمها لقياس تصورات أفراد المجتمع وإحساسهم بالرخاء والسعادة بآلية أشمل من مجرد قياس معدلات النمو الاقتصادي.	تحديد الشراكات والمدخلات الضرورية اللازمة لمعالجة أوجه عدم اليقين والفرص المرتبطة بها في المستقبل إن تحققت.

ستطرح الأعوام الخمسون المقبلة تحديات غير مسبوقة وإمكانيات تقنية جديدة هائلة. وستتفوق بعض الدول والمجتمعات في إدارة حالات عدم اليقين ومواجهة التحديات والاستفادة من الفرص. والغرض من هذا التقرير تغيير صيغة السؤال الذي نطرحه من «ماذا سيحدث في المستقبل؟» إلى «كيف نستعد بصورة أفضل لتعزيز النمو والرخاء والسعادة؟» بصرف النظر عن شكل ذلك المستقبل.

الطبيــعة والاستــدامة

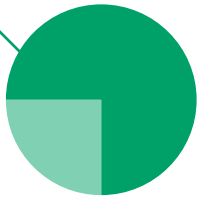
العمل على تقليل الأضرار البيئية إلى الحدود الدنيا، والاستفادة من قدرة الطبيعة على ترميم ذاتها أو دعم النظم البيئية ومواطن الحيوانات والنباتات، ما يعزز استقرار كوكب الأرض ويجعله بيئة صحية لجميع الكائنات الحيّة.

الفرصة 1

ماذا لو كانت جميع النفايات قابلة للتحلل بأمان؟

آكلات البلاستيك

ستسهم الميكروبات والإنزيمات المهندسة حيوياً في تفكيك جميع أشكال النفايات، سواء كانت قابلة لإعادة التدوير أم لا، فتقلل التلوث البلاستيكي وتحسن الصحة وجودة الحياة



تقدّر وكالة حماية البيئة الأمريكية أن **ثلاثة أرباع النفايات قابلة لإعادة التدوير**

الواقع اليوم

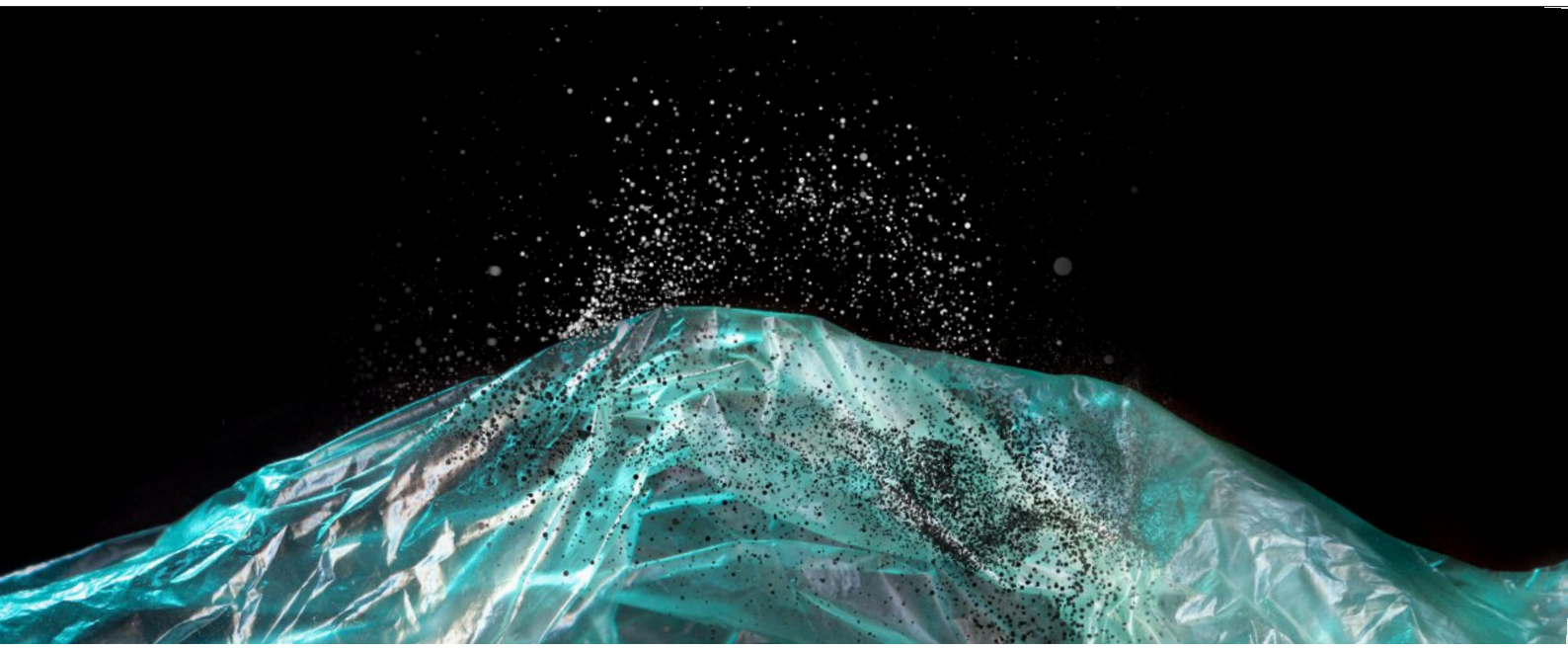
ينتج العالم أكثر من ملياري طن من النفايات سنوياً.[1] وتقدّر وكالة حماية البيئة الأمريكية أن ثلاثة أرباع تلك النفايات قابلة لإعادة التدوير، لكن أقل من ثلثها يدخل في عملية إعادة التدوير فعلاً.[2] والتحدي الأكبر هنا هو التخلص من النفايات البلاستيكية التي تلوث المحيطات وتؤذي الكائنات البحرية وتضر الصحة العامة.

وتبلغ التكلفة الاقتصادية للتلوث البلاستيكي 13 مليار دولار سنوياً، ويشمل ذلك تكاليف التنظيف والخسائر التي تسببها لصيادي الأسماك والصناعات الأخرى.[3] وتمثل اللدائن الدقيقة مشكلة أخرى، وينتج القسم الأكبر منها من إطارات السيارات التي تتشظى باستمرار إلى جزيئات بلاستيكية دقيقة خلال تآكلها.[4] ووجدت دراسات استقصائية أولية عن اللدائن الدقيقة في الهواء والماء والملح والمأكولات البحرية أن الأطفال والبالغين يتناولون ما يتراوح بين عشرات وأكثر من 100 ألف جزيئة بلاستيكية دقيقة يومياً، وأن كل شخص قد يبتلع ما يقارب كتلة بطاقة ائتمان كاملة من البلاستيك سنوياً.[5]

وتبلغ نسبة النفايات البلاستيكية ما يصل إلى 16% من النفايات العامة في الخليج العربي، وتزداد هذه النسبة باضطراد. وتنتج منطقة الشرق الأوسط نحو 8% من كمية البلاستيك المنتجة عالمياً.[6] وتخسر المنطقة نحو 29 مليون دولار [7] من الإيرادات السنوية بسبب التلوث البلاستيكي البحري.

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • المواد الكيميائية والبتروكيماويات • السلع الاستهلاكية • الطاقة والنفط والغاز • البنية التحتية والإنشاءات • التصنيع • المعادن والتعدين



تبلغ نسبة النفايات البلاستيكية ما يصل إلى

%16

من النفايات العامة في الخليج العربي

تنتج منطقة الشرق الأوسط نحو

%8

من كمية البلاستيك المنتجة عالمياً

الفرصة المستقبلية

يمكن التحول إلى مجتمع منخفض النفايات بفضل التقدم العلمي المحرز في مجال المواد الحيوية، والذي سيكون له تأثير بالغ الأهمية على مختلف القطاعات، ومنها الأزياء والإلكترونيات وتصنيع السيارات. وبإمكاننا استخدام المواد الحيوية الجديدة القابلة للتحلل أو المواد الحيوية التي تمتاز بسهولة إعادة التدوير في مجموعة هائلة من التطبيقات بدلاً من المعادن والبلاستيك. ويمهّد اكتشاف البكتيريا الآكلة للبلاستيك في موقع نفايات ياباني في العام 2016 [8] لمستقبل منخفض النفايات بالاعتماد على الميكروبات والإنزيمات المهندسة حيوياً كي تهضم البلاستيك والنفايات الأخرى.[9]

وقد تتيح التطورات في الهندسة الحيوية وعلم الأحياء التركيبي تجهيز المنازل والمباني بنظم متكاملة للتخلص من النفايات، فتسترجع تلك النظم الطاقة وتفتت المواد إلى أجزاء صغيرة قابلة للتحلل أو لإعادة الاستخدام في مجالات متعددة تشمل الطباعة ثلاثية الأبعاد. وتساعد هذه النظم أيضاً في التخلص من النفايات الضارة، ومنها اللدائن الدقيقة، وتتيح الاستغناء عن مقالب القمامة ومحارق النفايات. وبالإمكان إعادة تصميم أنظمة معالجة النفايات البلدية للتركيز فقط على جمع النفايات عالية القيمة، والتحكم بالكائنات الحيوية المهندسة التي تُطلق دون قصد في البيئة.

الفوائد

تحسّن مستويات جودة الحياة والصحة بفضل الحد من الملوثات في النظم البيئية، واستخدام الطاقة التي توفرها نظم التخلص من النفايات في التدفئة وتزويد المنشآت بالطاقة الكهربائية.

المخاطر

تشمل المخاطر التداعيات غير المقصودة لسمية بعض النفايات أو تراكم الغازات السامة في نظم التخلص من النفايات.

الفرصة 2

ماذا لو أعدنا توظيف منصات النفط؟

إعادة توظيف المنشآت المهجورة

إعادة توظيف مرافق النفط والغاز البحرية أو البرية المهجورة بهدف عزل الكربون وخفض كميات ثاني أكسيد الكربون والميثان في الغلاف الجوي

يتطلب الحد من الاحترار العالمي إلى ما يقل عن 1.5 درجة مئوية **تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية بنسبة 45% بحلول العام 2030**

الواقع اليوم

يتطلب الحد من الاحترار العالمي إلى ما يقل عن 1.5 درجة مئوية تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية بنسبة 45% بحلول العام 2030 مقارنة بالعام 2010، والوصول إلى صافي انبعاثات صفري في منتصف القرن الحالي تقريباً.[10] وتشمل الحلول المطروحة لتحقيق هذا الهدف التقاط ثاني أكسيد الكربون من الهواء وتخزينه تحت سطح الأرض، ويقدر الخبراء أنه بإمكاننا إزالة تريليونات الأطنان من ثاني أكسيد الكربون من الهواء بهذه الوسيلة.[11]

وتكفي حقول النفط والغاز البرية والبحرية المستنفدة لتخزين أكثر من 300 مليار طن من غاز ثاني أكسيد الكربون[12] إذ أُنتجت موارد الطاقة منها واستُهلِكت. ولا يُلتقط اليوم سوى نحو 40 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون[13] سنوياً معظمها من منشآت إنتاج الطاقة الكهربائية. ويكمن التحدي في إيجاد أساليب اقتصادية وعملية لالتقاط ثاني أكسيد الكربون ونقله وتخزينه جيولوجياً تحت الأرض.

الفرصة المستقبلية

شهد القرن العشرون زيادة هائلة في عدد منصات استخراج النفط والغاز، وقد يشهد القرن الحادي العشرون إعادة توظيف هذه المنصات لتخزين ثاني أكسيد الكربون تحت الأرض، عبر عملية تُعد في بعض جوانبها معاكسة لاستخراج النفط والغاز.

ونتيجة زيادة الاستثمار في مجال الطاقة النظيفة، ستصبح منصات النفط والغاز أصولاً متقادمة مهجورة. ما سيدعم فكرة تحويلها إلى منشآت لإزالة الكربون عبر حقنها بثاني أكسيد الكربون المسترد من انبعاثات المصانع ومحطات الطاقة الكهربائية (بالاعتماد على تقنيات التقاط الكربون وتخزينه) في الخزانات النفطية المستنفدة، بدلاً من هدمها،[14] إذ قد تكون لإزالتها أضرار بيئية أكبر من تركها في مكانها بعد توقف العمل فيها. وبإمكاننا استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بالالتقاط المباشر لثاني أكسيد الكربون من الهواء وتخزينه لسَحب الكربون من الغلاف الجوي، ثم نقله وتخزينه لاحقاً في حقول النفط والغاز المستنفدة.

الفوائد

ستسهم هذه الحلول الرامية لخفض مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في الحد من الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية لتغير المناخ.

المخاطر

قد يتسرب ثاني أكسيد الكربون ويزيد النشاط الزلزالي بسبب حقن ثاني أكسيد الكربون في باطن الأرض، وتحمض المحيطات بسبب تخزينه في أعماقها، والهجمات والاعتداءات الفعلية أو الإلكترونية التي قد تُطال النظم الرئيسية ومنشآت التخزين.

الفرصة 3

ماذا لو أسهمت كل الأسطح في إزالة الكربون؟

إزالة الكربون تدريجياً أينما كان

قد تسهم بعض المواد والطلاءات الجديدة والنباتات المعدلة وراثياً في إزالة الكربون من الهواء وتساعد المدن في تحقيق صافي انبعاثات صفري أو سالب

الواقع اليوم

ينبغي إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي من أجل الانبعاثات المتبقية والوصول إلى صافي انبعاثات صفري بحلول العام 2050 [15] للحد من الاحترار العالمي بما لا يزيد عن درجتين مئويتين لتجنب أسوأ آثار تغير المناخ [16] وفقاً للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. وتبين التقديرات أننا نحتاج إلى 2500 محطة كبيرة لالتقاط الكربون وتخزينه لالتقاط 3.75 مليار طن من ثاني أكسيد الكربون من الهواء بحلول العام 2040، [17] ولا يُلتقط اليوم أكثر من 40 مليون طن فحسب من ثاني أكسيد الكربون سنوياً. [18]

ويعني حياد الكربون (صافي الانبعاثات الصفري) إزالة كميات تعادل ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الهواء. ويعني صافي الانبعاثات السالب للكربون امتصاص كميات تفوق الانبعاثات. [19] وقد تجعل حلول إزالة الكربون المناطق أو الشركات محايدة للكربون إن أسهمت في إزالة كمية تساوي الانبعاثات التي تطلقها في مكان آخر، وسالبة الكربون إن تجاوز ثاني أكسيد الكربون المزال كمية الانبعاثات المستمرة.

القطاعات

المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السيارات والفضاء والطيران • الطاقة والنفط والغاز • البنية التحتية والإنشاءات

الفرصة المستقبلية

يعمل الباحثون والشركات في مختلف أنحاء العالم على تطوير المواد [20] وتحسين أنواع معينة من الأشجار والنباتات [21] بالهندسة الوراثية لالتقاط الكربون. وتشمل هذه المواد: البلاستيك الحيوي والخشب والرمل والخرسانة. وقد يتيح تطوير مواد ماصة للكربون استخدام أسطح ذكية ومواد حيوية في رصف الطرق والدهان والإكساء، لتصبح المدن أنظمة متكاملة لالتقاط الكربون وتخزينه.

ويجب دعم حلول التقاط الكربون بقوانين تنظيمية ومعايير جديدة تشجّع على استخدام المواد البديلة القادرة على التقاط ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. فمثلاً، يمكننا استخدام الطحالب التي تمتص ثاني أكسيد الكربون وتخزنه في كتلتها الحيوية، ثم نجمعها ونحولها إلى وقود حيوي.

الفوائد

تتطلب عملية التقاط الكربون الموزع والمدمج في محيطنا موارد مالية وطاقة أقل من المبادرات الضخمة لالتقاط الكربون وتخزينه. ويؤدي استخدام الجدران والشوارع ومواد البناء الملتقطة للكربون أو المنتجة ببصمة كربونية صفرية إلى تحويل المدن إلى محطات تصريف عملاقة للكربون، ما يمكنها من المساهمة الفعّالة في تحقيق صافي انبعاثات صفري أو سالب.

المخاطر

قد يؤدي الاحتفاظ بكميات ضخمة من ثاني أكسيد الكربون في المخازن تحت أعماق البحار إلى زيادة أخطار وقوع حوادث تسربه منها، وأهمها ارتفاع مستوى تلوث البيئة وتحمّض البحار المحلية.

الفرصة 4

هل نستطيع تحويل الصحاري إلى أراضٍ خصبة؟

تخضير الصحراء

تتيح زراعة النباتات والطحالب في الصحاري حلولاً لمشكلات الأمن الغذائي وتدهور الأراضي، ما يعني زيادة المساحة الصالحة للعيش على الأرض

تشكل الصحاري والمناطق شبه الصحراوية أكثر من

%40

من مساحة اليابسة على الأرض

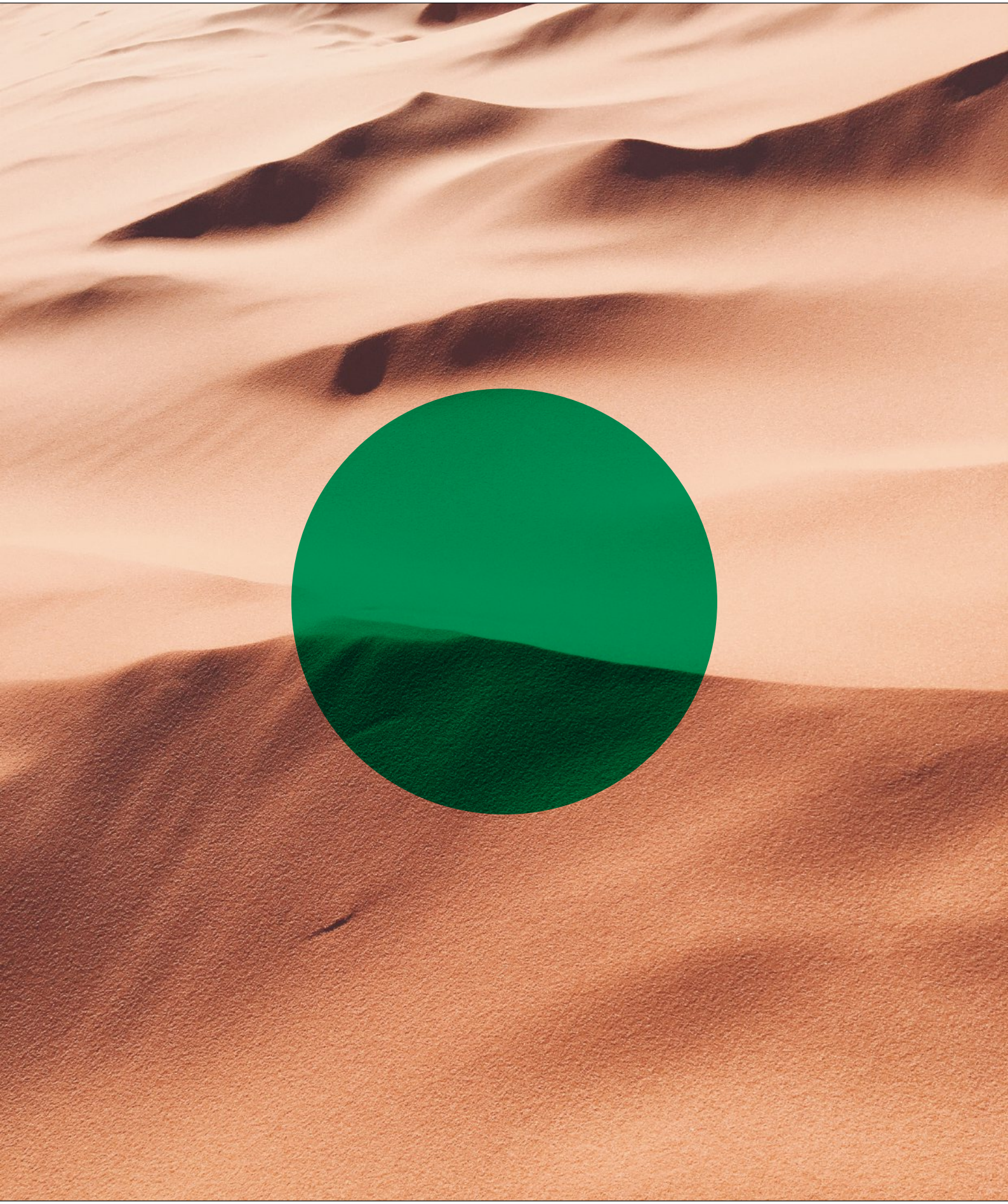
الواقع اليوم

تشكل الصحاري والمناطق شبه الصحراوية أكثر من 40% من مساحة اليابسة على الأرض.[22] ويعيش فيها نحو 1.2 مليار شخص،[23] وبلغ معدل نموها السكاني 18.5% بين العامين 2010 و2020. [24] ويتوقع أن يعيش ثلث سكان العالم على أراض شبه صحراوية بحلول العام 2070 بسبب ارتفاع درجات الحرارة العالمية.[25] ومن أكبر الصحاري في العالم، الصحراء العربية التي تبلغ مساحتها 2,330,989 كيلومتراً مربعاً،[26] والصحراء الكبرى التي تبلغ مساحتها 8,598,760 كيلومتراً مربعاً.[27]

وبعض الصحاري تمثّل أنظمة بيئية حيوية، لكنها غير صالحة نسبياً للبشر والحيوانات. ووفقاً للبنك الدولي، كلف التصحر وتدهور الأراضي الاقتصاد العالمي أكثر من 85 تريليون دولار [28] في العام 2019. وتسارع معدل تدهور الأراضي بين 30 إلى 35 ضعف المعدل المسجل عبر التاريخ، وفقاً للأمم المتحدة. [29]

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • البنية التحتية والإنشاءات • العقارات • المرافق العامة



الفرصة المستقبلية

توفر البنية التحتية الخضراء قيمة اقتصادية وبيئية واجتماعية أكبر من الصحاري، وتجذب النمو الاقتصادي والاستثمار. ويزيد تخضير الأراضي قيمة الأراضي والممتلكات ويحسن التوظيف والإنتاجية والسياحة. وقد تخفف هذه الجهود من آثار تغير المناخ والتلوث وتحسن مستويات الصحة العامة والسعادة وتعزز التنوع الحيوي.[30]

وبات بالإمكان تحويل الصحاري إلى أراضٍ خصبة بفضل التقدم في مجالات الهندسة الجيولوجية والتقنية الحيوية عبر تطوير بنية تحتية خضراء. وتوجد أساليب مختلفة لتخضير الصحاري، ومنها تعديل خصائص رمال الصحراء [31] لزيادة المغذيات، واستخدام تقنيات تكثيف المياه الطبيعية التي تعمل بالطاقة المتجددة لتجميع المياه من الهواء،[32] واستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة [33] واستمطار السحب [34] لزيادة معدلات هطول الأمطار. ولكن ذلك يتطلب توفر استثمارات كافية وإبرام اتفاقيات دولية بشأن الاستخدام الآمن للتقنيات. ويؤدي ذلك إلى زيادة الغطاء النباتي وإنتاج محاصيل معينة كالطحالب، واستخدامها في المواد الغذائية أو مواد حيوية جديدة تتيح إنتاج منسوجات مستدامة وتطبيقات أخرى.

وبدأت مشاريع عديدة في تهدف إلى استعادة الأراضي المتدهورة وإيقاف مسار التدهور، ومنها مشروع السور الأخضر العظيم في صحراء جوبي في الصين (4,500 كيلومتر) [35] والصحراء الكبرى في إفريقيا (8 آلاف كيلومتر).[36]

يتوقع أن يعيش **ثلث سكان العالم** على أراض شبه صحراوية

الفوائد

سيوفر تحويل الصحاري إلى أراضٍ خصبة سبل عيش جديدة، وسيحسن جودة حياة مئات ملايين البشر. وستصبح النباتات والكتل الحيوية الأخرى المزروعة في المناطق الصحراوية سابقاً مصارف كربون طبيعية. ولن يؤدي تغير المناخ بعد ذلك إلى تفاقم التصحر، ما يعني حماية المجتمعات والحد من دوافع الهجرة.

المخاطر

تشمل المخاطر الإضرار بالنباتات والحيوانات المحلية وارتفاع أسعار الأراضي وعواقب أخرى غير مقصودة للهندسة الجيولوجية والتعديل البيئي الذي يعد الإنسان محوره الأساسي.

الفرصة 5

هل نستطيع إنقاذ النظم البيئية المائية والموائل البحرية؟

محطات بحرية دولية

استحداث هيئة دولية محايدة تركز على حماية النظم البيئية للمحيطات الدولية واستعادة صحتها مع المحافظة على النظم البيئية المائية والمنافع الاقتصادية المرتبطة بها ودعم الابتكارات المفيدة لها

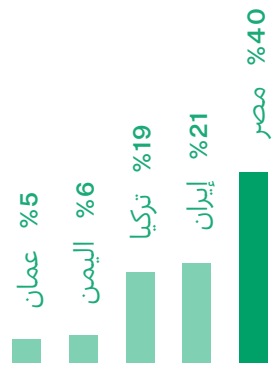
الواقع اليوم

تغطي مياه المحيطات والبحار نحو ثلاثة أرباع سطح الأرض، وهي موطن لنحو 94% من الكائنات الحية.[37] وما زالت معلوماتنا عن محيطات العالم محدودة، إذ لم يستكشف البشر نحو 80% من مياهها.[38] وعلينا إجراء أبحاث إضافية، وخاصةً في مجال استراتيجيات التكيف مع تغير المناخ والتنمية المستدامة للمجتمعات الساحلية.

انضم الاتحاد الأوروبي و167 دولة إلى اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار، والتي دخلت حيز التطبيق في العام 1994. وحددت الاتفاقية مناطق مختلفة ووضعت أسس الحوكمة متعددة الأطراف للمحيطات.[39] إلا أن النظم البيئية المائية تواجه تهديدات بيئية عدة، ومنها تكاثر الطحالب وانتشار الجسيمات البلاستيكية والإفراط في صيد الأسماك وخصوصاً القد والتونة والسلمون.

ويرتبط سكان دول الخليج العربي بالبحر اقتصادياً وثقافياً واجتماعياً. وتوفر النظم البيئية المائية سلعاً وخدمات مهمة لهم، وهي غنية بأنواع مختلفة من الأسماك التي تمثل مصدراً رئيساً للغذاء في المنطقة.[40] وتقدم هذه النظم البيئية فوائد أخرى، ومنها مصادر الطاقة الأولية وتدوير المغذيات والتحكم بعمليات التعرية والترسيب.[41]

ويبلغ إجمالي إنتاج المأكولات البحرية الطازجة في منطقة الشرق الأوسط نحو 2% من الإجمالي العالمي[42] لكنه معرض للخطر حالياً. وازداد الإنتاج السمكي منذ عام 1961 بمعدل سنوي قدره 16%.[43] وتعد مصر أكبر منتج في المنطقة في مجالي المصايد الطبيعية وتربية الأحياء المائية، إذ تنتج 40% من إجمالي الإنتاج في الشرق الأوسط، وتليها إيران (21%) وتركيا (19%) واليمن (6%) وعمان (5%). وتعد الكويت وقطر وسورية ولبنان والأردن أقل الدول إنتاجاً في هذين المجالين.[44]



مصر أكبر منتج في المنطقة في مجالي المصايد الطبيعية وتربية الأحياء المائية.

القطاعات

الزراعة والغذاء • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • المعادن والتعدين • السفر والسياحة

الفرصة المستقبلية

قد تتيح شراكة مستقبلية بين الدول تركز على حل المشكلات صياغة اتفاقية دولية تعنى بالثروة السمكية. وقد تؤدي تلك الاتفاقية إلى إنشاء محطة بحرية تركز على الحياة البحرية في منطقة معينة، لتكون منصة للعلماء المتخصصين في علم الأحياء البحرية وعلم المياه وعلم طبقات الأرض والكيمياء وخبراء التكيف مع تغير المناخ والتنمية المستدامة في المناطق الساحلية. وقد توفر شراكة من هذا النوع فرصاً لابتكار تقنيات جانبية تقدم فوائد اجتماعية واقتصادية كبيرة.

الفوائد

تُسهم استعادة صحة المحيطات في الحد من آثار تغير المناخ، ومنها الاحتباس الحراري وتحمض المياه. ويتيح تطوير سبل التعاون الدولي الاستفادة من جوانب تجارية جديدة للبحار بأساليب مستدامة ومفيدة للجميع، مثل استخراج المعادن النادرة واستزراع الأحياء المائية والنقل عبر أعماق البحار.

المخاطر

معدل تغير المناخ والتلوث البحري قد يكون أكبر من محصّلة الجهود المبذولة للحفاظ على بيئة المحيطات واستعادة صحتها.

الفرصة 6

ماذا لو كانت لدينا طاقة لا تنفد؟

طاقة لا تنفد

تحويل أساليب الحياة اليومية بتوفير إمداد لا محدود بالطاقة عبر الاندماج النووي

الواقع اليوم

ارتفع الاستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية بنحو 60% منذ العام 1990، وتضاعفت انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عنها منذ ذلك الحين.[45]

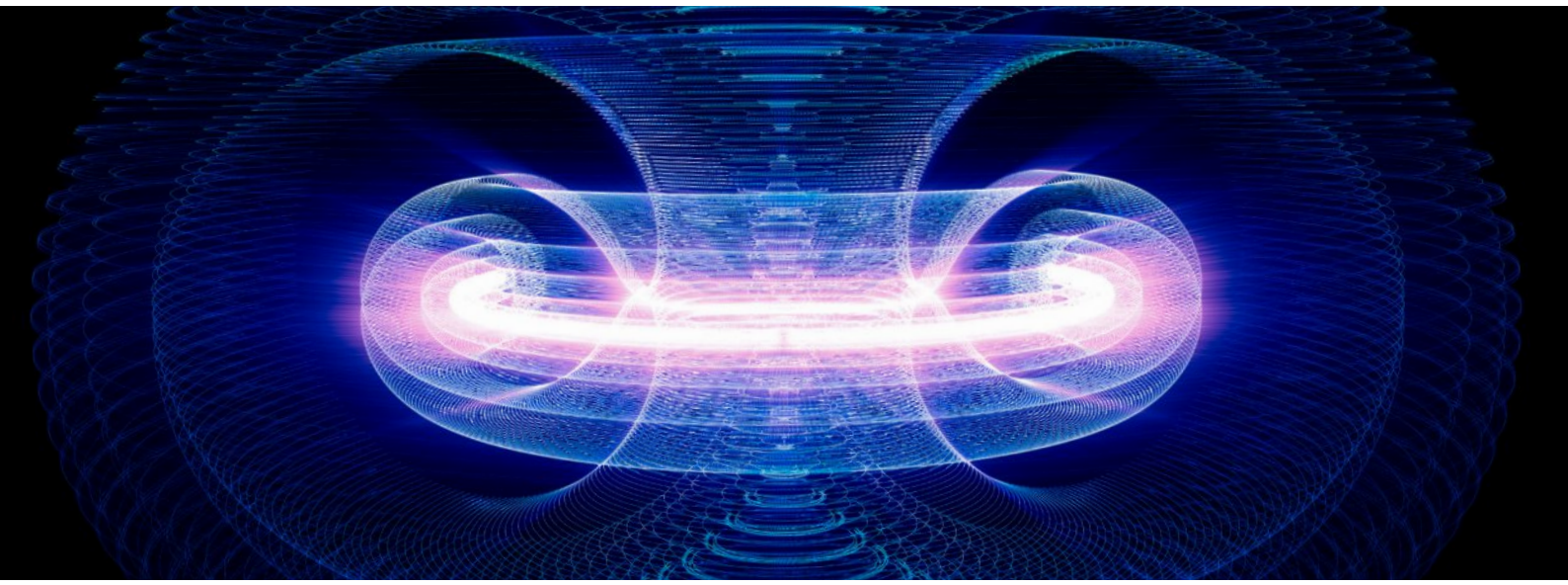
وفي العام 2019، كان 37% من توليد الطاقة الكهربائية من الفحم، و23% من الغاز ونحو 3% من النفط. وبلغت الحصة الإجمالية لتوليد الكهرباء من الوقود القابل للاحتراق 63%. [46]

وزادت حصة المصادر منخفضة الكربون (الرياح والطاقة الشمسية والطاقة النووية والطاقة المائية) في توليد الكهرباء باضطراد لتصل إلى 32.2% من الإمداد العالمي في العام 2019.[47]

وعلى الرغم من أن سعر التقنيات المتجددة ما زال مرتفعاً في بعض الدول، انخفضت التكاليف[48] بنسبة تقديرية بلغت 13% لمشاريع الرياح البرية و9% لمشاريع الرياح البحرية و7% للخلايا الكهروضوئية الشمسية.[49] وانخفضت تكلفة مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة بنسبة 85% في العقد الماضي.[50]

وسيؤدي إغلاق جميع محطات توليد الكهرباء التي تعمل بالفحم إلى خفض الانبعاثات بنحو 3 مليارات طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً.[51] ويمثل هذا نحو خمس الانخفاض في الانبعاثات اللازمة لخفض الانبعاثات العالمية إلى النصف بحلول العام 2030 مقارنة بالعام 2010، للحد من ارتفاع درجة الحرارة إلى معدل 1.5 درجة مئوية.[52] وسيقلل هذا من تكاليف الطاقة الكهربائية بنحو 32.3 مليار دولار سنوياً. [53] ويُتَوَقع أن تحتاج الاقتصادات الناشئة والنامية إلى زيادة استثماراتها السنوية في الطاقة النظيفة بأكثر من سبع مرات إلى أكثر من تريليون دولار بحلول العام 2030، لوضع العالم على المسار الصحيح للوصول إلى صافي انبعاثات صفري بحلول العام 2050. [54]

وتمنح مصادر الطاقة المتجددة منخفضة التكلفة الدول المتقدمة والنامية وضعاً تجارياً قوياً يتيح لها التخلص من الفحم لتحقيق اقتصاد صفري الانبعاثات.[55]



الحصة الإجمالية لتوليد الكهرباء من الوقود القابل للاحتراق

سيؤدي إغلاق جميع محطات توليد الكهرباء التي تعمل بالفحم إلى خفض الانبعاثات بنحو

3 مليارات طن

من ثاني أكسيد الكربون سنوياً

يمثل هذا نحو خمس الانخفاض اللازم في الانبعاثات لخفض الانبعاثات العالمية إلى النصف بحلول العام 2030

الفرصة المستقبلية

يسرع الاندماج النووي عملية التحول إلى ما بعد مصادر الطاقة المتجددة عبر توفير مصدر للطاقة خالٍ من الانبعاثات ورخيص وآمن وغير محدود تقريباً. ولا تتطلب مفاعلات الاندماج أي مواد خطرة مثل اليورانيوم أو البلوتونيوم، ولا تنتج أي غازات دفيئة. ووقودها، وهو ماء البحر، متاح في كل مكان. وقد يوفر الاندماج النووي اكتفاءً ذاتياً في الطاقة للعديد من الدول، ويتيح إزالة الكربون من استخدام الطاقة.

وتتطور مشاريع البحث والتجربة بسرعة، مثل المفاعل النووي الحراري التجريبي الدولي، والذي لاقى دعماً من 35 دولة.[56] ويعمل اليوم 74 مفاعلاً اندماجياً تجريبياً، وتوجد خطط ومقترحات لبناء 15 مفاعلاً إضافياً.[57]

وتشمل التطورات المحتملة مفاعلات الطاقة العائمة [58] منخفضة الحرارة، والتي تستخرج نظائر الهيدروجين من مياه البحر والتخلص من النفايات المشعة بمستوى منخفض في قاع البحر. بالإضافة إلى نقل الطاقة بمقاومة منخفضة بفضل الموصلات الفائقة في درجة حرارة الغرفة، ما يتيح الحصول على مصدر غير محدود للطاقة النظيفة، لتستخدم في كل مكان.

الفوائد

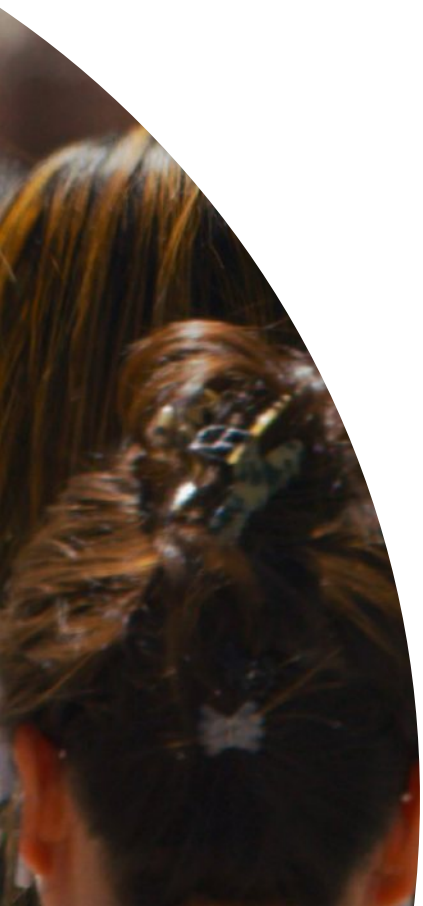
تتيح الطاقة غير المحدودة نمو صناعات جديدة. وقد تصبح الكهرباء والتدفئة والتبريد والسفر والخدمات اللوجستية أرخص ثمناً وأقل ضرراً بالبيئة. ويتيح ذلك للناس أن يعيشوا براحة وكفاءة وإنتاجية، ما يحسّن جودة حياتهم.

المخاطر

تشمل المخاطر الحوادث العرضية أو المتعمدة عند التعامل مع النفايات المشعة الناتجة عن الاندماج، على الرغم من أن لها نصف عمر قصير نسبياً.

تمكيـــن المجتمعـــات

تمكين المجتمعات عبر تقديم الحلول المناسبة للاحتياجات ذات الأولوية للبشر وأعقدها، وتحسين نظم حمايتهم من المخاطر التي قد تضعف المجتمعات في مواجهة الأزمات، ودعم الإمكانات الفردية والجماعية للنمو والتنمية.



الفرصة 7

كيف نساعد الناس في تحقيق ذواتهم والعيش بسعادة ورضا؟

وزارة تحقيق الذات

يُنتظر من الحكومات مساعدة المواطنين في تحقيق ذواتهم باعتماد القوانين المناسبة، وذلك بعد تلبية احتياجاتهم الأساسية، وهو ما سيؤثر على أولوياتها وأولويات مواطنيها

الواقع اليوم

جودة الحياة: من السعادة وتحقيق الذات[59] إلى الإيجابية وعيش حياة هادفة.[60]

تركز السعادة على تعزيز المشاعر الإيجابية، أما تحقيق الذات فهو عملية يحاول الأفراد عبرها الوصول إلى أعلى مستويات تقبل الذات وفهم غايتهم في الحياة واكتشاف مواهبهم وممارستها وتكوين روابط اجتماعية إيجابية وإدارة الحياة اليومية والاستقلالية.[61] وتشمل أسمى احتياجات الناس إدراكهم لمواهبهم وإمكاناتهم والتكامل الشخصي والتركيز على أهداف موحدة.[62]

وقُدرت قيمة سوق التطوير الشخصي العالمية، وضمنها منطقة الشرق الأوسط، بنحو 38 مليار دولار في العام 2019، ويُتوقع أن تنمو بمعدل نمو سنوي مركب يتجاوز 5% بين العام 2020 والعام 2027، لتصل إلى 57 مليار دولار في العام 2027. [63] وتشمل هذه السوق الكتب والمنصات والتدريب في مجال الصحة النفسية والتحفيز والوعي الذاتي وصقل المهارات والمجالات المرتبطة بها، ويُتوقع أن يستمر هذا الاتجاه بفضل التقنية وتحسن فهمنا لعلم الأعصاب والصحة النفسية.

قيمة سوق التطوير الشخصي العالمية، شاملة منطقة الشرق الأوسط

38 مليار دولار

في العام 2019

وستصل إلى

57 مليار دولار

في العام 2027

الفرصة المستقبلية

سيعيش الناس مستقبلاً حياة أطول بصحة أفضل، وستغير الأتمتة والتقدم التقني طبيعة العمل،[64] وستتغير معها توقعات المواطنين من الحكومة لتشمل دعم تحقيق الذات وحياة أكثر إرضاءً. وقد تتطور الحكومات مستقبلاً وتتبنى هذه الأولويات الجديدة في السياسة والتشريع لمواكبة عصر التحولات الكمومية، وتأخذ في حساباتها أثر كل سياسة على قدرة المواطنين على تحقيق ذواتهم وتفاعلهم مع بعضهم ومع حكوماتهم.

وقد تستلم وزارة واحدة هذا الدور، ولكن الأشكال الجديدة للحوكمة متعددة الأقسام قد تقدم منافع أفضل. وقد تبحث الحكومات عن حلول سياسية لدعم جهود الأفراد في تحقيق الذات عبر اتباع نهج متعدد التخصصات. وقد يشمل ذلك دعم مبادرات تطوير الذات والتعلم مدى الحياة والتطوير الوظيفي والمهاري والمشاركة المجتمعية والأنشطة الثقافية والرياضية،[65] بالاعتماد على معايير جديدة لقياس النمو.

الفوائـــد

تهدف هذه المبادرات إلى دعم رفاه الأفراد وتشجيع التفاعل الإيجابي مع الآخرين لتعزيز التماسك الاجتماعي.

المخاطر

قد تمس الحكومات دون قصد حرية الأفراد وقراراتهم عند تحديد معنى محدد لتحقيق الذات.

الفرصة 8

هل توجد طريقة لحماية بياناتنا الشخصية المهمة؟

ضمان أمن البيانات الشخصية

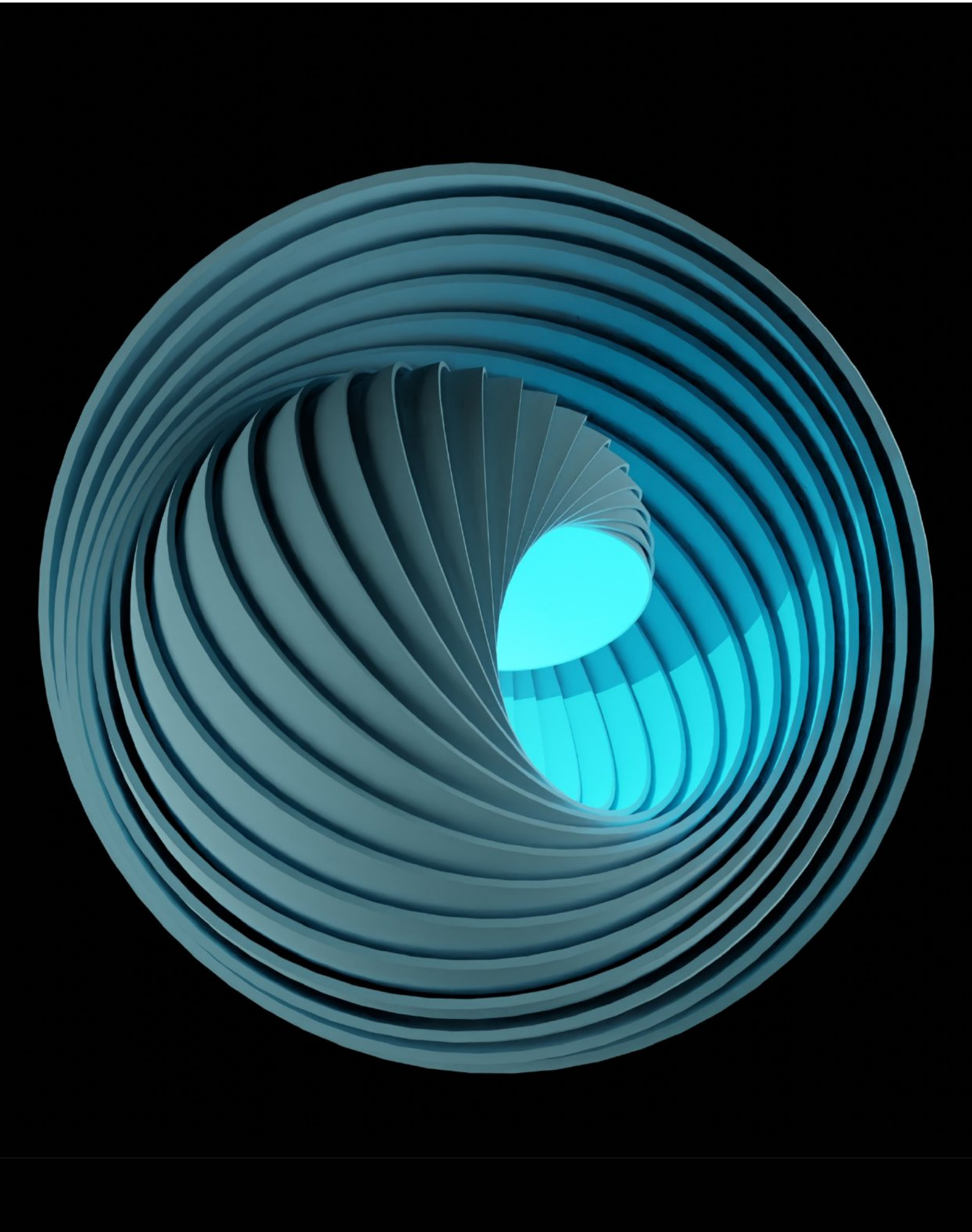
حفظ بيانات الأفراد الشخصية في خزنة رقمية تحمي خصوصياتهم في عالم أصبحت فيه تقنيات التقاط البيانات وتحليلها آنياً منتشرة في كل مكان

الواقع اليوم

أدت عمليات اختراق البيانات وحذف بيانات حساسة أو التلاعب بها وتعطيل الخدمات والمعاملات الاحتيالية والسرقة[66] إلى إتلاف أكثر من 37 مليار[67] سجل في العام 2020.

وارتفعت التكاليف المباشرة لانتهاكات البيانات في 2021-2020 من 3.86 مليون دولار إلى 4.24 مليون دولار، أي بمعدل 10% خلال عام واحد.[68] وارتفع متوسط التكلفة الإجمالية لخرق بيانات الرعاية الصحية التي تعد قيّمة لمجرمي الإنترنت بين عامي 2020 و2021 من 7.13 مليون دولار إلى 9.23 مليون دولار، بمعدل 29.5%. [69] وارتفع متوسط التكلفة الإجمالية لاختراق البيانات في القطاع العام بنسبة 78.7% من 1.08 مليون دولار إلى 1.93 مليون دولار في العام 2021. [70] وبلغ متوسط خسائر هجمات برامج الفدية، أي فيروسات رانسوموير، 4.62 مليون دولار لكل هجوم في العام 2021. [71]

وتشمل هذه الخسائر تكاليف استرداد السجلات المفقودة أو المسروقة والتعامل مع التأثيرات المرتبطة بتلك الهجمات، ولكنها لا تشمل بعض التكاليف الخفية، ومنها أقساط التأمين المتزايدة والاضطرابات التشغيلية وانخفاض قيمة الأسماء التجارية وخسائر الملكية الفكرية.[72] وكانت أشيع السجلات المفقودة معلومات التعريف الشخصي للعملاء، وكانت تكلفة كل سجل مفقود أو مسروق منها 180 دولاراً، مقارنة بمتوسط 161 دولاراً لمختلف السجلات في العام 2021. [73] وسيزداد الطلب على الحماية من هذه الاختراقات، إذ يتزايد قلق الناس بشأن بياناتهم الشخصية. ويُتوقع أن ينمو سوق الأمن السيبراني العالمي من نحو 167 مليار دولار في العام 2019 [74] إلى 345 مليار دولار في العام 2026. [75]



متوسط كلفة السجل المفقود أو المسروق

161 دولاراً (2021)

معلومات التعريف الشخصي للعملاء هي أكثر أنواع السجلات المفقودة

الفرصة المستقبلية

ستزداد البيانات بمعدل يتحدى قدرة أنظمة الأمن السيبراني على تتبعها والتمييز بين المعلومات الشخصية والعامة بالتزامن مع تقدم ذكاء الآلة ونمو الحوسبة الكمومية. وقد تتيح التطورات في تقنيات التخزين وتقنية دفتر الأستاذ الموزع والتشفير وأساليب توثيق هويات المستخدمين ابتكار أنواع جديدة من أنظمة الأمن السيبراني التي تخزن البيانات الحساسة في أماكن آمنة.

وستتيح الخزائن الرقمية، أو الصناديق الرقمية، والتي تستخدم أنظمة تشفير جديدة، للناس إجراء المعاملات عبر الإنترنت والتفاعل باستخدام تقنيات حديثة – مثل الواقع المعزز – والشعور بالأمان في مواجهة الهجمات الإلكترونية. وستضمن الخزائن الرقمية المعتمدة على جيل جديد من التقنيات المتطورة – مثل التعمية وتقنية دفتر الأستاذ الموزع – الشفافية في مشاركة البيانات والتدقيق.[76]

الفوائد

سترتفع مستويات الثقة بين الأفراد والحكومات والشركات بفضل ثقة الناس في سلامة بياناتهم الشخصية، وسيسهم ذلك في تعزيز التماسك الاجتماعي وريادة الأعمال. وستحسن الخزائن الرقمية أيضاً قابلية التوافق التشغيلي والحوكمة الأخلاقية للبيانات، مثل ضمان موافقة الأفراد على الاستخدامات المختلفة لبياناتهم (على النحو المطلوب بموجب القوانين التنظيمية المنتشرة في دول عدة) والحد من تحيز البيانات وإمكانية حجب البيانات الشخصية.

المخاطر

تشمل المخاطر خيانة الدول لثقة مواطنيها وزيادة خطر التعرض للاختراقات المقصودة أو غير المقصودة للبيانات الشخصية.

الفرصة 9

ماذا لو وافق العالم على ميثاق للتحرير الوراثي؟

اتفاقية دولية للحمض النووي البشري

تحرير المورثات يتيح الانتفاع بالتقنيات الجديدة ويوفر الحماية من التمييز والانتهاكات

الواقع اليوم

تغيرت آراء الناس بالتحرير الوراثي والعلاج الوراثي خلال العقود الماضية. وحدثت وفيات وأضرار بين مرضى تجارب العلاج الوراثي، [77] ما أضعف ثقة الناس به، وما زالت هذه التقنيات محدودة النتائج. ووجد الباحثون في إحدى الدراسات البحثية في لندن «طفرات عرضية» [78] في نحو 16% من خلايا الأجنة البشرية التي حللوها بعد إجراء التحرير الوراثي.

وأدى استخدام تقنية كريسبر «التكرارات العنقودية المتناظرة القصيرة منتظمة التباعد» لتوفير تشخيص دقيق لكوفيد- 19 ومتحورات فيروس كورونا المستجد[79] إلى ارتفاع معدلات الثقة بهذه التقنيات. وعلى الرغم من التغير الإيجابي في آراء الناس بالتحرير الوراثي في المجال الطبي وتزايد القبول العام لهذه العلاجات،[80] تتزايد المخاوف الأخلاقية من أن تصبح مصدراً للتمييز عند استخدامها للتعزيز الجسدي أو الجمالي أو المعرفي أو الأخلاقي.[81]

ووافقت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية على أول علاج بالخلايا والمورثات في العام 2017. [82] ويوجد اليوم 22 منتجاً تمت الموافقة عليه من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية للعلاج المعتمد على الخلايا والمورثات لتقليل الأمراض الوراثية،[83] وعلى الرغم من التوسع في المنتجات العلاجية في هذا المجال فإن البيانات الوراثية المستخدمة في تلك العلاجات المعتمدة لا تشمل جميع أعراق البشر بنسب متوازنة، ولهذا أهمية خاصة في الدول العربية، إذ تجري معظم تلك الأبحاث في الولايات المتحدة الأمريكية التي يعيش فيها أقلية من العرب. وتوجد مشاريع قيد التطوير في الكويت وقطر والمملكة العربية السعودية، ولكننا نحتاج إلى جهود إقليمية أكثر.[85]

وطور التحالف العالمي لعلم الجينوم والصحة مجموعة من الأطر التي ينبغي أن تتبعها الدول عند استخدام علم الجينوم في أنظمة الرعاية الصحية، لتحسين المكانة الأخلاقية لبرامج علم الجينوم. وتشمل هذه الأطر سياسة مراجعة الأخلاقيات التي تأخذ في الحسبان الصعوبات التي تواجه برامج علم الجينوم متعددة الجنسية.[86] وتعد اتفاقية أوفييدو، والتي بدأ التوقيع عليها في العام 1997 وصدّقت عليها 29 دولة في أوروبا، [87] الاتفاقية الدولية الوحيدة الملزمة قانونياً في البحوث الطبية الحيوية وعلم الوراثة وزرع الأعضاء والأنسجة.[88] وتشمل الاتفاقية المخاوف المتعلقة بالتحسين الوراثي عبر قصر أغراض تعديل الجينوم البشري على الوقاية أو التشخيص أو العلاج.[89]

الفرصة المستقبلية

يتطلب مستقبل التحرير الوراثي مزيجاً من النقاش العلمي المختص والأخلاقي والاستعداد السياسي لمواءمة القوانين التنظيمية عبر الدول، وقد نتوصل إلى ميثاق عالمي يحدد المبادئ المتعلقة بالتلاعب الوراثي. وسيعزز هذا الميثاق دور تحرير المورثات ليصبح أداة لعلاج الأمراض وسيحدد الإجراءات اللازمة لإدارة المخاطر، والاستجابة للحالات الخاصة التي قد تنشأ فيها طفرات مؤذية غير مباشرة لدى بعض الخاضعين للتحرير الوراثي.

الفوائـــد

سيوفر ميثاق تحرير الجينات والأحكام الخاصة بالتحسين الجيني إرشادات تنظيمية واضحة لمعالجة الأمراض الوراثية، مانحاً الدول إطاراً لاستخدامه في خدمات تحرير الجينات. وسيفرض هذا الميثاق تكافؤ الفرص لكل من يريد هذه الخدمة وحماية حقوق الجميع، سواء أخضعوا للتحرير الوراثي أم لا. وسيشجع الميثاق على أن يصبح التحرير الوراثي وسيلة للحد من المعاناة ويمنع تحوله إلى مصدر للانتهاكات.

المخاطر

تنشأ مخاطر الضرر غير المقصود من التمييز ضد الجماعات المعارضة لتعديل المورثات لأسباب مرتبطة بالقيم، وغياب مشاركة بعض الدول أو عدم تبنيها لهذه التقنية.

الفرصة 10

ماذا لو كان علينا منح الروبوتات حقوقاً؟

حقوق للروبوتات

إطار يحدد حقوق الروبوتات بالتكامل مع حقوق الإنسان

الواقـــع اليـــوم

وصل عدد الروبوتات الجديدة الصناعية والمهنية والمخصصة لخدمة المستهلك إلى نحو 22 مليون روبوت في العام 2020، أي ما يعادل 5% من سكان الشرق الأوسط.[90]

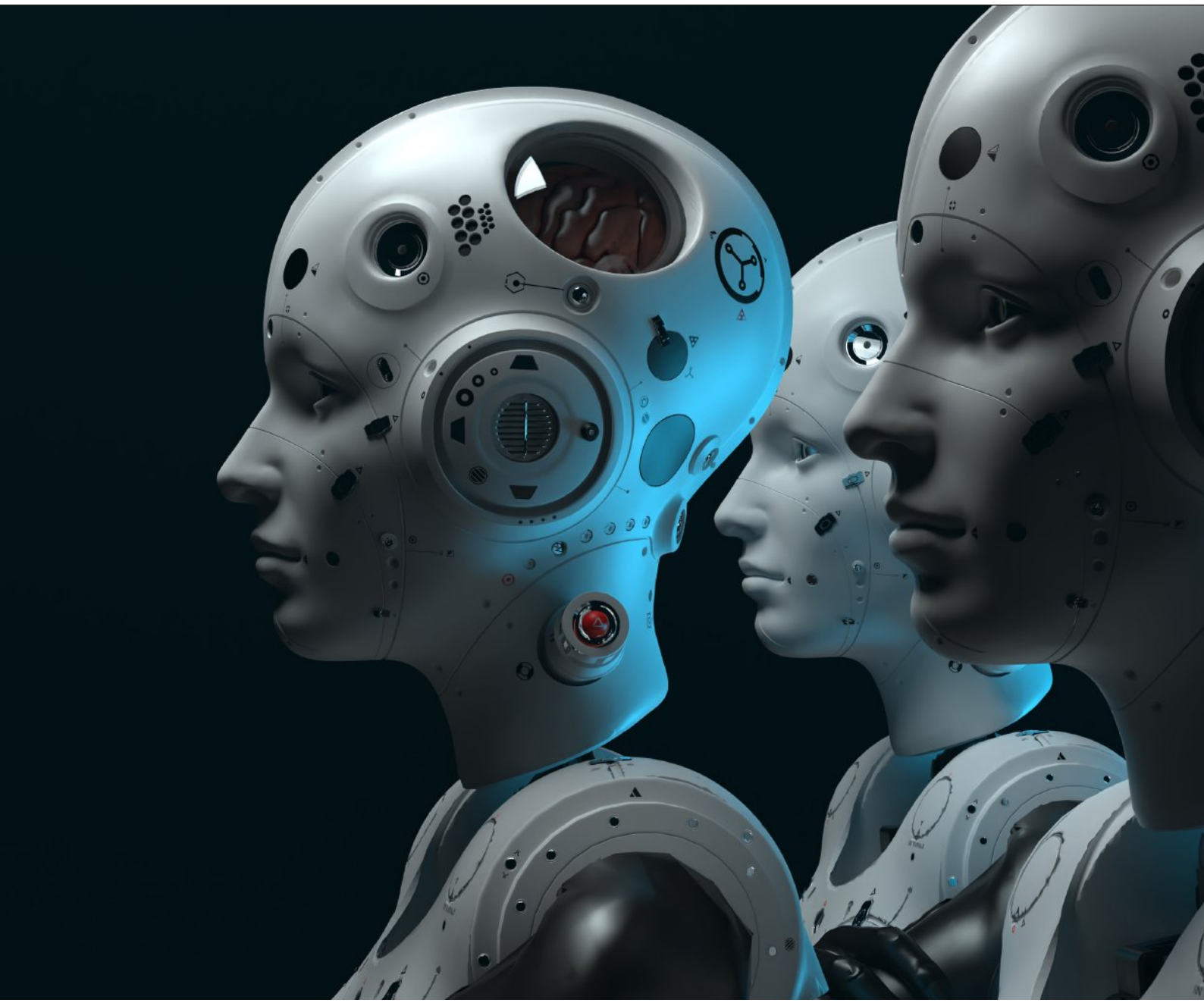
وبلغت قيمة سوق الروبوتات العالمية نحو 25 مليار دولار في العام 2020، ويُتوقع أن تصل إلى 260 مليار دولار بحلول العام 2030.[91] ويوجد 113 روبوتاً مقابل كل 10 آلاف موظف في مجال التصنيع في العالم.[92] ويوجد 225 روبوتاً مقابل كل 10 آلاف موظف في مجال التصنيع في أوروبا الغربية، أي ضعفي المتوسط العالمي. ونمت سوق روبوتات الخدمة المهنية (النقل والتنظيف والطب والضيافة والزراعة)، بمبيعات بلغت 6.7 مليار دولار في مختلف مناطق العالم، بنسبة 12% في العام 2020 مقارنة بالعام 2019. وارتفعت المبيعات العالمية لروبوتات خدمة العملاء الجديدة (التنظيف المنزلي وجز العشب والمكانس الكهربائية) ضمن الفترة ذاتها بنسبة 16% في العام 2020، ووصلت إلى 4.4 مليار دولار.[93] ويوجد 47% من موردي روبوتات الخدمة في أوروبا و27% منهم في أمريكا الشمالية و25% في آسيا.[94, 95]

الفرصة المستقبلية

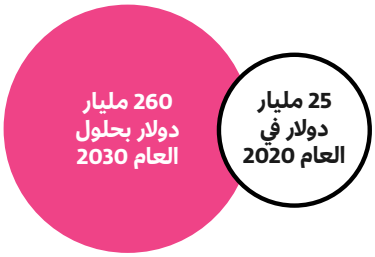
قد تنتشر الآلات عالية الاستقلالية التي تمتاز بمستويات ذكاء شبه بشرية وقدرات متفوقة ضمن مجالات معيّنة في مختلف الأماكن والمصانع والمنازل.

وسيزداد اعتماد الناس على الروبوتات لتعزيز راحتهم وزيادة الإنتاجية، وقد يبدؤون بالنظر إليها بصورة مختلفة، وربما يشكلون روابط معها ويشعرون بعدم الارتياح بشأن التخلص منها عندما تصبح قديمة، ما قد يثير دعوات واسعة لـحقوق الروبوتات. ومن جهة أخرى، قد يصبح العنف تجاه الروبوتات، وخاصة الروبوتات المنزلية، مؤشراً آخر ينبئ بالسلوك العنيف في المستقبل،[96] وربما يصبح هذا العنف صورة ضمنية للتجرد من الإنسانية،[97] ويقود إلى انخفاض التعاطف وزيادة عدم الثقة والغضب من الآخرين.

وبإمكاننا مراجعة الإجراءات الحالية[98] ووضع إطار عمل جديد لحقوق الروبوتات وتنفيذه واعتماده إنتاجياً، وقد تسهم في ذلك مجموعة من المبرمجين ومنتجي الروبوتات ومورديها.



قيمة سوق الروبوتات العالمية



الفوائـــد

ستؤثر حركة حقوق الروبوتات في طريقة تفكيرنا بشأن التعامل مع الآلات والصورة التي تعكسها عن قيمنا عبر الاعتراف بمساهمة الروبوتات في المجتمع. وقد تصبح حقوق الروبوتات دلالة على تنامي قيم التسامح في المجتمعات وانعكاساً لحقوق الإنسان فيها.

المخاطر

قد تجعل حقوق الروبوتات الناس يشعرون بالدونية أو بأن حقوقهم تتقلص [99] بسبب ازدياد المهمات التي تتولاها الروبوتات وتنامي تأثيرها.

الفرصة 11

ماذا لو كان بإمكان الجميع الحصول على الكهرباء بأسعار منخفضة؟

طاقة دون حدود

نقل الكهرباء للناس والصناعات دون فقدان

الواقـــع اليـــوم

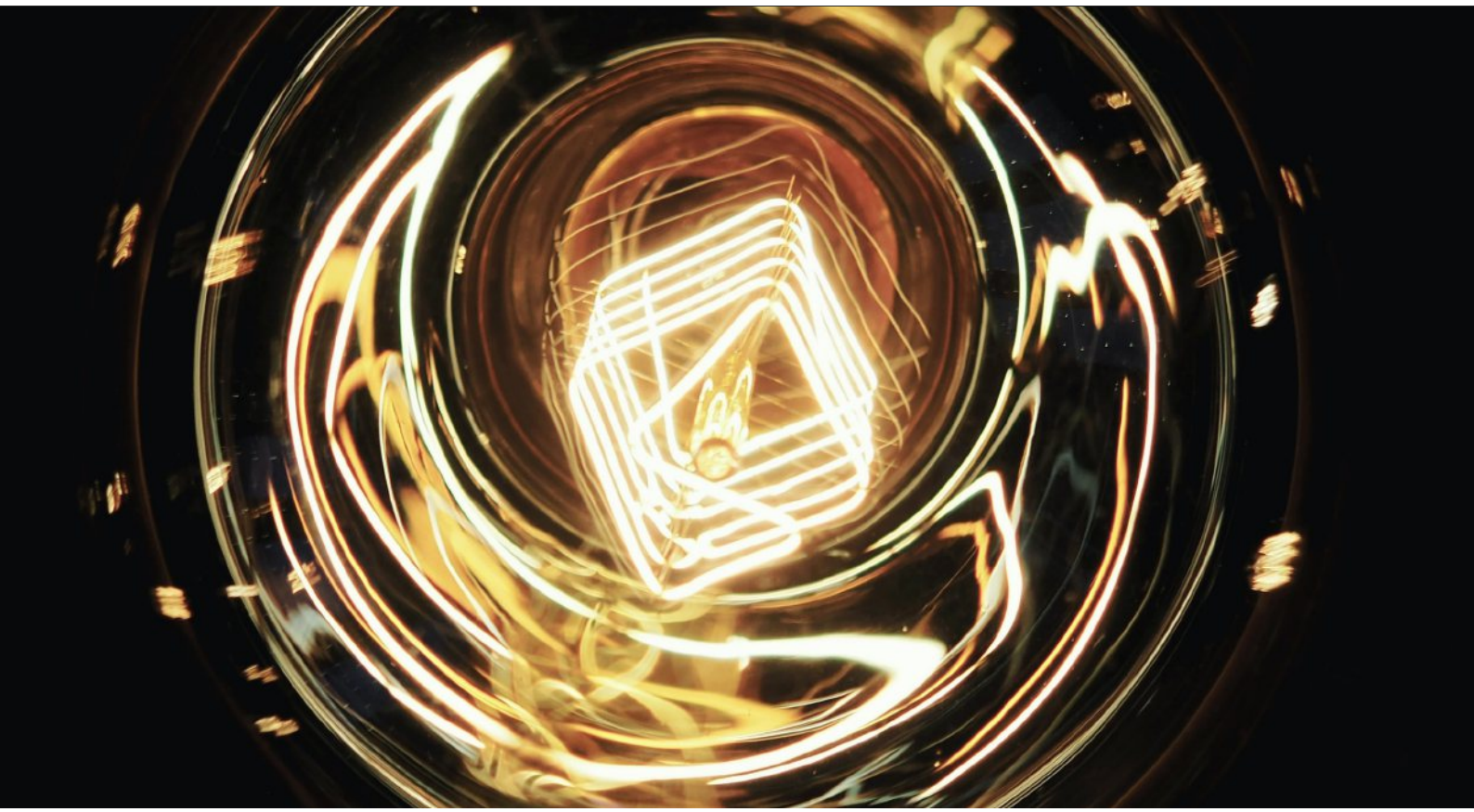
تضاعف الاستهلاك العالمي للكهرباء في الأعوام الثلاثين الماضية إلى أكثر من 22 ألف تيراواط ساعة.[100] وسيستمر هذا الاتجاه، إذ يُتوقع أن يصل عدد سيارات الركاب الكهربائية في العام 2030[101] إلى 250 مليون سيارة، وأن يصبح نصف العمليات الصناعية كهربائياً.[102]

وعلى الرغم من توفر الكهرباء لدى 90% من سكان العالم،[103] فهي موزعة بصورة غير متكافئة.[104] ويتراوح متوسط الخسائر في نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها من 5% إلى 18% عالمياً،[105] ولكن بعض المناطق تخسر ما يصل إلى 60%[106] من الطاقة المنقولة في مدنها ومجتمعاتها. والطاقة الكهربائية المستقرة ومنخفضة التكلفة والصديقة للبيئة عامل أساسي لتحقيق النمو والرخاء.

وازداد استهلاك الكهرباء في الشرق الأوسط خمس مرات في الأعوام الثلاثين الماضية، وتجاوز 1,020 تيراواط ساعة.[107] ووثّق البنك الدولي متوسط خسارة بنسبة 13.5% في نقل الطاقة الكهربائية وتوزيعها في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في العام 2014[108] بعد أخذ الإنتاج بالحسبان، وتباين توزع الخسائر في مختلف أرجاء المنطقة. وفي ضوء عدم توفر بيانات أحدث، وبالأخذ في الحسبان أن المتوسط العالمي لخسارة الطاقة في عمليات النقل والتوزيع يبلغ 11.5%، فمن المتوقع أن يخسر الشرق الأوسط ما يصل إلى 140 تيراواط ساعة من الطاقة الكهربائية المنتجة سنوياً في عمليات النقل والتوزيع، وهذا يقارب استهلاك الطاقة الكهربائية السنوي في دولة الإمارات والذي يبلغ 131 تيراواط ساعة.[109] وسجلت هيئة كهرباء ومياه دبي (ديوا) متوسط خسارة بنسبة 3.3% في النصف الأول من العام 2021.[110]

الفرصة المستقبلية

اكتشف هايك كامرلينغ أونس ظاهرة الموصلية الفائقة منذ أكثر من مئة عام، في العام 1911، في مدينة لايدن في هولندا.[111] وتعني الموصلية الفائقة انخفاض المقاومة الكهربائية للمادة تحت درجات حرارة معينة. واستُخدمت في تقنيات كثيرة، ومنها التصوير بالرنين المغناطيسي.[112]



تضاعف الاستهلاك العالمي للكهرباء في الأعوام الثلاثين الماضية إلى أكثر من

22,000 تيراواط ساعة

وازداد استهلاك الكهرباء في الشرق الأوسط خمس مرات في الأعوام الثلاثين الماضية، وتجاوز

1,020 تيراواط ساعة

وتتيح مواد جديدة تمتاز بالموصلية الفائقة، ومنها المواد المعتمدة على البزموت،[113] نقل الطاقة الكهربائية دون خسارة، وقد تجعل إنتاج الطاقة الكهربائية وتوزيعها أكفأ. وستسهم الأسلاك فائقة الموصلية في تقدم تقنيات الاندماج النووي وتسريع تطبيقاتها التجارية.[114] وسيتيح استخدام الكبلات فائقة الموصلية الفعالة في المستقبل ربط عدد أكبر من المجتمعات بشبكات الكهرباء وبناء مواقع للشركات قرب مصادر توليد الكهرباء.

الفوائـــد

سيسهم انخفاض أسعار الطاقة الكهربائية عالمياً وتحسن كفاءة استخدام الموارد في تحسين جودة الحياة والحد من التلوث وتعزيز النمو الاقتصادي في المناطق التي تفتقر اليوم إلى الكهرباء. وسيتيح تطوير تقنيات الموصلية الفائقة نقل التيار بجهد منخفض، وسيقلل المساحة اللازمة لأبراج الكهرباء ومحطات تحويل التيار الكهربائي الفرعية التي تقلل جمالية المدن.

المخاطر

قد تحد نزعة احتكار تقنيات التوصيل الفائق من فوائدها. وستزداد خطورة تعرض شبكات نقل الطاقة الكهربائية للهجمات والانقطاعات عندما تتركز في أماكن محدودة.

الفرصة 12

كيف ننجو من كارثة مناخية؟

تأشيرة المناخ

هجرة سكان المناطق التي تعاني من ضغوط مناخية بصورة قانونية عبر تصريح معترف به عالمياً

الواقع اليوم

يعيد تغير المناخ رسم خريطة العالم.

قد تختفي 48 دولة يقع معظمها في الجزر، بحلول العام 2100 بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر.[115] وتوسعت الصحراء الكبرى بنسبة 8%، أي نحو 100 كيلومتر جنوباً بين العامين 1950 و2015، وما زالت تتوسع بهذا المعدل.[116] وقد يدفع ارتفاع مستوى سطح البحر والتصحر والآثار الأخرى لتغير المناخ، ومنها تآكل الشواطئ والفيضانات الساحلية والاضطرابات الزراعية، الناس إلى الهجرة والبحث عن أوطان في مناطق أخرى.[117]

وقد يصل عدد اللاجئين المناخيين إلى 216 مليون لاجئ بحلول العام 2050 [118] بحثاً عن أماكن آمنة ومستقرة اقتصادياً للعيش، وسيكون 143 مليون لاجئ منهم من إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وجنوب آسيا وأمريكا اللاتينية. [119]

وقد يُجبر من مليار إلى 3 مليارات شخص على الانتقال إلى أماكن ذات ظروف مناخية أشد من الظروف التي عاشت فيها البشرية على مدى 6 آلاف عام، وستكون غالباً أحرّ بكثير من المناخات المعتادة. وسيعيش مليارات الأشخاص أيضاً في دول ليس فيها بنية تحتية كافية للتكيف بصورة جيدة مع تأثيرات تغير المناخ، وضمن ظروف ستجعل حياتهم أصعب. [120] ومنطقة الشرق الأوسط إحدى هذه المناطق، إذ تشهد اليوم ارتفاعاً قياسياً في درجات الحرارة في الصيف، والتي تفوق 50 درجة مئوية، وهي ليست مستعدة للتعامل مع هذه التحديات المستقبلية. [121]

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السيارات والفضاء والطيران • المواد الكيميائية والبتروكيماويات • السلع الاستهلاكية • التعليم • الطاقة والنفط والغاز • الخدمات المالية والمستثمرون • الصحة والرعاية الصحية • تقنية المعلومات والاتصالات • البنية التحتية والبناء • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • التصنيع • وسائل الإعلام والترفيه • المعادن والتعدين • الخدمات المهنية • العقارات • السفر والسياحة • المرافق العامة

قد تختفي

48

دولة يقع معظمها في الجزر، **بحلول العام 2100** بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر

عدد اللاجئين المناخيين
مرشح للارتفاع إلى

216 مليون

شخص بحلول العام 2050

الفرصة المستقبلية

بعض الدول والمناطق ستكون أقل تأثراً بالآثار السلبية لتغير المناخ،[122] وتستطيع الدول الأقل تأثراً مساعدة الدول التي تعاني أكثر من غيرها.

وقد تتعاون دول عدة لوضع خطة لإصدار «تأشيرات المناخ» التي تمنح من يعيشون في المناطق التي تعاني من ضغوط مناخية فرصة الهجرة بطريقة منظمة إلى الدول الساعية إلى زيادة عدد سكانها أو المستعدة لاستيعابهم.

وتكمن الفرصة في إنشاء هذا المخطط قبل الحاجة إليه، وضمان الجدوى الاقتصادية والسياسية والإنسانية منه.

الفوائـــد

ستحظى هذه الخطة، بفضل اعتمادها على نماذج محاكاة لحركات الهجرة المتوقعة، بدعم الدول التي تعاني من ضغوط مناخية، إذ سيسهّل تقليص عدد السكان في تلك الدول إدارة آثار تغير المناخ. وستحسّن الخطة ظروف معيشة ملايين الأشخاص وستتيح لهم فرصة الهجرة بصورة قانونية إلى الدول الشريكة على الصعيد الإقليمي أو الدول التي تشهد تراجعاً في عدد السكان.

المخاطر

تتمثل المخاطر في استقبال الدول المضيفة لأعداد قليلة فحسب من لاجئي المناخ أو عدم التزامها بالاتفاقيات الدولية وفي فقدان القوى العاملة الشابة والمتعلمة، ما يؤثر على اقتصادات المناطق التي تعاني من ضغوط مناخية، وفي تحديات اندماج المهاجرين الجدد في المجتمع المضيف.

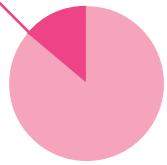
وقد تكون النتيجة أيضاً فقدان ثقافات السكان الأصليين وصدمة جماعية ناتجة عن الابتعاد عن أوطانهم السابقة.

الفرصة 13

ماذا لو قدمت المدارس أكثر من مجرد التعليم؟

التعليم الآلي والمعلم البشري

استخدام الواجهات العصبية لاكتساب المعرفة عبر بيئة يزود فيها المعلمون الأطفال بمهارات الحياة المستقبلية ويدعمون صحتهم النفسية



يعاني

%14

من الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 10 و19 عاماً من مشكلة تتعلق بالصحة النفسية

الواقع اليوم

يذهب أكثر من مليار طفل إلى المدرسة كل يوم.[123] ويوجد نحو 93 مليون طفل في العالم من أصحاب الهمم، يواجهون أكبر المعوقات في عملية التعليم. [124] ويعاني 14% من الأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 10 و19 عاماً من مشكلة تتعلق بالصحة النفسية. [125]

وتشمل التحديات الأخرى التي تواجه المدارس التسرب المبكر [126] وعدم التسامح مع التنوع العرقي والديني.[127] واستبعاد بعض الأفراد بسبب الفقر أو الصراعات،[128] وهو ما يتطلب تعزيز سعادة الطلاب في المدارس.[129] ولهذا تتوجه دول أكثر نحو تبني نهج المدرسة الكاملة، التي لا يذهب طلابها إليها لمجرد دراسة المواد التقليدية فحسب، بل للانخراط أيضاً في ثقافة المدرسة وليصبحوا أفراداً فاعلين في مجتمعاتهم.[130]

ويعيش أكثر من 200 مليون طفل وشاب تقل أعمارهم عن 24 عاماً في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، أي نحو نصف عدد سكان المنطقة الذي يبلغ نحو 465 مليون نسمة.[132] وتواجه المنطقة تحديات مماثلة للتحديات التي تواجهها الدول الأخرى ودعوات لزيادة شمولية التعليم ومطالب لدعم الصحة النفسية في المدارس.

الفرصة المستقبلية

سيفسح التعلم التقليدي المجال لتطوير القدرات اللازمة للحياة اليومية والصحة النفسية الجيدة. وسيقل الوقت الذي يحتاج إليه الطفل لاكتساب المعرفة في ظل التحسن المستمر لواجهات الدماغ والحاسوب المستخدمة في مجال التعليم واستيعابها للفروق الفردية، وسيمكننا تخصيص القدرات التعليمية لتنمية المهارات الحياتية ودعم الصحة النفسية.

ونستطيع استخدام تقنيات لمراقبة إشارات الدماغ والعمليات المعرفية العصبية المرتبطة بها والتفاعل مع الطلاب عبر آليات ردود الفعل، مثل الأسئلة والمحفزات. وسيحسن ذلك إمكانية التعلم لدى أصحاب الهمم وسيتيح لجميع الطلاب التعلم والتفكير بفعالية أكبر.[133] وسيتيح هذا التعلم السريع وقتاً أكثر واهتماماً أكبر بفهم أفضل أساليب تعلم المهارات الحياتية وتحسين الصحة النفسية، وأساليب جديدة لتوظيف المعلمين وتدريبهم ومراقبتهم.

وقد تنتج هذه التحولات توجهات حكومية وعامة لتغيير أدوار المدارس في المجتمع. وستُعدَّل المناهج الدراسية ويعاد توجيه المدارس لتصبح مساحات لتحقيق الذات والسعادة والتركيز على الإبداع والمهارات الاجتماعية واللعب. وسيكون دور المعلم تمكين الأطفال وإرشادهم في المهارات الحياتية، وسيكون دور الآلة ضمان اكتساب المعرفة وتزويد المعلمين بفهم أفضل للتعليم والصحة النفسية.

الفوائـــد

ستصبح المدارس مراكز للتفكير وتوليد أفكار جديدة. وسيقلل الابتعاد عن التعلم القائم على الامتحانات الإجهاد في مرحلة الطفولة، وسيدعم الصحة النفسية والاجتماعية والبدنية على المدى الطويل. وسيكون للمجتمعات والأسر دور أكبر في تحسين السلوكيات الصحية للأطفال وتنميتها.

المخاطر

تشمل المخاطر تفاقم عدم المساواة في التوظيف وتحقيق الذات إن لم تتطور جميع المدارس. وقد تنشأ أضرار أيضاً إن أظهرت الدراسات طويلة المدى أن التعلم الأقل تنظيماً لا يؤهل الطلاب بصورة كافية.

الفرصة 14

ماذا لو كان لدينا منهج دراسي عالمي؟

منهج دراسي عالمي

يدرس ملايين الناس في جميع أنحاء العالم، منهجاً مشتركاً، ويتعلمون عبره المهارات ذاتها، لتعزيز التفاهم العالمي وتحسين فرص التوظيف

1 من كل 5

أطفال لا يذهب إلى المدرسة

الواقـــع اليـــوم

ما زال 773 مليون شخص في العالم أميين، معظمهم من النساء.[134]

ووجدت الدراسات أن نحو 617 مليون طفل في العالم لا يبلغون الحد الأدنى من مستويات الكفاءة في القراءة والرياضيات بسبب نقص المعلمين المدربين وعدم كفاية المواد التعليمية وأسباب أخرى ترتبط بالمدن أو الدول التي يعيشون فيها، ومنها الفقر واختلافات الطبقة الاجتماعية والانقسامات العرقية والصراعات.[135]

ولم يحصل شخص من كل خمسة أشخاص بالغين في دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية على تعليم ثانوي، وفي العام 2019، كان ما لا يقل عن 10% من الشباب في سن الدراسة في نحو ربع دول المنظمة غير ملتحقين بالمدارس.[136]

ويعيش أكثر من 200 مليون طفل وشاب ممن تقل أعمارهم عن 24 عاماً في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، أي ما يمثل نحو نصف عدد سكان المنطقة، ولا يذهب طفل من كل خمسة أطفال إلى المدرسة.[137] وأظهر مسح الشباب العربي للعام 2021 أن 87% من الشبان والشابات العرب (بين 18 و24 عاماً) يشعرون بالقلق من تدني جودة التعليم في منطقة تتجاوز فيها بطالة الشباب المتوسط العالمي الذي يبلغ 13.5%، فهي تصل في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا إلى 25%، وهم يرون أن تدني مستويات التعليم السبب الجذري للمشكلة، وفقاً لدراسات البنك الدولي.[138]

ويفكر ثلث الشباب في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا بالهجرة لأسباب اقتصادية وبحثاً عن فرص تعليمية أفضل.[139]

الفرصة المستقبلية

قد تتعاون الدول لإنشاء مناهج أساسية معترف بها عالمياً وبجودة عالية ومتسقة من رياض الأطفال حتى سن 18 عاماً.

وتبقى التقنيات الجديدة التي تدعم التعلم عن بعد والتعلم الشخصي، مرشحة لإتاحة ذلك، ويُتوقع أن تبلغ قيمة هذه السوق 350 مليار دولار بحلول العام 2025.[140] وتوفر هذه التقنيات الجديدة خياراً للتقييم عن بُعد بالاعتماد على الحواسيب لرفع مستوى كفاءة الاختبارات وعمليات إصدار الشهادات في جميع المدارس.

ويوفر هذا المنهج العالمي قاعدة متفقاً عليها للنمو الشخصي للأطفال ورخائهم، وتعدّله الدول وفقاً لخصائصها ومميزاتها الوطنية أو الثقافية. وستوفر المنظمة المركزية التي تدير هذا المنهج الأساسي المشترك شهادة قياسية معترفاً بها عالمياً للمهارات المكتسبة في كل مستوى. ويحصل الطالب على تعليم معادل للطلاب الذين يدرسون في أي مدرسة أخرى في العالم عند اتباعهم المسار ذاته ضمن المناهج الدراسية المعترف بها دولياً.

الفوائـــد

ستسهم الحلول والمواد التعليمية القابلة للتطوير في خفض تكاليف التعليم ورفع مستويات التحصيل الدراسي في العالم. وسيعزز هذا المنهج الدراسي التفاهم بين الثقافات والروابط بين الناس عبر إنتاج تجربة مشتركة منذ الطفولة، وسيؤدي ذلك إلى تعزيز تبادل المهارات وإتاحة خيارات أكثر للتنقّل تزيد من الفرص المتاحة للأفراد وتعزز رفاهيتهم وتقدم قيمة اجتماعية واقتصادية للمجتمعات المحلية والوطنية.

المخاطر

تشمل المخاطر سوء تطبيق المناهج الدراسية بسبب القيود المحلية في البنية التحتية التقنية ومعارضة الجهات التي توفر التعليم التقليدي. وقد لا تتوافق المهارات التي يحصل عليها الطلاب مع متطلبات المهارات المحلية أو الإقليمية، وربما يشعرون بالانفصال عن القيم أو المعايير المحلية إن لم تُستكمل المناهج الدراسية الأساسية بمواضيع ذات أهمية ثقافية أو وطنية.

الفرصة 15

ماذا لو كنا غير مضطرين لمغادرة منازلنا قط؟

كبسولات مكتفية ذاتياً

منازل مستوحاة من أبحاث الفضاء توفر أساسيات الحياة وتخفف الأعباء عن كوكب الأرض

لم تصل الكهرباء إلى نحو

759 مليون شخص

الواقـــع اليـــوم

لا تساعد الحضارة اليوم في تقديم الضروريات الأساسية لمليارات الأشخاص.

وعلى الرغم من التقدم المحرز في أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة المتعلقة بالغذاء والمياه والطاقة، ما زال أكثر من ملياري شخص لا يحصلون على الغذاء الكافي،[141] وما زال شخص من كل ثلاثة أشخاص لا يشرب المياه العذبة الصالحة للشرب،[142] ولم تصل الكهرباء إلى نحو 759 مليون شخص.[143] وعلى الرغم من انخفاض مستويات الخصوبة، يُتوقع أن يستمر عدد سكان العالم في الازدياد بأكثر من 80 مليون شخص سنوياً، ليصل إلى 9.8 مليار بحلول العام 2050.[144]

وتضغط هذه الزيادة السكانية على موارد الأرض. ويُتوقع أن يزداد الاستهلاك العالمي للطاقة الكهربائية، بافتراض عودة الاقتصاد العالمي إلى مستويات ما قبل جائحة كوفيد- 19، بنسبة 12% بحلول العام 2030،[145] وسيرتفع الطلب على المياه، بافتراض عدم زيادة الكفاءة المائية الحالية، بنسبة 40% فوق مستوى الإمدادات المائية الموثوقة.[146]

ويُتوقَّع أن تتضاعف ندرة المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا بمقدار أربعة أضعاف في بعض الدول بحلول العام 2050.[147] ونتيجةً لذلك، يُتوقع انخفاض الإنتاج الزراعي بنسبة تصل إلى 60% في بعض الاقتصادات، وقد يهدد ذلك الأمن الغذائي.

القطـاعـات

المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • التعليم • الصحة والرعاية الصحية • تقنية المعلومات والاتصالات • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • وسائل الإعلام والترفيه • العقارات • السفر والسياحة • المرافق العامة

أكثر من

2 مليار

شخص لا يحصلون على الغذاء الكافي

ويعتمد توليد الطاقة الكهربائية، وخاصة في الدول ذات المناخ الحار، على إمدادات كبيرة من المياه للتبريد، وتقدر تكلفة التحول الضروري لتوليد كهرباء أقل استهلاكاً للمياه بنحو 50 مليار دولار بحلول العام 2050 [149] في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

وتتفاقم هذه التحديات بسبب تزايد ظواهر الطقس الشديدة المرتبطة بالمناخ، ومنها حرائق الغابات والعواصف الجليدية والفيضانات والجفاف.

وتشمل أساليب التكيف مع هذه الضغوط البيئية بناء منازل ذكية وصديقة للبيئة خارج نطاق شبكات الخدمة التقليدية، وتمتاز بالاكتفاء الذاتي في الكهرباء والمياه والموارد الأخرى.[150, 151, 152, 153]

ومن المتوقع أن تصل قيمة سوق المنازل الذكية العالمية إلى أكثر من 620 مليار دولار بحلول العام 2026، بمعدل نمو سنوي يقارب 30%. [154] ويُتوقع نمو السوق العالمية لمواد البناء الخضراء من نحو 217 مليار دولار في العام 2020 إلى نحو 400 مليار دولار في العام 2025 بمعدل نمو سنوي يقارب 13%. [155]

1 من كل 3

أشخاص محروم من المياه العذبة الصالحة للشرب

الفرصة المستقبلية

ما زالت قدرة البشر على العيش في استقلالية كاملة على الأرض أو خارجها محدودة، وقد تغير أبحاث الفضاء ذلك مستقبلاً.

وتعمل مشاريع على غرار مشروع ميليسا «نظام دعم الحياة الإيكولوجي الصغير البديل»، التابع لوكالة الفضاء الأوروبية، على تطوير أنظمة متجددة للعيش في الفضاء بأعلى درجة ممكنة من الاستقلالية في إنتاج الغذاء والماء والأكسجين من النفايات. وبحث علماء ضمن دراسة «سبيس فور فود» في أمستردام في كيفية تطبيق تقنية الحلقة المغلقة لإعادة تدوير المياه المستخدمة في الفضاء على الأرض، واسترداد المياه بجودة مناسبة للري بنسبة تصل إلى 80%، واسترداد عناصر غذائية تكفي لإنتاج نحو كيلوجرامين من الخضروات للفرد في اليوم من مجاري النفايات البلدية. [156]

سيرتفع الطلب على المياه، في حال ثبات الكفاءة المائية الحالية، بنسبة

%40

فوق مستوى الإمدادات المائية الموثوقة.

وقد تزوَّد المنازل المستقلة المستقبلية بخدمات المياه والكهرباء والغذاء المخصصة وفق الطلب، والاتصال بالإنترنت للحصول على تجارب غامرة للعمل والترفيه.

وتسعى دراسات كثيرة اليوم لتطوير منظومة تقنية مبتكرة شاملة للمنازل، لتركيبها بصورة دائمة أو وفق الحاجة، توفر الغذاء والماء والكهرباء بالاعتماد على التقنيات الجديدة وأنظمة الحلقة المغلقة. وبإمكاننا تشكيل اتحاد لإنشاء أنظمة بيئية حيوية مكتفية ذاتياً تعزز التعاون بين شركات البناء والتقنية والمرافق لبناء الجيل القادم من المنازل والمجتمعات المستدامة.

الفوائـــد

قد تصبح هذه المنازل المستقلة المكتفية ذاتياً كبسولات نجاة في مواجهة الكوارث أو التهديدات الوجودية. وسيحقق انخفاض الطلب على شبكات النقل والموارد الطبيعية فوائد بيئية كبيرة وفرص نمو جديدة.

المخاطر

قد تضر العزلة الاجتماعية وانقسام المجتمعات بالبشر. وتشمل المخاطر أيضاً ارتفاع احتمال تعرض نظم موارد الحلقة المغلقة للهجمات المادية أو الإلكترونية.

الفرصة 16

ماذا لو تمكنّا من اتخاذ أفضل القرارات الحياتية؟

خوارزميات للسعادة

قوة النمذجة التنبؤية تعزز القدرة على اتخاذ قرارات حياتية مدروسة في مختلف الحالات

الواقع اليوم

لطالما ارتبطت السعادة بالاختيارات الحياتية. وقد تكون سلوكاً، مثل ممارسة تمارين رياضية أكثر، أو ضمن إطار المجالات الإدراكية، مثل إظهار الامتنان أو استخدام العلاج السلوكي المعرفي، أو الإرادة، مثل وضع أهداف واقعية وتحقيقها. [157] ويميل الأشخاص الذين يصفون أنفسهم بأنهم سعداء إلى الازدهار، ويمتازون بعلاقات جيدة وإنتاجية عالية وآليات تكيّف فعالة. ولكن توجد دلائل على أن مستوى السعادة العالمية يتراجع. [158]

ويصنف تقرير السعادة العالمي الدول على أساس السعادة باستخدام مقاييس مثل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي ومستويات الدعم الاجتماعي ومتوسط سنوات العمر الصحية والكرم وتصورات مستويات الفساد وحرية اتخاذ قرارات الحياة عند تقييم الدول. [159] وصنفت فنلندا على أنها أسعد دولة في العالم في العام 2021.

وكانت الدول السبع الأسعد في العالم للعام 2021 في شمال أوروبا. ويشمل الشرق الأوسط بعض الدول المزدهرة والسعيدة جداً، ولكن بعض دول المنطقة تقع في أسفل الترتيب العالمي، مثل اليمن، أو مستبعدة تماماً، مثل سورية، والتي لا تتوفر تقييمات لها.[160]

وقد يمر الأشخاص السعداء بلحظات من الحزن أحياناً، [161] لكنهم لا يقيّمون سعادتهم بالمشاعر وحدها، إذ يقيّمون حياتهم بصورة عامة لتحديد مستوى السعادة بصورة أشمل. [162] ووجدت الأبحاث الناشئة أن حرية اتخاذ القرارات في الحياة مرتبطة جزئياً بالقدرة على اتخاذ القرار الأفضل من بديلين أو أكثر من البدائل الممكنة. [163]

القطاعات

السلع الاستهلاكية • التعليم • الخدمات المالية والمستثمرون • الصحة والرعاية الصحية

الفرصة المستقبلية

قد نستطيع مساعدة الناس في اتخاذ اختيارات حياتية تؤدي إلى السعادة بالاعتماد على الحوسبة الكمومية والذكاء الاصطناعي المتقدم ومجموعات البيانات الضخمة. وقد تُستخدَم مجموعات البيانات في النماذج التنبؤية وفقاً لنظريات الاختيار (فهم كيفية اتخاذ الأشخاص للاختيارات) [164] أو نماذج تعلم الآلة.

وتحسّن هذه النماذج بعد ذلك قرارات الأشخاص وفق السياق البيئي والمواقف التي يمرّون بها. ولدى النماذج التنبؤية فرصة كبيرة للحد من الانهيارات العاطفية والمالية الناشئة عن اتخاذ قرارات رديئة عبر تضمين البيانات الوراثية وبيانات التمثيل الغذائي للأشخاص ومعلومات عن مواردهم المالية وشخصياتهم وصحتهم، لتحسّن مستقبلهم ومستقبل أسرهم ومجتمعاتهم.

وقد تفعّل الأطر القانونية والأخلاقية دور هذه النماذج وتساعد صانعي السياسات في تحقيق فهم أفضل لإمكانية التنبؤ في السياسات الاجتماعية عبر مختلف السياقات الاجتماعية، وتحسّن النتائج المتوقعة للسياسات الاجتماعية، وربما تضع تنبؤات دقيقة لها. [165]

الفوائـــد

سيسهم استخدام هذه الأدوات في تدعيم استقرار المجتمعات ومرونتها، ما سيوفر الوقت ويدعم الإمكانات ويعزز مستويات السعادة. ولن يكون الحصول على أفضل النتائج الممكنة من القرارات التي نتخذها أمراً نأمل به، بل شيئاً نتوقعه.

المخاطر

تشمل المخاطر التلف العرضي أو المتعمد للبيانات التي تؤثر على التنبؤات واحتمال استخدام نماذج المحاكاة للحد من الإرادة الحرة للأفراد. وستولّد طبيعة صنع القرار التنبؤي وانتشار هذه الأدوات باستمرار مستقبلاً جديداً أعقد، وسيصعب تحديد مدى تحمل المسؤولية عن القرارات التي لا تؤدي إلى نتائج متوقعة ولا تضمن تنبؤات دقيقة في السياسات الاجتماعية.

عواقب غير مقصودة

قد يحدث ضرر غير مقصود عند إزالة احتمالية الصدفة، إذ لن يدرك الناس أنهم قد يفوتون «مفاجآت سعيدة.»

الفرصة 17

ماذا لو أدركنا مواهبنا وعرفنا كيف نتعاون بأفضل طريقة مع الآخرين؟

ربط الموهبة بالفرصة

واجهات الدماغ والحاسوب المستندة إلى الشبكات وابتكارات علم الأعصاب تحسن مستويات الإنتاجية والتعاون على الصعيدين الفردي والجماعي

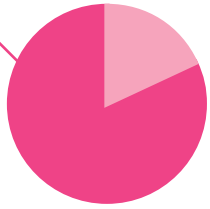
الواقع اليوم

العثور على موهبة مناسبة من أصعب المهام الإدارية، إذ ترى 82% من الشركات أنها لا توظف أشخاصاً موهوبين بدرجة كافية. [166] وسيصبح إيجاد المواهب أصعب بسبب جائحة كوفيد-19. [167]

ولا تحقق الموهبة النجاح بالضرورة. [168] وقد يكون للحظ، وهو عملياً مزيج من القوى الخارجة عن سيطرتنا، تأثير يتجاوز 50% في تحقيق النجاح الوظيفي، ولكن النسبة الباقية تعتمد على الجهد والموهبة، والتي تشمل الذكاء والاهتمامات الطبيعية والسمات الأخرى. [169]

ويعود أكثر من نصف التباين في دخل سكان العالم إلى عوامل لا يستطيعون التحكم بها كثيراً أو لا يتحكمون بها إطلاقاً، مثل الدولة التي يعيشون فيها وتوزيع الدخل ضمنها. [170]

مثلاً، أُجريت دراسة على 1.2 مليون مخترع في الولايات المتحدة الأمريكية بين العامين 1996 و2014، وبلغ احتمال أن يصبح الأطفال المولودون لأبوين يقعان في قمة هرم توزيع الدخل (نسبتهم 1%) مخترعين عشرة أضعاف احتمال الأطفال الذين ولدوا في عائلات يقل دخلها عن المتوسط. وكان احتمال أن يصبح الأشخاص ذوو البشرة البيضاء مخترعين أكثر من ثلاثة أضعاف احتمال ذوي البشرة الداكنة، وكان 82% من المخترعين البالغين من العمر 40 عاماً في العام 2019 رجال. [171]



%82

من الشركات ترى أنها لا توظف أشخاصاً موهوبين بدرجة كافية.

وعلى الرغم من التحسن الطفيف على مستوى العالم، سيستغرق المسار الحالي 136 عاماً لسد الفجوة العالمية بين الجنسين في المشاركة الاقتصادية والفرص والتحصيل التعليمي والصحة والبقاء على قيد الحياة والتمكين السياسي.[172] وعلى الرغم من تحقيق تقدم كبير في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في هذا المجال، ما زالت المنطقة تحوي أكبر فجوة بين الجنسين بنسبة 61%.[173] وتتباين الإمكانات العالمية غير المحققة في أن أغنى الناس الذين لا تزيد نسبتهم عن 1% يملكون ضعفي ثروة 6.9 مليار شخص.[174] وكان لدى 1% من أصحاب الدخل الأعلى في الشرق الأوسط 23% من إجمالي الدخل في العام 2019، أي نحو ضعفي الحصة التي حصل عليها 50% من السكان الذين يكسبون دخلاً أقل.[175]

الفرصة المستقبلية

يسهم تحديد الموهوبين ومساعدتهم على الوصول المتكافئ إلى البيئات الغنية بالفرص في زيادة الابتكار والإنتاجية الجماعية. وأظهرت الأبحاث أن الذكاء من أكثر السمات السلوكية توارثاً.[176] وثبت أن العزيمة، والتي تعني المثابرة والشغف لتحقيق أهداف طويلة الأجل، مؤشر مهم للنجاح الأكاديمي. وثبت أن ثلث التباين في مستويات العزيمة يعتمد على الوراثة، ويعتمد الثلثان الآخران على العوامل البيئية.[177]

ويتيح لنا التطور المحرز في مجال علم الأعصاب وعلم النفس والذكاء الاصطناعي وواجهات الدماغ والحاسوب المستندة إلى الشبكات توقع مستويات الإنتاجية وتحسينها على الصعيدين الفردي والجماعي، ليحقق الأشخاص أقصى إمكانياتهم، وتحقق المجتمعات أفضل النتائج الممكنة.

وسيسهم رسم خرائط الدماغ وصولاً إلى الخلايا العصبية في رصد نشاط الدماغ المرتبط بعمليات التفكير عالية المستوى، وسيساعدنا على تحديد أنسب المهمات لدماغ كل شخص. وسيمنحنا ذلك ثقة أكبر بأنفسنا بفضل اكتشافنا لمواهبنا الفطرية. وسيتيح الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات التي قد تكشف عن أسلوب العمل الفردي والجماعي لكل شخص. وستعزز الملاحظات الآنية المتقدمة النشاط الجماعي وتساعد الأشخاص في تحقيق الأهداف المشتركة وإيجاد حلول للمشكلات بسرعة أكبر.

الفوائـــد

سترتفع معنويات الأفراد وتتحسن إنتاجيتهم، وسيصبح بإمكانهم إيجاد أساليب فعالة لحل المشكلات ومواجهة التحديات المجتمعية التي تعود عليهم بمنافع نقدية وعينية.

المخاطر

تشمل المخاطر إلحاق الأذى النفسي بالآخرين عبر واجهات الدماغ والحاسوب المستندة إلى الشبكات، والسيطرة النفسية المتعمدة أو غير المتعمدة التي تهدد استقلالية الإنسان وإحساسه بالفاعلية.

الصـــحة

اعتماد رؤية جديدة متطورة في التعامل مع الصحة النفسية والبدنية برؤية جديدة تعتمد على العلوم والتقنيات والطبيعة لتحسين الصحة وإيجاد أساليب علاجية مبتكرة تلائم الأفراد والمجتمعات في كل مكان.

الفرصة 18

ماذا لو كان لدينا حل شامل لتحسين الصحة النفسية؟

الدماغ المحسّن

تحدد تقنية خرائط الدماغ المتقدمة والدقيقة أسباب مشكلات الصحة العقلية والنفسية وتوفر علاجات فعالة وفورية

الواقع اليوم

يعاني شخص من كل أربعة أشخاص في العالم من مشكلة صحية نفسية خلال حياته، ولا يحصل ثلثا أولئك الأشخاص على العلاج اللازم.[178]

ويعد الاكتئاب أشيع هذه الاضطرابات النفسية، إذ يعاني منه 264 مليون شخص في العالم.[179] وعلى الرغم من الحاجة المتزايدة لدعم الصحة النفسية، لا توجد اليوم سياسات للصحة النفسية تواكب المعايير الدولية سوى في نحو نصف الدول الأعضاء في منظمة الصحة العالمية، والتي تضم 194 دولة.

وتتراوح معدلات الاكتئاب لدى البالغين في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا بين 13% و18%، ويبلغ معدل الاكتئاب لدى النساء ضعفي هذا المعدل لدى الرجال.[180]

وعلى الرغم من أن متوسط العدد العالمي للعاملين في مجال الصحة النفسية لكل 10 ألف شخص ارتفع من 9 في العام 2014 إلى 13 في العام 2020، ما زال الدعم متبايناً بين الدول. ويبلغ عدد العاملين في مجال الصحة النفسية في الدول ذات الدخل المرتفع أكثر من 40 ضعف عدد العاملين في الدول منخفضة الدخل.[181]

ويؤدي الدعم غير الكافي للصحة النفسية إلى خسائر مالية وإنتاجية. وتُقدَّر خسائر الاقتصاد العالمي الناجمة عن خسارة الإنتاجية بنحو تريليون دولار سنوياً. ومن ناحية إيجابية، يتيح كل دولار يُصرَف على علاج الاضطرابات النفسية الشائعة عائداً بمعدل 4 دولارات في تحسن الصحة والإنتاجية.[182]

الفرصة المستقبلية

قد تسهم واجهات الدماغ والحاسوب في تعزيز الصحة النفسية وعلاج القلق وتخفيف الشعور بالوحدة.

وخلص الباحثون إلى أن تحفيز مناطق معينة من الدماغ قد يقمع الاستجابات العصبية المرتبطة بالرهاب. وقد تُستخدم التقنيات العصبية المتقدمة والأدوية الجديدة في المستقبل للقضاء على الاضطرابات النفسية الشائعة، ومنها الاكتئاب، بالاعتماد على الوعي الاجتماعي بأهمية الصحة النفسية.

وتشمل التقنيات الحديثة في هذا المجال تقنيات رسم خرائط الدماغ ونماذج المحاكاة الدقيقة وتحفيز الدماغ غير الجراحي والعلاجات بالأدوية الخاضعة للمراقبة الآنية. وتوفر تقنية رسم خرائط الدماغ لكل فرد فرصة المساهمة في تعزيز الصحة النفسية عبر التحديد المبكر للأعراض وخطط العلاج الشخصية. وسيتاح للمرضى الاطلاع على معلومات فحوصات أدمغتهم، وفهم حالاتهم بصورة أفضل. وسيكون بإمكان العائلات فهم اضطرابات الصحة النفسية التي تؤثر على أحبائهم، وسيستطيع الأطباء استخدام خرائط الدماغ لتشخيص الأمراض العقلية والنفسية بصورة أفضل.

ويُتوقع أن تصل قيمة سوق التقنيات القابلة للارتداء العالمية إلى 265 مليار دولار بحلول العام 2026 ، بمعدل نمو سنوي قدره 18%، [183] ويُتوقع أن تنمو قيمة سوق برمجيات الصحة السلوكية العالمية من ملياري دولار في العام 2021 إلى 4.9 مليار دولار بحلول العام 2026، بمعدل نمو سنوي قدره 19.6%. [184] ويُتوقع نمو سوق الأجهزة الطبية القابلة للارتداء في منطقة الشرق الأوسط . وإفريقيا بنسبة 18.2%، وستصل قيمتها إلى 896 مليون دولار بحلول العام 2026. [185]

1 من كل 4

أشخاص في العالم يعاني من مشكلة صحية نفسية خلال حياته، ولا يحصل ثلثا المصابين على العلاج اللازم

تتراوح معدلات الاكتئاب لدى البالغين في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا بين

%13 - %18

ويبلغ معدل الاكتئاب لدى النساء **ضعفي نسبته** لدى الرجال

الفوائد

ستتحسن قدرتنا على تشخيص اضطرابات الصحة النفسية وعلاجها، وسيتخلص الناس من آثارها المنهكة، وستتحسن جودة حياتهم وحياة أسرهم. وستستفيد المجتمعات على نطاق واسع من تخفيض التكاليف الباهظة لعلاج أمراض الصحة النفسية.

المخاطر

تتمثل المخاطر في الآثار السلبية غير المقصودة للعلاجات على غرار التغيرات في الشخصية وإمكانية اختراق الشبكات العصبية. وقد يؤدي عدم التكافؤ في فرص الاستفادة من العلاجات الجديدة إلى توسيع فجوة عدم المساواة في جودة الحياة.

عواقب غير مقصودة

خطر حدوث ضرر متعمد عبر إساءة استخدام التقنيات أو تقديم نتائج إيجابية كاذبة عمداً.

الفرصة 19

ماذا لو استطعنا الحصول على الأدوية والمكملات الغذائية فوراً؟

علاجات مطبوعة منزلياً

آلات التغذية والتطبيب المنزلية تحسن صحة الناس عبر التقييم المستمر للمؤشرات الحيوية وطباعة الأدوية والمكملات وفق الحاجة

ليس بإمكان

نحو ملياري شخص

الحصول على كفايتهم من الأدوية الأساسية.

الواقع اليوم

لا تتوفر الخدمات الصحية الأساسية لدى نصف سكان العالم،[186] وليس بإمكان نحو ملياري شخص الحصول على كفايتهم من الأدوية الأساسية.[187] ويأخذ الشخص العادي الذي يبلغ من العمر 65 عاماً أو أكثر ممن تتوفر لديهم الخدمات الصحية والأدوية نحو سبعة أدوية يومياً.[188]

وتبين الأبحاث أن جميع المديرين التنفيذيين في مجال الصيدلة الحيوية تقريباً يرون أن مستقبل الرعاية الصحية سيكون ذاتياً.[189] وستنتشر الإدارة الذاتية للصحة، وستتغير طبيعة الرعاية الصحية أيضاً لتصبح وقائية وشخصية ورقمية ومتكاملة في الحياة اليومية، معتمدة على أطر قانونية وتنظيمية وتجارية جديدة.[190]

ويشمل الطب الدقيق تخصيص علاج يناسب كل شخص، ومراعاة تركيبته الوراثية والحيوية وطريقة عيشه ومكانه.[191] ويُتوقع أن تبلغ قيمة سوق الطب الدقيق 126.14 مليار دولار بحلول العام 2025، بمعدل نمو سنوي قدره 1.25%.[192] ويُتوقع أن يؤدي هذا التحول إلى خفض تكاليف تطوير الأدوية بنسبة 17%، ما يعني توفيراً سنوياً عالمياً محتملاً قدره 26 مليار دولار لصناعة الأدوية.[193]

الفرصة المستقبلية

قد تُستخدم تقنيات المراقبة غير الجراحية، ومنها الواسمات البروتينية ومؤشرات الميكروبيوم، في أساليب علاجية جديدة لإنتاج الأدوية عند الطلب، وجعل العلاج الصحي منزلياً وأكثر تخصيصاً.

وستتيح آلات التغذية والتطبيب المنزلية للناس الاعتناء بصحتهم، إذ يكشف تحليل البيانات من المراقبة المنزلية، بالاعتماد على تسلسل الحمض النووي، الاحتياجات من الأدوية أو المكملات الغذائية. وستتيح الآلات المنزلية إنتاج الأدوية اللازمة بالطباعة ثلاثية الأبعاد وفقاً للوصفات الطبية المحددة آلياً.[194]

ويتيح ذلك إحراز تقدم في التشخيص والعلاج عن بُعد، وهو قطاع ناشئ أنتج 40 مليار دولار في العام 2020 ومن المتوقع أن ينمو إلى أكثر من عشرة أضعاف بحلول العام 2030، بمعدل نمو 26% سنوياً، بين العامين 2021 و2030.[195] ويشمل ذلك التركيز المتزايد لصناعة الأدوية على إنتاج المعدات المنزلية وتوريد المواد الأولية اللازمة لها.

الفوائد

ستسهم المعدات الطبية المنزلية في منع الحالات المرضية الشائعة وستساعد على تشخيصها وعلاجها في مرحلة مبكرة. وسيقلل تحسين التغذية والتدخل المبكر من زيارات مراكز الرعاية الأولية، وستوفر المراقبة المستمرة تحذيرات مبكرة بخطر الإصابة بأمراض معدية. وسيسهل التطبيب عن بعد أيضاً الوصول إلى المتخصصين والتشخيص.

المخاطر

قد يؤدي عدم تكافؤ فرص الاستفادة من هذه التقنية إلى اتساع الفجوة في المجال الصحي، وقد يؤدي الاعتماد المتزايد على حلول التشخيص والعلاج الآلية إلى زيادة احتمال وقوع الأخطاء غير المتعمدة. وقد تتأثر الصحة النفسية إن لم تُعالج الأمراض وإن لم يشعر الناس بالتحسن.

الفرصة 20

ماذا لو أصبحت المعلومات الصحية بمتناول الجميع؟

مكتبة طبية لكوكب الأرض

المعلومات الطبية متاحة عالمياً بفضل مجموعات البيانات المشتركة والقدرات الحاسوبية المتقدمة

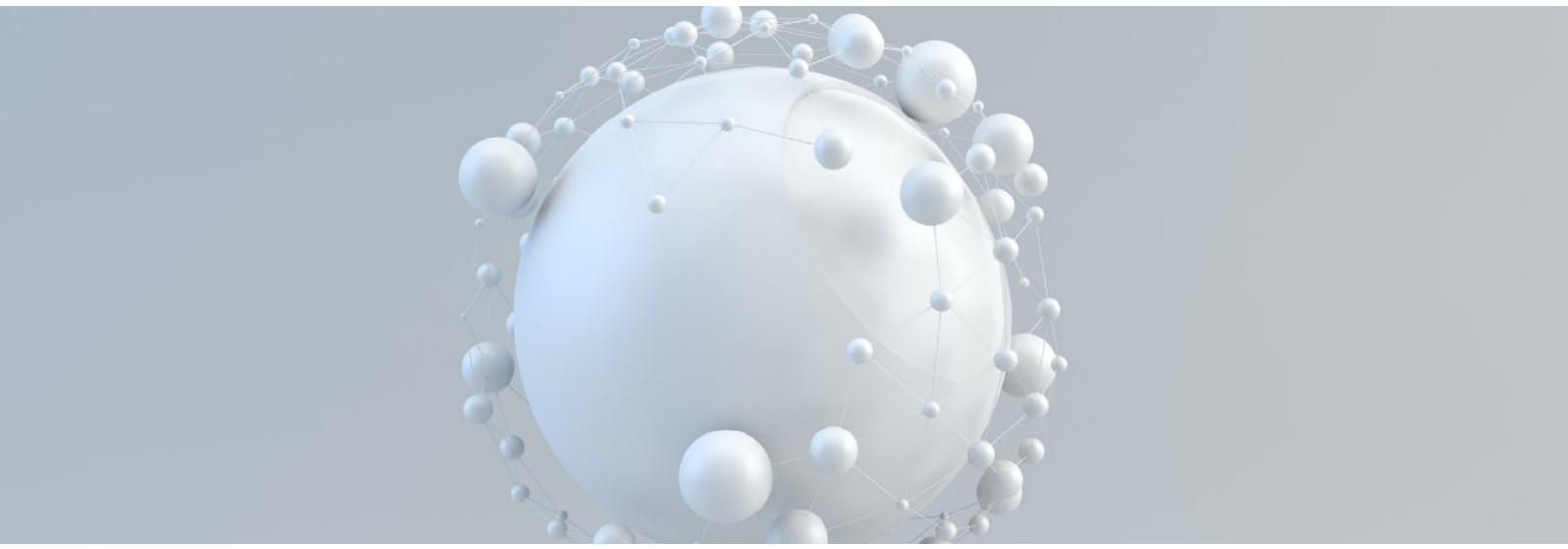
الواقع اليوم

الاهتمام بمشاركة البيانات الصحية ليس بفكرة جديدة، إذ بدأ تاريخ مشاركة البيانات عالمياً في العام 1965 عند إنشاء الوكالة الدولية لأبحاث السرطان، وهي جزء من منظمة الصحة العالمية، والتي تحتوي اليوم على بيانات من أكثر من 180 دولة.[196]

ونستطيع الحصول على بيانات كثيرة من كل مريض، ويتزايد اليوم الاهتمام بمشاركة هذه البيانات. وتُقدّر مساحة البيانات الطبية الحيوية التي نستطيع جمعها من كل شخص بنحو تيرابايت، أي ما يعادل مساحة 300 ألف صورة أو 130 ألف كتاب،[197] وازداد عدد منشورات الدوريات المتعلقة بمشاركة البيانات على موقع بابميد من 46 مقالة في العام 1980 إلى 5,960 مقالة في العام 2019.[198] وينتج قطاع الرعاية الصحية إجمالاً نحو 30% من البيانات الإجمالية في العالم.[199]

ويُتوقَّع أن تنمو الميزانية العالمية للقطاع إلى 15 تريليون دولار بحلول العام 2030.[200] وستقابل هذا النمو زيادة في توفر البيانات وأساليب جمعها، ومنها بيانات الجينوم وبيانات الغرسات الطبية والأجهزة القابلة للارتداء والحساسات ومتاجر التجزئة وتطبيقات وسائل التواصل الاجتماعي والذكاء الاصطناعي والتحاليل والبيانات السريرية والسجلات الصحية الإلكترونية. ويُتوقع نمو هذا المجال بمعدل سنوي يصل إلى 36% بحلول العام 2025، أي أسرع من نمو التصنيع بمعدل 6%، وأسرع من نمو الخدمات المالية بمعدل 10%، وأسرع من نمو وسائل الإعلام والترفيه بمعدل 11%.[201]

وعلى الرغم من هذا النمو السريع، علينا تطوير مجال التجارب السريرية، والتي تعد ركيزة للرعاية الصحية الفعالة. ويستغرق إكمال هذه التجارب من ستة أعوام إلى سبعة، ومتوسط تكلفتها 2.6 مليار دولار. وعلى الرغم من كل ذلك، لا تتجاوز فرصة إطلاق الدواء في الأسواق 12%.[202]



الفرصة المستقبلية

سيسهم تبادل البيانات بين مختلف الدول وتقدم الحوسبة في زيادة كفاءة الرعاية الصحية وأبحاث الأمراض النادرة والأوبئة.

ولا تقتصر البيانات الصحية التي نستطيع جمعها عالمياً على إحصاءات الوفيات والأمراض، إذ نستطيع تبادل معلومات جديدة عن الأوبئة والإدارة والتنظيم ومقارنتها بين الدول، وتصنيفها لاستخدامها في البحث والتحليل.

وقد تسرّع مجموعات البيانات العالمية الضخمة وتيرة تشخيص أمراض عديدة وعلاجها بشرياً أو آلياً. وتحدد هذه البيانات الأدوية أو العلاجات أو الأساليب الأكثر فعالية وكفاءة وفقاً للأرقام، لتقديم علاج مخصص وفق الحالة للأمراض الشائعة والنادرة بفعالية أكبر.

وسيتطلب ذلك إزالة الحواجز التي تحول دون مشاركة البيانات الصحية بين الدول، والدخول في اتفاقيات تعاونية للتوافق مع المعايير التقنية للتوافق التشغيلي والمسائل الأخلاقية، مثل الخصوصية وإمكانية الوصول إلى البيانات والغرض منه.

الفوائد

ستدعم مجموعات البيانات الضخمة التي ينشئها المستخدمون نماذج محاكاة التجارب السريرية وستسرّع عملية تطوير الأدوية وستقدّم نتائج صحية أفضل وتحسّن المراقبة الآنية لتفشي الأمراض المعدية. وستتيح أحجام العينات الكبيرة للحكومات تعديل السياسات الصحية وتحسين الوضع الصحي العام، وخاصة للفئات التي لم تكن تحظى بتمثيل كافٍ، عند دراسة حالات المجموعات الفرعية المتنوعة.

المخاطر

تتمثل المخاطر في الهجمات الإلكترونية الساعية لإتلاف مجموعات البيانات، ومخاوف انتهاك خصوصية البيانات الصحية.

الفرصة 21

ماذا لو استطعنا معرفة الحالة النفسية لمجتمعنا؟

إنتـرنت الصحة النفسـية

دعم الصحة العقلية والنفسية المجتمعية عبر المراقبة الفعالة

يعاني نحو

مليـار شخص عالمياً

من مشكلات في الصحة النفسية

الواقع اليوم

تزداد إنتاجية الأشخاص وقدرتهم على التكيف عندما تكون صحتهم النفسية جيدة، وتزداد قدرتهم على تحقيق إمكاناتهم ودعم عائلاتهم والمساهمة الفعالة في مجتمعاتهم. ويعاني نحو مليار شخص عالمياً من مشكلات في الصحة النفسية.[203]

ولا تتوفر الرعاية الصحية النفسية الكافية لنحو 85% من المصابين باضطراب في الصحة النفسية في الدول منخفضة الدخل ومتوسطة الدخل.[204] ويعاني نصف الذين يعيشون في الدول ذات الدخل المرتفع من مشكلة صحية نفسية في مرحلة من حياتهم.[205] ولذا ستظل الصحة النفسية أولوية عالمية.

ونستطيع التعامل مع اعتلالات الصحة النفسية بالاعتماد على الخدمات المجتمعية التي تقدمها شراكات متعددة القطاعات،[206] مثل الفرق متعددة التخصصات التي تقدم العلاج للمرضى أو مجموعات الاتصال.[207] وما زال البحث في نهج تدخلات الصحة النفسية المجتمعية وفعاليتها محدوداً على الرغم من أن الحالات التي درستها منظمة الصحة العالمية أثبتت أن تكلفة الخدمات المجتمعية أقل من تكلفة الخدمات الأخرى المنتشرة.[208]

القطـاعـات

التعليم • الصحة والرعاية الصحية • البنية التحتية والبناء • التأمين وإعادة التأمين • المرافق العامة

الفرصة المستقبلية

تتيح الحساسات والأجهزة القابلة للارتداء جمع البيانات من الأفراد والمواقع ومقارنتها، ويتيح ذلك لقادة الحكومة المحلية إجراء تقييم لمستويات الصحة النفسية العامة في المنطقة والتصرف وفقاً لذلك.

وحددت الأبحاث أكثر من 100 ناقل عصبي نستطيع مراقبته. والنواقل العصبية هي مواد كيميائية تربط بين الخلايا العصبية وتؤثر على الشهية والمزاج والتركيز والنوم ومعدل ضربات القلب،[209] وتشمل الكورتيزون والسيروتونين والدوبامين والأوكسيتوسين. وتتيح حساسات ومستشعرات حيوية للناقلات العصبية، والمصممة بتقنيات نانوية، اكتشاف الإشارات المبكرة لحالات مثل مرض ألزهايمر وداء باركنسون.[210]

وسيتيح التقدم العلمي في مجال علم الأعصاب والغدد الصماء والمواد إمكانية إجراء عمليات المراقبة الآنية للنواقل العصبية التي تؤثر على الصحة العقلية والنفسية عبر اختبار مياه الصرف الصحي والبيانات غير محددة المصدر من الأجهزة القابلة للارتداء وتقنيات المنزل الذكي. وسيستطيع القادة متابعة أوضاع مجتمعاتهم معتمدين على تقارير آنية للصحة النفسية والمعلومات اللازمة لاتخاذ قرارات جيدة لتركيز الخدمات وتعزيز الصحة والرخاء عبر دعم المجتمع.

الفوائد

يتيح التحليل الآني إمكانية التدخل لتقديم الدعم ومعالجة المصادر الخارجية للاكتئاب أو القلق، ومنها الضغط المالي وظروف السكن المتدنية. وسيسهم تعزيز الوعي واتخاذ الإجراءات الاستباقية اللازمة في تحسين مستوى الرفاه الاجتماعي والرخاء. وستتيح المعلومات الدقيقة للأشخاص التحكم بصحتهم وجودة حياتهم وتحسنها.

المخاطر

تتمثل المخاطر المحتملة في المراقبة غير المأذون بها ومسائل الخصوصية ومشكلات للتوافق التشغيلي والتوافق في بيانات الأجهزة القابلة للارتداء وعناصر البنية التحتية الأخرى لإنترنت الأشياء.

ويشكل الاستخدام الضار لبيانات الصحة العقلية مخاطر على خصوصية الأفراد وجودة حياتهم، وخاصة في المجتمعات التي لا تتوفر فيها تقنيات المنازل الذكية والأجهزة القابلة للارتداء بصورة كافية. وقد تكون لتزوير البيانات أو تحريفها تأثيرات على القرارات والسياسات.

الفرصة 22

ماذا لو ساعد كل شيء نلمسه في المحافظة على صحتنا؟

أسطح طبية

الاستفادة من إمكانات المواد الجديدة لإنشاء بيئات علاجية تعزز الصحة وتمنع العدوى

تشير التقديرات إلى أن البنسلين وحده أنقذ

200 مليون شخص

يتوفى نحو

700,000

شخص سنوياً بسبب الأمراض المقاومة للأدوية

الواقع اليوم

تستطيع أنظمتنا المناعية محاربة الجراثيم، ولكنها تفشل أحياناً في القضاء على الميكروبات المضرة والفيروسات،[211] وهنا يأتي دور الطب.

وبدأت معركتنا مع الأمراض الميكروبية بالعلاج في العام 1796 عندما وجد إدوارد جينر أن لقاح جدري البقر يقي من الجدري.[212] وتطورت لاحقاً المضادات الحيوية وأصبحت لها استخدامات كثيرة.

وتبين التقديرات أن البنسلين وحده أنقذ 200 مليون شخص. وعلى الرغم من ذلك، تطول قائمة السلالات البكتيرية التي لا تتأثر بالمضادات الحيوية كل عام. وتطور الكائنات الحية الأخرى المسببة للأمراض، ومنها الفطريات والفيروسات والطفيليات، آليات لمقاومة الأدوية بوتيرة متسارعة. ويتوفى نحو 700 ألف شخص سنوياً بسبب الأمراض المقاومة للأدوية، والتي قد تتسبب في وفاة 10 ملايين شخص سنوياً بحلول العام 2050.[213]

وتظهر البيانات المتاحة الأضرار الاجتماعية والاقتصادية للأمراض المعدية، إذ تتسبب في التغيب عن العمل.[214] ويخسر نصف الأشخاص الذين يصابون بنزلات البرد نحو 25% من قدرتهم الإنتاجية خلال فترة المرض ويتغيبون بمعدل يوم أو يومين.[215]

ويقدر عدد الأيام الإضافية التي يقضيها الأشخاص في المستشفيات بسبب الميكروبات المقاومة للمضادات الحيوية بنحو 700 مليون يوم سنوياً في 33 دولة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والاتحاد الأوروبي والمنطقة الاقتصادية الأوروبية، ويكلف هذا الأنظمة الصحية في هذه الدول ما يصل إلى 74 مليار دولار.[216]

الفرصة المستقبلية

بإمكاننا تطوير مواد جديدة لتحويل الأسطح اليومية التي تسبب انتقال للعدوى إلى أدوات تساعدنا في الوقاية من الأمراض الأخرى واعتلالات الصحة النفسية وعلاجها.

وتخزن الأسطح المصممة بتقنيات الهندسة الحيوية المواد وتطلقها استجابةً لمحفزات معينة عبر حساسات مدمجة. وستسهم هذه الأسطح في منع انتشار العدوى وتعزز جوانب أخرى للصحة. ومثلاً، قد تُطلى الجدران بمواد تطلق جرعات دقيقة من الفيرومونات أو الميلاتونين، لاستنشاقها أو امتصاصها عبر الجلد، لتقليل الإجهاد وتحسين جودة النوم.

وقد تُستخدم المحاكاة الحيوية لتصميم أسطح ذاتية التنظيف تحاكي نظم التهوية الطبيعية، مثل النظم الموجودة في أعشاش النمل الأبيض. وقد تُستَخدم أيضاً مواد الاستجابة التكيفية بإضافة خصائص أخرى لها، مثل التنظيم الحراري، في تصميم الأرضيات أو الأغطية لتدفئة المنازل أو تبريدها، والحصول على درجة حرارة مثالية. ويمكننا أيضاً استخدام النباتات والفطريات المضادة للميكروبات في تجهيز المساحات المغلقة لمنع انتشار العدوى، واستخدام الخضروات المخمرة في الطلاءات لإطلاق المعززات الحيوية التي تحسن صحة الأمعاء.

الفوائد

يسهم إدماج هذه الحلول في تعزيز صحة الأفراد وسعادتهم وإطالة أعمارهم. وتتيح هذه الحلول للمجتمعات فرصاً أفضل في الحصول على العلاجات عبر تخفيض تكلفة الرعاية الصحية وتعزيز الإنتاجية.

المخاطر

تكمن المخاطر في إضعاف جهاز المناعة بسبب انخفاض معدلات التعرض لمسببات الأمراض وظهور أصناف جديدة من مسببات الأمراض المقاومة للأدوية، واحتمال استخدام هذه التقنيات لإطلاق السموم الضارة.

الفرصة 23

هل نستطيع تحسين وظائفنا الإدراكية دون استخدام أي عقاقير؟

ذاكرة محسّنة

تعزيز الإدراك لدعم قدرات الدماغ مدى الحياة

الواقع اليوم

يتيح الإدراك اكتساب المعارف والمهارات واستخدامها، ولكنه يتراجع عامةً عند التقدم في العمر. ولا يشمل هذا التراجع جميع القدرات الإدراكية، فمثلاً، تتحسن القدرة على تركيز الانتباه وتجنب الملهيات عند التقدم في العمر.[217]

وعُشر سكان العالم في مرحلة عمرية أكبر من 65 عاماً.[218] وسيكون سدس سكان العالم في مرحلة عمرية أكبر من 65 عاماً بحلول العام 2050.[219]

ويُتوقع أن يزداد عدد السكان في الشرق الأوسط إلى 520 مليون نسمة بحلول العام 2030، وأن يصل إلى 676 مليوناً بحلول العام 2050. وعلى غرار الدول الأخرى، يُتوقع أن يزداد عدد كبار السن في المنطقة إلى نحو 50 مليوناً بحلول العام 2030، أي نحو 10% من مجموع السكان.[220] وسيتجاوز عدد الأشخاص الذين تبلغ أعمارهم 60 عاماً أكثر من 100 مليون بحلول العام 2050، ليشكلوا 15% من عدد سكان الشرق الأوسط.[221]

ويسعى كثيرون إلى العمل بعد التقاعد لزيادة دخلهم، واستجابة للبرامج الحكومية التي تهدف إلى تخفيف العبء على الخدمات الاجتماعية.[222]

وتظهر الدراسات أن العمال الأكبر سناً أكثر خبرة، ويبقون في الوظائف لفترة أطول، ويطلبون أيام إجازة أقل، ويمتازون بأخلاقيات عمل راسخة ويدربون الجيل التالي من العمال[223] ويتعاونون أكثر في أعمالهم وينتجون بجودة أفضل.[224]

ويشكل رواد الأعمال الذين تتراوح أعمارهم بين 50 و80 عاماً نسبة كبيرة من رواد الأعمال، واحتمال توظيفهم لخمسة أشخاص أو أكثر أعلى من الفئات الأصغر.[225]

سيكون

1 من كل 6

من سكان العالم **أكبر من 65 عاماً** بحلول العام 2050.

الفرصة المستقبلية

سيحقق العلماء تقدماً في علم الأعصاب والهندسة العصبية وواجهات الدماغ والحاسوب والطب النانوي وعلم الغدد الصماء والطب الدقيق وعلم النفس السلوكي،[226] وسيسهل ذلك التعزيز الإدراكي، وقد يصبح التعلم أسرع بمرتين، بصرف النظر عن العمر. وستكون المهام الصعبة، ومنها البحث والكتابة وحل المشكلات والأنشطة المعقدة الأخرى أسهل بكثير، إذ ستزداد قدرتنا على تذكر المعلومات بصورة مذهلة.

وسيصبح العلاج المخصص الذي يهدف إلى تحسين الإدراك طوال العمر جزءاً من الرعاية الصحية لدعم نمو الدماغ وتعزيز الذكاء وتحسين الذاكرة والحفاظ على أداء الوظائف الإدراكية والإبداعية.

الفوائد

نتائج صحية وحياتية أفضل للأفراد.

المخاطر

تشمل المخاطر إساءة استخدام التعزيز الإدراكي لمنح مجموعة محدودة من الأفراد قدرات إدراكية هائلة وحرمان فئة كبيرة من الناس من هذه المنافع، ما يؤدي إلى اتساع فجوة عدم المساواة. وقد يؤدي التحسين المستند إلى الأدوية على المدى الطويل أيضاً إلى حدوث آثار جانبية غير متوقعة لدى بعض الأفراد إن كان لبعض الأدوية مضار غير قابلة للإصلاح.

الفرصة 24

هل نستطيع الاستفادة من أبحاث علم النانو لاستهداف أمراض معينة؟

معجزات مجهرية

نقل الطب النانوي من البحوث إلى أرض الواقع في مجالات ذات أولوية للمجتمع

الواقع اليوم

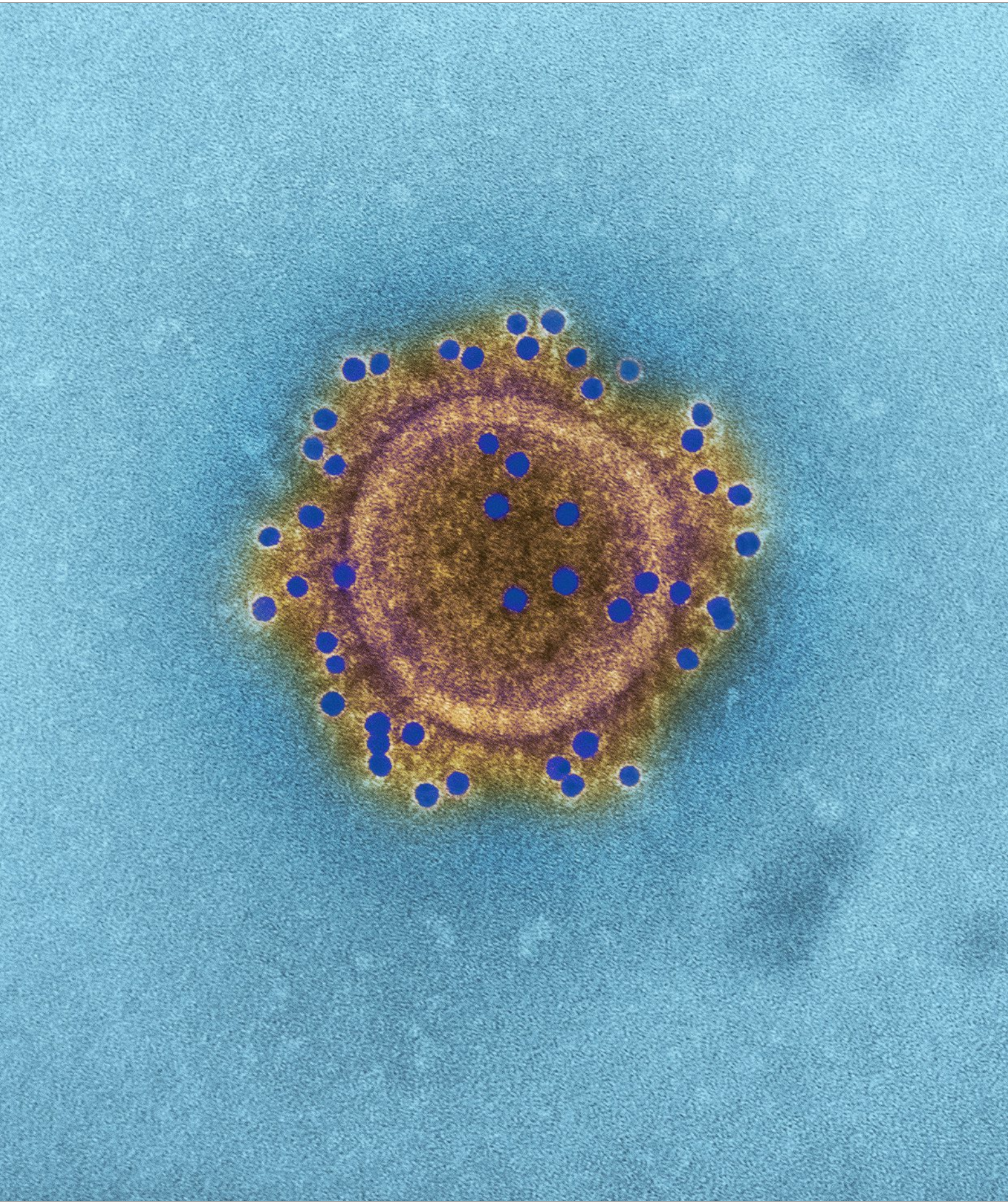
يبلغ عرض الحمض النووي البشري 2.5 نانومتر، وللمقارنة، يبلغ قطر شعرة الإنسان نحو 90 ألف نانومتر.[227] ويقترب الباحثون من إمكانية العمل ضمن هذا النطاق النانوي لعلاج مختلف الأمراض، من السرطان إلى السمنة، في مجال متنام يسمى تقنية النانو.

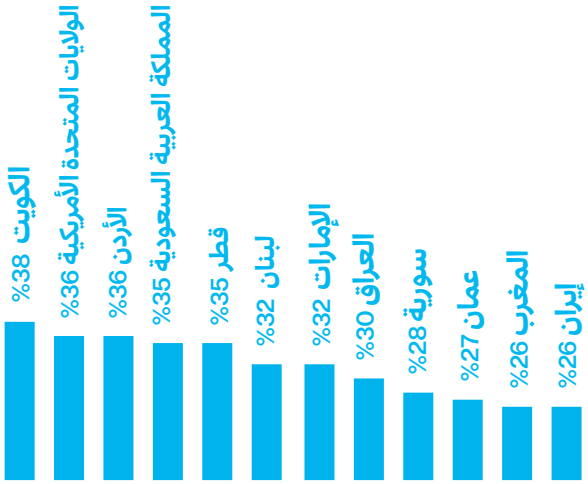
وتقنية النانو مجال هندسي يتعامل مع المواد ضمن المقياس النانوي، والذي يتراوح بين 1 و100 نانومتر، ويساوي النانومتر جزءاً من المليار من المتر.[228] وقدّم الفيزيائي الأمريكي ريتشارد فاينمان هذا المفهوم في العام 1959، وصاغ العالم الياباني نوريو تانيجوتشي المصطلح في العام 1974.[229]

ويشمل طب النانو، وهو تطبيق تقنية النانو في الطب، الكشف والتشخيص وإيصال الأدوية إلى الأعضاء.[230, 231] وما زال طب النانو في مهده. وشهد هذا المجال تقدماً سريعاً في العقود الماضية دعمته شركات ناشئة وشركات صغيرة ومتوسطة الحجم،[232] بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي المتقدم والحوسبة الكمومية. ويُتوقع نمو سوق طب النانو من نحو 190 مليار دولار في العام 2020 إلى نحو 360 مليار دولار في العام 2025، بمعدل نمو سنوي يبلغ 13%. [233]

وما زال في طريقنا تحديان عالميان يهددان الصحة العامة دون علاج فعال، وهما السرطان والسمنة.

والسرطان أحد الأسباب الرئيسة للوفيات في العالم، إذ توفي 10 ملايين شخص بسبب السرطان في العام 2021، ويشكل ذلك تكلفة اقتصادية سنوية إجمالية تقدر بنحو 1.16 تريليون دولار.[234] وتظهر التوقعات الحالية زيادة بنسبة 180% في حالات الإصابة بالسرطان في دول الخليج وشرق البحر الأبيض المتوسط بحلول العام 2030.[235]





وفقاً لبيانات مرصد الصحة العالمي التابع لمنظمة الصحة العالمية **ما زالت السمنة تشكل عبئاً على عدد من البلدان في مختلف أنحاء العالم.**

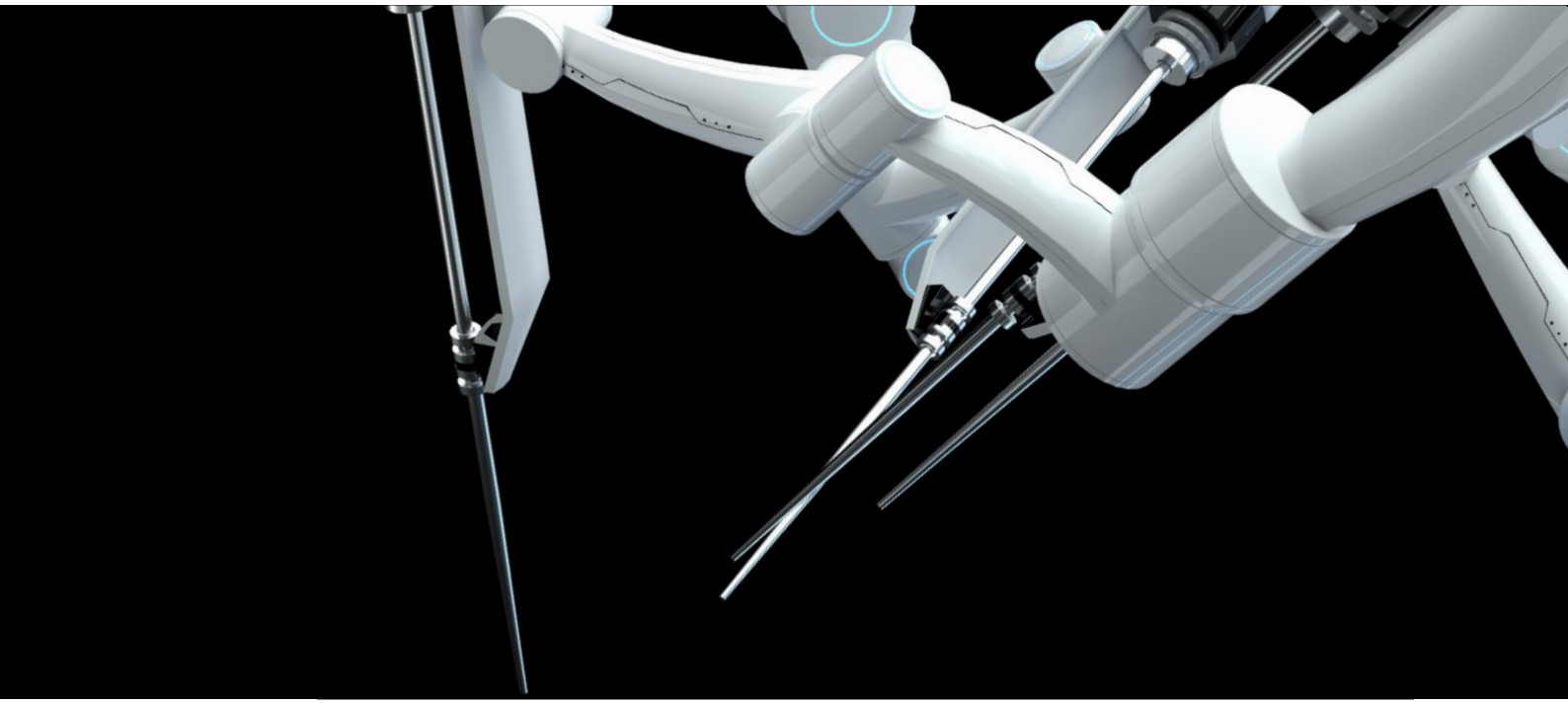
وتظهر أحدث بيانات منظمة الصحة العالمية، أن نحو ملياري شخص بالغ (39% من البالغين) يعانون من زيادة الوزن، و650 مليون شخص من السمنة.[236] ويعاني أكثر من 340 مليون طفل ومراهق في العالم من زيادة الوزن أو السمنة.[237] وتكلف السمنة قطاع الخدمات الصحية على مستوى العالم نحو 990 مليار دولار سنوياً، أي نحو 13% من نفقات الرعاية الصحية.[238]

ووفقاً لبيانات مرصد الصحة العالمي التابع لمنظمة الصحة العالمية، يقارب معدل السمنة في الكويت المعدل العالمي للبالغين، إذ يبلغ 38%، لتكون الكويت في المرتبة 11 بين أكثر الدول بدانة في العالم.[239] وحلت الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة 12 بمعدل 36%. [240] وحلت دول من الشرق الأوسط في المراكز الثمانية التالية (من 13 إلى 20)؛ الأردن 36% والمملكة العربية السعودية 35% وقطر 35% ولبنان 32% ودولة الإمارات العربية المتحدة 32%، والعراق 30% والبحرين 30% وسورية 28% وعمان 27% والمغرب 26% وإيران 26%. [241]

الفرصة المستقبلية

قد تساعد تطبيقات طب النانو في تقليل الخسائر البشرية والمالية للسرطان والسمنة.

ونستطيع استخدام الروبوتات النانوية والجسيمات النانوية لتحليل الحالات وتقديم العلاجات دون اللجوء إلى الجراحة، وبطريقة تحقق استجابة أفضل من العلاجات التقليدية، إذ تصل إلى جميع مناطق الجسم، من الجلد والأعضاء الداخلية إلى الدماغ. وستكون لهذه التقنية إمكانات كثيرة، من تشخيص السرطان أو تقديم علاجات طبية موجهة لمرض السكري إلى تعزيز نمو الدماغ قبل الولادة ومكافحة السمنة.



وواجه نقل هذا التقدم البحثي في الطب النانوي إلى السوق عقبات عدة.[242] وأدت المخاوف المرتبطة بالأخلاق والسلامة والملكية الفكرية وحجم الاستثمار[243] والتصنيع والجودة والقوانين التنظيمية الحكومية إلى إعاقة التقدم في هذا المجال.[244]

وعلينا البحث في أكثر استراتيجيات النمو فاعلية. وقد نحقق ذلك عبر تشكيل مجموعة من المعنيين من القطاعين العام والخاص وفرق البحث والمستهلكين المستقبليين ورواد مشاريع طب النانو لرسم خطط إثبات تلك الإمكانات النظرية الواعدة للتقنية.[245] ونستطيع أيضاً تحديد أهم الإمكانات المناسبة للاحتياجات، وما قد يحقق أكبر فائدة للمجتمع. وسيسهم ذلك في تقييم مسائل السلامة والقضايا الاجتماعية والأخلاقية لوضع قوانين تنظيمية محددة أو آليات رقابة.

الفوائد

نستطيع تطبيق طب النانو على مجموعة ضخمة من التحديات الصحية، ومنها السرطان والسمنة. وقد يتيح «التطعيم النانوي» في مرحلة الطفولة للأفراد المعرضين وراثياً للسمنة الحفاظ على وزن صحي بالاعتماد على تقنية النانو وعلم الوراثة وتحليل الخصائص الشخصية للتمثيل الغذائي والفيروسات والميكروبيوم. وسيؤدي انتشار تقنية النانو إلى تعزيز الصحة والرخاء والتنشئة الاجتماعية وتحقيق الذات طوال فترة الحياة.

المخاطر

تكمن المخاطر في رداءة جودة المواد النانوية والأخطاء البشرية التي قد تؤدي إلى ردود فعل سلبية والتخريب المتعمد والانقسامات الاجتماعية الناشئة عن عدم تكافؤ فرص الوصول إلى التقنية. وقد تحدث حالات تسمم غير مقصودة في الأعضاء التي تنتقل إليها الجسيمات النانوية.

علاقة الإنسان بالتكنولوجيا

تحسين الأنظمة وتطويرها لتصبح أكثر فاعلية ومرونة في دعم تقدم الخدمات والحلول على مختلف مستويات الأعمال والحكومات والمجتمعات.

الفرصة 25

ماذا لو اختفت كل الأجهزة المحمولة؟

إنترنت البشر

إتاحة الاتصال بالعالم الافتراضي للجميع دون الحاجة إلى أجهزة

الواقع اليوم

سيكون لدى أكثر من 70% من سكان العالم جهاز اتصال محمول على الأقل بحلول العام 2023.[246] وبحلول العام 2024، سيكون معدل عدد الأجهزة المتصلة بالإنترنت[247] لدى كل شخص 3.6 جهاز. وستُستخدَم تقنيات الواقع المعزز على 1.7 مليار جهاز في العالم.[248]

ويُتوقع أن يستخدم نحو ربع سكان الولايات المتحدة الأمريكية بحلول العام 2024 أيضاً، أي نحو 110 ملايين نسمة، تقنيات الواقع المعزز.[249] وتبين الدراسات أن تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز قد تضيف ما يصل إلى 4 مليارات دولار إلى اقتصاد دولة الإمارات العربية المتحدة بحلول العام 2030،[250] وبحلول العام 2025، سيستخدم 60% من سكان الجيل «زد» (Generation Z) وجيل الألفية (Millennial) في المملكة العربية السعودية تقنيات الواقع المعزز بصورة متكررة.[251]

ويُتوقع أن تتقارب تقنيتا الواقع الافتراضي والواقع المعزز بطريقة تتيح لنا رؤية الناس والعالم الحقيقي ضمن المحتوى الافتراضي.[252] ويمثل هذا التحول انتقالاً من الشاشات المحمولة إلى التجارب الواقعية الغامرة.[253]

الفرصة المستقبلية

قد تصبح التجارب الافتراضية والمعززة التي تقدمها تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز متاحة دون الحاجة إلى نظارات أو أجهزة أخرى، إذ قد تعتمد على غرسات دماغية مجهرية متوافقة حيوياً.

ويُتوقع أن تمهد الشبكات السلكية واللاسلكية لتقنيات اتصال حديثة، مثل جزيئات الهواء المشحونة التي تتفاعل مباشرة مع غرسات الدماغ العضوية المتطورة [254] لتحقيق اتصال دائم دون أجهزة. ويستخدم نحو 50 ألف شخص في مختلف أنحاء العالم اليوم رقاقات مزروعة في أجسامهم لأغراض عدة، ومنها التذاكر الإلكترونية وعضويات النوادي. وتبين التقارير أن قيمة سوق الغرسات الحيوية تتجاوز 100 مليار دولار، ويتوقع نمو هذه السوق بنسبة 8.6% سنوياً حتى العام 2023. [255]

وسيتحرر الناس من الأجهزة على الرغم من حصولهم على وسائل اتصال أفضل، وسيستفيدون من سهولة الوصول إلى أفضل الخدمات الأساسية التي تحسّن إنتاجيتهم ورفاههم.

وسيستطيع أي شخص الحصول على المحتوى الغامر من أي فرد أو شركة، ويتمكن الأفراد من مشاركة خيالاتهم الشخصية في المساحات العامة، وتقدم الشركات جولات افتراضية لأحدث منتجاتها، وتبث الحكومات معلومات عن الأحداث المقبلة ليختبرها المواطنون مباشرة.

ويتطلب تعميم استخدام هذه التقنيات للتجارب الغامرة بروتوكولات ومعايير دولية لاستخدام الغرسات ومحتوى الواقع الافتراضي والواقع المعزز.

الفوائد

ستتيح الأسواق والإمكانات الجديدة في العالمين الافتراضي والمادي للأفراد والشركات والحكومات تبادل المعلومات والمحتوى والتجارب الغامرة.

المخاطر

تشمل المخاطر تفكك المجتمعات، إذ قد يصبح التفاعل عبر الإنترنت بديلاً عن الاتصال الحقيقي. وسيرتفع خطر التهديدات السيبرانية عند انتشار الاتصال غير المعتمد على الأجهزة، وسيحتاج الجميع إلى مستويات أعلى من الأمن السيبراني.

عواقب غير مقصودة

قد تسيطر هذه العوالم الرقمية على عقولنا وتصوراتنا للواقع.

الفرصة 26

ماذا لو استطعنا جعل كل مصنع ينتج أي شيء؟

التصنيع حسب الطلب

مراكز مرنة للتصنيع الشامل تصمم النماذج الأولية بسرعة وتختبر منتجات متعددة وتطلقها في السوق مباشرة

الواقع اليوم

تبلغ حصة قطاع التصنيع نحو 16% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي،[256] لكنه يتمتع ببصمة بيئية كبيرة نسبياً، إذ يستهلك أكثر من نصف موارد الطاقة ويعد مسؤولاً عن 20% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية.[257]

وتستغرق معظم السلع الصناعية والاستهلاكية للوصول من المرحلة الأولية إلى الأسواق بين عام و7 أعوام.[258] ويخضع التصنيع للضغوط لتغيير نموذجه الحالي، إذ يسعى المستهلكون إلى الحصول على سلع وخدمات مخصصة أكثر، وتلبي طلب السوق بسرعة أكبر.[259] ويحاول المصنعون الاستجابة لهذه الضغوط عبر زيادة المرونة[260] واعتماد فلسفة «الإنتاج في الوقت المحدد» لتلبية الطلب بطريقة تقلل التكاليف.

ويمتاز عالم الأعمال العالمي بفجوة إنتاجية بين الشركات الصغيرة والمتوسطة وبين الشركات الكبيرة، وتتراوح هذه الفجوة بين 26% و 80% [261] وفقاً للدولة. ويعمل معظم عمال العالم في الشركات الصغيرة والمتوسطة، وتتراوح نسبتهم فيها بين 50% و90%، حسب الدولة.[262] وسيضيف خفض فجوة الإنتاجية بين الشركات الصغيرة والمتوسطة والشركات الكبيرة إلى النصف نحو 15 تريليون دولار، أي 7%، إلى الناتج المحلي الإجمالي العالمي (وفقاً لمستويات 2020).[263]

وتمثل الشركات الصغيرة والمتوسطة في الشرق الأوسط نحو 90% من الشركات المسجلة، وتسهم بما يتراوح بين 4% و40% من الناتج المحلي الإجمالي،[264] وتقدم نحو نصف فرص العمل الجديدة.[265] ولذا قد يكون لها دور أساسي في إتاحة فرص عمل لنحو 20 مليون شاب وشابة يُتوقع أن يصبحوا جزءاً من القوى العاملة بحلول العام 2025.

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السلع الاستهلاكية • الصحة والرعاية الصحية • التصنيع

تستغرق معظم السلع الصناعية والاستهلاكية للوصول من المرحلة الأولية إلى الأسواق بين

عـــام و7 أعوام

تمثل الشركات الصغيرة والمتوسطة في الشرق الأوسط نحو

%90

من الشركات المسجلة

الفرصة المستقبلية

لدينا فرصة لتقصير فترة وصول السلع إلى السوق وتسريع سلاسل الإمداد بالاستفادة من القدرة الحاسوبية وإمكانات المحاكاة المتزايدة، إذ ستراقب الآلات الطلب العام وتتعاون وتعيد تقسيم الأعمال باستمرار للتوصل إلى ابتكارات جديدة واختبارها وتسريع وتيرة الإنتاج خلال ساعات.

وقد يغير هذا «التصنيع السريع» طريقة إنتاج السلع، وربما يُستخدم في المنشآت الضخمة، مستفيداً من التقدم في مجالات ذكاء الآلة والمواد متعددة الاستخدامات لإنتاج مجموعة هائلة من المنتجات.

وستقدم هذه التقنيات المرنة منتجات عالية الجودة للمستهلكين بسرعة كبيرة، فيما ستقلل نماذج محاكاة الطلب التنبؤية الهدر في الوقت أو الجهد أو المال. وستمر التجارة الإقليمية والعالمية بتحول كبير عندما تستطيع أي منطقة إنتاج مجموعة ضخمة من المنتجات وحدها.

وستنشئ الشركات الصغيرة والمتوسطة، والتي لا يمثل التصنيع لها اليوم ميزة تنافسية، [266] مراكز تصنيع مرنة ومتصلة لزيادة كفاءة رأس المال وخفض تكاليف التشغيل.

الفـوائـد

تقلل العمليات المرنة الهدر وتخفض التكاليف وتعزز كفاءة سلاسل الإمداد. وتشمل سلاسل الإمداد المرنة عمليات صغيرة متعددة لكل منتج، بدلاً من عملية واحدة كبيرة. وتنتج هذه السلاسل السلع بطريقة تراعي التأثيرات على البيئة والمجتمعات التي تخدمها.

المخـــاطـر

تشمل المخاطر إمكانية تشجيع عادات المستهلكين غير المستدامة، والهيمنة الإقليمية أو العالمية لعدد قليل من الشركات الرائدة، وتعرض مراكز التصنيع الشامل للانقطاع أو إنتاج كميات ضخمة تتضمن عيوباً. ويعرّض تركيز القدرات هذه العمليات لهجمات تخريبية.

الفرصة 27

ماذا لو استطعنا تسريع الشحن الدولي؟

أنفاق بحرية للشحن السريع

الأنفاق البحرية قادرة على نقل البضائع بسرعة تفوق السفن بنحو 20 مرة

الواقع اليوم

يعتمد النمو الاقتصادي وجودة حياة الفرد على النقل الفعال للسلع الضرورية.

ويُتوقع نمو قطاع نقل البضائع البحري العالمي بنسبة 4% بين العامين 2021 و2026،[267] إذ تبحر عالمياً أكثر من 70 ألف سفينة في البحار لنقل البضائع، ويمثل هذا 80% من حجم التجارة الدولية.[268]

ويختلف الزمن اللازم للشحن، وازداد في الربع الثالث من العام 2021 مقارنة بالفترة ذاتها في العام 2020. وتستطيع سفن الشحن الإبحار من طوكيو إلى لوس أنجلوس خلال 11 يوماً، لكن الإجراءات الأمنية والجمارك تجعل الرحلة تستغرق بين 20 إلى 28 يوماً.[269] وبلغ متوسط الوقت اللازم للشحنة العالمية بين 12 إلى 17 يوماً في الربع الثالث من العام 2021، أي أكثر بنحو 25% مما كان عليه في الفترة ذاتها في العام 2020.[270]

ويستهلك قطاع الشحن 300 مليون طن من الوقود، ويطلق نحو 3% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم في الغلاف الجوي. ويعمل العلماء اليوم على تطوير أنواع وقود جديدة مثل الهيدروجين والأمونيا والميثانول، ولكن الوقود البديل سيزيد تكلفة الشحن إلى ما يتراوح بين ضعفين وثمانية أضعاف تكلفته الحالية.[272]

وتحاول بعض الجهات، مثل مركز ميرسك ماكيني مولر للشحن الخالي من الكربون والوكالة الدولية للطاقة المتجددة ودي بي ورلد مان إنرجي سوليوشنز والمنظمة البحرية الدولية وغيرها، البحث في استراتيجيات لإزالة الكربون في صناعة الشحن.[273, 274, 275]

الفرصة المستقبلية

تشمل البدائل المحتملة للشحن التقليدي الأنفاق البحرية للسكك الحديدية أو أنفاق الهايبرلوب المرتبطة بشبكات النقل الأرضية مباشرة، دون الحاجة إلى تفريغ البضائع أو تحميلها في الموانئ. وقد يعيد هذا تصميم شبكات الشحن العالمية، وخاصة لنحو 20% من البضائع التي تشكل نحو 80% من حركة الشحن العالمية.

ونفق سيكان هو أطول نفق بحري للشحن والركاب حالياً ويبلغ طوله 53.9 كيلومتراً ويربط جزيرة هوكايدو بمحافظة آوموري في اليابان. [276]

وستغير التطورات في تقنيات الأنفاق والسكك الحديدية فائقة السرعة سلاسل الإمداد والتجارة العالمية. وستسهّل التطورات في تقنية الرفع المغناطيسي فائق الموصلية استخدام أنفاق الهايبرلوب في الشحن. ويُتوقع أن تصل سرعة قطار هايبرلوب إلى 1,200 كيلومتر في الساعة، [277] مقارنة بسفن نقل الحاويات التي يتراوح متوسط سرعاتها بين 27 و30 كيلومتراً في الساعة. [278]

الفوائد

تفيد حلول النقل الأسرع صغار المنتجين ومراكز التصنيع الكبيرة، ما يحسن المرونة عبر زيادة طرق الإمداد وإتاحة توصيل المنتجات التي تتطلب التوصيل السريع إلى الأسواق. ويسهم ذلك في خفض تكاليف النقل وزيادة الخيارات أمام المستهلكين، ما يعزز النمو والرخاء.

المخاطر

على الرغم من أن للهايبرلوبات البحرية أثر بيئي أقل من وسائل النقل التقليدي، تشكل هذه التقنية مخاطر على النظم البيئية البحرية. وقد تنشأ مخاطر أخرى من تعطل شركات الشحن والخدمات اللوجستية الموجودة اليوم. وتشمل المخاطر أيضاً تعرض أنفاق الهايبرلوب البحرية ومراكز القيادة والتحكم المرتبطة بها لهجمات مادية أو سيبرانية.

الفرصة 28

ماذا لو أصبحت الآلات تدير المنظمات؟

الحوكمة الآلية

آلات ذكية تدير الشركات والمشاريع الحكومية وتقدم التقارير إلى مجلس إدارة بشري

الواقع اليوم

ستستخدم نحو 70% من الشركات تقنية واحدة على الأقل من تقنيات الذكاء الاصطناعي بحلول العام 2030، ويُتوقع أن يصل الإنفاق العالمي للشركات على الذكاء الاصطناعي إلى 110 مليارات دولار سنوياً بحلول العام 2024. [280] ويُحتمل أن يؤدي اتخاذ القرارات بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي إلى زيادة الناتج الاقتصادي العالمي بما يتراوح بين 13 تريليون دولار [281] و15 تريليون دولار [282] بحلول العام 2030.

وطورت حكومات عديدة أطراً رسمية للذكاء الاصطناعي، [283] لأن استخدامه قد يوسع فجوات الأداء بين الدول. ويُتوقع أن تحصل الدول الرائدة في هذا المجال (الاقتصادات المتقدمة غالباً) على نسبة تتراوح بين 20% و25% من الفوائد الاقتصادية الإضافية. [284] واختبرت بعض الحكومات الذكاء الاصطناعي أو استخدمته في تقديم خدمات ووضع سياسات. ومثلاً، استخدمت مدينة كيبك الذكاء الاصطناعي لتحليل الفروق الاقتصادية والعمالية والتعليمية بين المناطق الفرعية، وطبقته أستراليا لتتبع أعراض المرضى وسماتهم في المستشفيات لتحديد مخاوف الصحة العامة الرئيسة. وساعد الذكاء الاصطناعي المملكة المتحدة في تقدير تأثير ضريبة الكربون على الانبعاثات والإنتاجية الإجمالية للأعمال. [285]

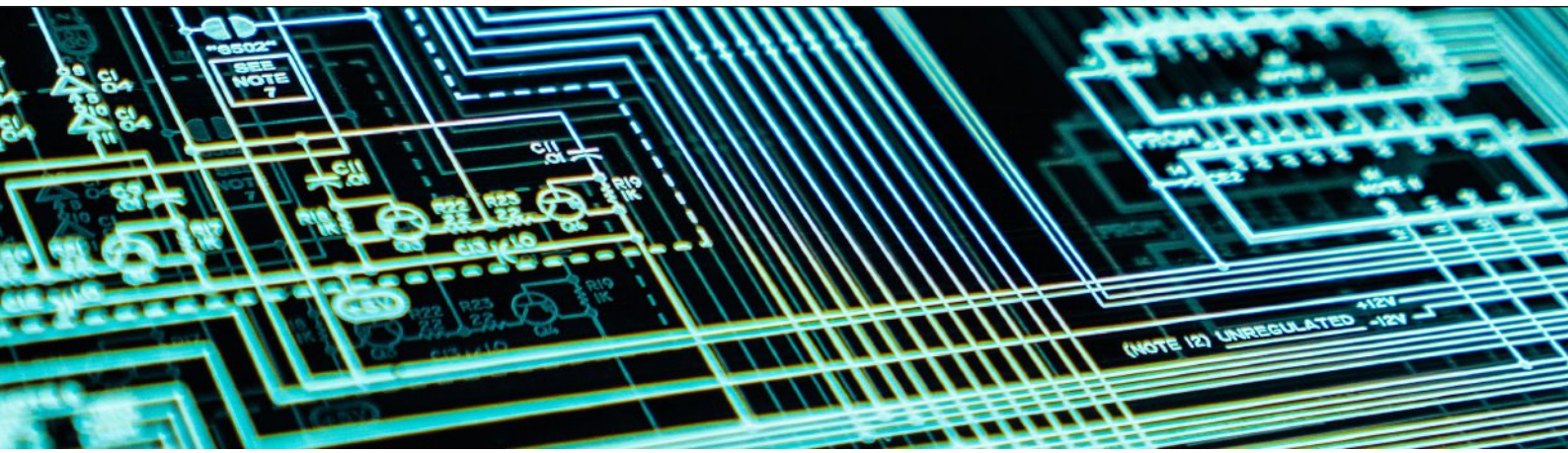
وقد يسهم الذكاء الاصطناعي في دعم اقتصاد الشرق الأوسط بنحو 320 مليار دولار في العام 2030، أي ما يعادل 11% من الناتج المحلي الإجمالي، وخاصة في دولة الإمارات إذ يُتوقع أن يمثل 13.6% من الناتج المحلي الإجمالي بحلول العام 2030. ويُتوقع أن تصل نسبة مساهمة الذكاء الاصطناعي في الناتج المحلي الإجمالي للمملكة العربية السعودية إلى 12.4% وفي مصر إلى 7.7%. [286]

الفرصة المستقبلية

يتطور الذكاء الآلي المستقل المتقدم اليوم من وظيفته الأساسية في حل مشكلات محددة باستخدام البيانات الضخمة والخوارزميات إلى تحسين استراتيجيات الأعمال والسياسات. وقد يؤدي ذلك إلى استخدامه في دعم أعمال قادة الشركات والمسؤولين الحكوميين. وستكون فرق الإدارة الآلية هذه مسؤولة أمام المساهمين وصناع القرار الحكوميين، ولكنها لن تتطلب مدخلات بشرية في قراراتها المقترحة.

القطاعات

التعليم • الخدمات المالية والمستثمرون • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات المهنية



ويصوغ الذكاء الاصطناعي القرارات بسرعة ودون تحيز عاطفي، ما يتيح اتخاذ قرارات محايدة ومهنية للمشكلات المعقدة. وستستخدم الآلات مجموعات البيانات وتقنيات المحاكاة المتطورة لوضع تصورات للتكاليف والفوائد والنتائج المحتملة للمشاريع الكبيرة والصغيرة، من البنية التحتية إلى المباني ونماذج الأعمال والسياسات.

وعندما تشرع الآلات في اتخاذ هذه القرارات المهمة، سيكون على الحكومات تطوير إرشادات تتعلق بالاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي،[287] وصياغة قوانين تنظيمية ومعايير محلية ودولية. ويجب أن تتوافق حوكمة الشركات مع هذه التطورات، وسيشمل ذلك ضمان تشكيل لجان لإدارة المخاطر على مستوى مجلس الإدارة لفهم المخاطر المرتبطة بالخوارزميات والقرارات الأساسية.

وقد يكون للمنظمات المستقلة اللامركزية،[288] المستندة إلى تقنية بلوك تشين والتي يحكمها عقد رقمي لضمان الشفافية، دور في ذلك مستقبلاً.

الفوائد

ستسهم التوقعات الدقيقة في اتخاذ قرارات أكثر فاعلية، وتقلل احتمال تأسيس مشاريع فاشلة اقتصادياً (مشاريع الفيل الأبيض) والتأثر سلبياً بالعوامل الخارجية وبعواقب غير مرغوبة. ويرجح أكثر أن يدعم المواطنون المبادرات الجديدة بفضل زيادة مستوى الشفافية، وسيزدهر الابتكار، لأن نظم الحوكمة الجديدة تنطوي على مخاطر أقل.

المخاطر

يجب أن تتطور حوكمة الشركات للحد من سيطرة فرق الإدارة الآلية على الأسواق. وقد لا يفهم مديرو مجلس الإدارة واللجان العوامل والعمليات المستخدمة في خوارزميات الذكاء الاصطناعي الأساسية التي قد تؤدي إلى تفاقم التحيزات البشرية. وتشمل المخاطر الأخرى تفاقم عواقب الهجمات الإلكترونية أو الأخطاء، ما يزيد التحيز في القرارات.

عواقب غير مقصودة

استمرار التحيزات في اتخاذ القرارات والمشورة، وتقليل فرص الترقية الوظيفية، ما يؤثر على معنويات العمال وطموحاتهم.

الفرصة 29

ماذا لو تنافس المنظمون على التنظيم؟

استجابة تنظيمية سريعة

هيئات تنظيمية لا مركزية تدير المجموعات التي تحكمها وتستجيب لقضاياها بمرونة وسرعة

الواقـــع اليـــوم

بلغ متوسط النمو الاقتصادي للفرد حتى العام 1750 نحو 0.01% سنوياً.[289] ووفقاً لهذا المعدل، كانت مضاعفة الناتج المحلي الإجمالي العالمي ستستغرق 6 آلاف عام.[290] وبفضل الثورة الصناعية الأولى، بلغ نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي 1.5% سنوياً، وكان معدل النمو لدى كل جيل أفضل من الجيل السابق بنحو الثلث.[291]

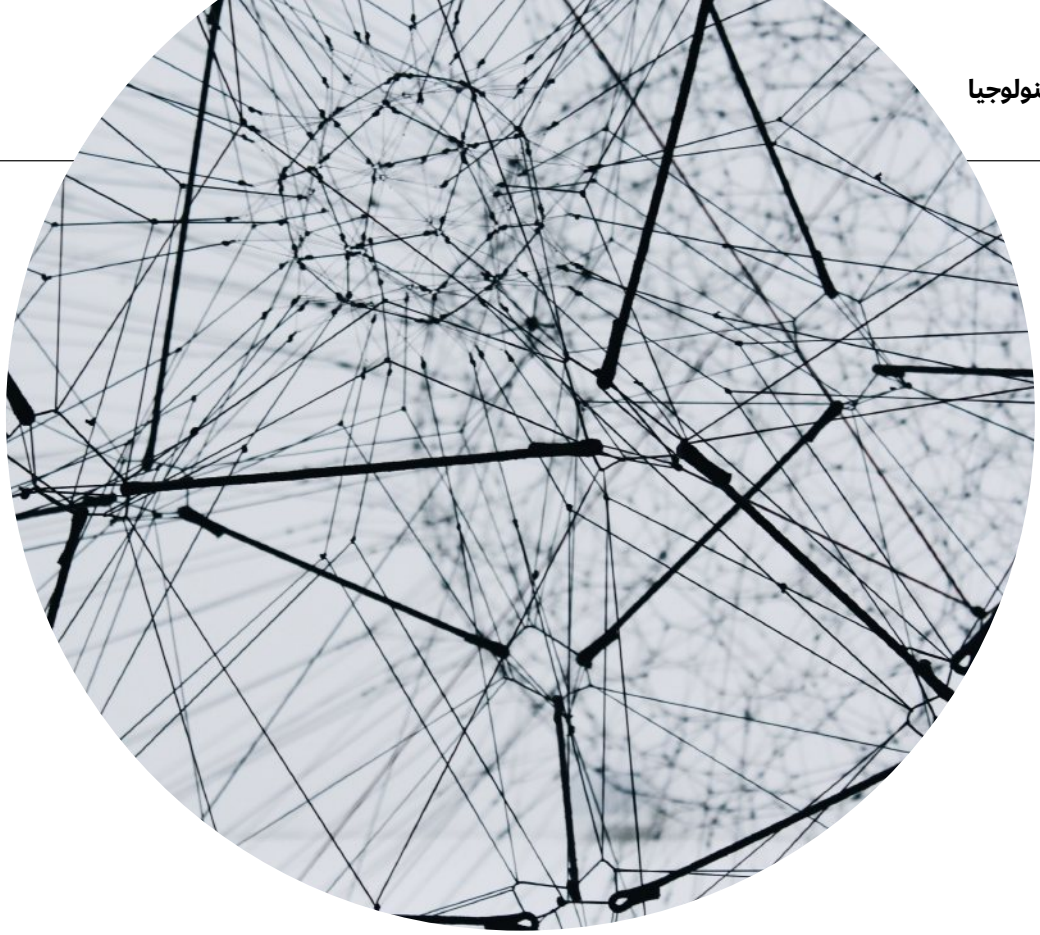
وأنتج هذا النمو قطاعات كبيرة ومتداخلة وتنافسية عملت الحكومات على تنظيمها. وأُنشئت أول هيئة تنظيمية في التاريخ الحديث في العام 1887 في الولايات المتحدة الأمريكية لتنظيم السكك الحديدية.[292]

وعلى الرغم من التأثير الاقتصادي لجائحة كوفيد- 19، يُتوقع نمو الاقتصاد العالمي بنسبة 5.3% في العام 2021، وهو الأسرع منذ نحو خمسة عقود،[293] وسيستقر مجدداً بمعدل 3.3% بحلول العام 2026.[294] ويتوقع صندوق النقد الدولي نمواً إجمالياً في 11 دولة في الشرق الأوسط بنسبة 2.5% في العام 2021، وهذا لا يكفي لتعويض انكماشها بنسبة 3.2% في العام 2020.[295] وقدمت الحكومات في مجلس التعاون الخليجي حزم تحفيز اقتصادي بقيمة 122 مليار دولار[296] للاستمرار في دعم نمو الشرق الأوسط.

وتتغير مصادر النمو اليوم، إذ أصبح للتقنيات الناشئة دور أكبر، مثل الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز والواقع الافتراضي وبلوك تشين وإنترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد.[297] ومن المتوقع أن تنمو هذه الأسواق بمعدلات تتراوح بين نحو 20% في سوق إنترنت الأشياء إلى نحو 70% في سوق البلوك تشين. ويستمر قطاع الرعاية الصحية أيضاً في التطور بفضل انتشار تعلم الآلة والذكاء الاصطناعي. ويزداد الإنفاق على الذكاء الاصطناعي في مجال الصحة بمعدل سنوي قريب من 50% منذ العام 2017،[298] ومن المتوقع أن يستمر بهذا المعدل إلى العام 2023. ونما إجمالي قيمة المعاملات الدولية للمدفوعات الرقمية من 4.1 تريليون دولار في العام 2019 إلى 5.2 تريليون دولار في العام 2020،[299] ونمت الأعمال التجارية القائمة على البيانات في الولايات المتحدة الأمريكية بمعدل أسرع بثماني مرات من الاقتصاد العالمي منذ العام 2016.[300]

القطـاعـات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السيارات والفضاء والطيران • المواد الكيميائية والبتروكيماويات • السلع الاستهلاكية • التعليم • الطاقة والنفط والغاز • الخدمات المالية والمستثمرون • الصحة والرعاية الصحية • تقنية المعلومات والاتصالات • البنية التحتية والبناء • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • التصنيع • وسائل الإعلام والترفيه • المعادن والتعدين • الخدمات المهنية • العقارات • السفر والسياحة • المرافق العامة



الفرصة المستقبلية

سيتيح النمو الديناميكي في القطاعات والتقنيات الناشئة وتوفر البيانات على نطاق واسع فرصاً أكبر للتنظيم الدقيق والذكي الذي يستهدف المجموعات السكانية أو القضايا أو المناطق. وقد يكون التنظيم الذاتي اللا مركزي بالاعتماد على المستخدمين بديلاً لهيئات التنظيم الوطنية، باستخدام تقنيات متطورة لمراقبة البيانات وتسهيل ممارسة مهام المراقبة. وستكون للمجموعات حرية الالتزام بقوانين الهيئات التنظيمية التي تختارها، والاستمرار في تقديم التقارير للهيئات التنظيمية العليا ذاتها. وسينتج ذلك منافسة بين الهيئات التنظيمية ويعزز كفاءتها، ما يخفض التكاليف التنظيمية ويدفع عجلة النمو.

وسيكون التنظيم مرناً بدرجة تتيح التوسع في مجالات جديدة سريعة النمو، مثل تطبيق ابتكارات علم الوراثة أو الذكاء الآلي المتقدم، والاستفادة من التقنيات الجديدة لوضع المعايير وتعميمها. وسيسهل التغيير التنظيمي الأسرع انتشار نماذج الأعمال الجديدة والتطورات التقنية والطبية.

الفـوائـد

يعزز التنظيم الأكثر تكيفاً والذي يلاقي قبولاً عاماً الأهداف المجتمعية المشتركة للنمو والرخاء. ويقلل أيضاً التأخير التنظيمي في القضايا الحساسة ثقافياً أو الخلافية عبر التشاور واتخاذ قرارات أشمل وأسرع.

المخـــاطـر

قد ينتج تزايد المنافسة مشهداً تنظيمياً غير متسق، ما يؤدي دون قصد إلى ثغرات قد تسعى جهات متعددة إلى استغلالها.

الفرصة 30

ماذا لو توفرت لدينا إمكانية التوافق التشغيلي المثالية؟

العمل من أي مكان

جميع الأنظمة تعمل بانتظام واتساق عبر الحدود والقطاعات المختلفة

الواقع اليوم

تواجه الشركات تحديات كبيرة في ظل انتشار أنظمة البرمجة وتزايد حجم البيانات.

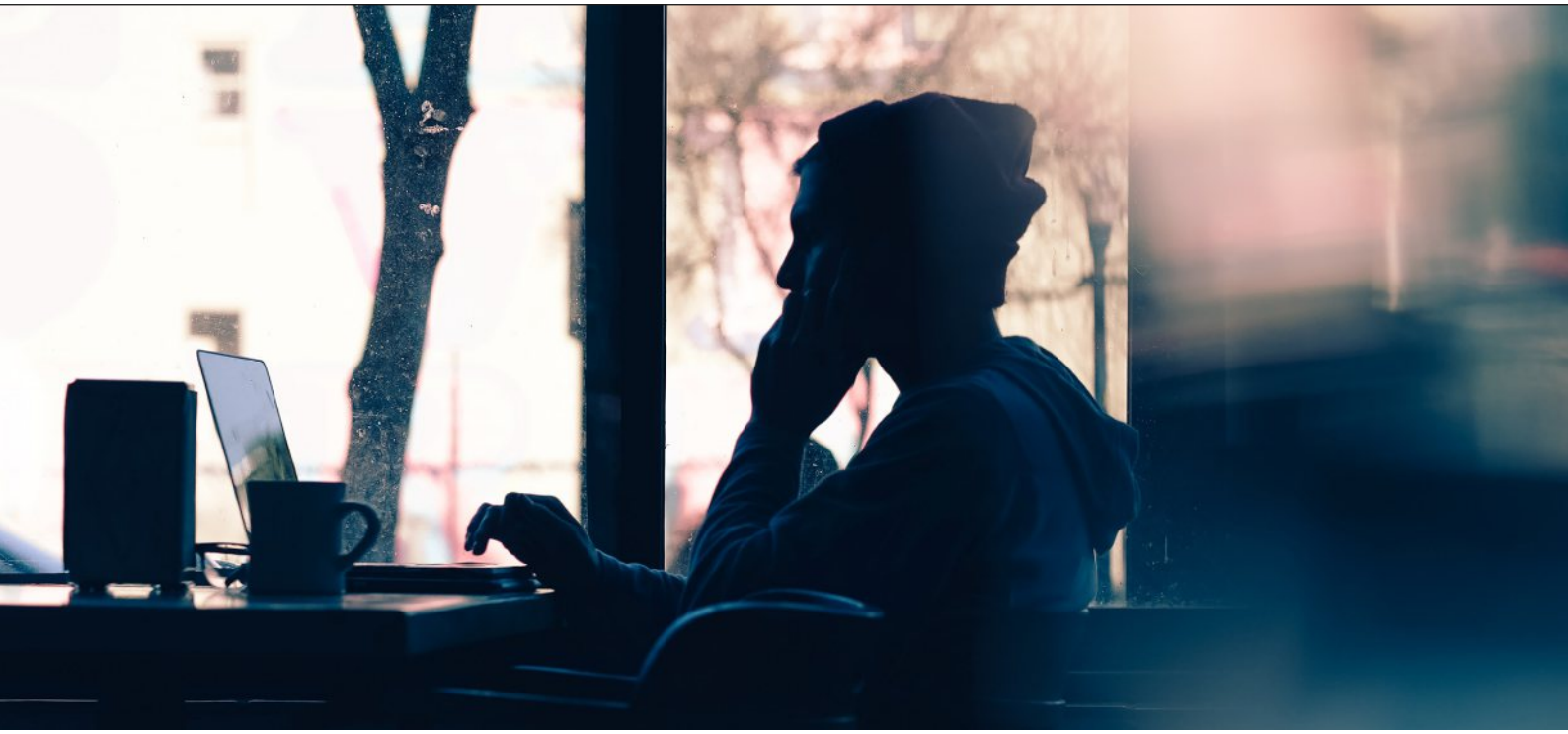
وأظهرت دراسات تحليلية جرت خلال الأعوام الثلاثة الماضية أن الشركات التي يعمل بها أكثر من ألفي موظف أطلقت نحو 130 تطبيقاً مختلفاً في المتوسط، [301] وأما متوسط عدد التطبيقات التي أطلقتها الشركات التي يقل عدد موظفيها عن ألفي موظف فكان 73 تطبيقاً. [302]

ويُتوقع أن يصل الحجم الإجمالي للبيانات المخزنة في العالم إلى 175 زيتابايت (175 تريليون جيجابايت) بحلول العام 2025، [303] وسيتضاعف حجم البيانات عالمياً بين العامين 2018 و2022، وسيتضاعف مجدداً بين العامين 2022 و2025. [304]

ويستمر نمو قطاع الحلول البرمجية [305] على غرار المنصات الخدمية (باس) والاعتماد على البرامج الخدمية عند الطلب (ساس)، ولكنها لا تقدم حلولاً لحماية البيانات المحلية أو نقل البيانات بين الأنظمة، [306] وسيمثل الافتقار المتزايد لقابلية التوافق التشغيلي تحدياً حقيقياً. [307] وتوجد مبادرات عديدة تعمل بصورة منفصلة في مختلف أنحاء العالم لإنشاء أنظمة تتيح التوافق التشغيلي، [308] بقيادة مشاركين من القطاعين العام والخاص، ودعمها. وتشمل هذه الحلول البرمجية مبادرة إكس-رود في إستونيا للتوافق التشغيلي واستراتيجية التوافق التشغيلي الجديدة المقترحة من المفوضية الأوروبية لحكومات الاتحاد الأوروبي وتدفقات القطاع العام عبر الحدود، [309] والاتحادات العالمية للصحة الإلكترونية [310] وتعاونية البيانات المشتركة. [311]

القطاعات

المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السيارات والفضاء والطيران • الطاقة والنفط والغاز • الخدمات المالية والمستثمرون • تقنية المعلومات والاتصالات • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • الخدمات المهنية • المرافق العامة



أظهرت دراسات تحليلية جرت خلال الأعوام الثلاثة الماضية أن الشركات التي يعمل بها أكثر من

ألفي موظف أطلقت نحو

130

تطبيقاً مختلفاً

أما متوسط عدد التطبيقات التي أطلقتها الشركات التي يقل عدد موظفيها عن

ألفي موظف فكان

73

تطبيقاً

الفرصة المستقبلية

يتزايد انتشار التقنيات والأنظمة، وأضحى الاتصال أسرع وأسلس، وسيزداد وعي الناس بمشكلات التشغيل البيئي في حياتهم اليومية عند استعمال أجهزة أو أنظمة لا تتصل ببعضها بسهولة.

ونستطيع وضع اتفاقيات دولية بشأن قابلية التوافق التشغيلي لبعض الأنظمة الأساسية في قطاعات الصحة والتجارة الإلكترونية والخدمات المالية وغيرها، وذلك عبر التنسيق الدولي للمعايير والذكاء الاصطناعي المتقدم الذي ينشئ واجهات تربط بين الحلول البرمجية بفعالية، وتتيح الوصول إلى مجموعة متنوعة من التطبيقات والأنظمة بسرعة وأمان.

الفوائد

تحسن قابلية التوافق التشغيلي كفاءة الأنظمة، وتتيح بيئات تقنية أسهل وأسلس، ما يقلل التكاليف المالية والمدة الزمنية المخصصة لمجموعة من الأنشطة، ويعزز فرص الناس وجودة حيواتهم. وسيدفع التوافق التشغيلي عجلة النمو لوجود عدد أقل من الحواجز غير الجمركية في وجه الابتكار.

المخاطر

قد تصبح الجهات الفاعلة المهيمنة في القطاعين العام أو الخاص في موقع يجعلها تحدد المعايير بحكم الواقع. وقد يؤدي استعمال عدد أقل من الأنظمة الضخمة إلى نتائج غير مقصودة تؤثر على قدرة الأنظمة على التكيف. وتزيد الأنظمة القليلة الأكثر تكاملاً التأثير المحتمل للهجمات الخبيثة أو الانقطاعات العرضية.

الفرصة 31

كيف نستطيع مساءلة الشركات بسرعة أكبر؟

بيانات على مدار الساعة

إعداد تقارير عامة آنيّة مؤتمتة عن الأثر المالي والبيئي والاجتماعي للشركة والقيمة التي تنتجها

الواقع اليوم

تفصح الشركات عادةً عن أثرها المالي، ويطالب المستثمرون الشركات اليوم بالكشف عن الممارسات والأهداف البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات الأساسية في تحقيق أهدافها الاستراتيجية.[312]

وتهدف مراقبة الممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات والإبلاغ عنها إلى تقليل المخاطر وتعزيز إنتاج القيمة[313] وخفض التكلفة وزيادة إنتاجية الموظفين والاحتفاظ بهم.[314]

وكشفت المبادرة العالمية للتقارير في العام 2019 أن 93% من أكبر شركات العالم من ناحية الإيرادات أفصحت عن أداء الحوكمة البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات[315]. وتزداد مطالبة المستثمرين للشركات بالإفصاح عن الممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات التي تحدد العوامل والأهداف المهمة للشركة في تحقيق أهدافها الاستراتيجية على المدى القصير والمتوسط والطويل.[316]

ويُتوقع أن تصل قيمة الأصول التي تتضمن إفصاحاً عن الممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات إلى 53 تريليون دولار عالمياً بحلول العام 2025، أي ما يمثل أكثر من ثلث إجمالي الأصول الخاضعة للإدارة والتي تبلغ قيمتها 140.5 تريليون دولار.[317] وتقدم وكالات التصنيف الائتماني والمحللون الماليون مثل إس آند بي[318] وفيتش وناسداك[319] وبلومبرج وإم إس سي آي وريفينيتيف[320] عروضاً وخدمات لتقييم مقاييس الممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات وإعداد تقارير عنها.[321]

القطاعات

الخدمات المالية والمستثمرون • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات المهنية

ومراقبة الممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات والإفصاح عنها عمليتان معقدتان. وإن كان بإمكان الشركات والحكومات الوصول إلى البيانات اللازمة، فهذا لا يضمن استخدام البرامج التي تدعم أساليب جمع البيانات وتحليلها وإعداد التقارير التي توضح تأثيرها الكامل المتعلق بالحوكمة البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات.

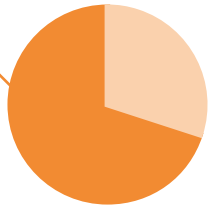
ولا تكفي مراعاة الأنشطة الأساسية للشركة، إذ يجب قياس أنشطة الجهات الخارجية المرتبطة بها، والتي قد تنتج 70% من البصمة الكربونية للشركة [322]. وبحثت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في مجال الإفصاح البيئي من الممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات ولاحظت أن النتائج البيئية لا تتوافق مع التعرض الفعلي لانبعاثات الكربون الحالية، والتي يصعب تفسيرها لتعدد المقاييس المرتبطة بالعوامل البيئية وتنوعها. [323]

وحدد المنتدى الاقتصادي العالمي وشركات المحاسبة «الأربع الكبرى» (ديلويت توش توهماتسو وإرنست آند يونغ وكيه بي إم جي وبرايس ووترهاوس كوبرز) 21 مقياساً أساسياً و34 مقياساً وإقراراً مفصلاً، [324] وكانت خطوة مهمة لتطوير مقاييس وأطر مشتركة للحوكمة البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات، وتبنتها أكثر من 50 شركة. [325] وأُعلِن إنشاء مجلس معايير الاستدامة الدولية في مؤتمر الأمم المتحدة السادس والعشرين لتغير المناخ، لتطوير معايير متسقة وموثوق بها عالمياً. [326]

الجهات الخارجية قد تنتج

%70

من البصمة الكربونية للشركة



الفرصة المستقبلية

قد يتيح الوصول إلى البيانات التي نستطيع تتبعها على مدار الساعة وطوال أيام الأسبوع بنطاق 360 درجة للشركات الإفصاح عن أدائها المرتبط بالممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات وأثرها بصورة آنية، وتقديم معلومات تتجاوز حجم أعمالها التجارية وأرباحها. وسيكون للمستثمرين وصناع القرار والمنظمين سلطة الإشراف الكامل على أنشطة الشركة، وسيكون بإمكانهم إسناد تكاليف عوامل الحوكمة البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات إلى مصدرها.

وتوفر التقارير الآنية أو «البيانات السريعة» للمستثمرين تحديثات منتظمة عن الأداء بصورة أفضل من النتائج ربع السنوية. ومثلاً، قد تظهر بيانات المبيعات اليومية أو الأسبوعية اتجاهات عوائد تجار التجزئة. وقد تُظهر بيانات الإنتاجية أساليب استجابة الشركات المصنعة للطلب وتعطي إنذارات مبكرة بالنقص أو الفوائض. وقد يسهم تقديم تقارير بعمليات الاستحواذ أو التجريد في الوقت المحدد في توقع تغيرات تقدير قيمة الأعمال التجارية.

الفوائد

تسهم تقارير «الحصيلة الثلاثية» الآنية في تحديد قرارات الشركات وتوليد حوافز جديدة لزيادة الكفاءة والحد من العوامل الخارجية السلبية، ومنها استنفاد الموارد والتلوث. وترفع الشفافية مستويات الثقة في الأعمال لدى الموظفين والمستهلكين، ما يشجع استمرار الشركات ومكافأة أصحاب التأثيرات الإيجابية. وسيتحسن تخصيص الموارد والنتائج المجتمعية والمالية، ما سيزيد أرباح الشركات ويحقق الرخاء والسعادة.

المخاطر

تشمل المخاطر التلف المتعمّد أو العرضي للبيانات، ما يؤدي إلى تقارير مغلوطة، ويسفر عن عواقب مالية، مثل التغيرات غير المتوقعة في أسعار الأسهم.

NEG7
BANKCALL
GOMARKF
FIXLOC
INTPRET
GETMKS
CDULOGIC
SCAXIS

الفرصة 32

ماذا لو كانت لدينا معلومات استثمار مثالية؟

عصر الاستثمار المثـــالي

التوفر الآني والمشتمل على البيانات والنماذج، يتيح الاستثمار اعتماداً على معلومات مثالية ويقضي على المراجحة، ويحقق المساواة في العوائد المالية

الواقـــع اليـــوم

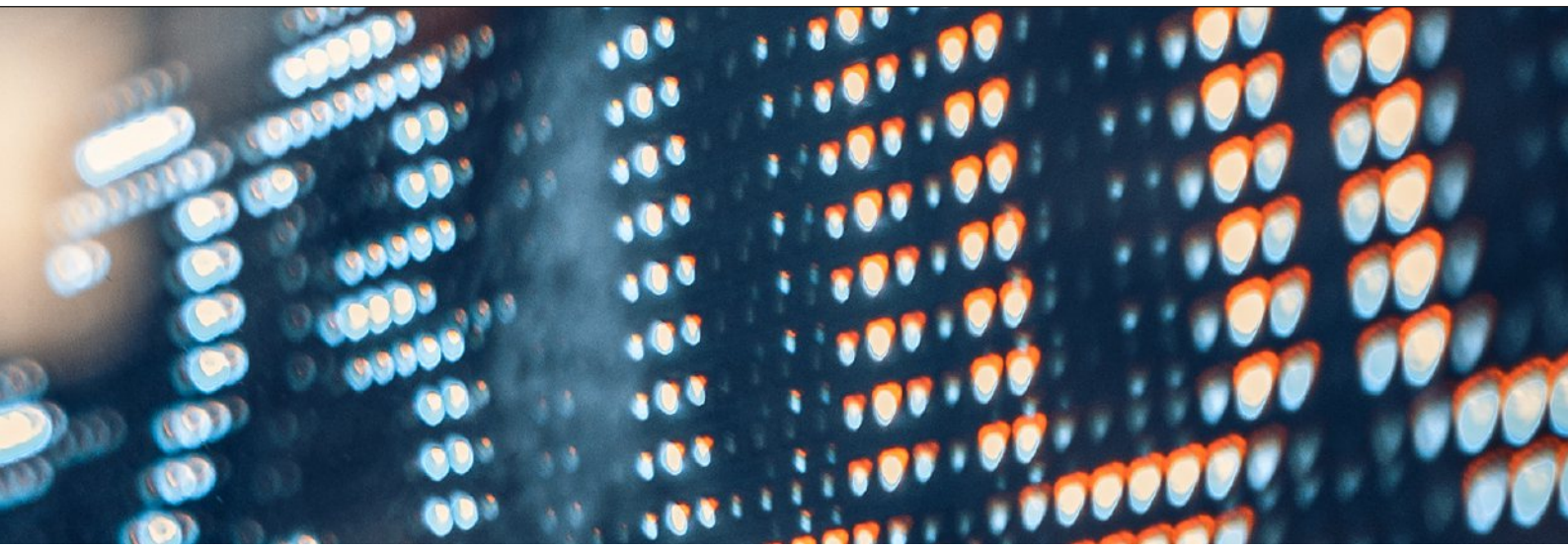
غيرت التقنيات الناشئة، من الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وأساليب التحليل إلى البلوك تشين والتخزين السحابي وإنترنت الأشياء والروبوتات، صورة الخدمات المالية.[327]

وعززت رقمنة الاستثمار تجربة العملاء، وزادت الكفاءة وحسّنت فرص الأفراد الذين لم تكن إمكانية الاستثمار متاحة لهم، ومنحتهم عوائد استثمارية أفضل.[328]

وعلى الرغم من انخفاض عدد شركات الاستثمار التقني الجديدة من ذروة بلغت 81 شركة جديدة في العام 2014 إلى عدة شركات في الأعوام الماضية،[329] وصل تمويل رأس المال الاستثماري إلى مستوى قياسي بلغ 2.8 مليار دولار في العام 2018، ونما بمعدل نمو سنوي مركب بلغ 47% من العام 2008.[330]

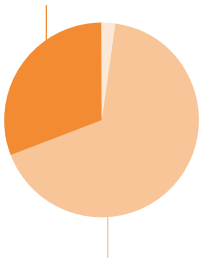
ومن المتوقع أن ينمو سوق التقنية المالية العالمي إلى 124.3 مليار دولار بحلول نهاية العام 2025، بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ نحو 24%،[331] وسيكون النمو مدفوعاً جزئياً بتزايد عدد المستثمرين. وخلافاً للأجيال السابقة، بدأ 31% من جيل الألفية (الذين تتراوح أعمارهم اليوم بين 25 و40) في الولايات المتحدة الأمريكية الاستثمار قبل سن 21،[332] ولدى 67% من المستثمرين الذين تتراوح أعمارهم بين 18 و40 عاماً أسهم،[333] وبحوزة 40% من هؤلاء المستثمرين عملات معماة.[334]

وتنمو التقنية المالية في الشرق الأوسط بسرعة بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ 30%.[335] وبحلول العام 2022، من المتوقع أن تجمع أكثر من 800 شركة في مجال التقنية المالية في الشرق الأوسط أكثر من ملياري دولار من تمويل رأس المال الاستثماري،[336] وسيكون الطلب مدفوعاً جزئياً بوجود نحو 200 مليون شخص في المنطقة ممن تقل أعمارهم عن 25 عاماً.[337]



خلافاً للأجيال السابقة

بدأ 31% من جيل الألفية (الذين تتراوح أعمارهم اليوم بين 25 و40) في الولايات المتحدة الأمريكية الاستثمار قبل سن 21



لدى 67% من المستثمرين الذين تتراوح أعمارهم بين 18 و40 عاماً أسهم

الفرصة المستقبلية

تجري أنظمة التداول المعتمدة على الذكاء الاصطناعي اليوم معاملات بملايين الدولارات، لتحل محل القرارات البشرية بحسابات دقيقة تعتمد على خوارزميات معقدة. وعلى الرغم من ذلك، ما زالت المعلومات المتوفرة في الأسواق المالية غير كاملة ومتفاوتة. وقد يقلل التقدم في الذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمومية وتوفر كميات هائلة من البيانات هذا التفاوت. وقد يتيح تدخل الهيئات التنظيمية لدعم الوصول المفتوح إلى هذه التقنيات والبيانات للجميع استخدام المعلومات ذاتها في استثماراتهم.

الفوائد

ستصبح الأنظمة المالية أبسط ويصبح تخصيص رأس المال أكفأ بفضل الحد من المراجحة على أساس المعلومات المتفاوتة. وستتوفر فرص جديدة للمستثمرين، وستقل تقلبات الأسواق العالمية، وتصبح العوائد المالية على الاستثمار أكثر استقراراً وتوزعاً.

المخاطر

قد يؤدي الظهور الأولي لنماذج الاستثمار القوية إلى إعاقة هذا المستقبل لأن السبّاقين قد يحصلون على كل المنافع، إذ يهيمن على السوق عدد قليل من الشركات الكبيرة التي تستخدم نماذج الذكاء الاصطناعي المتقدم. وربما تتسبب إزاحة الشركات المالية القائمة في حدوث اضطرابات في السوق. وتشمل المخاطر أيضاً التلف المتعمّد أو العرضي للبيانات.

عواقب غير مقصودة

قد يمثل الاستثمار المثالي نهاية الاستثمار تماماً.

الفرصة 33

ماذا لو تحولت السلع الاستهلاكية سريعة التداول إلى مواد أولية سريعة التداول؟

إعادة ابتكار التصنيع

تطور الطباعة ثلاثية الأبعاد تحول صانعي السلع الاستهلاكية الجاهزة إلى موردين للمواد الخام، والبائعين والمستخدمين إلى مصنّعين

الواقـــع اليـــوم

نمت أرباح قطاع السلع الاستهلاكية سريعة التداول بنحو 10% سنوياً من العام 2000 إلى العام 2009، ولكنها انخفضت بنحو 3% سنوياً بين العامين 2010 و2019. [338] وأثر هذا الاتجاه في سوق الأوراق المالية، إذ حقق القطاع أداءً جيداً وفقاً لمؤشر إس آند بي 500 من العام 2000 إلى العام 2009، وكان الأداء ضعيفاً من العام 2010 إلى العام 2019. [339]

وأدى الهامش -لا النمو- إلى التحسن في أفضل 30 شركة في صناعة السلع الاستهلاكية سريعة التداول، وهو ما لا ينطبق على أدنى 30 شركة في هذا القطاع، [340] والتي لم تحقق أداءً جيداً بصورة عامة خلال العقد الماضي. وتحسنت الشركات الأفضل أداءً كثيراً في جني الأرباح عبر خفض أسعار السلع، دون إضافة زبائن جدد، على الرغم من ارتفاع تكاليف الإنتاج وتنامي الطبقة المتوسطة العالمية.

ويرجح استمرار التحديات التي تواجه هذه الصناعة دائمة التغير. [341]

ولهذا أسباب عدة، إذ ارتفعت تكاليف التصنيع بسبب زيادة الإنفاق على سلسلة الإمداد بنسبة 50% على الرغم من أن تغيرات تكاليف المواد الخام كانت محدودة، [342] ونمت العلامات التجارية الصغيرة في مجال السلع الاستهلاكية سريعة التداول حديثاً بسرعة أكبر من العلامات التجارية الكبيرة، [343] ويُتوقع وجود مليار مستهلك جديد من الطبقة المتوسطة في الأسواق الناشئة، وأن تؤثر تفضيلات المستهلكين المتغيرة على النمو في المستقبل. [344]

ومثلاً، يدعم أكثر من نصف الشباب في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا مقاطعة أي علامة تجارية إن اتضح أنها تضر بالبيئة. [345]

ويرجح أن تحقق الأسواق النامية مبيعات استهلاكية جديدة بقيمة 11 تريليون دولار بحلول العام 2025، وسيتصارع المنافسون المحليون في هذا المجال بأساليب لم تشهدها شركات السلع الاستهلاكية سريعة التداول متعددة الجنسيات سابقاً. [346]

القطـاعـات

المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • المواد الكيميائية والبتروكيماويات • السلع الاستهلاكية • الطاقة والنفط والغاز • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • التصنيع • المعادن والتعدين

الفرصة المستقبلية

بالإمكان تطوير نموذج جديد لإنتاج السلع الاستهلاكية وبيعها.

وقد تجعل التقنيات الجديدة، ومنها الطابعات ثلاثية الأبعاد والمواد الجديدة، سلاسل الأنشطة المضيفة للقيمة بأكملها لامركزية. وهذا يعني أن الشركات المحلية قد تأخذ دور الشركات المصنعة، وتصبح الشركات التي كانت تنتج السلع موردة للمواد الخام. وقد يصبح المصنّعون موردين للمواد الخام والتقنيات التي تتيح للشركات المحلية أو الأفراد إنتاج سلعهم الشخصية وفق الطلب، من المواد الغذائية والسلع الاستهلاكية الصغيرة إلى الأزياء.

وقد تسهم تقنيات مختلفة في هذا التحول. وسيكون نقل المواد متعددة الأغراض المكونة من المركبات الحيوية والاصطناعية القابلة للبرمجة أسهل وأقل تكلفة. وستتغير صورة تجارة التجزئة والخدمات اللوجستية، ستتحول الجهات الفاعلة الرئيسة من إنتاج السلع الاستهلاكية سريعة التداول إلى بيع المواد الخام والخبرات الفنية.

وتبيع شركات التصنيع هذه «المكونات» وتنتج «وصفات قابلة للبرمجة» لاستخدامها في الطابعات ثلاثية الأبعاد في المختبرات أو المنازل. ويطلب الزبائن المواد الأساسية والمواد المتخصصة من تجار التجزئة أو الموردين المتخصصين.

الفوائد

يستفيد المستهلكون من الإمدادات المتوفرة على مدار الساعة. وتتحقق الفوائد البيئية من الخدمات اللوجستية الأكثر استدامة، إذ لن نحتاج إلى شحن البضائع الجاهزة، وسيقلل ذلك النفايات لعدم وجود فائض في المخزون.

المخاطر

تشمل المخاطر المحتملة انتشار المواد الخام رديئة الجودة التي لا يستطيع المستهلكون تمييزها وأخطاء الإنتاج العرضية والتخريب المتعمد وتلوث مراكز الإنتاج والمواد.

الفرصة 34

ماذا لو أصبحت أدمغتنا خالدة رقمياً؟

استعد لنسخ عقلك

استنساخ الذاكرة والمعارف وعمليات التفكير من الدماغ البشري وتخزينها لخدمة الأفراد والمجتمع

الواقع اليوم

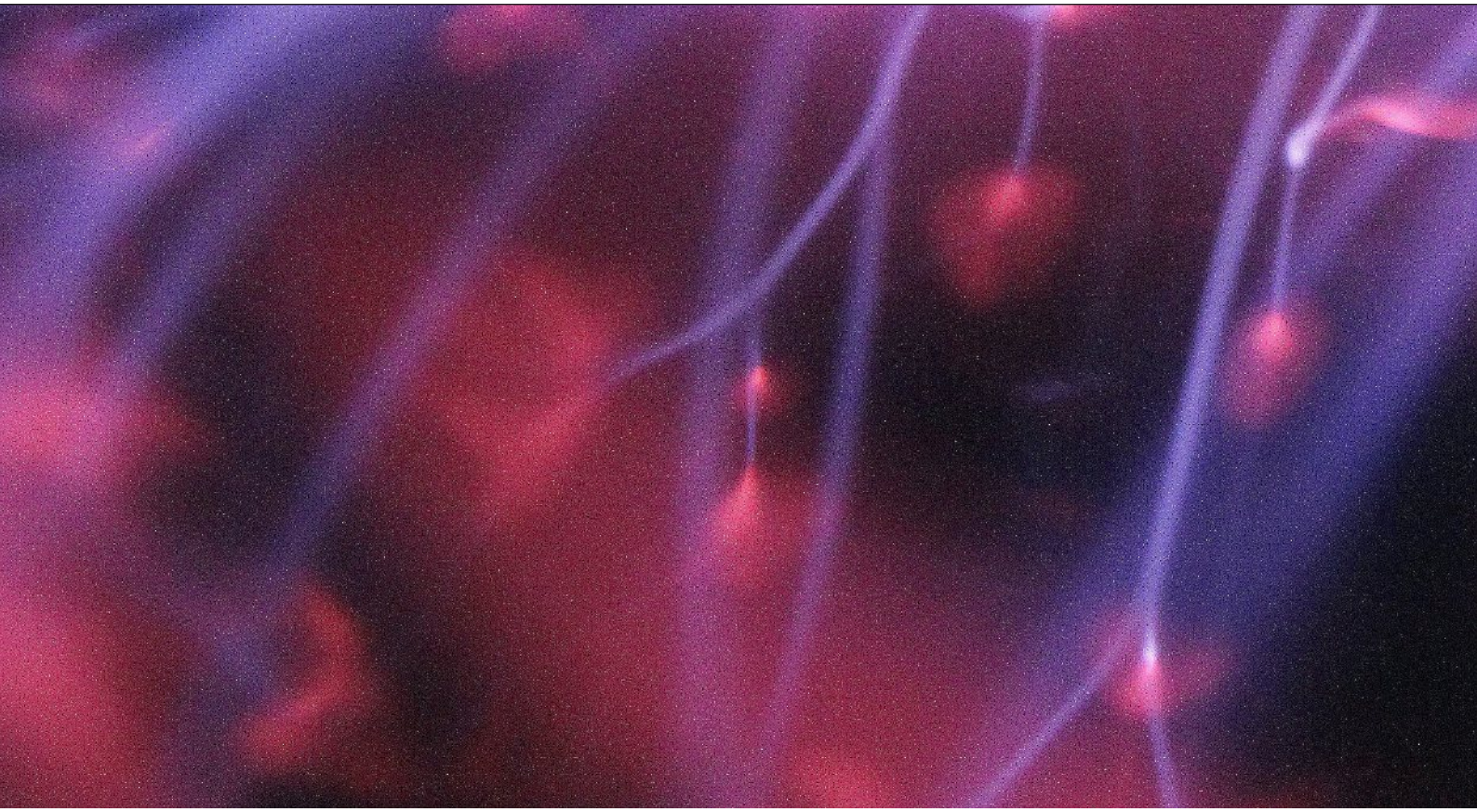
كان حاسوب فوجاكو الياباني أسرع حاسوب فائق عند كتابة هذا التقرير بسرعة 442 بيتافلوب،[347] أي ألف تريليون عملية في الثانية،[348] وعلى الرغم من ذلك، فهو أقل تعقيداً من الدماغ البشري.

ويحتوي الدماغ على 86 مليار خلية عصبية، يتصل كل منها بنحو 7 آلاف خلية عصبية أخرى في الجسم.[349] ويقدّر العلماء أن الدماغ البشري المترابط يعالج المعلومات بمعدل يصل إلى 1 إكسافلوب في الثانية، ولا نستطيع اليوم حساب المعدل الفعلي بدقة. ويساوي الإكسافلوب ألف بيتافلوب، أي أكثر من ضعفي قدرة فوجاكو الحاسوبية.[350]

ويحرز العلماء تقدماً ملحوظاً في علم الأعصاب، على الرغم من أننا في بداية هذا الطريق. ويطور العلماء اليوم «أطلساً خلوياً» للدماغ[351] مدعوماً بمشاريع بحثية سابقة مثل مشروع بلو برين، أو الدماغ الأزرق، الذي أُطلِق في العام 2005، وأنشأ نسخة رقمية لدماغ حيوان ثديي.[352]

ويعمل مشروع الدماغ البشري، والذي أُطلِق في العام 2013، على تصميم بنية تحتية بحثية جديدة تتيح لفرق من الخبراء التعاون لتطوير المعارف والتقنيات والتطبيقات الطبية.[353]

ويُتوقع أن تصل قيمة السوق العالمية لاستخدام علم الأعصاب في تقنيات مثل تصوير الدماغ إلى 37 مليار دولار بحلول العام 2027، بمعدل نمو سنوي مركب قدره 3% سنوياً منذ العام 2020.[354] وقد يتسارع معدل النمو خلال الأعوام الثلاثين القادمة، إذ ستتجاوز إنجازات علماء الأعصاب فهم الآلية التي تستطيع عبرها الخلايا العصبية والإشارات الكهربائية جعل الدماغ يعمل، لفهم آليات مستوى الإدراك العالي والملاحظة الآنية بشكل أعمق.[355] ويُتوقع حدوث تقدم في علم الأعصاب العلاجي وازدياد التطبيقات المرتبطة به، ومنها التعليم والأسواق الاستهلاكية والنظام القضائي.[356]



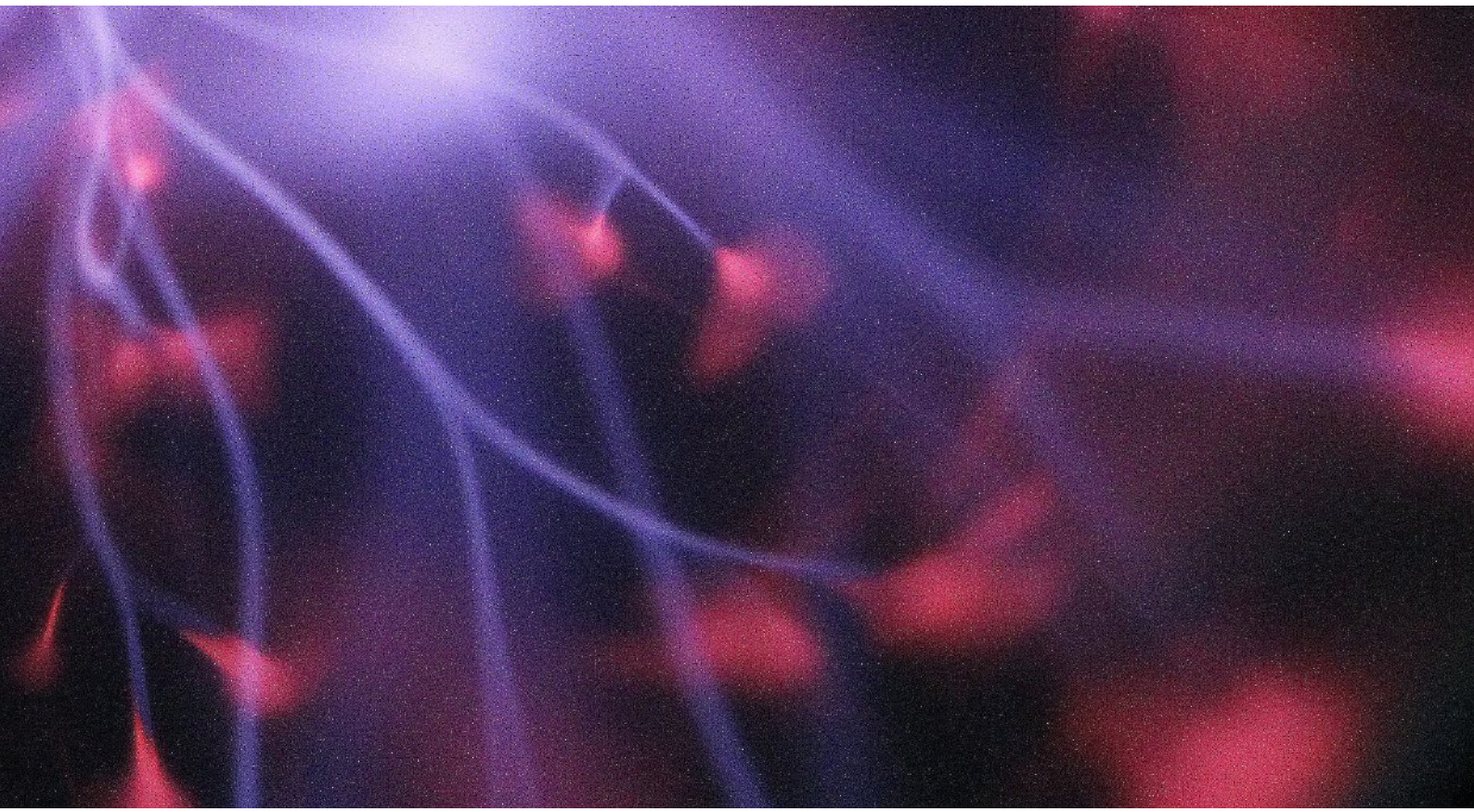
الفرصة المستقبلية

سيحرز البشر تقدماً في قوة الحوسبة وعلم الأعصاب، وستظهر فرص جديدة لتسخير قدرة الدماغ ومحاكاتها باستخدام التقنية، وستكون المحاكاة الكاملة للدماغ ممكنة. وتستلزم المحاكاة الكاملة للدماغ إجراء مسح مادي للدماغ، وبناء نموذج برمجي له، ومحاكاة أنشطته.[357]

وتشمل المحاكاة الكاملة للدماغ التقاط الذكريات وعمليات التفكير آنياً وتخزينها في مصادر خارجية وربما إلى الأبد.

وتحقق المحاكاة الكاملة للدماغ قيمة كبيرة، إذ يستخدمها الأفراد طوال الحياة لحماية ذكرياتهم والوصول إليها. وتتيح المحاكاة الكاملة للدماغ أيضاً على المستوى المجتمعي سبلاً للحفاظ على المهارات أو المعارف المهمة للأجيال المقبلة. وقد تتطور الأطر القانونية والأخلاقية لإدارة كيفية استخدام المحاكاة الكاملة للدماغ في المحاكم وغيرها من البيئات.

وما زال الإطار الزمني الذي قد تتاح خلاله المحاكاة الكاملة للدماغ غير مؤكد اليوم. ويرى بعض العلماء أن هذا قد يكون ممكناً بحلول العام 2045.[358] وقد يتيح التقدم في واجهات الدماغ والحاسوب والذكاء الاصطناعي المتقدم تحميل محتويات الأدمغة البشرية وتخزينها في وقت أقرب من ذلك.



يحتوي الدماغ على

86 مليار

خلية عصبية، يتصل كل منها بنحو

7 آلاف

خلية عصبية أخرى

في الجسم

الفوائد

ستعزز المحاكاة الكاملة للدماغ الإبداع والإنتاجية عبر تسخير قوة العقل الجماعي لحل المشكلات في جميع جوانب الحياة والاقتصاد، ما يسهم في زيادة الرخاء والسعادة، خاصة للذين يعانون من فقدان القدرات الإدراكية أو الخرف أو صعوبات الحركة.

وقد تتوفر قدراتنا العقلية للمصابين بصدمات دماغية أو أمراض عصبية. وتتيح المحاكاة الكاملة للدماغ للأفراد والمجتمعات إمكانية حماية المعرفة والذكريات وضمان بقائها. ونستطيع من خلالها نقل المهارات والقدرات المهمة من جيل إلى جيل.

المخاطر

تشمل المخاطر التي قد يتعرض لها الأفراد تهديد الوصول إلى البيانات الشخصية وانتهاك الخصوصية، ومنها الأفكار غير المرغوبة وغير المقبولة التي قد لا نريد كشفها علناً. ويشكل خطر تلف البيانات العرضي أو الأذى المتعمد، مثل زرع ذكريات أو معلومات كاذبة، تحديات كبيرة لاستخدام المحاكاة الكاملة للدماغ في المحاكم.

الفرصة 35

ماذا لو كانت جميع تسويات المنازعات دولية؟

محكمة إنسانية

تسوية المنازعات في عالم رقمي دون حدود

الواقـــع اليـــوم

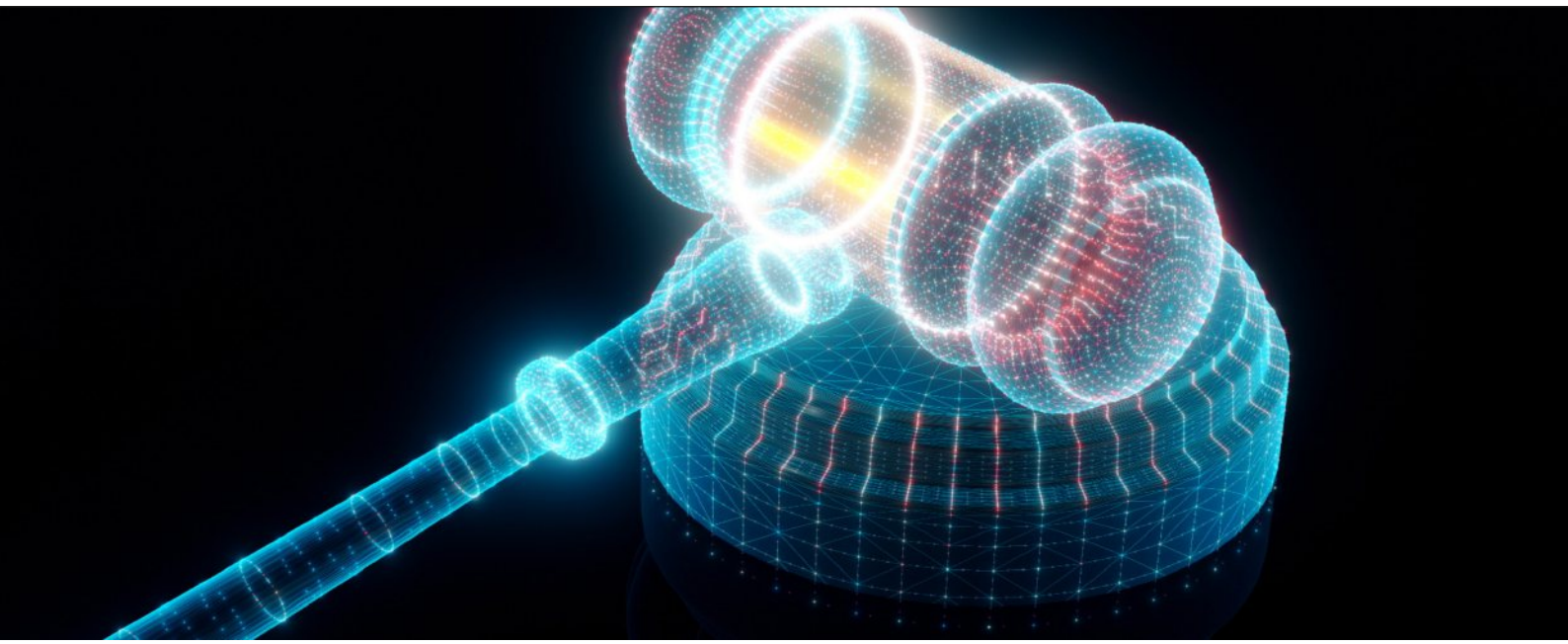
شكل مجموع الواردات والصادرات من السلع والخدمات عبر الحدود 53% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي في العام 2020، مقارنة بنحو 25% في العام 1970. [359]

وسيرتفع حجم التجارة عبر الحدود واقتصاد العمل المؤقت والوظائف المرنة والتجارة الإلكترونية بصورة هائلة في الأعوام القادمة، وستتزايد أيضاً تدفقات رأس المال من الدول وإليها. وفي الشرق الأوسط، تعاملت دولتان مع أكبر ثلاث قنوات للتحويلات المالية في العالم، وهما دولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية، بمدفوعات قيمتها 78 مليار دولار في العام 2020، أي ما يعادل 7% من الناتج المحلي الإجمالي للدولتين مجتمعتين. [360]

وبلغ عدد الأشخاص الذين يعيشون خارج دولهم الأصلية 281 مليوناً في العام 2020، [361] أي ما يعادل تقريباً عدد سكان إندونيسيا، رابع أكبر دولة في العالم في عدد السكان. ويرجح أن تستمر النماذج الهجينة للعمل عن بعد للأقلية المتعلمة وذات الأجور الجيدة من القوى العاملة أو في الاقتصادات المتقدمة بعد جائحة كوفيد- 19، إذ سيستطيع نحو ربع سكانها العمل عن بعد بين ثلاثة أيام وخمسة أيام في الأسبوع وفق مهنتهم. [362]

وتؤثر جوانب عديدة في حياتنا بعضها من خارج حدود دولنا ، ولا يقتصر ذلك على التجارة والهجرة. وسُميت جائحة كوفيد- 19 ذاتها **الفيروس الذي لا يعرف حدوداً.** [363]

ويتمثل أحد تأثيرات العيش في عالم دون حدود ظهور التقاضي والنزاعات التي تتجاوز الحدود المحلية. وينعكس هذا في حجم طلبات التسجيل التي تتلقاها غرفة التجارة الدولية لخدمات التحكيم وتسوية المنازعات البديلة. [364]



مجموع الواردات والصادرات من السلع والخدمات عبر الحدود

%25
من الناتج المحلي الإجمالي العالمي في العام 1970

%53
من الناتج المحلي الإجمالي العالمي في العام 2020

بلغ عدد الأشخاص الذين يعيشون خارج دولهم الأصلية

281 مليوناً

في العام 2020

الفرصة المستقبلية

سيتيح نظام قانوني دولي متكامل تسوية المنازعات بسرعة في عالم تربطه التجارة والهجرة والتقنيات الرقمية.

وتنتقل الأنشطة الشخصية والمهنية تدريجياً إلى العالم الرقمي، وقد لا نحتاج إلى أخذ المنازعات القضائية إلى محكمة مادية في دولة معينة.

ويرى الخبراء أن الاتصالات والذكاء الاصطناعي المتقدم ستتيح لنا جمع الأدلة والحجج آنياً لتسوية النزاعات، وقد نستطيع أتمتة الأحكام في بعض الحالات. وقد تزود المؤسسات القانونية عبر الوطنية أيضاً بالسلطات اللازمة لسن قوانين جديدة وإنفاذها بالإضافة إلى التسوية الدولية للقضايا بموجب القوانين الحالية.

الفوائد

تتيح تسوية المنازعات الدولية بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي والتقنيات الأخرى توفير الوقت والمال في حل القضايا. وتقلل القوانين الدولية المشتركة في مختلف المجالات تكلفة التجارة الدولية للشركات الكبيرة والصغيرة، وتبسّط الإجراءات الشكلية للأفراد الذين يعيشون ويعملون ويستهلكون السلع في ولايات قضائية متعددة فعلية وافتراضية، وربما في الفضاء الخارجي يوماً.

المخاطر

ستكون المخاطر التي يتعرض لها هذا النظام القانوني قليلة جداً إن اتفق المعنيين من الأفراد والشركات على التعاون واحترام القواعد.

الفرصة 36

هل ستندمج جميع البورصات والمنصات المرتبطة بها في المستقبل؟

أسواق مدمجة

منصة تداول عالمية واحدة لجميع المستثمرين الكبار والصغار

بلغت قيمة عمليات الاندماج والاستحواذ العالمية

4.4 تريليون دولار

بحلول منتصف أكتوبر 2021، مقارنة بنحو
2.3 تريليون دولار في العام 2020 بأكمله.

الواقـــع اليـــوم

تدفعنا عمليات الاندماج والاستحواذ باتجاه توحيد عالم الأعمال وأسواق الأوراق المالية التي تتم فيها التعاملات المالية.

وبلغت قيمة عمليات الاندماج والاستحواذ العالمية 4.4 تريليون دولار بحلول منتصف أكتوبر 2021، مقارنة بنحو 2.3 تريليون دولار في العام 2020 بأكمله.[366] وكان عدد الصفقات بحلول منتصف أكتوبر 2021 أعلى بنسبة 28% من 35,722 صفقة أُجريت في العام 2020 بأكمله. وقد تصل قيمة الصفقات عالمياً إلى مستوى قياسي يبلغ 6 تريليونات دولار في نهاية العام 2021.[367]

وازدادت الصفقات في منطقة الشرق الأوسط أيضاً، إذ بلغ عددها 307 صفقات في النصف الأول من العام 2021، بزيادة قدرها 59% عن الفترة ذاتها من العام 2020، وبزيادة قدرها 48% عن النصف الثاني من العام 2020.[368]

ولوحظت زيادة في عمليات الاندماج والاستحواذ على مستوى البورصة. وأُجريت 30 صفقة اندماج واستحواذ بقيمة 21 مليار دولار في العام 2020، وبلغ عدد الصفقات من هذا النوع 24 صفقة في العام 2019 بقيمة 28 مليار دولار.[369] ولا تقتصر هذه الصفقات على البورصات فحسب، إذ تنطبق أيضاً على مزودي البيانات والتحليلات والمختصين المشاركين الآخرين في مجال التقانة المالية الذين يتيحون التداول في الأسواق العالمية.

القطـاعـات

الخدمات المالية والمستثمرون • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات المهنية

قد تصل قيمة الصفقات عالمياً إلى مستوى قياسي يبلغ

6 تريليونات دولار

في نهاية العام 2021

الفرصة المستقبلية

يقود اتجاه الاندماج بين بورصات الأوراق المالية والشركات المرتبطة بها نحو اندماج جميع البورصات العالمية في سوق واحدة أو عدد قليل جداً من الأسواق الصغيرة، بفضل تقنيات الاتصال عالية السرعة وفترات الانتظار القصيرة. وتدعم اتجاهات أخرى هذا المسار، مثل الرقمنة والعملات المعماة والاقتصاد الرقمي الإسلامي وأسواق الصرف الأجنبي ومنصات تداول الأصول المالية. وبإمكاننا لاحقاً توحيد عمليات التنظيم والإشراف ضمن سلطة عالمية واحدة تضع قواعد عالمية.

الفوائد

تنسيق التنظيم والإشراف، واتحاد أكفأ الأسواق بفضل الشفافية المتاحة وحجم التداول الكبير، لتصبح تكاليف المعاملات قريبة من الصفر.

المخاطر

تشمل المخاطر تراجع مرونة النظم، إذ لن يوجد بديل في حالة انهيار السوق أو تعرضها للهجمات، واحتمال تراجع كفاءة الاقتصادات الصغيرة، وأن يحد تجانس الاستثمار من الابتكار في السوق.

الفرصة 37

ماذا لو استطعنا محاكاة كل تفاصيل المشاريع؟

لا مزيد من «ماذا لو...؟»

عمليات محاكاة مفصلة تكشف التكاليف الحقيقية لقرارات الشركات والحكومة والفوائد والنتائج المحتملة منها

الواقع اليوم

القرارات الخاطئة مكلفة بشرياً ومادياً، إذ قد تتسبب بانهيار الأعمال والمشاريع، مثلما حدث في بنك بارينجز وموتورولا، أو خسارة الأرواح، مثل كارثة مكوك الفضاء تشالنجر.[370, 371, 372]

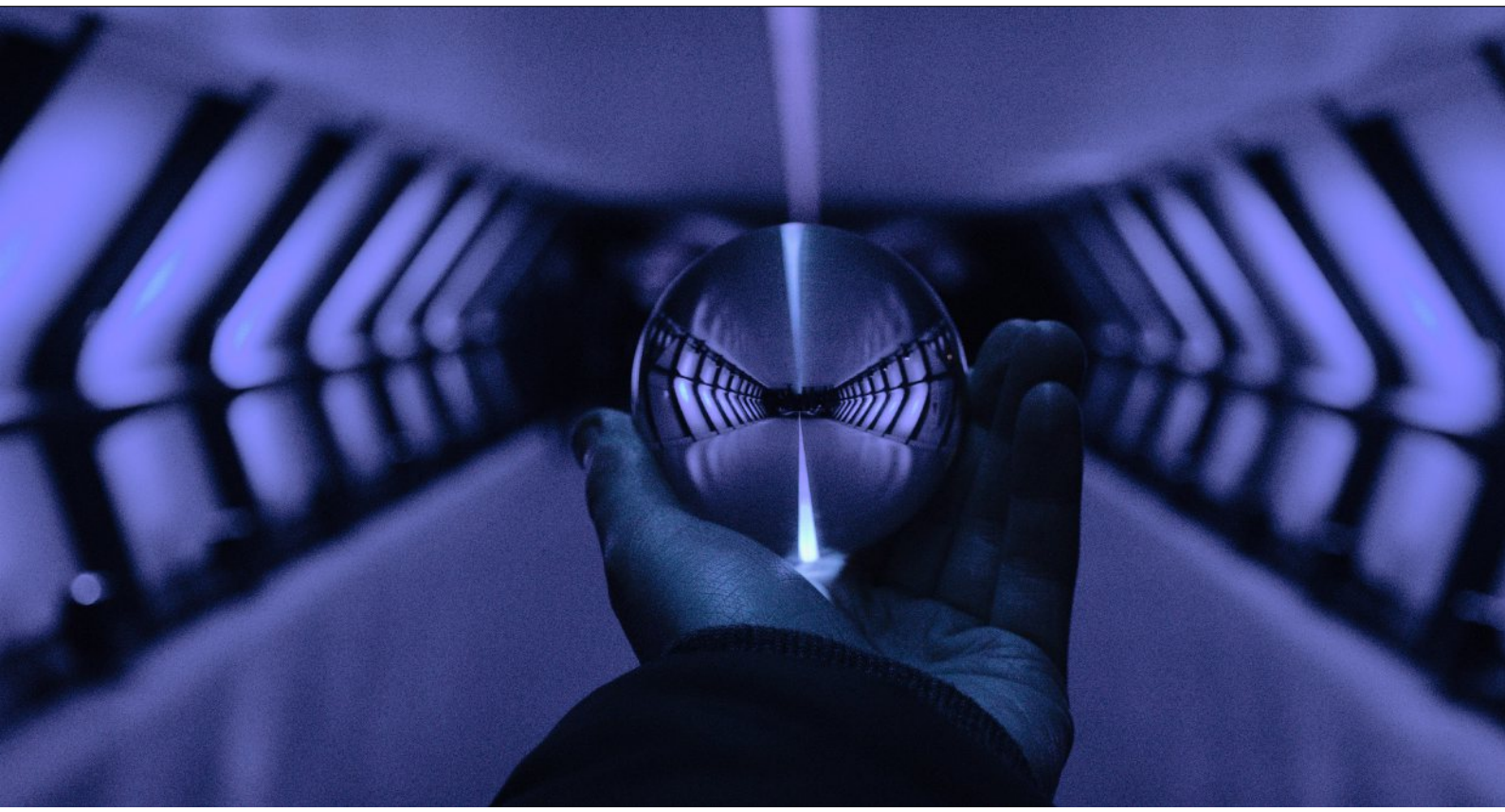
والتحديات التي يواجهها العالم اليوم معقدة وتنطوي على تزايد الترابط العالمي. وتسعى الحكومات إلى اتخاذ قرارات بشأن مختلف القضايا، من الاقتصاد والصحة إلى تغير المناخ والتعليم،[373] وتسعى الشركات لتطوير استراتيجيات للنمو وجذب المواهب والابتكار في المنتجات والعمليات.[374]

وقياس النجاح بالاعتماد على المخرجات، مثل ربحية الأعمال أو النمو الاقتصادي أو النتائج الصحية للحكومات، سهل نسبياً، وتكمن الصعوبة في القدرة على توقع مدى نجاح نتائج المدخلات والقرارات المتخذة من البداية.

ومثلاً، يعد الأداء الجيد للممارسات البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات علامة على النمو المستدام والممارسات التجارية المسؤولة. ولكن تصنيفات الحوكمة البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات تختلف كثيراً بين مختلف المصادر، ولا توضح نهج الإفصاحات والتقييمات المرتبطة بالحوكمة البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات التأثيرات المحتملة المباشرة للبيانات والمعلومات المالية أو غير المالية على الشؤون المالية للشركة على المدى القصير أو المتوسط أو الطويل بصورة كافية.[375] وأدت قدرة الشركات الكبيرة على تخصيص موارد إضافية لإعداد التقارير إلى ظهور تحيزات محتملة في تقييم الحوكمة البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات لصالح الشركات ذات رؤوس الأموال الكبيرة وضد الشركات الصغيرة والمتوسطة.[376] ويعد مجلس معايير الاستدامة الدولية المُنشأ حديثاً، والذي انبثق عن مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي 2021، الخطوة الأولى لحل هذه المشكلة.[377]

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السيارات والفضاء والطيران • المواد الكيميائية والبتروكيماويات • السلع الاستهلاكية • التعليم • الطاقة والنفط والغاز • الخدمات المالية والمستثمرون • الصحة والرعاية الصحية • تقنية المعلومات والاتصالات • البنية التحتية والبناء • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • التصنيع • وسائل الإعلام والترفيه • المعادن والتعدين • الخدمات المهنية • العقارات • السفر والسياحة • المرافق العامة



الفرصة المستقبلية

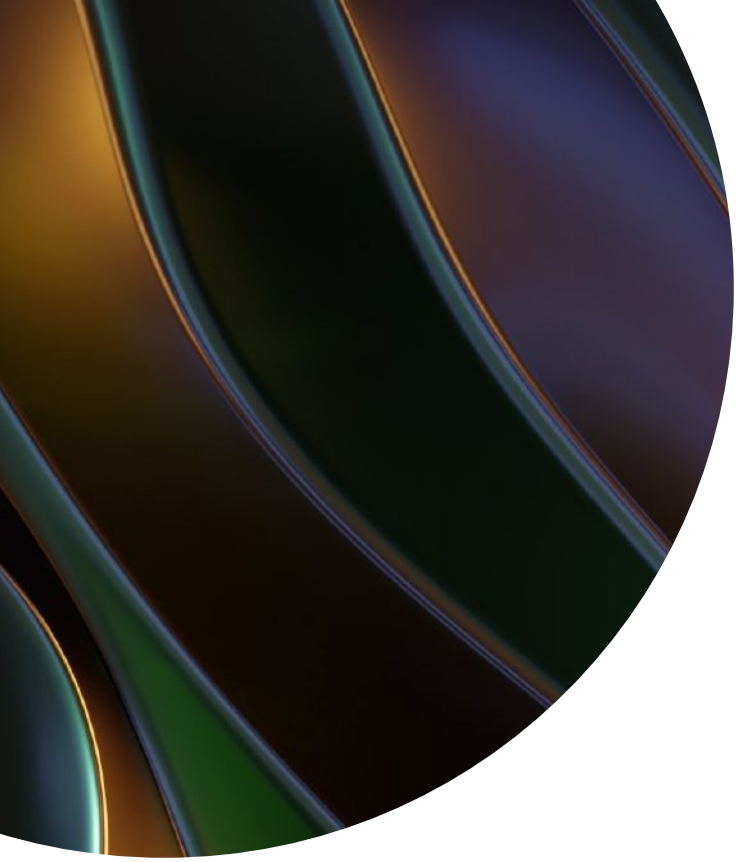
تتيح مجموعات البيانات الضخمة وتقنيات المحاكاة المتطورة إجراء عمليات محاكاة تفصيلية للتكاليف الكاملة والفوائد والنتائج المحتملة للقرارات في الأعمال والحكومة. وقد تُستخدَم هذه العمليات في المشاريع الكبيرة والصغيرة، وفي مجالات مختلفة، ومنها البنية التحتية والمنتجات ومنهجيات الأعمال والسياسات. وقد تتيح نماذج المحاكاة التنبؤ بدقة بالتكاليف والمدة والفوائد والعوائد والنتائج البيئية والاجتماعية والعوامل الخارجية الإيجابية والسلبية.

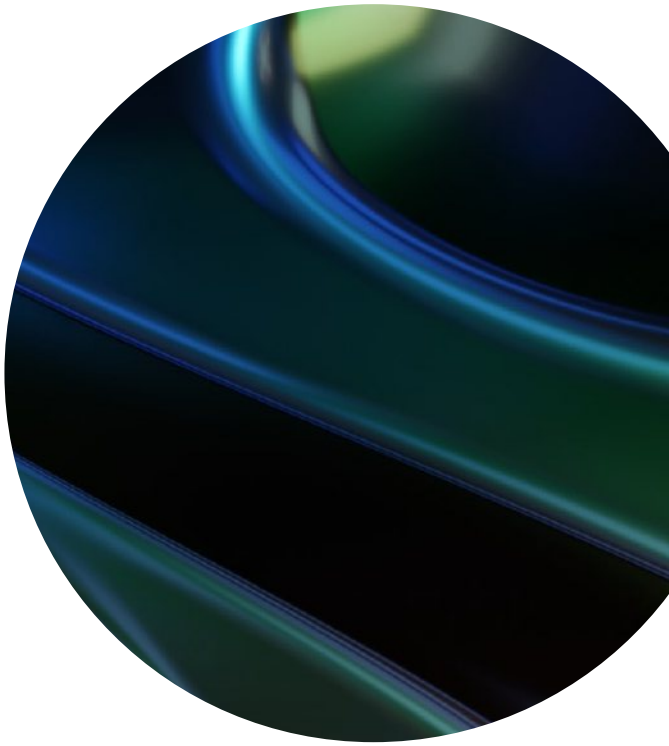
الفوائد

توفر هذه التوقعات الدقيقة معلومات أكثر فاعلية في وضع السياسات واتخاذ القرارات، وتقلل المشاريع الفاشلة مالياً (مشاريع الفيل الأبيض) التي تفشل في تحقيق التوقعات، والعوامل الخارجية السلبية والعواقب الأخرى غير المقصودة. وتزداد كفاءة تخصيص الموارد، ما يتيح استخدام فوائض الميزانيات في الاستثمارات والمشاريع الأخرى. وتعزز العملية المساءلة وتحمّل صانعي القرار المسؤولية عن المخاطر والآثار التي تحدث بعد تنبؤ عمليات النمذجة والمحاكاة بها إن لم يتعاملوا معها بصورة جيدة.

المخاطر

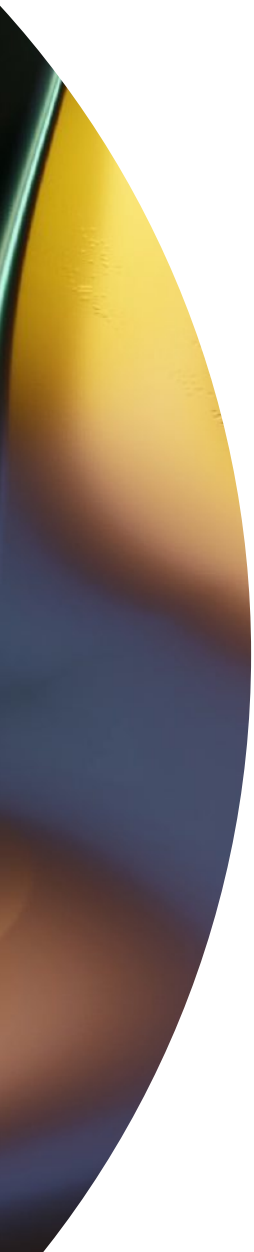
تشمل المخاطر تراجع الابتكار العرضي الذي يجلب تغييرات ونتائج مؤثرة.[378, 379] وقد يتقلص الابتكار عند تركيز الأفراد والحكومات والشركات على المخاطر بدلاً من الفوائد غير المتوقعة.

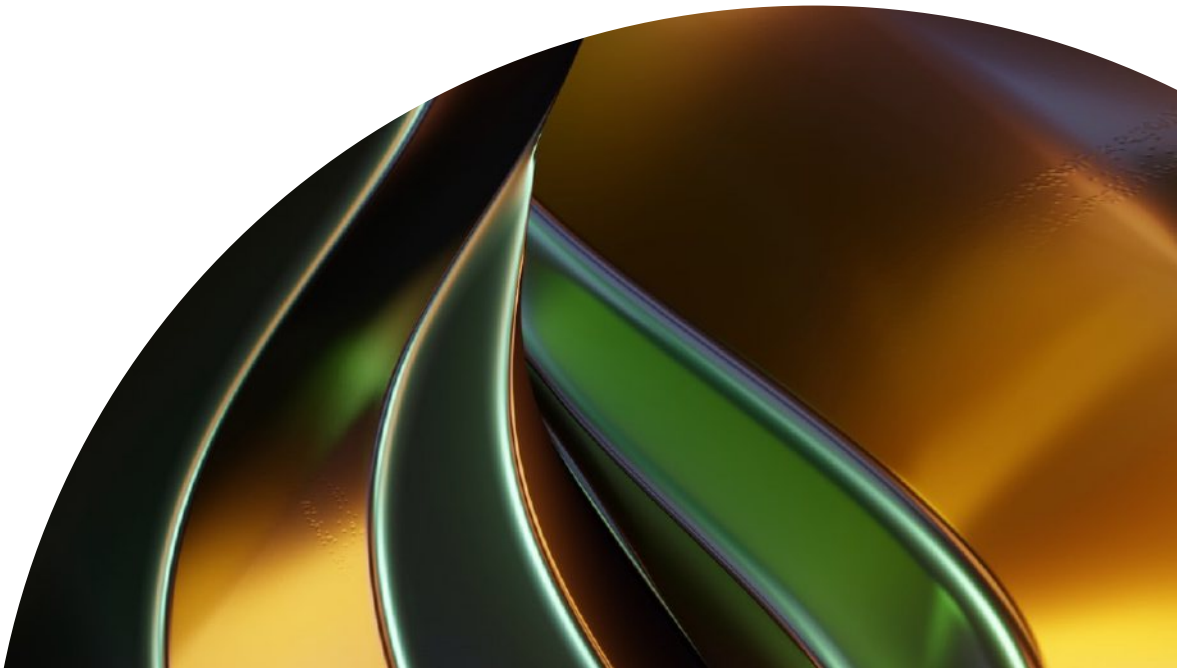




الابتكارات المستقبلية

القدرة على تغيير أساليب الحياة جذرياً عبر تغيير النماذج التي تعيش وفقها الدول والمجتمعات والأفراد. ودعم تمكين الأفراد والمجتمعات في الابتكار والتحسين وتطوير البشرية إلى واقع رقمي أو غير رقمي جديد.





الفرصة 38

ماذا لو لم نعد بحاجة إلى تبريد الطعام الطازج؟

غذاء دون هدر

أطعمة طازجة في جميع الأحوال

يُهدر نحو

%13

من الطعام كل عام
لعدم توفر التبريد

الواقع اليوم

يُهدر نحو 13% من الطعام كل عام لعدم توفر التبريد.[380]

وقد يتيح توفر الطاقة الكهربائية إمكانية التبريد بصورة أفضل،[381] ولكن الثلاجات والمكيفات مسؤولة عن عُشر إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.[382]

ويتسبب سوء التعامل مع المنتجات الغذائية أو معالجتها في انتقال أمراض عبر الأغذية تؤثر على نحو عُشر سكان العالم، ويبلغ عدد الوفيات بسببها 420 ألف شخص سنوياً.[383] ويبلغ إجمالي الطعام المهدور نحو 930 مليون طن كل عام، ويحدث معظم هذا الهدر في المنازل.[384] والمدهش أن المتوسط العالمي البالغ 74 كيلوجراماً للفرد من الطعام المهدر سنوياً متشابه في كل من الدول ذات الدخل المتوسط الأدنى والدول مرتفعة الدخل.[385]

وواجه ما يتراوح بين 720 و811 مليون شخص الجوع في العالم في العام 2020، ولم يستطع شخص من كل ثلاثة أشخاص في العالم (2.37 مليار) الحصول على غذاء كافٍ في العام 2020.[386]

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • الصحة والرعاية الصحية • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • التصنيع

الفرصة المستقبلية

تطورت فكرة صناعة الأغذية دون إهدار في ظل التقنيات الجديدة مثل الأغلفة العضوية الذكية الصديقة للبيئة التي تبقي الأطعمة طازجة لمدة أطول دون الحاجة إلى مواد كيميائية ضارة، وتنظم درجة الحرارة ذاتياً خلال الشحن.

وستتيح هذه التطورات وغيرها في صناعة الأغذية للجميع في كافة أنحاء العالم فرصة الحصول على منتجات طازجة، وسيكون لها تأثير إيجابي على الصحة والسعادة العالمية. وقد توفر تقنيات التعبئة الذكية المصنوعة من مواد طبيعية حلولاً لمختلف المشكلات التي يواجهها الأشخاص الذين يفتقرون إلى الكهرباء أو ظروف التخزين الصحي والآمن، وتزودهم بأغذية عالية الجودة.

وقد تنتج المحاصيل الناتجة عن التحرير الوراثي أصنافاً عديدة عالية التكيف، ولا تحتاج إلى التبريد في سلسلة الإمداد.

الفوائد

يحصل منتجو الأغذية الطازجة على دخل أكبر، وتُتاح للمستهلكين، وخاصة الذين يعيشون في المناخات الحارة والرطبة، خيارات أفضل من الأطعمة الطازجة الآمنة والمغذية وبأسعار مناسبة.

المخاطر

تشمل المخاطر النتائج غير المقصودة للتعديل الوراثي واحتكار الملكية الفكرية أو المعرفة، ما يحد من فوائد هذه التقنيات الجديدة. وقد يكون نظام التخلص من النفايات غير فعال ويفرض العودة إلى الأساليب القديمة لجمع القمامة وإعادة تدويرها.

عواقب غير مقصودة

تسبب فوائض المنتجات الطازجة انخفاض الأسعار لدى المنتجين وزيادة هدر الأطعمة.

الفرصة 39

ماذا لو حلت المواد الحيوية محل المواد الكيميائية؟

خلايا مصممة وفق الطلب

الحلول المشتقة من المواد الحيوية بديلة للمواد الكيميائية وتغيّر الصناعات والبيئة وعادات الاستهلاك

الواقع اليوم

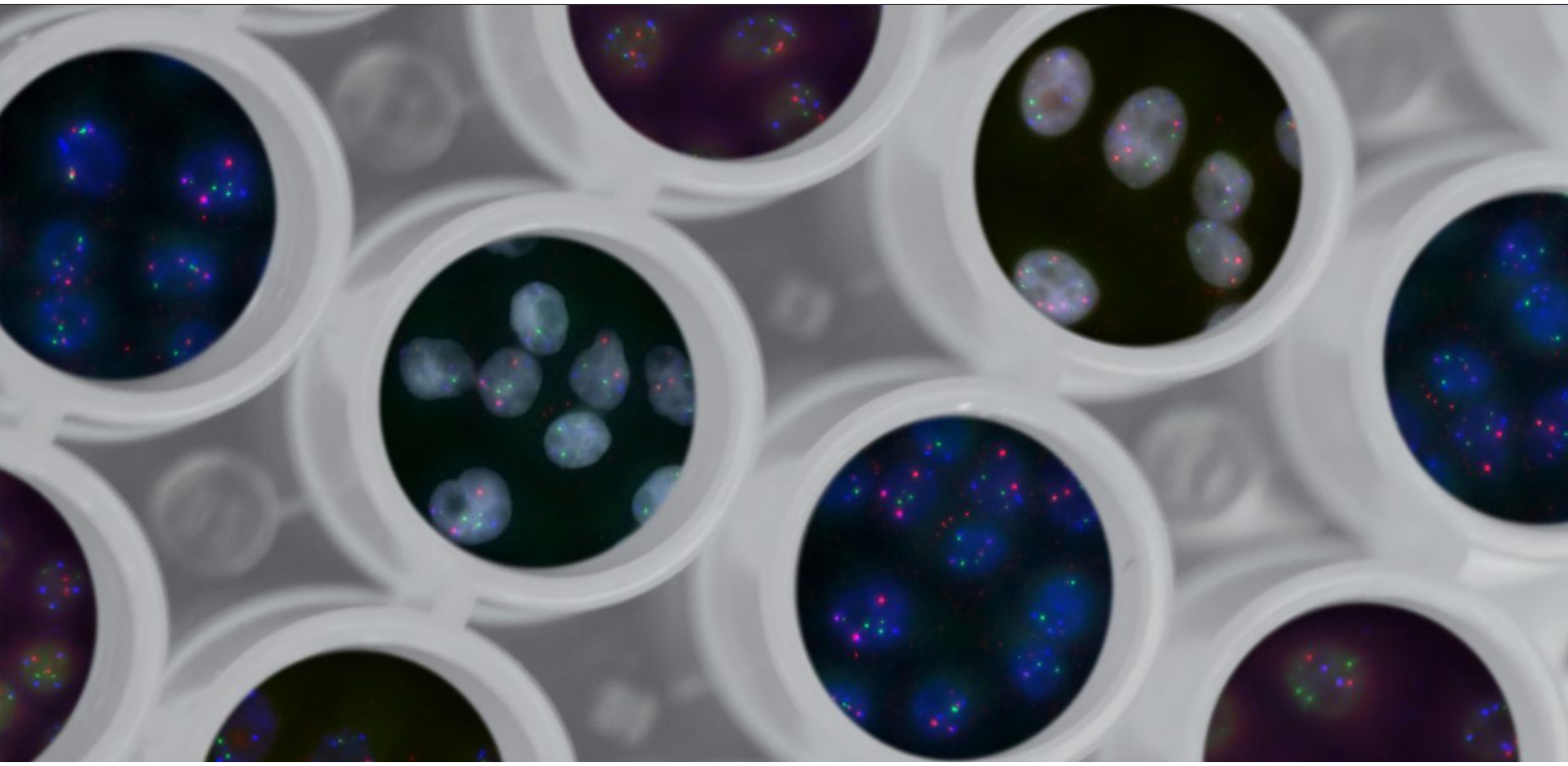
تشكل المواد الكيميائية إحدى اللبنات الأساسية لمختلف الصناعات، من التصنيع والزراعة والاتصالات إلى المستحضرات الصيدلانية والسلع الاستهلاكية وغيرها.

ويُتوقع نمو صناعة الكيماويات بنحو 3% سنوياً على مدار الأعوام العشرين المقبلة، مدفوعة بدرجة كبيرة بالنمو في آسيا والشرق الأوسط. [387] ويُتوقع أن تملك آسيا ثلثي الحصة السوقية بحلول العام 2030، [388] وأن تكون 5 من أكبر 10 شركات كيميائية في آسيا أو الشرق الأوسط. [389] ويُتوقع أن يتباطأ معدل نمو الصناعة إلى 1% في أوروبا، [390] وسيؤدي التركيز على الاستدامة وإزالة الكربون من الصناعات إلى سعي الشركات الأوروبية نحو الريادة في مصادر الطاقة البديلة وأساليب تخزين الطاقة والمواد الذكية المتطورة. [391]

وبُذلت جهود في الصناعة الكيميائية خلال العقد الماضي لتقليل تأثيرها على البيئة. [392] وتُستخدم المواد والتقنيات الحيوية في إنتاج المواد والكيماويات والطاقة الكهربائية، وهي مسؤولة عن نحو 5.5% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية و7% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية و10% من الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية، [393] ومن المتوقع أن ترتفع قيمتها السوقية إلى 300 مليار دولار، [394] ومن المتوقع أن ينمو سوق المواد الكيميائية الحيوية خصوصاً من نسبة 2% من إجمالي سوق المواد الكيميائية اليوم إلى 22% بحلول العام 2025. [395]

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السيارات والفضاء والطيران • المواد الكيميائية والبتروكيماويات • الطاقة والنفط والغاز • البنية التحتية والإنشاءات • التصنيع • المعادن والتعدين



من المتوقع أن ينمو سوق المواد الكيميائية الحيوية خصوصاً من

%2 ⊖ %22

من إجمالي سوق المواد الكيميائية اليوم **بحلول العام 2025**

تشير التقديرات إلى أن آسيا ستمتلك ثلثي الحصة السوقية بحلول العام 2030، وأن **تكون 5 من أكبر 10 شركات كيميائية** في آسيا أو الشرق الأوسط

الفرصة المستقبلية

ستتيح التطورات في علم الأحياء حلولاً ومواد تحل محل المنتجات والعمليات المستندة إلى المواد الكيميائية. وقد تحل هذه المواد محل المواد الكيميائية كمدخلات للسلع الاستهلاكية والرعاية الصحية والمواد ومعالجة النفايات. وستجعل المواد الطبيعية والخلايا والأحماض النووية للحيوانات والنباتات [396] والبكتيريا [397] والفطريات مستقبل المواد الحيوية واعداً ومتنوعاً.

وستُصنع هذه المواد الحيوية في المسابك الحيوية، وهي منشآت متكاملة ومؤتمتة تتولى هندسة الخلايا الحية وراثياً لإتاحة تطبيقات محددة، من إنتاج المواد الحيوية الجديدة أو الوقود الحيوي إلى اللحوم المصنعة من الخلايا. وقد تتيح المسابك الحيوية صنع مواد حيوية لها خصائص البلاستيك والمعدن والخرسانة، وتكون قابلة للتحلل الحيوي والنمو وإصلاح [398] ذاتها. [399]

الفوائد

تتيح زيادة توفر المواد الخام المستخدمة في التقنيات الحيوية الجديدة وانخفاض تقلبات أسعارها سلاسل إمداد أشمل وأكثر مرونة. ويساعد التحول من النفايات الكيميائية إلى النفايات الحيوية في الحد من التلوث.

المخاطر

تشمل المخاطر سوء التعامل مع النفايات الحيوية وزيادة انبعاثات غاز الميثان وإمكانية التسبب في مخاطر حيوية جديدة دون قصد. وتشمل المخاطر المتعمدة القرصنة الحيوية أو الإضرار المتعمد بالمسابك الحيوية ومحطات المعالجة.

الفرصة 40

ماذا لو أصبح إنتاج الغذاء حسب الحاجة في أي مكان في العالم؟

طعام حسب الطلب

إنتاج الغذاء وفق الحاجة في أي مكان في العالم، وتحريره من الاعتماد على الأراضي والضوء والطاقة والمياه

الواقع اليوم

الغذاء حاجة أساسية في حياة الإنسان، ولكن النظم الغذائية اليوم تتعرض لضغوطات.

وواجه أكثر من 720 مليون شخص، أي نحو 10% من سكان العالم، الجوع في العام 2020، وفقاً لأرقام الأمم المتحدة.[400] وتتسبب الكوارث المرتبطة بتغير المناخ والتدهور البيئي وتعطل سلاسل الإمداد وإخفاقات الحوكمة في ارتفاع أسعار الغذاء ونقصه وانتشار الجوع والمجاعات.

ويعد تقلب أسعار المواد الغذائية من أبرز العوامل المؤدية إلى انتشار الجوع. حيث تجاوزت أسعار الأغذية في أكتوبر 2021 أسعار العام 2011، وقد تصل قريباً إلى أعلى المستويات المسجلة في منتصف السبعينيات وفقاً للقيمة الحقيقية المعدلة على أساس التضخم.[401]

وقدّرت وكالات للأمم المتحدة أن أكثر من 55 مليون شخص في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا يعانون من نقص التغذية، حين كان العدد الإجمالي لسكان المنطقة 457 مليون نسمة قبل جائحة كوفيد- 19. ويستورد نصف المواد الغذائية في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، وتصل حصة الاستيراد إلى 90% في بعض دول مجلس التعاون الخليجي.[402] ويعيش نصف سكان منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا حالياً في ظروف الإجهاد المائي الناجم عن ندرة المياه، ويُتوقع أن يرتفع عدد سكان المنطقة إلى نحو 700 مليون نسمة في العام 2050، وسيتراجع نصيب الفرد من المياه إلى النصف.[403]

ويتغير سوق المواد الغذائية اليوم، إذ قل استهلاك اللحوم في مناطق أساسية. ويستمر نمو الواردات الغذائية إلى شرق آسيا، وهي إحدى وجهات الاستيراد المهيمنة على مستوى العالم، ويتغير تكوين هذه السوق أيضاً. وقد يصل النمو المطلق في واردات اللحوم إلى المنطقة في العام 2021 إلى زيادة قدرها 4 مليارات دولار فحسب في العام 2021، مقارنة بالزيادة التي بلغت 15 مليار دولار في العام 2020.[404]

واجه أكثر من 720 مليون شخص، أي نحو

%10

من سكان العالم، الجوع

في العام 2020

الفرصة المستقبلية

تقدم الأغذية المزروعة في المختبرات والتقنيات المتطورة الأخرى حلولاً لأحد أكثر التحديات العالمية إلحاحاً في القرن الحادي والعشرين.

وستتيح المسابك الحيوية المتنقلة إنتاج الغذاء عند الطلب وفي أي مكان، وستحد الأغذية المزروعة في المختبرات من مخاطر المجاعة وتعزز تغذية الأطفال في الدول النامية. وستقلل أيضاً من التأثيرات الضارة على البيئة عبر استخدام كمية أقل من المياه مما يتطلبه إنتاج الغذاء التقليدي، وستعزز النمو الاقتصادي عبر تقليل الاعتماد على الواردات الغذائية.

الفوائد

لا تحتاج الأغذية المستزرعة في المختبرات إلى أراضٍ زراعية أو مدخلات علفية، وعلى الرغم من ذلك، ستوفر بروتينات عالية الجودة. وتقلل هذه التقنيات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن تربية الماشية، وتزيل المضادات الحيوية من الإمدادات الغذائية، وتتطلب كمية أقل من المياه مقارنة بالممارسات الزراعية التقليدية، وذلك لاعتمادها على تدوير العناصر الغذائية بدلاً من الاعتماد على مصادر خارجية مثل هطول الأمطار أو الري.

المخاطر

قد تحدث هذه العملية اضطرابات في المناطق الريفية خاصة، بسبب فقدان سبل العيش لتعطل سلاسل القيمة الغذائية التقليدية. وتشمل التحديات الإضافية التي يطرحها هذا النظام زيادة الاعتماد على التقانة وضمان الحصول على الغذاء المتوازن. وقد يتردد بعض الناس في تناول الطعام المنتج في المسابك الحيوية بسبب التأثيرات النفسية والثقافية حتى عند وجود نقص في الغذاء.

الفرصة 41

ماذا لو كانت المياه مورداً دائماً؟

موارد مستدامة للمياه

المياه ثروة، علينا إعادة تدويرها واستخدامها عند الحاجة

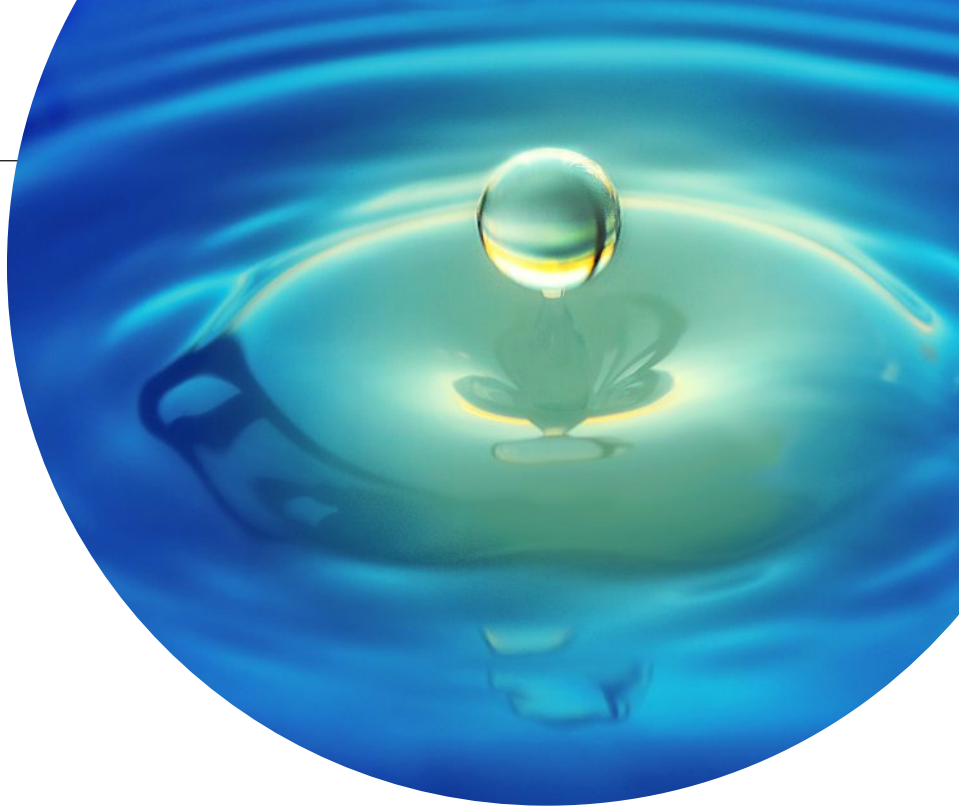
الواقع اليوم

المياه ضرورية للحياة على الأرض. ويمثل الماء ما يتراوح بين 50% و70% من وزن الجسم، ويحتاج كل شخص بالغ إلى نحو 3.2 لتر من الماء يومياً. [405] ويسمى «الماء الافتراضي»، [406] أو المتوسط العالمي للمياه العذبة المستخدمة لإنتاج السلع والخدمات، «البصمة المائية» [407] ويقدر بنحو 3,500 لتر يومياً لكل شخص. [408]

ويتمثل الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة في ضمان مياه الشرب المأمونة والصرف الصحي للجميع، ويفتقر 26% من سكان العالم إلى مياه الشرب المدارة بأمان في العام 2020، و44% من المياه المنزلية لا تعالج بأمان. [409]

وتُستخدم ثلاثة أرباع المياه للزراعة، و16% للبلديات من أجل المنازل والخدمات و12% للصناعات. [410] وعندما يسحب إقليم معين 25% أو أكثر من موارده المائية العذبة المتجددة، يُقال إنه «مُجهَد مائياً»، ويعيش 2.3 مليار شخص في دول تعاني من الإجهاد المائي. [411] ويشمل الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة إعادة استخدام مياه الصرف الصحي، لكن التركيز الأساسي منصب على جمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها، وما زالت لدينا فجوات في البيانات حول العالم. [412]

وتحلية مياه البحر إحدى وسائل توفير المياه النظيفة. وازداد عدد محطات التحلية باضطراد منذ الستينات، [413] ويوجد اليوم نحو 16 ألف محطة تحلية عاملة في العالم، وتُنتج 48% من المياه المحلاة في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.[414] وربما تساعد تحلية المياه في حل التحديات المتعلقة بمياه الشرب عبر إزالة الأملاح من المياه المالحة لجعلها صالحة للشرب، ولكن ينتج عنها أيضاً محلول ملحي عالي التركيز يحتوي على مستويات عالية من الكلور والنحاس، وقد يلحق الضرر بالنظم البيئية الساحلية والبحرية. [415] وينتج نحو لتر ونصف من المحلول الملحي مقابل كل لتر من المياه الصالحة للشرب. [416]



الفرصة المستقبلية

قد تتيح تقنيات معالجة المياه المتقدمة لكل منزل أو مبنى إعادة تدوير مياهه باستدامة.

وقد تدعم السياسات هذه التقنيات عبر تضمين هذه الحلول في المباني الجديدة وتعديل المباني الموجودة لتتلاءم معها. ونستطيع خفض تركيز شركات المرافق الأساسية على معالجة المياه المركزية، بالتركيز على تقديم خدمات إدارة النفايات على مستوى المباني لإزالة الجسيمات الدقيقة والنفايات الكيميائية. وهذا الاتجاه مستوحى جزئياً من المحطات الفضائية، ومنها محطة الفضاء الدولية التي تعيد تدوير 93% من مياه الصرف الصحي. [417]

ويعمل أحد المرشحين النهائيين لجائزة إيرشوت على بناء أنظمة لامركزية لإعادة استخدام المياه على نطاق صغير ونظام تحكم مستقل لمعالجة المياه. [418]

الفوائد

يضمن توفير إمدادات المياه التي تحقق الاكتفاء الذاتي لكل أسرة التخلص من النقص والهدر، ما يؤدي إلى انخفاض كبير في الطلب المحلي على المياه ويقلل الحاجة إلى الطاقة الكهربائية لضخ المياه أو تحليتها أو استخراجها. وهذا يحسن جودة حياة الناس في المناطق المجهدة مائياً بشدة.

المخاطر

قد تنشأ مخاطر محتملة على الصحة والحياة إن فشلت هذه الأنظمة، بسبب أخطاء غير مقصودة أو أضرار متعمدة لأنظمة معالجة المياه.

الفرصة 42

ماذا لو استطعنا قياس القيمة الحقيقية لاقتصاداتنا؟

الناتج المحلي الإجمالي 2.0

مقياس مقبول عالمياً للتكلفة الكاملة والقيمة الحقيقية لجميع الأنشطة الاقتصادية، متضمناً الآثار الاجتماعية والبيئية

الواقع اليوم

يعد الناتج المحلي الإجمالي، أي قيمة السلع والخدمات المنتجة والمستهلكة، معياراً عالمياً متعارفاً عليه لقياس النمو الاقتصادي.

وصاغ سيمون كوزنتس، الاقتصادي في المكتب القومي الأمريكي للبحوث الاقتصادية، المصطلح للمرة الأولى ضمن تقرير إلى الكونجرس الأمريكي في العام 1937،[419] واعتمده العالم معياراً في العام 1944 في مؤتمر بريتون وودز.[420] ويقيس الناتج المحلي الإجمالي الكمية الإجمالية للسلع والخدمات المنتجة في اقتصاد معين خلال فترة زمنية معينة، عادةً سنوياً. ويُستخدم الناتج المحلي الإجمالي على نطاق واسع لتحديد مدى جودة أداء الاقتصاد بصورة عامة، ولكنه في الوقع مقياس للإنتاج ويتجاهل مجالات مثل الصحة والسعادة.

وظهرت حركة عالمية لاستبدال الناتج المحلي الإجمالي[421] بمجموعة أشمل من المؤشرات التي قد تساعد في توجيه الدول نحو مستقبل أكثر صحة واستدامة قبل الركود العظيم في العام 2008.[422] وتطور العالم إلى مستقبل أكثر تنوعاً وتعقيداً، ويرى كثيرون أننا نحتاج إلى مقياس جديد معتمد عالمياً للنمو لتحديد السياسات والأولويات المستقبلية والإفصاح عن الإخفاقات التي يخفيها استخدام الناتج المحلي الإجمالي.[423]

وطرحت مؤسسات ومنظمات غير حكومية كثيرة تدابير بديلة للناتج المحلي الإجمالي، ولكن لم يُعتمد أي منها عالمياً، ويرجع ذلك جزئياً إلى أن المقاييس كانت تتضمن تعاريف مشتتة أو صعبة القياس، أو لأسباب أخرى غير معروفة.

وبدأ البنك الدولي[424] وصندوق النقد الدولي،[425] المعروفان بتأييدهما القوي عادةً للناتج المحلي الإجمالي، بإيلاء اهتمام لتدابير البيئة والإنصاف والاستدامة في الاقتصادات.

وفي العام 2020، كانت الدول الخمس الأولى في الناتج المحلي الإجمالي هي الولايات المتحدة الأمريكية والصين واليابان وألمانيا والمملكة المتحدة.[426] وعلى الرغم من ذلك، تمثل الصين (1) والولايات المتحدة (2) أسوأ الدول في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، تليهما اليابان (5) وألمانيا (7) والمملكة المتحدة (17).[427]

ولا تضمن الدول ذات الناتج المحلي الإجمالي الأعلى بالضرورة فوائد مجتمعية أكبر. ويعتمد مؤشر التنمية البشرية للأمم المتحدة، الذي يهدف إلى قياس السعادة، على تصنيف نصيب الفرد لقياس أداء المجتمعات، واحتلت هذه الدول فيه مرتبة أقل، أعلاها ألمانيا (6) تليها المملكة المتحدة (13) والولايات المتحدة الأمريكية (17) واليابان (19) والصين (85).[428]

وتشمل بدائل الناتج المحلي الإجمالي مبادرة بيوند جي دي بي للمفوضية الأوروبية،[429] ومؤشر التقدم الحقيقي لولاية ماريلاند الأمريكية،[430] ومؤشر الحياة الأفضل لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية،[431] ومؤشر التنمية الشاملة للمنتدى الاقتصادي العالمي.[432]

الفرصة المستقبلية

ازداد الاعتراف الاجتماعي بدور الأشكال غير النقدية لخلق القيمة، مثل أعمال الرعاية غير مدفوعة الأجر والتنوع الحيوي الناجم عن حماية الحياة البرية، خلال العقود الماضية، ولكن الناتج المحلي الإجمالي لم يتطور ليشملها. واقتُرِحت أساليب كثيرة لتكييف الناتج المحلي الإجمالي أو استبداله، ولكن لم يُعتمد أي منها على نطاق واسع.

وقد تؤدي الأساليب الجديدة لالتقاط البيانات وتحليلها إلى اتفاق عالمي لتحديد القيمة النقدية للتأثير البيئي والاجتماعي. وقد تغير السياسات والتشريعات القوية من أصحاب القرار الاتفاقيات المتعلقة بقياس النمو والرخاء. وقد يشمل المؤشر الرئيس للنجاح الاقتصادي لدولة معينة التغيرات في رأس المال الطبيعي (مثل النظم البيئية الطبيعية) والصحة والسعادة. وسيسمح هذا بالتكيف مع العوامل الخارجية البيئية والاجتماعية بالطريقة ذاتها التي نتكيف بها مع التضخم السنوي.

الفوائد

من المحتمل أن تؤدي الأدلة القابلة للقياس الكمي على قيمة رأس المال «الناعم» إلى طرائق جديدة لاكتساب ميزة تنافسية، وتحسين عملية صنع القرار ودعم السياسات والاستراتيجيات الحكومية الاستشرافية.

المخاطر

قد يؤدي عدم تحديد الإطار الصحيح لتطبيقات تعيين القيمة النقدية للحياة إلى خلق حوافز خاطئة ومخاطر أخلاقية.

الفرصة 43

ماذا لو لم تكن التدابير الإصلاحية لخفض الانبعاثات ضرورية؟

المال مقابل الكربون

مكافأة الذين يتجنبون انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

الواقع اليوم

ينجم تغير المناخ عن زيادة تركيز غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي. ولانبعاثات الكربون، والتي تنتج غالبيتها من استهلاك الوقود الأحفوري، وانخفاض إزالة الكربون، والذي ينجم عن ممارسات مثل قطع الأشجار، دور أساسي في ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون، أكثر غازات الاحتباس الحراري وفرة على الأرض.

ويعد استخدام الوقود الأحفوري وإزالة الغابات [433] من أهم أسباب تغير المناخ. [434]

ولمواجهة ارتفاع مستويات الكربون في الغلاف الجوي، تُتَّخذ اليوم إجراءات لجعل العمليات المعتمدة على الطاقة أكفأ، واستخدام الطاقة منخفضة الكربون بديلاً للوقود الأحفوري، وزراعة الأشجار وتطوير تقنيات التقاط الكربون. ومثلاً، يُتوقع أن تمثل مبيعات سيارات الركاب الكهربائية على مستوى العالم نحو 90% من إجمالي مبيعات السيارات بحلول العام 2040، [435] نتيجة للتشريعات المتزايدة والشاملة للحد من مبيعات سيارات محركات الاحتراق الداخلي. [436] ويزداد انتشار مبادرات غرس الأشجار في العالم، [437,438] في محاولة لإزالة الكربون المنبعث في الغلاف الجوي.

الفرصة المستقبلية

نستطيع صياغة حوافز لتعويض الدول المسؤولة عن زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، عبر إنتاج النفط أو إزالة الغابات أو زيادة تربية الماشية، والتي ينبعث منها غاز الميثان المسبب للاحتباس الحراري، عندما تتخذ إجراءات للحد من هذه الانبعاثات. ويصبح الدخل من البيع الطوعي لشكل جديد من أرصدة الكربون بناءً على التقديرات المستقبلية للانبعاثات أكثر ربحية من تكاليف الفرصة البديلة للأنشطة الضارة، مثل استخراج النفط أو إزالة الغابات.

وستوجه العوائد المتزايدة من الاستثمار في الأصول والأساليب التي تسهم في الحد من الانبعاثات العالمية نحو الأنشطة الداعمة للمناخ في الاتجاه المعاكس تماماً لنموذج الأعمال التقليدي. وسيصبح توفير الطاقة وتقليل الانبعاثات بدلاً من إنتاج الموارد واستهلاكها وزيادة الانبعاثات ضرورة مبررة اقتصادياً واجتماعياً. وقد تبادر الدول في التخلص التدريجي من الأنشطة التي تساهم في انبعاثات الكربون، وتُمنح تعويضات عبر أرصدة الكربون التي تحصل عليها مقابل ذلك، ضمن أطر قانونية وتنظيمية ورقابية واضحة.

الفوائد

تجنب إطلاق انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، والتحول السريع نحو الطاقة المتجددة، والقوة الناعمة التي تؤثر بها النماذج التطبيقية للريادة البيئية.

المخاطر

سيؤثر تغيير هيكل سوق الطاقة على الأسعار، وقد لا يكون له التأثير العالمي المرغوب، إذ سيتدخل منتجون آخرون لتعويض الفجوة في السوق. وما زالت أرصدة الكربون أقل ربحاً من النفط بالأسعار الحالية، على الرغم من أن هذا قد يتغير مع اقتراب المواعيد النهائية للعام 2050، ويُتوقع أن ترتفع أسعار أرصدة الكربون.

الفرصة 44

ماذا لو استطعنا تصميم واقع جديد؟

عالم غير مادي

بيئات غامرة جديدة تماماً توفر مجموعة متكاملة من الأنشطة التجارية والاجتماعية والتجارب في الواقع الافتراضي

الواقع اليوم

نستطيع اليوم نقل وتركيب المحتوى الرقمي على بيئاتنا المادية في العالم الحقيقي باستخدام هاتف ذكي أو جهاز لوحي أو جهاز واقع افتراضي، بالاعتماد على عدة رأس أو عدسات أو نظارات.[439] وتسمى البيئة الناتجة عن هذا التطبيق الواقع المعزز. ويتيح لنا الواقع المختلط تجربة مزيج من العالمين المادي والرقمي في الوقت ذاته.[440] ويتأرجح الواقع المختلط في قلب سلسلة متصلة بين الواقعية والافتراضية تصورها الباحثان بول ميلجرام وفوميو كيشينو.[441] ويمنحنا الواقع المختلط تجربة غامرة مدعومة أساساً بالواقع المعزز، لأنه يؤثر على جميع الحواس، ويزيد أو يستبدل الروائح وإحساس اللمس والسمع،[442] لإنتاج ما يسمى الحقائق الرقمية.

ويُتوقع نمو سوق الواقع الافتراضي والواقع المعزز من نحو 12 مليار دولار في العام 2021 إلى نحو 73 مليار دولار بحلول العام 2024.[443] ويُتوقع أن يدعم الواقع الافتراضي والواقع المعزز الناتج المحلي الإجمالي العالمي بنحو 1.5 تريليون دولار بحلول العام 2030.[444] ويُتوقع أن يكون 204 مليار دولار من هذا النمو من مجال تجارة التجزئة والاستهلاك، ويتضمن ذلك الأفلام والألعاب التي يستخدمها ثلثا الذين يستخدمون الواقع المعزز للاستمتاع والتسلية.[445] وستأتي المساهمات الأخرى من القيمة التي تولدها تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز من تطوير المنتجات والخدمات والرعاية الصحية والتدريب على المهارات وتطويرها والخدمات اللوجستية والتصنيع والطاقة والصيانة.[446]

ويفضل المستخدمون التقنيات والخدمات من الشركات التي لديها تجارب واقع معزز ذات علامة تجارية بنسبة إضافية قدرها 40%، ويقول 3 من كل 4 مستهلكين إنهم على استعداد لدفع مبلغ أكبر مقابل منتج يعد بالشفافية التي يوفرها الواقع المعزز.[447] ومن المتوقع أن تصل الإيرادات في سوق الوسائط الرقمية إلى نحو 300 مليار دولار في العام 2021 ونحو 420 مليار دولار في العام 2025، وستكون ألعاب الفيديو مسؤولة عن أكثر من نصف هذا النمو.[448]

وتنمو تجارة الأصول الرقمية مثل مقاطع الفيديو والنصوص والصور المتحركة والمقاطع الصوتية بسرعة. وشهدت الأصول الرقمية في الأشهر الأربعة الأولى من العام 2021 نمواً في حجم التداول بأكثر من ملياري دولار على صورة رموز غير قابلة للاستبدال.[449]

يقول

3 من كل 4

مستهلكين إنهم على استعداد لدفع مبلغ أكبر مقابل منتج يعد بالشفافية التي يوفرها الواقع المعزز

الفرصة المستقبلية

قد تتيح البيانات الآنية وقوة المحاكاة المتقدمة تطوير الحقائق الرقمية، ومنها الصور الرمزية للناس التي تتفاعل افتراضياً لمحاكاة حركات الأشخاص استجابةً لمواقف مختلفة.

ونحتاج إلى أطر أخلاقية وقانونية متفق عليها عالمياً لدعم الوصول إلى المعلومات والمعاملات وبناء العلاقات على نطاق واسع في عوالم الواقع المعزز والواقع الافتراضي والواقع المختلط. وتتيح تقنيات إنتاج تجربة اللمس وتراكب المعلومات للناس فهم الحقائق وتشكيل الآراء عبر غمرهم بتجربة افتراضية، وتوفير كل التفاصيل اللازمة ضمن هذه البيئة الافتراضية. وستحسّن البيئات الافتراضية الواقعية والغامرة فهمنا للقضايا والمواقف التي تواجه الآخرين.

وستتحد الأنظمة الافتراضية المؤثرة الغامرة مع التقنيات الجديدة لإنتاج القيمة، ما يعزز الابتكار الاقتصادي والتجاري والمجتمعي. وتفتح هذه البيئات إمكانيات جديدة للأفراد في كيفية تفاعلهم وعملهم والتعبير عن إمكاناتهم والتفاعل مع الآخرين.

الفوائد

تمنح هذه الحقائق الغامرة صانعي القرار رؤية أكبر للتفاعلات في مختلف المجالات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. وهو ما يتيح للناس أيضاً رؤية وجهات نظر أخرى وخوض تجارب مختلفة، ما يخلق إحساساً أكبر بالقواسم المشتركة بينهم.

المخاطر

تشمل المخاطر تعرض البيئات الافتراضية للتلف بسبب عمليات الزيف العميق (الفيديوهات المزيفة) أو الهجمات الإلكترونية، والوصول غير المتكافئ إلى أنظمة الواقع الافتراضي، ما ينتج فجوات في المعلومات. وتشمل أيضاً الضرر المتعمد من حملات التضليل الضخمة ومحاولات التأثير على المشاعر.

الفرصة 45

ماذا لو لم تعد البيانات مهمة؟

انتهاء التعامل مع البيانات كعملة

عالم تسوده البيانات المفتوحة المتاحة للجميع، للحد من نماذج الأعمال المستندة إلى المراجحة أو تقنيات التقاط كميات هائلة من البيانات

الواقع اليوم

أصبحت البيانات في كل مكان.

وينشر أكثر من 3 مليارات شخص و200 مليون شركة أكثر من 100 مليار رسالة ومليار قصة كل يوم على فيسبوك وحده. [450] وخلال دقيقة واحدة، يُشاهَد على منصة تيك توك 167 مليون مقطع فيديو، ويأتي بعده فيسبوك بنحو 44 مليون مقطع فيديو.[451,452] وخلال دقيقة واحدة أيضاً، تُرسَل 12 مليون رسالة على آي مسج، و668 ألف رسالة على ديسكورد، وتجري 5.7 مليون عملية بحث على جوجل، وتُنشَر 575 ألف تغريدة على تويتر. [453,454]

ويُتوقع أن تكون كمية البيانات المنتجة خلال الأعوام الثلاثة المقبلة أكثر من البيانات التي أُنتِجت خلال الأعوام الثلاثين الماضية، وسينتج العالم في الأعوام الخمسة المقبلة أكثر من ثلاثة أضعاف البيانات التي أنتجها خلال الأعوام الخمسة السابقة. [455]

وتبلغ نسبة البيانات الفريدة (المنتَجة والملتقطة) عبر الإنترنت إلى البيانات المكررة (المنسوخة والمستهلكة) 1 إلى 9، ويستمر الاتجاه نحو بيانات أقل فرادة وأكثر تكراراً، لتصبح النسبة 1 إلى 10 بحلول العام 2024. [456]

وتنمو البيانات المتعلقة بإنترنت الأشياء والكميات المتزايدة من البيانات الوصفية (بيانات عن البيانات) بسرعة، وستتجاوز قريباً جميع أنواع البيانات الأخرى. ويطرح النمو الهائل لجمع المعلومات معضلات مثل المراقبة بالفيديو في الوقت الذي تعمل فيه السلطات القضائية أيضاً على حماية الخصوصية الشخصية. وسيكون إيجاد توازن مقبول بين الأمان والتخصيص والكفاءة وحقوق الخصوصية أحد التحديات الكبرى في العقد المقبل. [457]

وعلى الرغم من توقيع العديد من الحكومات على ميثاق البيانات المفتوحة [458] أو تبني مبادئ البيانات المفتوحة الخاصة بمكافحة الفساد لمجموعة العشرين، [459] ما زالت أقل من مجموعة واحدة من كل خمس مجموعات بيانات مفتوحة، ولم يتحسن هذا كثيراً خلال العقد الماضي. [460]

القطاعات

الخدمات المالية والمستثمرون • الصحة والرعاية الصحية • التأمين وإعادة التأمين • الخدمات المهنية

تبلغ نسبة البيانات الفريدة (المنتَجة والملتقطة) عبر الإنترنت إلى البيانات المكررة (المنسوخة والمستهلكة) **1 إلى 9**

ويستمر الاتجاه نحو بيانات أقل فرادة وأكثر تكراراً، لتصبح **النسبة 1 إلى 10** بحلول العام 2024.

الفرصة المستقبلية

سيضيف فتح البيانات وتحريرها للاستخدام العالمي نحو 3 تريليونات دولار من القيمة الاقتصادية العالمية كل عام، بصرف النظر عن حجم البيانات، عبر توفير معلومات يستطيع الناس قراءتها ومشاركتها وتوزيعها بتكلفة قليلة أو دون تكلفة. وتشمل مصادر القيمة من البيانات المفتوحة الإيرادات الجديدة أو المتزايدة والمدخرات أو الفوائض الاقتصادية في التمويل الاستهلاكي والمنتجات الاستهلاكية والتعليم والكهرباء والخدمات المالية والصحة والنفط والغاز والنقل.[461]

وسيتيح توفر البيانات وإمكانية استخدام تقنيات النمذجة والمحاكاة المتطورة للجميع تقييم المعلومات المفيدة من موارد التعليم إلى تفاصيل القيمة والمخاطر المرتبطة بالأصول المالية.

ولن تكون نماذج الأعمال التي تستند إلى معلومات غير متسقة مجدية تجارياً. وسيكون على الصناعات المعتمدة على جمع البيانات والمراجحة، مثل التأمين والتمويل، والتي تعتمد غالباً على الوصول غير المتكافئ إلى المعلومات، إيجاد نماذج أعمال جديدة.

وستقل أوجه القصور، وستستطيع المجتمعات تشارك فوائد البيانات بصورة كاملة. ويؤدي الوصول إلى البيانات المفتوحة إلى تسريع معدل الاكتشاف، ما يوفر للعلماء موارد إضافية تدعم عملهم، ويسهل على الباحثين تحديد الاتجاهات ويمنحهم أدلة إضافية لدعم نتائجهم. ويشجع الوصول المفتوح إلى البيانات على الشفافية لأنها ضرورية لسلامة البيانات والممارسات العلمية الجيدة.

الفوائد

تتيح المعلومات المتاحة للجميع دون قيود للأفراد اتخاذ خيارات مدروسة أكثر في استثماراتهم وعقودهم المستقبلية، ما يوفر لهم قدراً أكبر من الفاعلية والاستقلالية. وتتيح للحكومات والمنظمات تحسين التنبؤ واتخاذ القرارات الاستراتيجية.

المخاطر

تشمل المخاطر تأثر خصوصية الأشخاص بزوال الحقوق الرقمية وانخفاض التركيز على حماية البيانات بسبب انتشارها في كل مكان. وتتراجع الميزة التنافسية للابتكار إذ يكون بالإمكان نسخ كل شيء أو تكراره.

عواقب غير مقصودة

قد يؤثر زوال الحقوق الرقمية على خصوصية الأشخاص.

الفرصة 46

ماذا لو استطعنا مشاركة أدمغتنا أو الاستعانة بأدمغة أخرى؟

التعاون الفكري

استخدام واجهات الدماغ والحاسوب لتبادل المعلومات مع الآلات وأدمغة الآخرين

الواقع اليوم

يحرز الباحثون في مجال التقنيات العصبية تقدماً في فهم الدماغ وكيفية جعله يتفاعل مع الآلات والأدمغة الأخرى باستخدام إشارات الدماغ وحدها. وهذا متاح بفضل واجهات الدماغ والحاسوب التي نستطيع استخدامها أيضاً لتحفيز الأعصاب ومساعدة الذين يواجهون صعوبات في الحركة أو التحكم.

وقد تكون هذه التقنية مفيدة لمجموعات كثيرة من الناس، من مبتوري الأطراف الذين سيستطيعون التحكم بالأطراف الاصطناعية إلى تحسين ذاكرة الأشخاص الذين يعانون من مرض ألزهايمر أو السكتات الدماغية أو إصابات في الرأس. [462] وتُستخدم هذه الواجهات أيضاً في الألعاب، [463] ولكن هذا ينطوي على بعض التحديات. وقد تتيح لنا واجهات الدماغ والحاسوب ثنائية الاتجاه التحدث مع الآخرين دون الحاجة إلى نطق الكلمات. [464]

ويُتوقع نمو السوق العالمية لواجهات الدماغ والحاسوب من نحو 1.5 مليار دولار في العام 2020 إلى نحو 5.5 مليار دولار بحلول العام 2030. [465] ومن المتوقع نمو سوق التطبيقات الطبية من 1.4 مليار دولار في العام 2021 إلى 2.4 مليار دولار بحلول العام 2026، وسينمو استخدام واجهات الدماغ والحاسوب في تطبيقات الترفيه والألعاب من نحو 100 مليون دولار في العام 2021 إلى نحو 190 مليون دولار بحلول العام 2026. [466]

ويعتبر الذكاء الاصطناعي داعماً اساسياً للتقنيات العصبية، [467] ويُتوقع أن يكون له تأثير بقيمة 16 مليار دولار على الاقتصاد العالمي بحلول العام 2030، [468] وستكون حصة الشرق الأوسط منها 320 مليون دولار. [469]

القطاعات

التعليم • الخدمات المالية والمستثمرون • الصحة والرعاية الصحية • تقنية المعلومات والاتصالات • التأمين وإعادة التأمين • السفر والسياحة

الفرصة المستقبلية

ما زالت تقنية واجهات الدماغ والحاسوب في مهدها، وتوجد تطبيقات محتملة كثيرة لها، من الأجهزة المتحركة والكتابة والاتصال ذهنيًا إلى التحكم بالمنازل الذكية.

ويتيح اتصال القراءة والكتابة المتقدم وغير الجراحي بين الآلات والأدمغة مشاركة المعلومات مع الآلات والبشر.

وتوفر «السحابة الدماغية» إمكانيات غير مسبوقة للتواصل ونقل المعارف والتعلم الفردي والحفاظ على المهارات والمعرفة للأجيال القادمة بالاعتماد على التفكير وحده باستخدام واجهات الدماغ والحاسوب.

وتطرح التقنية قضايا تتعلق بالأمان والخصوصية والاستقلالية، ما يحتم وضع أطر تنظيمية وقائية لضمان استخدامها بصورة أخلاقية.

الفوائد

قد تزيد إتاحة استكشاف تجارب الآخرين وتصوراتهم التعاطف والتماسك الاجتماعي. وقد يعالج الذكاء الجماعي والمتصل بعض من أصعب التحديات التي تواجه البشرية. وعلى المستوى الشخصي، قد تقلل التقنية الألم وتحسن جودة حياة المرضى من كبار السن وغيرهم ممن يعانون من إصابات أو اضطرابات في الدماغ. [470]

المخاطر

تشمل المخاطر احتمال حدوث إساءة أو هجمات تخريبية أو زرع معلومات كاذبة، أو فقدان السيطرة على الذكريات الشخصية والأفكار، أو أن يصبح عدم الرغبة بالانخراط في هذه التقنية مستحيلاً فعلياً.

الفرصة 47

ماذا لو كان الفحص الجيني إجراءً قياسياً؟

اختبارات الحمض النووي على نطاق واسع

الفحص الوراثي الشامل غير الجراحي، قبل الحمل وللأجنة، يتيح الوقاية من الأمراض الخلقية

الواقع اليوم

تتراجع اليوم تكلفة إجراء مسوح للتسلسل الوراثي بسرعة.

وانخفضت تكلفة فك شفرة الجينوم البشري بأكمله من 10 آلاف دولار في العام 2011 إلى نحو ألف دولار اليوم بفضل التقدم التقني والعلمي والتشغيلي. [471]

وتنمو السوق العالمية للطب الشخصي بسرعة، إذ حقق هذا القطاع 44 مليار دولار من الإيرادات في العام 2016، وستصل إلى 140 مليار دولار بحلول العام 2026. [472] ويُتوقع نمو سوق الاختبارات الجينية المباشرة للمستهلكين بنحو 17% خلال العقد المقبل بفضل زيادة الوعي بالطب الشخصي وتقبله على المستوى العالمي. [473]

وعلى الرغم من التقدم في الاختبارات الجينية، يعاني 6% من الأطفال المولودين عالمياً من عيب خلقي خطير، وتكون هذه المشكلات عادة وراثية المنشأ كلياً أو جزئياً. وهذه النسبة مرتفعة في دول مجلس التعاون الخليجي، إذ تتراوح بين 7.3% وأكثر من 8%. [474]

وحدد المركز العربي للدراسات الجينومية 1,890 مرضاً وراثياً منتشراً لدى سكان الدول العربية (بناءً على التركيبة السكانية في 23 دولة درسها المركز). [475] وتشمل تلك الأمراض الوراثية مرض السكري. ووفقاً للاتحاد الدولي للسكري، سُجِّل 55 مليون بالغ ممن تتراوح أعمارهم بين 20 و79 عاماً بين المصابين بمرض السكري في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا في العام 2019. [476] ومن المتوقع أن يتضاعف هذا الرقم إلى 108 ملايين بحلول العام 2045. [477]

الفرصة المستقبلية

يرجح نمو انتشار الاختبارات الجينية مستقبلاً، خاصة الاختبارات غير الجراحية. ويتيح التقدم في تقنيات تسلسل الجينوم وتحرير الجينات فحص جميع الأجنة والأطفال للبحث عن الأمراض الخلقية وربما علاجها، ما يقلل من العواقب السلبية على جودة الحياة أو الصحة.

وسيكون فحص الوالدين متاحاً لاستبعاد الحالات الوراثية لدى أطفالهم عند إجراء التشخيص الذي يسبق الحبل في حالة الإخصاب في المختبر.[478, 479] وأُنشِئت عشرات الشركات المتخصصة في هذا المجال على مدار العقد الماضي، وستنطلق شركات أخرى. وقد يقلل الفحص الوراثي الأمراض المعدية ووفيات الأطفال، والتي تصل في الشرق الأوسط إلى 1.8% وفقاً لليونيسف.[480]

وينطوي الفحص الجيني على نقاشات أخلاقية وعلمية مكثفة. وتتطور الحوكمة العلمية اليوم،[481] ولكن المجتمعات تواجه خيارات حساسة تتعلق بمدى السماح بالفحص الشامل في ظل تقدم تقنيات التحرير الجيني. وعندما تتوفر إمكانيات التدخل الطبي لتصحيح حالات العيوب الخلقية، مثل التليف الكيسي وفقر الدم المنجلي، سيحسن الفحص صحة الأطفال ويطيل العمر المتوقع للفرد ويحد من معاناة الأطفال والآباء.

الفوائد

يؤدي التخلص من العيوب الخلقية والاستعدادات الوراثية للأمراض الأخرى إلى تقليل إصابة الأطفال بالأمراض وإطالة العمر المتوقع للناس. وتنخفض تكاليف الرعاية الصحية مدى الحياة، ما يحسن مستويات الرضا عن الحياة.

المخاطر

تثير المخاطر المحتملة للفحص المكثف وتعديل بعض السمات التجميلية أو الذهنية تساؤلات أخلاقية مرتبطة بحقوق الأطفال والآباء والأضرار غير المقصودة على الأجيال التالية.

عواقب غير مقصودة

قد تتغير التوجهات العامة، ويقل تقبل الاختلافات ويزداد الميل لتحسين النسل.

الفرصة 48

ماذا لو توقفنا عن استهلاك اللحوم؟

طعام دون لحوم

تقنيات إنتاج الغذاء الحديثة والمعرفة الطبية المتطورة تلغي الحاجة إلى استهلاك اللحوم

الواقع اليوم

ثبت أن للأنظمة الغذائية النباتية وبدائل اللحوم فوائد على البيئة وصحة الإنسان. وقد يقلل التحول العالمي إلى نظام غذائي نباتي بحلول العام 2050 انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنحو 15% [482] من الإجمالي الحالي. [483]

لكن يصعب التخلي عن العلاقة النفسية والثقافية العميقة التي تربط المستهلكين بتناول اللحوم والفوائد الغذائية للبروتين والحديد. [484] ومن المتوقع أن يرتفع الطلب العالمي على اللحوم بنسبة 50% بين العامين 2013 و2050. [485]

وارتفع الطلب بالفعل على بدائل اللحوم، ومن المتوقع أن يستمر في الارتفاع. وسينمو قطاع بدائل اللحوم العالمي من نحو 21 مليار دولار في العام 2020 إلى 23 مليار دولار بحلول العام 2024، [486] وقد تصل قيمة سوق اللحوم المستزرعة إلى 25 مليار دولار بحلول العام 2030. [487]

وتجمع بدائل اللحوم النباتية والخلوية المكونات بطرائق جديدة لتتيح أطعمة تشبه اللحوم دون الحاجة إلى استهلاك الحيوانات. ويتطلب إنتاج اللحوم النباتية أراضي أقل من اللحوم التقليدية. [488] ويطلق إنتاج بدائل اللحوم من النباتات انبعاثات أقل بنسبة تتراوح بين 30% و90%، ويستهلك ماءً أقل بنحو 72% إلى 99% من اللحوم التقليدية. [489]

وما زال أمام صناعة اللحوم البديلة عقبات يجب التغلب عليها. وتبلغ نسبة النباتيين اليوم 8% عالمياً فقط، [490] وإن ازدادت هذه النسبة، سيواجه القطاع تحديات عدة. وفي ظل المستويات الحالية لإنتاجية زراعة الخلايا، ستحتاج الصناعة إلى ما يصل 440 مليون لتراً من سعة التخمير، أي ما يكفي لملء 176 مسبحاً أوليمبياً، لتغطية 1% فقط من حاجة السوق. [491]

قد يقلل التحول العالمي إلى نظام غذائي نباتي بحلول العام 2050 انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنحو

%15

من الإجمالي الحالي.

من المتوقع أن يرتفع **الطلب العالمي على اللحوم بنسبة**

%50

بين العامين 2013 و2050

الفرصة المستقبلية

سيزداد طلب المستهلكين على بدائل اللحوم، وقد يوفر التقدم التقني أشكالاً جديدة من البروتين الحيواني أو بدائله النباتية المكافئة، ما يحسن القدرات ويقلل التكاليف. وقد يُعاد تصميم سلاسل القيمة الغذائية وفق البدائل النباتية والمهندسة الحيوية، مثل اللحوم المستزرعة في المعامل أو البدائل المطبوعة في المنزل. وتنخفض الثروة الحيوانية في العالم، وتنخفض معها الحاجة إلى مصادر الطاقة والمياه وتقل البصمة الكربونية، ويزداد التركيز على توفير الماشية غير المعدلة وراثياً والتي لا تُعطى مضادات حيوية.

وقد تتعاون الدول والمناطق لوضع معايير في مجالات التغذية والسلامة للزراعة الخلوية والتخمير الدقيق وبدائل البروتين الحيواني والمواد الأولية غير المعدلة وراثياً.

الفوائد

تشمل الفوائد الرئيسة تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتحسين صحة الإنسان عبر استبدال اللحوم ببدائل لها قيمة غذائية أعلى. ويؤدي التحول إلى نظام غذائي قليل الدهون أو خالٍ من اللحوم إلى تحسين صحة القلب والأوعية الدموية، وقد يقل انتشار الميكروبات المقاومة للمضادات الحيوية، لأن اللحوم النباتية لا تتطلب مضادات حيوية. ونستطيع استخدام الأراضي المخصصة لتربية المواشي في إنتاج محاصيل غذائية عالية القيمة.

المخاطر

من أبرز المخاطر حدوث خلل كبير في سلاسل القيمة الزراعية وسبل العيش. وستتقلب قيمة الأراضي عند تغير نماذج استخدامها بمرور الوقت. وقد لا تكون لهذه البدائل قيمة غذائية عالية بما يكفي إن لم تخضع لتنظيم كاف، وقد تنطوي على آثار صحية غير معروفة. وقد تعاني مناطق تربية الماشية وسبل العيش المستندة إليها من التصحر وفقدان التنوع الحيوي وزيادة التمدن وسوء التغذية.[492]

الفرصة 49

ماذا لو استطعنا جمع حقوق الملكية الفكرية وتقسيمها؟

اقتصاد الأفكار

انتشار إنشاء حقوق الملكية الفكرية وملكيتها وتجارتها باعتماد التوريق وسيلة للدخل

الواقع اليوم

بلغ عدد العاطلين عن العمل 6.5% من سكان العالم في العام 2020، وهو أعلى مستوى منذ العام 1991. وتجاوزت نسبة العاطلين عن العمل في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا 10%. [493]

وتأثرت النسبة جزئياً بجائحة كوفيد- 19، ولكن الأتمتة واعتماد الشركات المتزايد على التقنيات أدى إلى تغير مفاهيم العمل والمهارات عما كانت عليه قبل الجائحة، [494] وربما أدت الجائحة إلى تسريع تأثير هذا التحول. [495] ويُتوقع فقدان عدد أكبر من الوظائف إذ يوجد فارق زمني عادةً بين بدء استخدام التقنيات الجديدة وأثر ذلك على القوى العاملة. ويتوقع أحد التقارير أن يقضي البشر والآلات وقتاً متساوياً في المهام الحالية في العمل بحلول العام 2025. [496]

وجربت 25 مدينة، ولم تكن بينها مدن من الشرق الأوسط، [497] مفهوم الدخل الأساسي الشامل، أي تقديم مدفوعات نقدية غير مشروطة للسكان، [498] استجابةً للبطالة وعدم المساواة. ويتجه البعض إلى ريادة الأعمال بديلاً للتوظيف، إذ يقول أكثر من 80% من طلاب ماجستير إدارة الأعمال إنهم مهتمون بريادة الأعمال في مسارهم الوظيفي، [499] ويتجه الشباب العربي بصورة متزايدة إلى ريادة الأعمال أيضاً، [500] لنقص التعليم الجيد وصعوبة الحصول على وظائف.

القطـاعـات

الزراعة والغذاء • المواد المتقدمة والتقنية الحيوية • السيارات والفضاء والطيران • السلع الاستهلاكية • الطاقة والنفط والغاز • الخدمات المالية والمستثمرون • الصحة والرعاية الصحية • تقنية المعلومات والاتصالات • التأمين وإعادة التأمين • التصنيع • وسائل الإعلام والترفيه

جربت

25 مدينة

ولم تكن بينها مدن من الشرق الأوسط، مفهوم الدخل الأساسي الشامل، أي تقديم مدفوعات نقدية غير مشروطة للسكان

الفرصة المستقبلية

أصبحت دورات الابتكار أسرع، وتحل الأفكار اليوم محل السلع في أهميتها ضمن سلاسل القيمة والتجارة، وازدادت أهمية الملكية الفكرية. ونستطيع تسجيل براءات اختراع للأفكار وتقسيم الملكية الفكرية إلى وحدات ملكية فكرية أصغر بين العائلات والأصدقاء والجيران والمواطنين الآخرين وستكون هذه البراءات محمية بموجب اتفاقيات الملكية الفكرية المعترف بها عالمياً والتشريعات والعمليات المعاد تصميمها التي تسهل تسجيل الملكية الفكرية، وبالإمكان تداول هذه البراءات عالمياً ليستخدمها آخرون وتصبح الوسيلة الرئيسة لتوليد الدخل.

وتوفر التقنيات الحديثة درجة عالية من الشفافية لضمان ثقة المبدعين، ويصبح كل شخص مبتكراً على نطاق صغير. وسيؤدي نظام الملكية الفكرية الحديث إلى ابتكارات أسرع في مجالات رئيسة مثل الصحة وأنظمة الغذاء والمواد الجديدة، وسيقدم منافع لنمو الأفراد ورفاهيتهم ورخائهم.

الفوائد

تغير هذه الأساليب الجديدة طريقة تفكيرنا بدورة العمل والحياة المنزلية، وتسهل على الأفراد تحصيل الدخل عبر توزيع فترات العمل والراحة. ويكرس الناس وقتاً أكثر لتحقيق الذات عبر أنشطة مختلفة، ومنها التعليم والرعاية والمساهمة في المجتمع.

المخاطر

تشمل المخاطر رفض الاقتصادات الكبرى الانخراط في هذه الصيغة الدولية الجديدة أو احترامها، والاستخدام الاحتيالي أو الإجرامي للتوريق لتحقيق مكاسب مالية أو سرقة الابتكار.

الفرصة 50

ماذا لو كانت كل التجارة رقمية؟

تجارة عالمية لمنتجات محلية

البضائع المادية متوفرة في أي مكان في العالم بضغطة زر واحدة دون أن تعبر أي حدود

الواقع اليوم

تقدمت العولمة منذ الثمانينات عبر زيادة تدفقات التجارة العالمية. [501] ولكنها تنتشر حديثاً عبر تدفقات البيانات والمعلومات المتزايدة باستمرار أيضاً.

وقد تعتمد قوى الحمائية الحدود الافتراضية لتحل محل الحدود المادية، [502] ولكن من المرجح أن يقاومها مؤيدو قوى السوق. ومثلاً، وجدت دراسة للمفوضية الأوروبية أن سوقاً واحدة للاقتصاد الرقمي دون قيود تنظيمية قد تدعم الاقتصاد الأوروبي بأكثر من 500 مليار دولار سنوياً. [503]

ولا مفر من النمو في التجارة الرقمية والاقتصاد الرقمي. ويُتوقع أن يعتمد نحو 70% من القيمة الجديدة في الاقتصاد خلال العقد القادم على نماذج أعمال منصات مدعومة رقمياً. [504]

ويتراوح حجم الاقتصاد الرقمي في العام 2021، وفقاً لاختلاف تعريفه، من 4.5% إلى 15.5% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، بمتوسط 18.4% من الناتج المحلي الإجمالي في الاقتصادات المتقدمة و10% من الناتج المحلي الإجمالي في الاقتصادات النامية و4% في منطقة الشرق الأوسط. [505] وقد ينمو الاقتصاد الرقمي العالمي ليمثل ربع الناتج المحلي الإجمالي العالمي بحلول العام 2025. [506]

وتزداد أهمية اقتصاد العمل المؤقت، وهو قطاع فرعي للاقتصاد الرقمي، في النقل ومشاركة الأصول وتقديم السلع المصنوعة يدوياً والخدمات المهنية. [507] ويُتوقع نمو اقتصاد العمل المؤقت بنسبة 17% سنوياً من التعاملات إلى نحو 455 مليار دولار بحلول العام 2023، ويُتوقع ازدياد العاملين المشاركين فيه بنسبة 80%. [508]

القطاعات

الزراعة والغذاء • المواد الكيميائية والبتروكيماويات • السلع الاستهلاكية • الطاقة والنفط والغاز • الخدمات اللوجستية والشحن والنقل • التصنيع • المعادن والتعدين

وتأسست معظم الشركات العالمية الرائدة في اقتصاد العمل المؤقت في الولايات المتحدة الأمريكية، ومنها أوبر وإير بي إن بي وأبوورك وإتسي، [509] وهي المركز العالمي الحالي للأعمال المرنة والمؤقتة، إذ تمثل 44% من الوظائف.

ويرتبط جانب آخر من جوانب التحرك نحو الاقتصاد الرقمي بتخفيضات التكاليف التي ستصبح أساسية للقدرة التنافسية المستقبلية في قطاع السلع الاستهلاكية سريعة التداول. [510]

وتغيرت عادات إنفاق المستهلكين [511] وتفضيلاتهم، [512] ويشمل ذلك توطين العلامات التجارية، [513] وتسعى الشركات إلى تقليل التكاليف عبر المرونة [514] والسرعة في الوصول إلى السوق والأدوات وسرعة الاستجابة والأساليب المبتكرة للاستفادة من التقنيات الرقمية. ويُتوقع أن تحتاج الشركات إلى تخفيض هياكل التكلفة بنسبة 20% إلى 30% لتظل قادرة على المنافسة، بالإضافة إلى الميزانية المخصصة للتضخم بنسبة 2% إلى 3%. [515]

ومن أساليب خفض التكلفة في قطاع السلع الاستهلاكية سريعة التداول إنتاج السلع والخدمات وإنشاؤها في أسواق التصدير أو في دول أخرى. وبلغت عمليات الاستعانة بمصادر خارجية والخدمات المشتركة عالمياً نحو 690 مليار دولار في العام 2018، ويُتوقع أن تنمو أكثر من 7% سنوياً لتصل إلى نحو 970 مليار دولار بحلول العام 2023. وستتجاوز صناعة الاستعانة بمصادر خارجية والخدمات المشتركة بهذا المعدل تريليون دولار خلال 6 أعوام. [516] وتقلل الاستعانة بمصادر خارجية الوقت اللازم للتسويق بنسبة تتراوح بين 20% و25% وتخفض التكاليف وتحسن خدمة العملاء بنسبة تتراوح بين 18% و30%. [517]

يُتوقع أن يعتمد نحو

%70

من القيمة الجديدة في الاقتصاد خلال العقد القادم على نماذج أعمال منصات مدعومة رقمياً.

الفرصة المستقبلية

تتيح التقنيات الحديثة التصنيع اللا مركزي والطباعة ثلاثية الأبعاد ونماذج استهلاك جديدة، وقد تسعى شركات أكثر إلى الاستعانة بمصادر خارجية لدعم سلسلة القيمة، والعمل ضمن نموذج أعمال جديد لتلقي الطلبات عالمياً وتصنيعها بضغطة زر، ما يزيد التدفقات التجارية غير الملموسة، بحيث لا يتجاوز أي منتج الحدود الدولية.

وتحل البيانات والملكية الفكرية والخبرات تدريجياً محل الاستثمار والتجارة والثروة المادية. وتعتمد التجارة الرقمية الكاملة على إمكانيات التوافق التشغيلي، وتتعاون الاقتصادات على المعايير والبروتوكولات اللازمة لإزالة الحواجز غير الملموسة للتجارة.

الفوائد

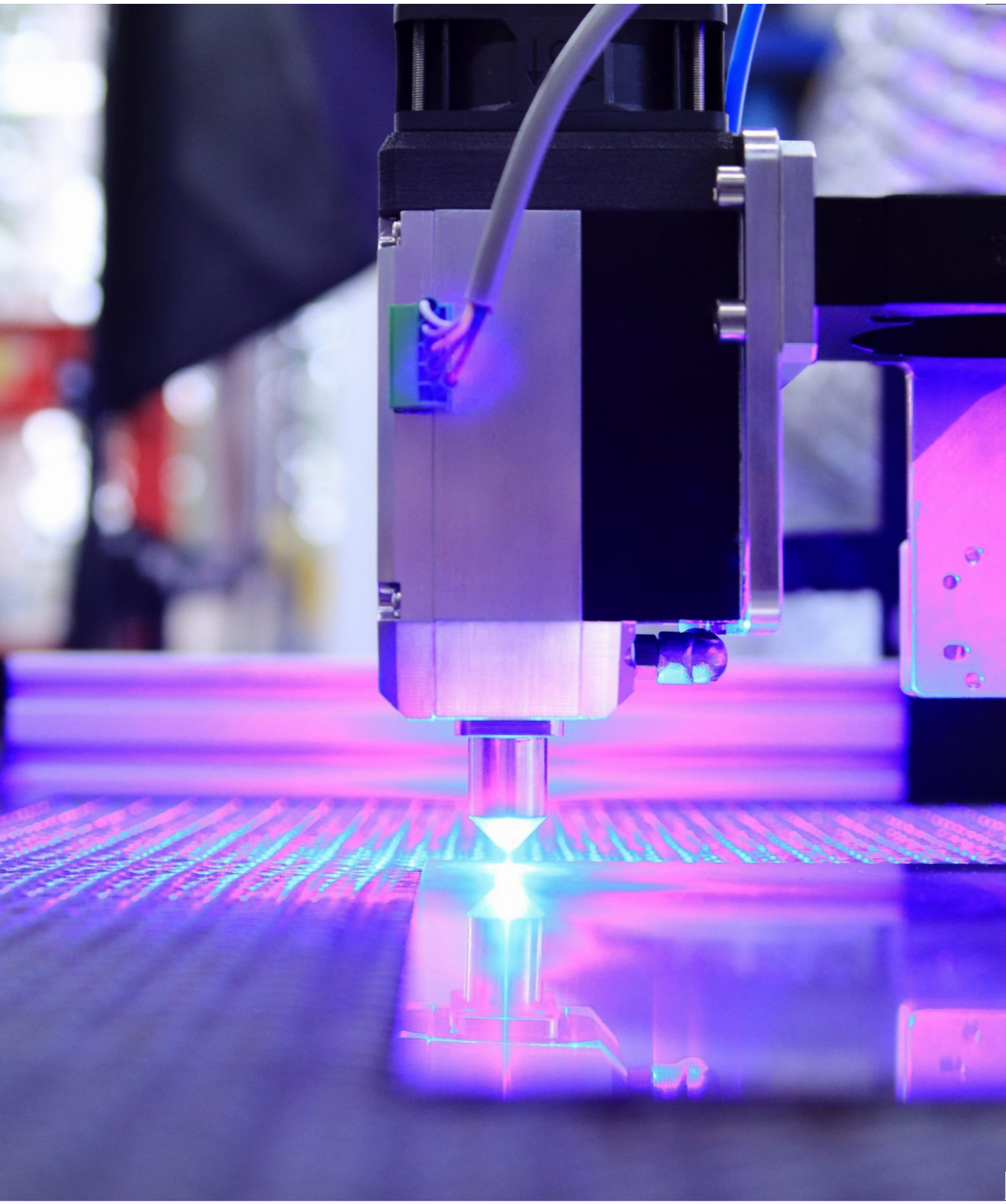
تمتاز التجارة غير المرئية المدعومة بمصادر خارجية بحركية عالية، إذ تتحرك التدفقات الرقمية بسرعة هائلة. ولن نحتاج إلى نقل البضائع عبر الحدود، إذ تُصنع قرب الأسواق بصورة تواكب حقوق الملكية الفكرية المتداولة والإجراءات المتعلقة بكيفية إنتاج السلع المطلوبة عند الطلب وبطريقة أسلس، ما يسهم في الحد من الأضرار البيئية وتعزيز المرونة.

المخاطر

تنجم عن الطبيعة اللامحدودة للتجارة الرقمية مخاطر على اقتصادات القطاعين الأولي والثانوي والأشخاص الذين يفتقرون إلى المهارات اللازمة. وقد يشكل تغير النشاط التجاري وأسواق العمل خطراً على النمو الاقتصادي والدخل والاستقرار الاجتماعي خلال الفترات الانتقالية. وتشمل المخاطر الهجمات التخريبية على البنية التحتية الرقمية الأساسية أو الأخطاء الفنية العرضية التي تؤدي إلى توقف أجزاء كبيرة من النشاط الاقتصادي.

عواقب غير مقصودة

لن يستطيع الذين لا تتوفر لديهم إمكانية الوصول إلى التقنيات اللازمة للتجارة الرقمية استخدام المنتجات والخدمات المعولة.



شكر وتقدير

هذا البحث نتاج عمل فريق أبحاث دبي للمستقبل، الذراع البحثية لمؤسسة دبي للمستقبل، والتي تنتج رؤىً استشرافية وتقارير باستخدام التحليل القائم على الأدلة وسعة الأفق، ما يتيح لأصحاب المصلحة استشراف المستقبل وقيادته بصورة أفضل. منشوراتنا موجودة على الرابط **www.dubaifuture.ae/insights/**

بالإضافة إلى الدعم الذي قدمته مجموعة هورايزون في سويسرا وشركة بلوسوم في إيطاليا، ساهم في إعداد هذا التقرير د. هبه شحاده ود. باتريك نوك. واستفاد هذا التقرير من المساهمات القيمة التي قدمها عدد من الزملاء في مؤسسة دبي للمستقبل: عامر عبد الرؤوف وإيف فرحات وسعيد القرقاوي وعبد الله حجاج وفيصل الهاوي وعبد العزيز الجزيري وفيصل كاظم وأروبه خالد وضاري المعود وبراندن مكجيتريك ومريم المهيري ومريم الرئيسي ود. نوح أدريان رافور وسندار رامان وأحمد شهم شريف وفراس صبح.

ونود أيضاً أن نعرب عن تقديرنا للمساهمين الخارجيين والمراجعين والأشخاص الذين أجرينا مقابلات معهم:

رولف ألتر، عضو، لجنة الأمم المتحدة للخبراء في الإدارة العامة

رودي أرنودت، خبير اقتصادي أول، المفوضية الأوروبية

بريندوسا بوروز، مؤسس ورئيس تنفيذي، مشروع جراوند أب

دانيال بيلكير، شريك مؤسس/مدير التقنية التنفيذي، مشروع ميوزيك، نت إيمبوسيبل فيبروتيكتايل تكنولوجي

يوهانا كريستنسن، رئيس تنفيذي، المؤسسة البحرية العالمية

شون كليري، عضو المجلس الاستشاري، مبادرة كارنيجي للذكاء الاصطناعي والمساواة

شيرمون كروز، رئيس، جمعية المستقبليين المحترفين

نيك ديفيس، شريك إداري، سويفت بارتنرز

دينا الهاشمي، مؤسس ورئيس تنفيذي، سكيل

بادميني جوبتا، مؤسس ورئيس تنفيذي، شير

ماري فالنتين فلورين، مدير تنفيذي، المركز الدولي لإدارة المخاطر، مدرسة لوزان الاتحادية للفنون التطبيقية، سويسرا

جيري هولتين، رئيس سابق، معهد جامعة ولاية نيويورك للعلوم التطبيقية، الولايات المتحدة الأمريكية

بيرنيس لي، مدير أبحاث، معهد تشاتام هاوس

ترودي لانج، زميل أول في ممارسة الإدارة، جامعة أكسفورد

برونو لانفين، شريك مؤسس ومدير، معهد بورتولانز

روبرت لورانس، أستاذ تجارة دولية واستثمار، جامعة هارفارد

جون موفينزاده، مدير تنفيذي، مبادرة موبيليتي، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا

جويل مولان، مستشار أول، إديوكيشن، ليرن مور

ديبورا نجار جوسا، شريك مؤسس، آرت مايفنز

جورج نعوس، مساهم معتمد، مؤسسة دبي للمستقبل

أوجو بانيزا، أستاذ جامعي، رئيس قسم التمويل والتنمية، المعهد العالي للدراسات الدولية والتنمية، جنيف

أناند فانس، مدير مالي، شركة بيليكان.إيه آي

جوانا برتشس-هاتفيلد، شريك مؤسس، سستينابيليتي أفريكيا

داني كواه، عميد، مدرسة لي كوان يو للسياسة العامة، سنغافورة

توني رافين، الرئيس التنفيذي السابق، كامبردج إنتربرايز، جامعة كامبريدج

جون سكوت، رئيس قسم الاستدامة والمخاطر، زيورخ للتأمين

جورج سمعان، مساهم معتمد، مؤسسة دبي للمستقبل

كريس شو، مساهم معتمد، مؤسسة دبي للمستقبل

لطفي صديقي، مدير إداري، معهد المحللين الماليين المعتمدين

ديفيد فيغار، محرر استشاري

كيلسي وارنر، محررة في مجال المستقبل، ذا ناشيونال

جيمس زان، مدير، منظمة التجارة والتنمية التابعة للأمم المتحدة

قائمة المصطلحات

اقتصاد العمل المؤقت

النشاط الاقتصادي المعتمد على العمالة والعقود المرنة والمؤقتة، وقد يكون الدخل الناتج عن هذه الأعمال أساسياً أو تكميلياً.

الإنتاج في الوقت المحدد

مفهوم مستخدم في مجالات التصنيع والإنتاج وإدارة المخزون، ويعني استلام المدخلات عند الحاجة إليها عوضاً عن استلامها مقدماً، لخفض التكلفة وتوفير الوقت.

الآلات

الحواسيب أو الروبوتات المزودة بوحدات معالجة أو المتصلة بوحدات معالجة. يرجى الاطلاع على تعريف الذكاء الآلي المتقدم.

الآلات المستقلة

الآلات المستقلة آلات مبرمجة للعمل ذاتياً، تستطيع أداء مجموعة واسعة من المهام المعقدة دون الحاجة إلى أدوات تحكم أو أوامر خارجية.

التعديل الوراثي

ينطوي التحرير الوراثي على إجراء تغييرات عالية الدقة على تسلسل الحمض النووي، باستخدام إنزيمات مصممة لاستهداف تسلسل محدد وإزالته واستبداله.

التقاط الكربون وتخزينه

التقاط الكربون وتخزينه عملية تزيل ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي وتخزنه، وقد تحدث بالالتقاط الجيولوجي، أي تحويل غاز ثاني أكسيد الكربون إلى سائل عبر ضغطه وضخه في الصخور المسامية أو مواقع استخراج النفط السابقة. وفي المقابل يعني التقاط الكربون الحيوي امتصاص النباتات والتربة والمحيطات لثاني أكسيد الكربون وهو ما يحدث عادة بطريقة طبيعية.

التقنية الحيوية

تستخدم التقنية الحيوية الكائنات الحية والمواد الحيوية وتهندسها، على المستوى الوراثي أو الجزيئي، لتطوير عمليات ومنتجات للرعاية الصحية والأدوية والمواد والوقود والنظم الزراعية والغذائية.

التقنية الزراعية

تغطي التقنية الزراعية مجموعة من التقنيات التي تسهم في زيادة المحاصيل الزراعية وتحسّن الكفاءة. وتشمل هذه التقنيات التعديل الوراثي ومبيدات الآفات الكيميائية والبيوكيميائية ومبيدات الأعشاب والأسمدة والتقنيات المستخدمة في إدارة المياه والنفايات السائلة والحصاد وتربية الحيوانات والتخزين.

التوافق التشغيلي

يعني التوافق التشغيلي قدرة النظم أو الأجهزة أو التطبيقات أو المنتجات المختلفة على معالجة البيانات وتبادلها دون تأخير أو انقطاع أو أعطال أو تدخل المستخدم.

التوريق

يعني التوريق حشد الأصول المختلفة ضمن مجموعة واحدة ثم تقسيم تلك المجموعة أو إعادة تنظيمها إلى أصول قابلة للتداول بالإمكان بيعها للمستثمرين.

الحوسبة الكمومية

تعتمد الحوسبة الكمومية على مبادئ ميكانيكا الكم وتستغل قدرة الجسيمات دون الذرية على الوجود ضمن حالتين في الوقت ذاته (مثال: 1 و0) ما يزيد كمية البيانات التي تشفرها (على هيئة كيوبت) بصورة هائلة، ويتيح قدرة حاسوبية مذهلة.

الذكاء الآلي المتقدم

الذكاء الآلي المتقدم نتاج خوارزميات وبيانات وقوة معالجة تتيح للحواسيب التعلّم من البيانات وتحليل مجموعات ضخمة من البيانات ونمذجتها بسرعة لحل المشكلات بطريقة متقدمة وإنجاز المهام المعقدة.

الصافي الصفري

الحالة التي تتساوى وتتوازن فيها كمية غازات الدفيئة المنبعثة في الغلاف الجوي مع كمية غازات الدفيئة المزالة من الغلاف الجوي.

العلاج الوراثي

ينطوي العلاج الجيني على تعديل مورثات الفرد لعلاج مرض أو الشفاء منه. تشمل العلاجات الجينية استبدال الجين المسبب للمرض بجين سليم أو التخلص من الجين المسبب للمرض أو إضافة جين جديد أو معدّل لعلاج المرض. وما زالت العلاجات الجينية في مرحلة التجربة لعلاج السرطان والأمراض الوراثية والمعدية.

العملة المعمّاة

العملة المعمّاة عملة رقمية تعتمد على التشفير في المعاملات وفي إصدار وحدات جديدة (أو عملات). يجري التحقق من العملات المشفرة وتعقبها باستخدام تقنيات دفتر الأستاذ الموزع، مثل تقنية بلوك تشين. وتقنيات دفتر الأستاذ الموزع قواعد بيانات لا مركزية تجري معاملات متفق عليها وتصادق عليها وتسجلها. وتُثبت المعاملات المبرمة بختم زمني وتوقيع مشفر فريد. ويستطيع جميع المشاركين في تقنية دفتر الأستاذ الموزع الاطلاع على جميع السجلات.

المحاكاة الحيوية

تعني محاكاة الطبيعة تقليد الأشكال أو الخصائص أو العمليات الحيوية الطبيعية في إطار مناهج الهندسة والتصميم لتطوير منتجات وعمليات بجودة أفضل.

المحاكاة الكاملة للدماغ

المحاكاة الكاملة للدماغ عملية افتراضية لمسح الدماغ بأكمله ونسخ كل خلية عصبية فيه (يقدر عددها بنحو 86 مليار خلية) وكل اتصال عصبي لمحاكاة جميع وظائف الدماغ على حاسوب ليصبح قادراً على العمل والاستجابة بالطريقة التي يعمل بها الدماغ الأصلي.

المسابك الحيوية

تطبق المسابك الحيوية المبادئ الهندسية، ومنها وضع النماذج الأولية والاختبار والتوحيد القياسي، في مجال الهندسة الوراثية للخلايا الحية ضمن تطبيقات محددة، ومنها استحداث أنواع من المواد الحيوية أو الوقود الحيوي. تشبه المسابك الحيوية مختبرات مؤتمتة تنتج كميات كبيرة من السوائل الأساسية التي تتيح دورات تصميم وإنشاء واختبار وتعلّم فائقة السرعة.

المواد التكيفية

تُصمَّم المواد التكيفية على المستوى الجزيئي لتكييف خصائصها استجابةً لتغير العوامل الخارجية. مثلاً، قد تعدّل المادة قدرتها على امتصاص الحرارة أو إطلاقها استجابةً لتغير درجة الحرارة، لتحافظ على درجة الحرارة ضمن حدود محددة مسبقاً. وقد تُصمَّم المواد التكيفية لتتأثر بالماء أو الضوء أو الحرارة أو عوامل أخرى.

المواد الحيوية

تشمل المواد الحيوية أي مادة أو سطح أو تركيب يتفاعل مع النظم الحيوية. وقد تكون هذه المواد طبيعية أو صنعية، وتتضمن مكونات من المعادن أو البوليمر أو السيراميك. تُصمَّم هذه المواد لتكون لها خصائص محددة لاستخدامها في مجالات معينة، ومنها الطب والرعاية الصحية والنسيج ومواد البناء والتغليف.

الموصلية الفائقة والموصلات الفائقة في درجة حرارة الغرفة

تعني الموصلية الفائقة اختفاء مقاومة التيار الكهربائي المستمر. وتصل عدة مواد إلى هذه الحالة عند بلوغها درجات حرارة منخفضة جداً. والموصلات الفائقة في حرارة الغرفة، مواد تمتاز بخصائص الموصلية الفائقة دون الحاجة إلى تبريدها.

النظام البيئي

يتكون النظام البيئي من جميع الكائنات الحية الموجودة في بيئتها الطبيعية والتفاعلات فيما بينها.

النواقل العصبية

النواقل العصبية مراسيل كيميائية تنقل الإشارات بين الخلايا العصبية عبر المشابك. وتتحكم النواقل العصبية بمجموعة من الوظائف وتشمل السيروتونين المسؤول عن التحكم بالمزاج والميلاتونين المسؤول عن تنظيم النوم.

الهندسة الجيولوجية

تشمل الهندسة الجيولوجية مجموعة من التقنيات المصممة للتأثير على البيئة بطريقة تحد من آثار تغير المناخ أو التصدي لها جزئياً. وتشمل أساليب الهندسة الجيولوجية إدارة الإشعاع الشمسي واستمطار السحب والتقاط ثاني أكسيد الكربون.

علم الأحياء التركيبي

يعني علم الأحياء التركيبي إعادة تصميم الكائنات الحية والجزيئات أو إعادة هندستها لمنحها خصائص جديدة، على غرار الإنزيمات الصنعية التي تستطيع هضم البلاستيك.

معدل النمو السنوي المركب

متوسط معدل النمو السنوي خلال فترة زمنية محددة أطول من عام واحد.

منظمة مستقلة لا مركزية

مؤسسة يحكمها برنامج بدلاً من رئيس تنفيذي أو مجلس إدارة. ويحتفظ عدد من المعنيين في المنظمة أو المسؤولين عن مشروع معين فيها بمفاتيح الحوكمة ويصوتون على القرارات.

هايبرلوب

هايبرلوب تقنية نقل فائقة السرعة، تستخدم نفقاً أو نظام أنفاق محكم الإغلاق ومنخفض الضغط. ويتيح الرفع الكهرومغناطيسي دفع كبسولات ذاتية التشغيل عبر الهايبرلوب دون أي احتكاك تقريباً.

واجهات الدماغ والحاسوب

واجهات الدماغ والحاسوب أو واجهات الدماغ والآلة مسارات اتصال تستخدم أسلاكاً متصلة بالدماغ أو جهازاً خارجياً «لقراءة» الإشارات العصبية للدماغ (النشاط الإلكتروني) أو لإرسال إشارات إلى الدماغ باستخدام التيارات الكهربائية.

المراجع

1 Smith, N. (2019) 'US tops list of countries fuelling the mounting waste crisis'. Verisk Maplecroft, 2 July. Online. www.maplecroft.com/insights/analysis/us-tops-list-of-countries-fuelling-the-mounting-waste-crisis/ (retrieved 16 November 2021).

2 Sinai, M. (2017) 'Surprising recycling statistics'. Recycle Nation, 21 November. Online. https://recyclenation.com/2017/11/surprising-recycling-statistics/ (retrieved 16 November 2021).

3 UNEP (2014) 'Plastic waste causes financial damage of US$13 billion to marine ecosystems each year as concern grows over microplastics'. 23 June. Online. www.unep.org/news-and-stories/press-release/plastic-waste-causes-financial-damage-us13-billion-marine-ecosystems (retrieved 16 November 2021)

4 Simon, M. (2021) 'Plastic Is Falling From the Sky. But Where's It Coming From?'. 13 April. Online. www.wired.com/story/plastic-is-falling-from-the-sky/ (retrieved 28 November 2021)

5 Mohamed Nor, N.H., Kooi, M., Diepens, N.J., and Koelmans, A.A. (2021) 'Lifetime accumulation of microplastic in children and adults'. *Environmental Science & Technology*, 55 (8), 5084–96. Online. https://doi.org/10.1021/acs.est.0c07384.

6 Zafar, S. (2020) 'Recycling of plastics'. EcoMENA, 4 March. Online. www.ecomena.org/recycling-reuse-plastics/ (retrieved 16 November 2021).

7 Deloitte (2019) 'The price tag of plastic pollution: An economic assessment of river plastic'. Deloitte The Netherlands. Online. www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/strategy-analytics-and-ma/deloitte-nl-strategy-analytics-and-ma-the-price-tag-of-plastic-pollution.pdf.

8 Mathiesen, K. (2016) 'Could a new plastic-eating bacteria help combat this pollution scourge?' *The Guardian,* 10 March. Online. www.theguardian.com/environment/2016/mar/10/could-a-new-plastic-eating-bacteria-help-combat-this-pollution-scourge (retrieved 16 November 2021)

9 Carrington, D. (2020) 'New super-enzyme can break down plastic at rapid pace'. Yale Environment 360, 2 October. Online. https://e360.yale.edu/digest/new-super-enzyme-can-break-down-plastic-at-rapid-pace (retrieved 16 November 2021).

10 IPCC (n.d.) '2018: Summary for Policymakers'. Online. www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/ (retrieved 27 November 2021)

11 Malischek, R., and McCulloch, S. (2021) 'The world has vast capacity to store CO2: Net zero means we'll need it'. IEA, 1 April. Online. www.iea.org/commentaries/the-world-has-vast-capacity-to-store-co2-net-zero-means-we-ll-need-it (retrieved 16 November 2021).

12 Global CCS Institute (2020) 'Global status of CCS 2020'. Australia. Online. www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2021/03/Global-Status-of-CCS-Report-English.pdf (retrieved 16 November 2021).

13 Ibid.

14 Pearce, F. (2018). 'As North Sea oil wanes, removing abandoned rigs stirs controversy'. Yale Environment 360, 26 June. Online. https://e360.yale.edu/features/as-north-sea-oil-wanes-removing-abandoned-rigs-stirs-controversy (retrieved 16 November 2021).

15 Reisinger, A. (2020) 'Understanding carbon dioxide removal (CDR) for net zero: Opportunities, risks and benefits'. UNFCCC, 24 November. Online. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/RD%20Pres%20T1%20AReisinger.pdf (retrieved 16 November 2021).

16 Henderson, K., Pinner, D., Rogers, M., Smeets, B., Tryggestad, C., and Vargas, D. (2020). 'Climate math: What a 1.5-degree pathway would take'. McKinsey, 30 April. Online. www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/climate-math-what-a-1-point-5-degree-pathway-would-take (retrieved 16 November 2021).

17 Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (2018) 'What is carbon capture and storage and what role can it play in tackling climate change?'. London School of Economics, 1 May. Online. www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-carbon-capture-and-storage-and-what-role-can-it-play-in-tackling-climate-change/ (retrieved 16 November 2021).

18 Global CCS Institute (2020) 'Global status of CCS 2020'. Australia. Online. www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2021/03/Global-Status-of-CCS-Report-English.pdf (retrieved 16 November 2021).

19 Robin Matthews, J. B. (2018) 'Annex: Glossary'. In IPCC, *Special Report: Global Warming of 1.5 °C*. Online. www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/ (retrieved 16 November 2021).

20 Fairs, M. (2021) 'Ten materials that store carbon and help reduce greenhouse gas emissions'. Dezeen, 27 June. Online. www.dezeen.com/2021/06/27/carbon-negative-carbon-neutral-materials-roundup/ (retrieved 16 November 2021).

21 Peters, A. (2021) 'These "supertrees" are engineered to capture more carbon'. Fast Company, 23 June. Online. www.fastcompany.com/90646232/these-supertrees-are-engineered-to-capture-more-carbon (retrieved 16 November 2021).

22 UN. (n.d.) '2010–2020: UN decade for deserts and the fight against desertification'. Online. www.un.org/en/events/desertification_decade/whynow.shtml (retrieved 16 November 2021).

23 Ibid.

24 Ibid.

25 Fleming, S. (2020) 'One-third of people will face unlivable heat by 2070 unless greenhouse gas emissions are cut'. World Economic Forum, 13 May. Online. www.weforum.org/agenda/2020/05/temperature-climate-change-greenhouse-gas-niche-emissions-hot (retrieved 17 November 2021).

26 Holm, D. A. (n.d.) 'Arabian desert'. *Encyclopedia Britannica*. Online. www.britannica.com/place/Arabian-Desert (retrieved 16 November 2021).

27 Gritzner, J. A. (n.d.) 'Sahara'. *Encyclopedia Britannica*. Online. www.britannica.com/place/Sahara-desert-Africa (retrieved 16 November 2021).

28 Reinl, J. (2019) 'Desertification costs world economy up to 15 trillion dollars – U.N.' PreventionWeb, 7 September. Online. www.preventionweb.net/news/desertification-costs-world-economy-15-trillion-dollars-un (retrieved 16 November 2021).

[29] Nunez, C. (2019) 'Desertification, explained'. *National Geographic*, 31 May. Online. www.nationalgeographic.com/environment/article/desertification (retrieved 16 November 2021).
[30] Northwest Regional Development Agency and Natural England (2008) 'The economic value of green infrastructure'. Online. www.greeninfrastructurenw.co.uk/resources/The_Economic_Value_of_Green_Infrastructure.pdf (retrieved 16 November 2021).
[31] Bailey, S. (2020) 'This Norwegian startup wants to turn Dubai's desert into farmland'. CNN, 18 November. Online. https://edition.cnn.com/2020/08/13/world/desert-control-liquid-nanoclay-spc-intl/index.html (retrieved 16 November 2021).
[32] Liverpool, L. (2020) 'Water could be extracted from desert air using heat from sunlight'. *New Scientist,* 15 October. Online. www.newscientist.com/article/2257229-water-could-be-extracted-from-desert-air-using-heat-from-sunlight/ (retrieved 16 November 2021).
[33] UNEP (2017) 'From wastewater to oasis: Greening the desert'. 8 August. Online. www.unep.org/news-and-stories/story/wastewater-oasis-greening-desert (retrieved 16 November 2021).
[34] Staff, P. S. (2017) 'Geoengineering: A dangerous tool or climate control of the future?' Pacific Standard, 14 June. Online. https://psmag.com/news/geoengineering-a-dangerous-tool-or-climate-control-of-the-future (retrieved 16 November 2021).
[35] Shin, J. (2021) 'What is the 'great green wall' of China?' Earth.Org, 23 August. Online. https://earth.org/what-is-the-great-green-wall-in-china/ (retrieved 16 November 2021).
[36] Great Green Wall (n.d.) 'The great green wall'. Online. www.greatgreenwall.org/about-great-green-wall (retrieved 16 November 2021).
[37] Trafalgar (2020) '10 unbelievable facts about the ocean'. The Real Word, 8 April. Online. www.trafalgar.com/real-word/10-unbelievable-facts-ocean/.
[38] NOAA (n.d.) 'How much of the ocean have we explored?'. US National Oceanic and Atmospheric Administration. Online. https://oceanservice.noaa.gov/facts/exploration.html.
[39] International Maritime Organization (n.d.) 'United Nations Convention on the Law of the Sea'. Online. www.imo.org/en/OurWork/Legal/Pages/UnitedNationsConventionOnTheLawOfTheSea.aspx.
[40] Naser, H.A. (2014) 'Marine ecosystem diversity in the Arabian Gulf: Threats and conservation', in Oscar Grillo (ed.) *Biodiversity: The Dynamic Balance of the Planet*, London: IntechOpen. Online. https://doi.org/10.5772/57425.
[41] Ibid.
[42] FAO (n.d.) 'Markets in the Middle East: Market, trade and consumption'. GLOBEFISH: Information and Analysis on World Fish Trade. Online. www.fao.org/in-action/globefish/fishery-information/resource-detail/en/c/338542/.
[43] Ibid.
[44] Ibid.
[45] IEA (2021) 'Data overview: Electricity'. 12 October. International Energy Agency. Online. www.iea.org/fuels-and-technologies/electricity (retrieved 26 November 2021)
[46] Ibid.
[47] IEA (2021) 'Renewables: Fuels and technologies'. International Energy Agency. Online. www.iea.org/fuels-and-technologies/renewables.
[48] IRENA (2021) 'Majority of new renewables undercut cheapest fossil fuel on cost'. Online. https://irena.org/newsroom/pressreleases/2021/Jun/Majority-of-New-Renewables-Undercut-Cheapest-Fossil-Fuel-on-Cost.
[49] Ibid.
[50] Ibid.
[51] Ibid.
[52] Ibid.
[53] WEF (2021) 'Renewables were the world's cheapest energy source in 2020'. 27 July. Online. www.weforum.org:443/agenda/2021/07/renewables-cheapest-energy-source/.
[54] Ibid.
[55] IRENA (2021) 'Majority of new renewables'.
[56] ITER (n.d.) 'What is ITER?'. Online. https://iter.org/proj/inafewlines.
[57] Dodgson, M., and Gann, D. (2020) 'Here's why fusion experiments matter'. WEF, 11 December. Online. https://weforum.org/agenda/2020/12/fusion-experiments/.
[58] WEF (2020) 'Could we build nuclear power plants that float on the sea?' 4 February. Online. www.weforum.org:443/agenda/2015/06/could-we-build-nuclear-power-plants-that-float-on-the-sea/.
[59] Miquelon, P., and Vallerand, R. (2006) 'Goal motives, well-being, and physical health: Happiness and self-realization as psychological resources under challenge'. *Motivation and Emotion* 30, 259–72. Online. https://doi.org/10.1007/s11031-006-9043-8.
[60] Hansenne, M. (2021) 'Valuing happiness is not a good way of pursuing happiness, but prioritizing positivity is: A replication study'. *Psychologica Belgica* 61(1) 306–14. Online. https://doi.org/10.5334/pb.1036.
[61] Miquelon, P., and Vallerand, R. (2006) 'Goal motives, well-being, and physical health: Happiness and self-realization as psychological resources under challenge'. *Motivation and Emotion* 30, 259–72. Online. https://doi.org/10.1007/s11031-006-9043-8.
[62] Worth, P., and Smith, MD (2021) 'Clearing the pathways to self-transcendence'. *Frontiers in Psychology* 12. Online. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.648381.
[63] Grand View Research (2020) 'Personal development market size, share and trends analysis report by instrument (books, e-platforms, personal coaching/training, workshops), by focus area, by region, and segment forecasts, 2020–2027'. Report ID: GVR-4-68038-804-6, July. Online. https://grandviewresearch.com/industry-analysis/personal-development-market.
[64] WEF (2020) 'The future of jobs report 2020'. October. Online. www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf.
[65] Miquelon, P., and Vallerand, R. (2006) 'Goal motives, well-being, and physical health: Happiness and self-realization as psychological resources under challenge'. *Motivation and Emotion* 30, 259–72. Online. https://doi.org/10.1007/s11031-006-9043-8.
[66] Dubai Future Foundation (2021) 'The digitisation of critical infrastructure: Banking and financial services sector scenarios of risks and resilience'. August. Online. https://dubaifuture.ae/wp-content/uploads/2021/08/the-digitisation-of-critical-infrastructure-EN.pdf
[67] Risk Based Security (2021) '2020 year end report: Data breach quickview'. Online. https://pages.riskbasedsecurity.com/en/en/2020-yearend-data-breach-quickview-report.
[68] IBM Security (2021) 'Cost of a data breach report 2021'. Online. https://ibm.com/downloads/cas/OJDVQGRY.

[69] Ibid.
[70] Ibid.
[71] Ibid.
[72] Deloitte (n.d.) 'Seven hidden costs of a cyberattack'. Online. www2.deloitte.com/us/en/pages/finance/articles/cfo-insights-seven-hidden-costs-cyberattack.html (retrieved 22 November, 2021).
[73] IBM Security (2021) 'Cost of a data breach report 2021'. Online. https://ibm.com/downloads/cas/OJDVQGRY.
[74] Columbus, L. (2020) '2020 roundup of cybersecurity forecasts and market estimates'. Forbes, 5 April. Online. https://forbes.com/sites/louiscolumbus/2020/04/05/2020-roundup-of-cybersecurity-forecasts-and-market-estimates/#558174da381d.
[75] Research and Markets (2021) 'The worldwide cybersecurity industry is expected to reach $345.4 billion by 2026 at a CAGR of 9.7% from 2021'. GlobeNewswire, 9 July. Online. https://globenewswire.com/en/news-release/2021/07/09/2260420/28124/en/The-Worldwide-Cybersecurity-Industry-is-Expected-to-Reach-345-4-Billion-by-2026-at-a-CAGR-of-9-7-from-2021.html.
[76] Zarkadakis, G. (2020) '"Data Trusts" could be the key to better AI'. *Harvard Business Review,* 10 November. Online. https://hbr.org/2020/11/data-trusts-could-be-the-key-to-better-ai.
[77] Pagliarulo, N. (2021) 'Fourth trial volunteer dies in Astellas gene therapy study'. BioPharma Dive, 14 September. Online. https://biopharmadive.com/news/astellas-gene-therapy-trial-death-fourth-audentes/606508/.
[78] Alanis-Lobato, G., Zohren, J., McCarthy, J., and Norah, M.E. (2021) 'Frequent loss of heterozygosity in CRISPR-Cas9-edited early human embryos'. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118 (22).
[79] Castelyn, C. (2021) 'Shifting perceptions of CRISPR': Voices in Bioethics, 7. Online. https://doi.org/10.52214/vib.v7i.8595.
[80] Delhove, J., Osenk, I., Prichard, I., and Donnelley, M. (2020) 'Public acceptability of gene therapy and gene editing for human use: A systematic review'. *Human Gene Therapy,* 31(1–2), 20–46. Online. https://doi.org/10.1089/hum.2019.197.
[81] Castelyn, C. (2021) 'Shifting Perceptions of CRISPR'. *Voices in Bioethics,* 7. Online. https://doi.org/10.52214/vib.v7i.8595.
[82] Ibid.
[83] U.S. Food & Drug Administration (n.d.) 'Approved cellular and gene therapy products'. Online. www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/cellular-gene-therapy-products/approved-cellular-and-gene-therapy-products (retrieved 22 November 2021).
[84] Parkins, K. (2021) 'FDA approves first trial investigating CRISPR gene editing as HIV cure'. Clinical Trials Arena, 16 September. Online. www.clinicaltrialsarena.com/news/crispr-gene-editing-hiv-cure/.
[85] Abou Tayoun, A.N., and Rehm, H.L. (2020) 'Genetic variation in the Middle East: An opportunity to advance the human genetics field'. Genome Medicine 12 (116). Online. https://doi.org/10.1186/s13073-020-00821-7
[86] Global Alliance for Genomics and Health (2020) 'Review recognition policy'. Version POL 004/v. 2.0. Online. https://drive.google.com/file/d/1-1ZdMyrdQEYM0byyJalJSQG8gBCQgkgI/view (retrieved 22 November 2021).
[87] Committee on Bioethics (2019) 'Chart of signatures and ratifications'. Various Conventions and Protocols. DH-BIO/INF (2019) 2. Online. https://rm.coe.int/inf-2019-2-etat-sign-ratif-reserves-bil-002-/16809979a8 (retrieved 22 November 2021).
[88] Council of Europe (n.d.) 'Oviedo Convention and its protocols'. Online. www.coe.int/en/web/bioethics/oviedo-convention (retrieved 10 October 2021).
[89] Council of Europe (2021) 'Genome editing technologies: Some clarifications but no revision of the Oviedo Convention'. 7 June. Online. www.coe.int/en/web/human-rights-rule-of-law/-/genome-editing-technologies-some-clarifications-but-no-revision-of-the-oviedo-convention.
[90] International Federation of Robotics (2021) 'World robotics 2021'. 28 October. Online. https://ifr.org/downloads/press2018/2021_10_28_WR_PK_Presentation_long_version.pdf
[91] Lässig, R., Lorenz, M., Sissimatos, Wicker, I., and Buchner, T. (2021) 'Robotics outlook 2030: How intelligence and mobility will shape the future'. Boston Consulting Group, 28 June. www.bcg.com/publications/2021/how-intelligence-and-mobility-will-shape-the-future-of-the-robotics-industry
[92] International Federation of Robotics (2021) 'Robot race: The world's top 10 automated countries'. 27 January. Online. https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-race-the-worlds-top-10-automated-countries.
[93] International Federation of Robotics (2021) 'World robotics 2021: Service robots report released'. 4 November. Online. https://ifr.org/ifr-press-releases/news/service-robots-hit-double-digit-growth-worldwide.
[94] Ibid.
[95] It is not clear if the Middle East is included
[96] Poldrack, R.A., Monahan, J., Imrey, P.B., Reyna, V., Raichle, M.E., Faigman, D., and Buckholtz, J.W. (2018). 'Predicting violent behavior: What can neuroscience add?'. *Trends in Cognitive Sciences*, 22(2), 111–23. Online. https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.11.003
[97] Zawieska, K. (2020) 'Disengagement with ethics in robotics as a tacit form of dehumanisation'. *AI & Society*, 35, 869–83. Online. https://doi.org/10.1007/s00146-020-01000-3
[98] Westerlund, M. (2020) 'An ethical framework for smart robots'. *Technology Innovation Management Review*, 10 (1), 35–44. Online. https://doi.org/10.22215/timreview/1312.
[99] Birhane, A., and van Dijk, J. (2020) 'Robot rights? Let's talk about human welfare instead'. AIES '20: Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, 7 February 2020, New York. Online.
[100] Enerdata (2021) 'Electricity domestic consumption'. Online. https://yearbook.enerdata.net/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html.
[101] IEA (2021) 'Global EV outlook 2021: Accelerating ambitions despite the pandemic'. Online. https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed5f4484-f556-4110-8c5c-4ede8bcba637/GlobalEVOutlook2021.pdf.
[102] Roelofsen, O., Somers, K., Speelman, E., and Witteveen, M. (2020) 'Plugging in: What electrification can do for industry'. McKinsey & Company, 28 May. Online. https://mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/plugging-in-what-electrification-can-do-for-industry.
[103] The World Bank (n.d.) 'Access to electricity (% of population)'. Online. https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS (retrieved 22 November 2021).
[104] IEA (2021) 'World energy outlook 2021'. Online. https://iea.blob.core.windows.net/assets/888004cf-1a38-4716-9e0c-3b0e3fdbf609/WorldEnergyOutlook2021.pdf.
[105] IEA (2020) 'Sustainable recovery'. IEA, Paris. Online. www.iea.org/reports/sustainable-recovery
[106] Jiménez, R., Serebrisky, T., and Mercado, J. (2014). 'Power lost: Sizing electricity losses in transmission and distribution systems in Latin America and the Caribbean'. Inter-American Development Bank, Washington, DC. Online. https://publications.iadb.org/publications/english/document/Power-Lost-Sizing-Electricity-Losses-in-Transmission-and-Distribution-Systems-in-Latin-America-and-the-Caribbean.pdf.

[107] Enerdata (2021) 'Electricity domestic consumption'. Online. https://yearbook.enerdata.net/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html.
[108] The World Bank (n.d.) 'Electric power transmission and distribution losses (% of output): Middle East and North Africa'. Online. https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?locations=ZQ (retrieved 22 November 2021).
[109] IEA (n.d.). Electricity. Online. https://iea.org/fuels-and-technologies/electricity (retrieved 22 November, 2021).
[110] Dubai Electricity & Water Authority (2021) 'Dubai records 10% energy demand growth and 10% peak load increase until end of May 2021'. 2 June. Online. https://dewa.gov.ae/en/about-us/media-publications/latest-news/2021/06/dubai-records-10energy-demand-growth-and-10peak-load-increase-until-end-of-may-2021.
[111] van Delft, D., and Kes, P. (2011) 'The discovery of superconductivity'. *Europhysics News,* 42 (1), 21–5. Online. https://doi.org/10.1051/epn/2011104.
[112] US Department of Energy (2020) 'Science made simple: What is superconductivity?'. SciTechDaily, 14 November. Online. https://scitechdaily.com/science-made-simple-what-is-superconductivity/.
[113] Radulovich, T. (2021) 'Engineers improve performance of high-temperature superconductor wires'. Phys.Org., 15 April. Online. https://phys.org/news/2021-04-high-temperature-superconductor-wires.html.
[114] Zimmerman, L. (2020) 'Superconductor technology for smaller, sooner fusion'. MIT News, 13 October. Online. https://news.mit.edu/2020/superconductor-technology-smaller-sooner-fusion-1013
[115] Deshmukh, A. (2019) 'Disappearing Island nations are the sinking reality of climate change'. Qrius, 19 May. Online. https://qrius.com/disappearing-island-nations-are-the-sinking-reality-of-climate-change/
[116] Liu, Y., and Xue, Y. (2020) 'Expansion of the Sahara Desert and shrinking of frozen land of the Arctic'. *Scientific Reports,* 10 (1). Online. https://doi.org/10.1038/s41598-020-61085-0
[117] McAdam, J. (2011) 'Climate change, displacement and international law: Complementary protection standards'. UNHCR Legal and Protection Policy Research Series (PPLA/2011/03). Online. www.unhcr.org/4dff16e99.pdf
[118] Shalal, A. (2021) 'Climate change could force 216 million to leave their homes'. WEF, 20 September. Online. www.weforum.org/agenda/2021/09/climate-change-could-soon-force-216-million-people-to-leave-their-homes-according-to-a-new-report.
[119] The World Bank (2018) 'Groundswell: Preparing for internal climate migration'. Climate Diplomacy, 21 March. Online. https://climate-diplomacy.org/magazine/environment/groundswell-preparing-internal-climate-migration
[120] Xu, C., Kohler, T. A., Lenton, T. M., Svenning, J.-C., and Scheffer, M. (2020) 'Future of the human climate niche'. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(21), 11350–5. Online. https://doi.org/10.1073/pnas.1910114117.
[121] Vohra, A. (2021) 'Climate change is making the Middle East literally uninhabitable'. Foreign Policy, 30 July. Online. https://foreignpolicy.com/2021/08/24/the-middle-east-is-becoming-literally-uninhabitable/.
[122] Buis, A. (2019) 'A degree of concern: Why global temperatures matter'. Nasa – Global Climate Change, 19 June. Online. https://climate.nasa.gov/news/2865/a-degree-of-concern-why-global-temperatures-matter/.
[123] UNICEF (n.d.) 'Education'. Online. www.unicef.org/education (retrieved 23 November 2021)
[124] UNICEF (n.d.) 'Inclusive education'. Online. www.unicef.org/education/inclusive-education (retrieved 23 November 2021)
[125] WHO (2021) 'Adolescent mental health'. 17 November. Online. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health
[126] European Commission (2020) 'A whole school approach to tackling early school leaving policy messages'. Directorate-General for Education and Culture, Education & Training 2020 / Schools policy. Online. https://ec.europa.eu/assets/eac/education/experts-groups/2014-2015/school/early-leaving-policy_en.pdf
[127] Raihani (2011) 'A whole-school approach: A proposal for education for tolerance in Indonesia'. *Theory and Research in Education*, 9 (1) 23–39. Online. https://doi.org/10.1177/1477878510394806
[128] UNESCO (2020) 'Global education monitoring report 2020: Inclusion and education: All means all.' Online. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718
[129] Govorova, E., Benítez, I., and Muñiz, J. (2020) 'How schools affect student well-being: A cross-cultural approach in 35 OECD countries'. *Frontiers in Psychology,* 11. Online. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00431.
[130] Mentally Healthy Schools (n.d.) 'Whole-school approach: Mentally healthy schools'. Online. www.mentallyhealthyschools.org.uk/whole-school-approach/learnmore/ (retrieved 23 November 2021).
[131] The World Bank (n.d.) 'Population, total: Middle East & North Africa'. Online. https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=ZQ (retrieved 23 November 2021).
[132] UNICEF (2019) 'MENA Generation 2030: Investing in children and youth today to secure a prosperous region tomorrow'. April. Online. www.unicef.org/mena/reports/mena-generation-2030.
[133] Impulse Neiry (2020) Brain–Computer Interfaces for Education´. Medium, 22 July. Online. https://medium.com/impulse-neiry/brain-computer-interfaces-for-education-afa3bccf606d
[134] UNESCO (n.d.) 'Literacy'. Online. http://uis.unesco.org/en/topic/literacy (retrieved 23 November 2021).
[135] UNICEF (n.d.) 'Education'. Online. www.unicef.org/education (retrieved 23 November 2021).
[136] OECD (2021) 'Education at a glance 2021: OECD indicators'. OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en.
[137] UNICEF (n.d.) 'Education: Working to ensure that all children in the region have equitable opportunities to quality and relevant education'. UNICEF Middle East and North Africa. Online. www.unicef.org/mena/education.
[138] ASDA'A BCW (n.d.) 'Arab Youth Survey: Findings'. Online. https://arabyouthsurvey.com/en/findings/ (retrieved 23 November 2021).
[139] Ibid.
[140] Li, C., and Lalani, F. (2021) 'The COVID-19 pandemic has changed education forever: This is how'. WEF, 29 April. Online. www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/.
[141] FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2021) 'The state of food security and nutrition in the world 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all.' Rome, FAO. Online. https://doi.org/10.4060/cb4474en
[142] WHO (2019) '1 in 3 people globally do not have access to safe drinking water'. UNICEF and WHO, 18 June. Online. www.who.int/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicef-who
[143] The World Bank (2021) 'Universal access to sustainable energy will remain elusive without addressing inequalities'. The World Bank, 7 June. Online. www.worldbank.org/en/news/press-release/2021/06/07/report-universal-access-to-sustainable-energy-will-remain-elusive-without-addressing-inequalities
[144] UN (2021) 'World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100 – says UN'. Press release, 21 June. Online. www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/other/21/21June_FINAL%20PRESS%20RELEASE_WPP17.pdf

[145] IEA (2020) 'World energy outlook 2020'. IEA, Paris. Online. www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020
[146] WEF (2021) 'We're helping to close the gap between global water demand and supply'. 18 June. Online. www.weforum.org/our-impact/closing-the-water-gap/
[147] The World Bank (2018) 'The water–energy–food nexus in the Middle East and North Africa: Scenarios for a sustainable future'. Online. https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29957/W18012.pdf?sequence=4&isAllowed=y
[148] Ibid.
[149] Ibid.
[150] Olick, D. (2021) 'Off-the-grid homes are coming to your neighborhood, as climate change creates suburban survivalists'. CNBC, 21 May. Online. www.cnbc.com/2021/05/21/climate-change-creates-demand-for-off-the-grid-homes-.html
[151] Hoponick Redmon, J., Baker, J., and Kondash, A. (2020) 'How the COVID-19 pandemic affects food, energy, and water systems in the US'. RTI International, 13 May. Online. www.rti.org/insights/covid-19-impact-on-us-systems
[152] Mason, R. (2021) 'Covid: England facing weeks of 'pingdemic' disruption to services and food supply'. *The Guardian,* 24 July. Online. www.theguardian.com/world/2021/jul/23/england-facing-weeks-of-pingdemic-disruption-to-services-and-food-supply
[153] Mand, A., and Ryder, S. (2021) 'Food, energy, and water security in the era of COVID-19: Preliminary evidence from Colorado, United States'. Environmental Justice. Online. http://doi.org/10.1089/env.2020.0062
[154] Fortune Business Insights (2021) 'Smart home market worth $622.59 billion at 29.3% CAGR; Rising number of green building projects to surge demand'. GlobeNewswire, 12 April. Online. www.globenewswire.com/en/news-release/2021/04/12/2208125/0/en/Smart-Home-Market-Worth-622-59-Billion-at-29-3-CAGR-Rising-Number-of-Green-Building-Projects-to-Surge-Demand-Fortune-Business-Insights.html
[155] Research and Markets (2021) 'Global green building materials markets report 2021: Long-term forecasts to 2025 and 2030'. GlobeNewswire, 30 August. Online. www.globenewswire.com/news-release/2021/08/30/2288145/28124/en/Global-Green-Building-Materials-Markets-Report-2021-Long-term-Forecasts-to-2025-2030.html
[156] Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions (n.d.) 'Space for food: Space technology for sustainable food system on Earth'. Online. www.ams-institute.org/urban-challenges/circularity-urban-regions/space-food-space-technology-sustainable-food-system-earth/ (retrieved 10 October 2021)
[157] Lyubomirsky, S., Sheldon, K., and Schkade, D. (2005) 'Pursuing happiness: The architecture of sustainable change'. *Review of General Psychology*, 9 (2), 111–31. Online. https://escholarship.org/uc/item/4v03h9gv
[158] WEF (2020) 'This is what makes people around the world happy right now'. 20 November. Online. www.weforum.org/agenda/2020/11/global-happiness-survey-2020-coronavirus/
[159] Helliwell, J.F., Layard, R., Sachs, J.D., De Neve, J.E., Aknin, L.B., and Wang, S. (2021) 'World happiness report. United Nations. Online. https://happiness-report.s3.amazonaws.com/2021/WHR+21.pdf
[160] Ibid.
[161] Lyubomirsky *et al*. (2005) 'Pursuing happiness'.
[162] Helliwell *et al.* (2021) 'World happiness report'.
[163] Jin, M., Ji, L., and Peng, H. (2019) 'The relationship between cognitive abilities and the decision-making process: The moderating role of self-relevance'. Frontiers in Psychology, 10. Online. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01892
[164] Bruch, E., and Feinberg, F. (2017) 'Decision-making processes in social contexts'. *Annual Review of Sociology,* 43, 207–27. Online. https://doi.org/10.1146/annurev-soc-060116-053622.
[165] Salganik, M.J., Lundberg, I., Kindel, A.T., Ahearn, C.E., and Al-Ghoneim, K. (2020) 'Measuring the predictability of life outcomes with a scientific mass collaboration'. *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 117 (15), 8398–403. Online. https://doi.org/10.1073/pnas.1915006117
[166] Keller, S. (2017) 'Attracting and retaining the right talent'. McKinsey & Co., 24 November. Online. www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/attracting-and-retaining-the-right-talent
[167] IBM Consulting (2021) 'Talent acquisition leaders identify the challenges of hiring in a post-pandemic world'. 12 April. Online. www.ibm.com/blogs/services/2021/04/12/talent-acquisition-leaders-identify-the-challenges-of-hiring-in-a-post-pandemic-world/.
[168] Pluchino, A., Biondo, A. E., and Rapisarda, A. (2018) 'Talent versus luck: The role of randomness in success and failure'. *Advances in Complex Systems,* 21 (3&4), 1850014. Online. www.worldscientific.com/doi/epdf/10.1142/S0219525918500145
[169] Chamorro-Premuzic, T. (2021) 'Talent, effort or luck: Which matters more for career success?' Forbes, 27 September. Online. www.forbes.com/sites/tomaspremuzic/2021/09/27/talent-effort-or-luck-which-matters-more-for-career-success/?sh=26882cca5172.
[170] Milanovic, B. (2015) 'Global inequality of opportunity: How much of our income is determined by where we live?'. The Review of Economics and Statistics, 97(2) 452–60. Online. https://stonecenter.gc.cuny.edu/files/2015/05/milanovic-global-inequality-of-opportunity-how-much-of-our-income-is-determined-by-where-we-live-2015.pdf.
[171] Bell, A., Chetty, R., Jaravel, X., Petkova, N., and Van Reenen, J. (2019) 'Who becomes an inventor in America? The importance of exposure to innovation'. *The Quarterly Journal of Economics*, 134 (2), May, 647–713. Online. https://doi.org/10.1093/qje/qjy028.
[172] WEF (2021) 'Global gender gap report 2021'. March. Online. www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2021.pdf.
[173] Ibid.
[174] Oxfam (2020) 'World's richest 1% have more than twice as much wealth as 6.9 billion people, says Oxfam'. Oxfam Canada, 19 January. Online. www.oxfam.ca/news/worlds-richest-1-have-more-than-twice-as-much-wealth-as-6-9-billion-people-says-oxfam/.
[175] World Inequality Database (2020) 'Income Inequality in the Middle East'. 10 November. Online. https://wid.world/news-article/income-inequality-in-the-middle-east/.
[176] Plomin, R., and Deary, I. J. (2015) 'Genetics and intelligence differences: Five special findings'. *Molecular Psychiatry,* 20 (1), 98–108. Online. https://doi.org/10.1038/mp.2014.105.
[177] Rimfeld, K., Kovas, Y., Dale, P.S., Plomin, R., and Pers, J. (2016) 'True grit and genetics: Predicting academic achievement from personality'. *Journal of Personality and Social Psychology,* 111 (5), 780–89. Online. https://doi.org/10.1037/pspp0000089.
[178] Project Hope (n.d.) 'The global mental health crisis: 10 numbers to note'. Online. www.projecthope.org/the-global-mental-health-crisis-10-numbers-to-note/10/2020/.
[179] WHO (2019) 'Mental disorders'. 28 November. Online. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders.
[180] Razzak, H.A., Harbi, A., and Ahli, S. (2019) 'Depression: Prevalence and associated risk factors in the United Arab Emirates'. *Oman Medical Journal,* 34 (4), 274–82. Online. https://doi.org/10.5001/omj.2019.56.

[181] WHO (2021) 'WHO report highlights global shortfall in investment in mental health'. 8 October. Online. www.who.int/news/item/08-10-2021-who-report-highlights-global-shortfall-in-investment-in-mental-health.
[182] WHO (n.d.) 'Mental health and substance use'. Online. www.who.int/teams/mental-health-and-substance-use/promotion-prevention/mental-health-in-the-workplace (retrieved 23 November 2021).
[183] Report Linker (2021) 'Wearable technology market was valued at USD 116.2 billion in 2021 and is anticipated to reach USD 265.4 billion by 2026, growing at a CAGR of 18.0% between 2021 to 2026'. GlobeNewswire, 23 April. Online. www.globenewswire.com/news-release/2021/04/23/2215930/0/en/Wearable-technology-market-was-valued-at-USD-116-2-billion-in-2021-and-is-anticipated-to-reach-USD-265-4-billion-by-2026-growing-at-a-CAGR-of-18-0-between-2021-to-2026.html.
[184] Markets and Markets (n.d.) 'Behavioural/mental health software market worth $4.9 billion by 2026'. Online. www.marketsandmarkets.com/PressReleases/behavioral-health-software.asp (retrieved 23 November 2021).
[185] Market Data Forecast (2021) 'MEA wearable medical devices market research report: 2021 to 2026'. www.marketdataforecast.com/market-reports/middle-east-and-africa-wearable-medical-devices-market.
[186] McNeill, K., and Jackobs, C. (2019) 'Half of the world's population lack access to essential health services: Are we doing enough?'. WEF, 20 September. Online. www.weforum.org/agenda/2019/09/half-of-the-world-s-population-lack-access-to-essential-health-services-are-we-doing-enough/.
[187] WHO (2017) 'Access to medicines: Making market forces serve the poor'. Online. www.who.int/publications/10-year-review/chapter-medicines.pdf.
[188] Shaw, G. (n.d.). 'How many drugs are you taking?' Compass by WebMD. Online. www.webmd.com/healthy-aging/features/how-many-drugs-are-you-taking#1 (retrieved 10 October 2021).
[189] Strategy& (2019) 'Driving the future of health'. PwC. Online. www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/future-of-health.html.
[190] Ibid.
[191] Vogenberg, F.R., Isaacson Barash, C., and Pursel, M. (2010) 'Personalized medicine, Part 1: Evolution and development into theranostics'. *P&T: A Peer-Reviewed Journal for Formulary Management*, 35 (10), 560–76. Online. www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2957753/.
[192] Market Research Future (2021) 'Precision medicine market size worth USD 126.14 billion by 2025 at 12.48% CAGR: Report by Market Research Future (MRFR)'. GlobeNewswire, 12 July. Online. www.globenewswire.com/en/news-release/2021/07/12/2261393/0/en/Precision-Medicine-Market-Size-Worth-USD-126-14-Billion-by-2025-at-12-48-CAGR-Report-by-Market-Research-Future-MRFR.html.
[193] Strategy& (2017) 'Capitalizing on precision medicine'. PwC. Online. www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/health/capitalizing-precision-medicine.html.
[194] Carlota V. (2020) 'Are 3D printed drugs the future of personalized medicine?'. 3Dnatives, 14 May. Online. www.3dnatives.com/en/3d-printed-drugs-personalized-medicine-140520204/.
[195] Srivastava, A., and Sumant, O. (2021) 'Telemedicine market size and industry forecast by 2030'. Allied Market Research, July. Online. www.alliedmarketresearch.com/telemedicine-market
[196] Oderkirk, J., Wenz, M., and Slawomirski, L. (2019) 'Data without borders: Boosting knowledge and innovation', Chapter 6 in OECD, Health in the 21st Century: Putting Data to Work for Stronger Health Systems, Paris: OECD Health Policy Studies, OECD Publishing. Online www.oecd-ilibrary.org/sites/f3a6bfe2-en/index.html?itemId=/content/component/f3a6bfe2-en.
[197] 47Billion (2019) 'Big data may help in curing cancer'. 27 August. Online. https://47billion.com/blog/big-data-may-help-in-curing-cancer/.
[198] Hulsen, T. (2020) 'Sharing is caring: Data sharing initiatives in healthcare'. International journal of environmental research and public health, 17 (9) 3046. Online. https://doi.org/10.3390/ijerph17093046.
[199] RBC Capital Markets (n.d.) 'The healthcare data explosion'. Online. www.rbccm.com/en/gib/healthcare/episode/the_healthcare_data_explosion (retrieved 23 November 2021).
[200] Ibid.
[201] Ibid.
[202] Phrma (2015) 'Biopharmaceutical research and development: The process behind new medicines'. Online. http://phrma-docs.phrma.org/sites/default/files/pdf/rd_brochure_022307.pdf.
[203] Kovavevic, R. (2021) 'Mental health: lessons learned in 2020 for 2021 and forward'. World Bank Blogs, 11 February. Online. https://blogs.worldbank.org/health/mental-health-lessons-learned-2020-2021-and-forward.
[204] Project Hope (n.d.) 'The global mental health crisis: 10 numbers to note'. Online. www.projecthope.org/the-global-mental-health-crisis-10-numbers-to-note/10/2020/.
[205] Trautmann, S., Rehm, J., and Wittchen, H.U. (2016) 'The economic costs of mental disorders: Do our societies react appropriately to the burden of mental disorders?'. *EMBO Reports*, 17 (9), 1245–9. Online. https://doi.org/10.15252/embr.201642951.
[206] Castillo, E.G. *et al.* (2019) 'Community interventions to promote mental health and social equity'. *Current Psychiatry Reports*, 21 (5), 35. Online. https://doi.org/10.1007/s11920-019-1017-0.
[207] WHO (2021) 'Guidance on community mental health services: Promoting person-centred and rights-based approaches'. Online. www.who.int/publications/i/item/9789240025707?search-result=true&query=Guidance+on+community+mental+health+services:+Promoting+person-centred+and+rights-based+approaches&scope=&rpp=10&sort_by=score&order=desc
[208] WHO (2021) 'Guidance and technical packages on community mental health services: Promoting person-centred and rights-based approaches'. Executive summary. Online. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/341638/9789240025684-eng.pdf.
[209] Mindd Foundation (n.d.) 'Neurotransmitters and the nervous system: Mindd health'. Online. https://mindd.org/neurotransmitters-pathway-health/ (retrieved 8 October 2021).
[210] Tavakolian-Ardakani, Z., Hosu, O., Cristea, C., Mazloum-Ardakani, M., and Marrazza, G. (2019) 'Latest trends in electrochemical sensors for neurotransmitters: A review'. *Sensors*, 19 (9). Online. https://doi.org/10.3390/s19092037.
[211] Mayo Clinic (n.d.) 'Germs: Understand and protect against bacteria, viruses and infection'. Online. www.mayoclinic.org/diseases-conditions/infectious-diseases/in-depth/germs/art-20045289 (retrieved 23 November 2021)
[212] Epstein, O. (2005) 'Green medicine'. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 98 (5), 203–5. Online. https://doi.org/10.1177/014107680509800508.
[213] WHO (2019) 'New report calls for urgent action to avert antimicrobial resistance crisis'. 29 April. Online. www.who.int/news/item/29-04-2019-new-report-calls-for-urgent-action-to-avert-antimicrobial-resistance-crisis
[214] Bloom, D.E., Kuhn, M., and Prettner, K. (2020) 'How to soften the economic impact of infectious diseases'. WEF, 5 November. Online. www.weforum.org/agenda/2020/11/economic-impacts-of-infectious-diseases-and-how-to-respond/

[215] Dicpinigaitis, P.V., Eccles, R., Blaiss, M.S., and Wingertzahn, M.A. (2015) 'Impact of cough and common cold on productivity, absenteeism, and daily life in the United States: ACHOO survey'. *Current Medical Research and Opinion*, 31 (8), 1519–25. Online. https://doi.org/10.1185/03007995.2015.1062355
[216] Ouakrim, D.A., Oliveira, T.C., and Jendrossek, M. (2018) 'Health and economic burden of antimicrobial resistance', Chapter 4 in OECD, *OECD Health Policy Studies, Stemming the Superbug Tide*. Paris: OECD Publishing. Online. www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264307599-7-en/index.html?itemId=/content/component/9789264307599-7-en
[217] EurekAlert! (2021) 'Key mental abilities can actually improve during aging'. 19 August. Online. www.eurekalert.org/news-releases/925398.
[218] The World Bank (n.d.) 'Population ages 65 and above (% of total population)'. Online. https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS. (retrieved 23 November 2021).
[219] UN (n.d.) 'Ageing'. Online. www.un.org/en/global-issues/ageing (retrieved 23 November 2021).
[220] UNESCWA (2017) 'Regional profile of the Arab region demographic of ageing: Trends, patterns, and prospects into 2030 and 2050'. Online. https://archive.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/page_attachments/demographics-ageing-arab-region-final-en_0.pdf.
[221] Ibid.
[222] Sewdas, R., de Wind, A., van der Zwaan, L.G., *et al.* (2017) 'Why older workers work beyond the retirement age: A qualitative study'. *BMC Public Health* 17, 672. Online. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4675-z.
[223] Columbia Public Health (n.d.) 'The advantages of older workers'. Online. www.publichealth.columbia.edu/research/age-smart-employer/advantages-older-workers (retrieved 23 November 2021).
[224] Schwartz, J., Monahan, K., Hatfield, S., and Anderson, S. (2018) 'No time to retire: Redesigning work for our aging workforce'. Deloitte, 7 December. Online. www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/technology-and-the-future-of-work/redesigning-work-for-our-aging-workforce.html.
[225] UN (2021) 'Harnessing longevity in the future of work'. 3 September. Online. www.un.org/development/desa/dspd/2021/09/longevity-future-of-work/.
[226] Cinel C, Valeriani D and Poli R (2019) 'Neurotechnologies for human cognitive augmentation: Current state of the art and future prospects'. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13 (13). Online. https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00013.
[227] National Nanotechnology Initiative (n.d.) 'Size of the nanoscale'. Online. www.nano.gov/nanotech-101/what/nano-size (retrieved 23 November 2021)
[228] Ibid.
[229] Bayda, S., Adeel, M., Tuccinardi, T., Cordani, M., and Rizzolio, F. (2019) 'The history of nanoscience and nanotechnology: From chemical–physical applications to nanomedicine'. *Molecules*, 25 (1), 112. Online. https://doi.org/10.3390/molecules25010112
[230] Campolongo, M.J., Tan, S.J., Xu, J., and Luo, D. (2010) 'DNA nanomedicine: Engineering DNA as a polymer for therapeutic and diagnostic applications'. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 62 (6), 606–16. Online. https://doi.org/10.1016/j.addr.2010.03.004
[231] Mali S. (2013) 'Nanotechnology for surgeons'. *Indian Journal of Surgery*, 75 (6), 485–92. Online. https://doi.org/10.1007/s12262-012-0726-y
[232] Morigi, V., Tocchio, A., Bellavite Pellegrini, C., Sakamoto, J.H., Arnone, M., and Tasciotti, E. (2012) 'Nanotechnology in medicine: From inception to market domination'. *Journal of Drug Delivery*, 2012, 389485. Online. https://doi.org/10.1155/2012/389485
[233] Research Markets (2021) 'Nanomedicine global market report 2021: COVID-19 impact, growth and changes to 2030'. Business Wire. Online. www.businesswire.com/news/home/20211102005931/en/Nanomedicine-Global-Market-Report-2021-COVID-19-Impact-Growth-and-Changes-to-2030---ResearchAndMarkets.com
[234] WHO (2021) 'Cancer'. 21 September. Online. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer
[235] Arafa, M.A., Rabah, D.M., and Farhat, K.H., (2020) 'Rising cancer rates in the Arab World: Now is the time for action'. Eastern Mediterranean Health Journal, 26 (6) 638–40. Online. https://doi.org/10.26719/emhj.20.073
[236] WHO (2021) 'Obesity and Overweight'. 9 June. Online. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight. Accessed 27 November 2021.
[237] Ibid.
[238] World Obesity (n.d.) 'World Obesity Day: "All countries significantly off track to meet 2025 WHO targets on obesity."' Online. www.worldobesity.org/news/world-obesity-day-all-countries-significantly-off-track-to-meet-2025-who-targets-on-obesity (retrieved 23 November 2021)
[239] World Population Review (2021) 'Most Obese Countries 2021'. Online. https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-obese-countries (retrieved 23 November 2021)
[240] Ibid.
[241] Ibid.
[242] Hua, S., Matos Maria B.C., Metselaar Josbert, M., and Storm, G. (2018) 'Current trends and challenges in the clinical translation of nanoparticulate nanomedicines: Pathways for translational development and commercialization'. Frontiers in Pharmacology, 17 July. Online. www.frontiersin.org/article/10.3389/fphar.2018.00790
[243] Metselaar, J.M., and Lammers, T. (2020) 'Challenges in nanomedicine clinical translation'. *Drug Delivery and Translational Research*, 10 (3), 721–725. Online. https://doi.org/10.1007/s13346-020-00740-5
[244] Hua *et al.* (2018) 'Current trends and challenges'.
[245] Sibuyi, N.R.S., Moabelo, K.L., Meyer, M. et al. (2019) 'Nanotechnology advances towards development of targeted-treatment for obesity'. *Journal of Nanobiotechnology*, 17, 122. Online. https://doi.org/10.1186/s12951-019-0554-3
[246] Cisco (2020) 'Cisco annual internet report (2018–2023) white paper'. 9 March. Online. www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html.
[247] Ibid.
[248] Boland, M. (2021). 'How big is the mobile AR market? AR insider'. 23 February. Online. https://arinsider.co/2021/02/23/how-big-is-the-mobile-ar-market-2/.
[249] Insider Intelligence (2021) 'US AR/VR users, 2019–2023 (millions)'. 22 February. Online. www.emarketer.com/chart/244851/us-arvr-users-2019-2023-millions.
[250] PwC (2020) 'Seeing is believing: How VR and AR will transform business and the economy globally and in the UAE'. Online. www.pwc.com/m1/en/services/consulting/technology/emerging-technology/seeing-is-believing-ar-vr-uae.html.
[251] Deloitte (2021) 'Snap consumer AR: Saudi Arabia report 2021'. Online. www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/xe/Documents/About-Deloitte/Saudi%20Arabia%20Report_Snap%20Consumer%20AR%20(1).pdf.
[252] Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., and Ivkovic, M. (2010) 'Augmented reality technologies, systems and applications'. *Multimedia Tools and Applications*, 51 (1), 341–77. Online. https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6.

[253] Future Today Institute (2021) '2021 Tech trends report: Overview and summary'. Online. www.dropbox.com/s/36v6vo4ovljyb3c/FTI_2021_Tech_Trends_Summary.pdf?dl=0, p.6.
[254] Malekos Smith, J. (2020) 'Fear, uncertainty, and doubt about human microchips'. Center for Strategic and International Studies, 23 June. Online. www.csis.org/blogs/technology-policy-blog/fear-uncertainty-and-doubt-about-human-microchips.
[255] Sumayli, A. (2021) 'Recent trends on bioimplant materials: A review'. *Materials Today: Proceedings,* 46 (7), 2726–31. Online. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.395.
[256] WEF and Accenture Strategy (2019) 'Shaping the sustainability of production systems: Fourth industrial revolution technologies for competitiveness and sustainable growth'. White Paper. Online. www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Sustainability_Production_Systems.pdf.
[257] Ibid.
[258] Carter, J. (n.d.) 'Time to market: What it is, why it's important, and five ways to reduce it'. TCGen. Online. www.tcgen.com/time-to-market/ (retrieved 10 October 2021).
[259] WEF and Accenture Strategy (2019) 'Shaping the sustainability of production systems'.
[260] Arthur D. Little (2014) 'Agility for successful supply chains'. Operations Management Viewpoint. Online. www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL_2014_Agility_for_Successful_Manufacturing_Supply_Chains.pdf.
[261] Albaz, A., Dondi, M., Rida, T., and Schubert, J. (2021) 'Unlocking growth in small and medium-size enterprises'. McKinsey & Company, 2 July. Online. www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/unlocking-growth-in-small-and-medium-size-enterprises.
[262] Ibid.
[263] Ibid.
[264] IMF (2019) 'Enhancing the role of SMEs in the Arab World: Some key considerations'. Online. www.imf.org/~/media/Files/Publications/PP/2019/PPEA2019040.ashx.
[265] Ibid.
[266] Ibid.
[267] Research and Markets (2021) 'Worldwide maritime freight transport industry to 2026: Asia Pacific is the fastest growing market'. Business Wire, 4 June. Online. www.businesswire.com/news/home/20210604005358/en/Worldwide-Maritime-Freight-Transport-Industry-to-2026---Asia-Pacific-is-the-Fastest-Growing-Market---ResearchAndMarkets.com.
[268] Stone, M., and Li, J. (2021) 'Shipping and carbon zero: An interview with Bo Cerup-Simonsen'. McKinsey & Company, 12 April. Online. www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/shipping-and-carbon-zero-an-interview-with-bo-cerup-simonsen.
[269] Japan Luggage Express (n.d.) 'Shipping time from Japan to USA: How long?'. Online. www.jluggage.com/shipping/time-from-japan-to-usa.html (retrieved 10 October 2021).
[270] Business Wire (2021) 'E2open's ocean shipping index reveals 70-day average to ship freight globally'. 3 November. Online. www.businesswire.com/news/home/20211103005161/en/E2open%E2%80%99s-Ocean-Shipping-Index-Reveals-70-Day-Average-to-Ship-Freight-Globally.
[271] Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping (n.d.) 'Decarbonizing the global maritime industry'. Online. www.zerocarbonshipping.com/ (retrieved 24 November 2021).
[272] Ibid.
[273] Ibid.
[274] IRENA (2021) 'A pathway to decarbonise the shipping sector by 2050'. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. Online. www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Oct/IRENA_Decarbonising_Shipping_2021.pdf.
[275] International Maritime Organisation (2018) 'UN body adopts climate change strategy for shipping'. Online. www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/06GHGinitialstrategy.aspx (retrieved 26 November 2021).
[276] Railway Technology (n.d.) 'Seikan Tunnel, Japan'. Online. www.railway-technology.com/projects/seikan-tunnel/ (retrieved 10 October 2021)
[277] Ingo A. Hansen (2020) 'Hyperloop transport technology assessment and system analysis'. *Transportation Planning and Technology*, 43:8, 803–820, https://doi.org/10.1080/03081060.2020.1828935
[278] Hellenic Shipping News (2021). 'Full steam ahead: Why container ships are racing across the Pacific'. 19 July. Online. www.hellenicshippingnews.com/full-steam-ahead-why-container-ships-are-racing-across-the-pacific/
[279] Bughin, J., Seong, J., Manyika, J, Chui, M., and Joshi, R. (2018) 'Notes from the AI frontier modeling the impact of AI on the world economy'. McKinsey & Company. Online. https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Artificial%20Intelligence/Notes%20from%20the%20frontier%20Modeling%20the%20impact%20of%20AI%20on%20the%20world%20economy/MGI-Notes-from-the-AI-frontier-Modeling-the-impact-of-AI-on-the-world-economy-September-2018.ashx
[280] Pazzanese, C. (2020) 'Ethical concerns mount as AI takes bigger decision-making role'. *The Harvard Gazette,* 26 October. Online. www.news.harvard.edu/gazette/story/2020/10/ethical-concerns-mount-as-ai-takes-bigger-decision-making-role/
[281] Bughin et al. (2018) 'Notes from the AI frontier'.
[282] Oxford Insights and the International Development Research Centre (2019) 'Government AI readiness index 2019'. Online. www.oxfordinsights.com/ai-readiness2019
[283] Deloitte (2019) 'Future in the balance? How countries are pursuing an AI advantage'. Online. www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/public-sector/lu-global-ai-survey.pdf
[284] Bughin et al. (2018) 'Notes from the AI Frontier'.
[285] Patel, J., Manetti, M., Mendelsohn, M., Mills, S., Felden, F., Littig, L., and Rocha, M. (2021) 'AI brings science to the art of policymaking'. BCG Global, 5 April. Online. www.bcg.com/publications/2021/how-artificial-intelligence-can-shape-policy-making
[286] PwC (2018) 'US$320 billion by 2030? The potential impact of AI in the Middle East'. Online. www.pwc.com/m1/en/publications/documents/economic-potential-ai-middle-east.pdf
[287] Mills, S., Baltassis, E., Abillama, N., and Mendelsohn, M. (2021). 'Responsible AI builds trust in government'. BCG Global, 22 January. Online. www.bcg.com/publications/2021/responsible-ai-builds-trust-in-government
[288] Quiroz-Gutierrez, M. (2021) 'What's a DAO and could one replace a traditional corporate board?' Fortune, 19 November. Online. https://fortune.com/2021/11/19/dao-decentralized-autonomous-organization-consitutiondao/
[289] Bank of England (n.d.) 'How has growth changed over time?' Online. www.bankofengland.co.uk/knowledgebank/how-has-growth-changed-over-time (retrieved 24 November 2021).
[290] Ibid.
[291] Ibid.
[292] Britannica (2019) 'Regulatory agency'. Encyclopedia Britannica. Online. www.britannica.com/topic/regulatory-agency.

[293] UN (2021) 'Global economy projected to show fastest growth in 50 years'. UN News, 15 September. Online https://news.un.org/en/story/2021/09/1099892.
[294] IMF (2021) 'World economic outlook: Managing divergent recoveries'. Washington, DC, April. www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/03/23/world-economic-outlook-april-2021.
[295] PwC (n.d.) 'Sharp recession in 2020'. Online. www.pwc.com/m1/en/publications/middle-east-economy-watch/2020-painful-region-recovering-relatively-well.html.
[296] PwC (2021) 'The GCC post-pandemic: Massive and fast transformation. Tomorrow starts today'. April. Online. www.pwc.com/m1/en/assets/document/gcc-massive-fast-transformation-print.pdf.
[297] PwC (2020) 'The essential eight technologies'. 18 December. Online. www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/essential-eight-technologies.html.
[298] Phaneuf, A. (2021). 'Use of AI in healthcare and medicine is booming: Here's how the medical field is benefiting from AI in 2021 and beyond'. Business Insider, 29 January. Online. www.businessinsider.com/artificial-intelligence-healthcare?r=US&IR=T.
[299] Julija A. (2021) '26 fintech statistics showing an industry on the rise'. Fortunly, 7 October. https://fortunly.com/statistics/fintech-statistics/#gref.
[300] Avidon, E. (2021) 'Expert: Agile data-driven decision-making key to growth'. Business Analytics. Online. https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/news/252495543/Expert-Agile-data-driven-decision-making-key-to-growth.
[301] Loten, A. (2019) 'Employees are accessing more and more business apps, study finds'. *The Wall Street Journal*, 7 February. Online. www.wsj.com/articles/employees-are-accessing-more-and-more-business-apps-study-finds-11549580017
[302] Ibid.
[303] WEF (2020) 'A roadmap for cross-border data flows: Future-proofing readiness and cooperation in the new data economy'. June. Online. www3.weforum.org/docs/WEF_A_Roadmap_for_Cross_Border_Data_Flows_2020.pdf
[304] WEF (n.d.) 'Shaping the future of technology governance: Data policy'. Online. www.weforum.org/platforms/shaping-the-future-of-technology-governance-data-policy (retrieved 24 November 2021)
[305] Gartner (2021) 'Gartner forecasts worldwide public cloud end-user spending to grow 23% in 2021'. 21 April, 2021. Online. www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-04-21-gartner-forecasts-worldwide-public-cloud-end-user-spending-to-grow-23-percent-in-2021
[306] WEF (2020) 'A roadmap for cross-border data flows'.
[307] Deloitte (2021) '2021 outlook for the US technology industry'. Online. www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/technology-media-telecommunications/us-tmt-2021-outlook-for-the-us-technology-industry.pdf
[308] E-Estonia (n.d.) 'Interoperability services'. Online. https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/ (retrieved 24 November 2021)
[309] European Commission (n.d.) 'Interoperable digital public services: European interoperability framework evaluation and strategy'. Online. https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12579-Interoperable-digital-public-services-European-Interoperability-Framework-evaluation-&-strategy_en (retrieved 24 November 2021)
[310] Global Consortium for eHealth Interoperability (n.d.) 'About the Global Consortium for eHealth Interoperability'. Online. www.globalhealthinterop.org (retrieved 24 November 2021)
[311] Global Partnership for Sustainable Development (n.d.)' Data interoperability collaborative'. Online. www.data4sdgs.org/initiatives/data-interoperability-collaborative (retrieved 24 November 2021)
[312] Millet, T. (2019) 'How ESG creates long-term value'. EY, 25 October. Online. www.ey.com/en_ca/climate-change-sustainability-services/how-esg-creates-long-term-value.
[313] Ibid.
[314] Henisz, W., Koller, T., and Nuttall, R. (2019) 'Five ways that ESG creates value'. McKinsey & Company, 14 November. Online. www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/five-ways-that-esg-creates-value.
[315] Bognanno, T. (2021) 'Driving social impact by putting the "S" in ESG'. Forbes, 9 August. www.forbes.com/sites/forbesnonprofitcouncil/2021/08/09/driving-social-impact-by-putting-the-s-in-esg/?sh=2c2d9e494d84.
[316] Millet (2019) 'How ESG creates long-term value'.
[317] Bloomberg (2021) 'Bloomberg: Are you a robot?'. 23 February. Online. www.bloomberg.com/tosv2.html?vid=&uuid=eb478e4b-4d54-11ec-bc62-414e516f4567&url=L3Byb2Zlc3Npb25hbC9ibG9nL2VzZy1hc3NldHMtbWF5LWhpdC01My10cmlsbGlvbi1ieS0yMDI1LWEtdGhpcmQtb2YtZ2xvYmFsLWF1bS8=.
[318] S&P Global (n.d.) 'About: S&P Global'. Online. www.spglobal.com/esg/about/index (retrieved 24 November 2021).
[319] Nasdaq Homepage (n.d.) www.nasdaq.com/esg (retrieved 24 November 2021).
[320] OECD (2021) 'ESG investing and climate transition: Market practices, issues and policy considerations'. OECD Paris. www.oecd.org/finance/ESG-investing-and-climatetransition-Market-practices-issues-and-policy-considerations.pdf.
[321] DiGuiseppe, M. (2021) 'The No. 1 ESG challenge organizations face: Data'. WEF, 28 October. Online. www.weforum.org/agenda/2021/10/no-1-esg-challenge-data-environmental-social-governance-reporting/.
[322] Ibid.
[323] Boffo, R., Marshall, C., and Patalano, R. (2020) 'ESG investing: Environmental pillar scoring and reporting'. OECD Paris. www.oecd.org/finance/esg-investing-environmental-pillar-scoring-and-reporting.pdf
[324] WEF, Deloitte, EY, KPMG and PwC (2020) 'Measuring stakeholder capitalism towards common metrics and consistent reporting of sustainable value creation' [White Paper]. www3.weforum.org/docs/WEF_IBC_Measuring_Stakeholder_Capitalism_Report_2020.pdf.
[325] WEF (n.d.) 'Creating a global coalition: A critical mass of companies committed to measuring stakeholder capitalism'. Online. www.weforum.org/stakeholdercapitalism/our-community (retrieved 24 November 2021)
[326] Daubeney, H. (2021) 'What is the big news at COP26 for ESG reporting?' PwC. www.pwc.com/gx/en/services/sustainability/publications/cop26/what-is-the-big-news-at-cop26-for-esg-reporting-pwc-cop26.html.
[327] BloombergQuint Brand Studio (2019) 'Technology in investment management: Friend or foe?'. BloombergQuint, 15 April. Online. www.bloombergquint.com/cfa-institute/technology-in-investment-management-friend-or-foe.
[328] Dover, S., Ahmed, Y., Petryk, A., and Ramsey, C. (2021) 'Quick thoughts: Digital trends impacting investors and advisors'. Franklin Templeton, 24 September. Online. www.franklintempleton.lu/articles/strategist-views/quick-thoughts-digital-trends-impacting-investors-and-advisors.
[329] Deloitte (n.d.) 'Driving innovation in investment management: Learning from and partnering with invest techs'. Online. www2.deloitte.com/lu/en/pages/financial-services/articles/fintech-startups-focusing-on-invest-tech.html (retrieved 24 November 2021).

[330] Ibid.
[331] Valuates Reports (2019) 'Global fintech market size is projected at a CAGR of 23.84% during the forecast period 2019 to 2025: Valuates reports'. CISION PR Newswire, 6 November. Online. www.prnewswire.co.uk/news-releases/global-fintech-market-size-is-projected-at-a-cagr-of-23-84-during-the-forecast-period-2019-to-2025-valuates-reports-887660231.html.
[332] CFA Institute (2018) 'Uncertain futures: 7 myths about millennials and investing'. Online. www.cfainstitute.org/-/media/documents/support/advocacy/1801081-insights-millennials-and-investing-booklet.ashx.
[333] Caporal, J. (2021) 'Study: What are gen Z and millennial investors buying in 2021?'. The Motley Fool, 3 August. Online. www.fool.com/research/what-are-gen-z-millennial-investors-buying/.
[334] Ibid.
[335] Netzer, N. (2021) 'The future of fintech in the Middle East: Trends that are here to stay'. Middle East Institute, 21 October. Online. www.mei.edu/publications/future-fintech-middle-east-trends-are-here-stay.
[336] Ibid.
[337] Ibid.
[338] Kopka, U., Little, E., Moulton, J., Schmutzler, R., and Simon, P. (2020) 'What got us here won't get us there: A new model for the consumer goods industry'. McKinsey & Company, 30 July. Online. www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/what-got-us-here-wont-get-us-there-a-new-model-for-the-consumer-goods-industry.
[339] Ibid.
[340] Ibid.
[341] Alldredge, K., Henrich, J., Lal, S. and Verma, V. (2021) 'COVID-19's impact on demand and costs in the CPG industry'. McKinsey & Company, 12 March. Online. www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/covid-19s-impact-on-demand-and-costs-in-the-cpg-industry.
[342] Ibid.
[343] McKinsey & Company (2020) 'Perspectives on retail and consumer goods'. Online. www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/perspectives%20on%20retail%20and%20consumer%20goods%20number%208/perspectives-on-retail-and-consumer-goods_issue-8.pdf.
[344] Chatterjee, I., Küpper, J., Mariager, C., Moore, P., and Reis, S. (2010) 'The decade ahead: Trends that will shape the consumer goods industry'. McKinsey & Company, December. Online. www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/consumer%20packaged%20goods/pdfs/trends%20that%20will%20shape%20the%20consumer%20goods%20industry.ashx.
[345] ASDA'A BCW (n.d.) 'Findings'. Arab Youth Survey. Online. https://arabyouthsurvey.com/en/findings/ (retrieved 23 November 2021).
[346] Kelly, G., Kopka, U., Küpper, J., and Moulton, J. (2018) 'The new model for consumer goods'. McKinsey & Company, 23 April. Online. www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-new-model-for-consumer-goods.
[347] TOP500 (2021) 'June 2021: Top 500'. Online. www.top500.org/lists/top500/2021/06/ (retrieved 24 November 2021).
[348] IBM (n.d.) 'IBM100: Breaking the petaflop barrier'. Online. www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/petaflopbarrier/ (retrieved 24 November 2021).
[349] Human Brain Project (n.d.) 'Brain models and simulation'. Online. www.humanbrainproject.eu/en/brain-simulation/ (retrieved 24 November 2021).
[350] Department of Physics, Duke University (n.d.) 'Brains greatly exceed digital computers in computation per volume per watt'. Online. https://webhome.phy.duke.edu/~hsg/414/images/brain-vs-computer.html (retrieved 24 November 2021).
[351] Altimus, C., Jones Marlin, B., Charalambakis, N.E., et al. (2020) 'The next 50 years of neuroscience'. *The Journal of Neuroscience*, 40 (1), 101–6. Online. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0744-19.2019
[352] EPFL (n.d.) 'Blue brain project'. Online. www.epfl.ch/research/domains/bluebrain/ (retrieved 24 November 2021).
[353] Human Brain Project (n.d.) 'Short overview of the human brain project'. Online. www.humanbrainproject.eu/en/about/overview/ (retrieved 24 November 2021).
[354] Research and Markets (2021) 'Global neuroscience industry (2020 to 2027): Key market trends and drivers'. Business Wire, 18 June. Online. www.businesswire.com/news/home/20210618005370/en/Global-Neuroscience-Industry-2020-to-2027---Key-Market-Trends-and-Drivers---ResearchAndMarkets.com.
[355] Hickey, A. (2019) 'Whole brain emulation: A giant step for neuroscience'. Morning Brew, 23 October. Online. www.morningbrew.com/emerging-tech/stories/2019/08/15/whole-brain-emulation-giant-step-neuroscience
[356] Altimus, C. *et al.* (2020) 'The next 50 years of neuroscience'.
[357] Sandberg, A., and Bostrom, N. (2008) 'Whole brain emulation: A roadmap'. Technical Report #2008-3, Future of Humanity Institute, Oxford University. Online. www.fhi.ox.ac.uk/reports/2008-3.pdf.
[358] Lewis, T. (2013) 'The singularity is near: Mind uploading by 2045?' Livescience, 17 June. Online. www.livescience.com/37499-immortality-by-2045-conference.html.
[359] Worldbank (n.d.) 'Trade (% of GDP)'. Online. https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS.
[360] Chan, J., Dayal, V., Denecker, O., and Jain, Y. (2021) 'The future of payments in the Middle East'. McKinsey & Company, 26 August. Online. www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/the-future-of-payments-in-the-middle-east.
[361] United Nations (2020) 'International migration'. Online. https://un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/undesa_pd_2020_international_migration_highlights.pdf.
[362] Lund, S., Madgavkar, A., Manyika, J., and Smit, S. (2021) 'What's next for remote work: An analysis of 2,000 tasks, 800 jobs, and nine countries'. McKinsey & Company, 3 March. Online. www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/whats-next-for-remote-work-an-analysis-of-2000-tasks-800-jobs-and-nine-countries.
[363] Nasdaq (2020) 'Post-COVID-19 recovery: A borderless standard for a borderless pandemic'. 11 November. Online. www.nasdaq.com/articles/post-covid-19-recovery%3A-a-borderless-standard-for-a-borderless-pandemic-2020-11-11.
[364] International Chamber of Commerce (2021) 'ICC announces record 2020 caseloads in arbitration and ADR'. 12 January. Online. iccwbo.org/media-wall/news-speeches/icc-announces-record-2020-caseloads-in-arbitration-and-adr/ (accessed 27 November 2021).
[365] Refinitiv (2021) 'Deal insights: Global M&A soars as acquirers make up for lost time'. 7 October. www.refinitiv.com/perspectives/market-insights/global-ma-soars-as-acquirers-make-up-for-lost-time/ (Accessed 27 November 2021).
[366] Ibid.
[367] Gilchrist, K. (2021). '"Turbocharged" M&A market could hit a record $6 trillion by year end, says KPMG'. CNBC, 11 October. Online. www.cnbc.com/2021/10/12/kpmg-on-global-ma-market-hitting-record-6-trillion-in-2021.html.

[368] Baker McKenzie (2021) 'Egypt M&A deal values soar during the first half of 2021 reflecting global and Middle Eastern trends'. Online. https://bakermckenzie.com/en/newsroom/2021/09/egypt-ma-h1-2021.
[369] Stafford, P. (2020) 'Exchanges M&A returns as holding companies diversify'. *Financial Times*, 1 December. Online. https://ft.com/content/fda081bd-fc91-4a33-adfc-79ade3ef1a08.
[370] Business Insider Nederland (2019) 'Thomas Cook's failure has left half a million people stranded abroad: Here are 9 of the worst company collapses in history'. 23 September. Online. www.businessinsider.nl/thomas-cook-enron-lehman-the-worst-company-collapses-bankruptcies-2019-9?international=true&r=US#2001-enron-a-texas-based-energy-company-filed-for-bankruptcy-after-years-of-corporate-fraud-and-corruption-7.
[371] Business Wire (2020) 'The "World's Worst Business Decisions"'. Online. https://businesswire.com/news/home/20200220005718/en/The-"World's-Worst-Business-Decisions".
[372] Business Insider (2012) 'The 8 costliest business decisions of all time'. 22 October. www.businessinsider.com/the-worst-business-decisions-of-all-time-2012-10?international=true&r=US&IR=T#kmart-5.
[373] PWC (2021) 'Reinventing the future'. Online. https://pwc.com/gx/en/issues/reinventing-the-future/take-on-tomorrow/government-challenges.html.
[374] Hatami, H., and Segel, L.H. (2021) 'What matters most? Five priorities for CEOs in the next normal'. McKinsey & Company, 17 September. Online. www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/what-matters-most-five-priorities-for-ceos-in-the-next-normal.
[375] Boffo, R., and R. Patalano (2020) 'ESG investing: Practices, progress and challenges'. OECD Paris. Online. www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-and-Challenges.pdf.
[376] Ibid.
[377] Daubeney, H. (2021) 'What is the big news at COP26 for ESG reporting?' PwC. Online. www.pwc.com/gx/en/services/sustainability/publications/cop26/what-is-the-big-news-at-cop26-for-esg-reporting-pwc-cop26.html.
[378] Chainey, R. (2015) '4 great medical discoveries that were purely accidental' WEF. Online. www.weforum.org/agenda/2015/10/4-great-medical-discoveries-that-were-purely-accidental/
[379] Gilbert, S. (2006) 'The Accidental Innovator' Harvard Business School. Online. https://hbswk.hbs.edu/item/the-accidental-innovator
[380] International Institute of Refrigeration (2020) 'The role of refrigeration in worldwide nutrition (2020): 6th informatory note on refrigeration and food'. 26 March. Online. https://iifiir.org/en/fridoc/142029.
[381] World Economic Forum (2020) 'How powering food storage could end hunger'. 9 February. Online. www.weforum.org:443/agenda/2019/12/how-to-reduce-food-waste-end-hunger/.
[382] Gerretsen, I. (2020) 'How your fridge is heating up the planet'. BBC Future. Online. www.bbc.com/future/article/20201204-climate-change-how-chemicals-in-your-fridge-warm-the-planet.
[383] Halonen, N. (2020) 'Bio-based smart materials for food packaging and sensors: A review'. Frontiers. Online. www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmats.2020.00082/full.
[384] FAO (2021) 'Food waste index report'. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Online. www.fao.org/platform-food-loss-waste/resources/detail/en/c/1378978/.
[385] Ibid.
[386] FAO (2021) 'The state of food security and nutrition in the world 2021'. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Online. www.fao.org/state-of-food-security-nutrition.
[387] Kearney (2021) 'Chemical industry vision 2030: A European perspective'. Online. www.kearney.com/chemicals/article/?/a/chemical-industry-vision-2030-a-european-perspective.
[388] Ibid.
[389] Ibid.
[390] Ibid.
[391] Ibid.
[392] UNEP (2010) 'Global chemicals outlook II: From legacies to innovative solutions'. 29 April. Online. lwww.unep.org/resources/report/global-chemicals-outlook-ii-legacies-innovative-solutions?_ga=2.202780502.698225725.1638079624-1365802461.1637606864 (Accessed 27 November 2021)
[393] Ibid.
[394] McKinsey & Company (2021) 'The third wave of biomaterials: When innovation meets demand'. 18 November. Online. www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/the-third-wave-of-biomaterials-when-innovation-meets-demand.
[395] UNEP (2010) 'Global chemicals outlook II'
[396] Freemont, P. et al. (2019) 'These 'biofoundries' use DNA to make natural products we need'. WEF, 28 October. Online. www.weforum.org:443/agenda/2019/10/biofoundries-the-new-factories-for-genetic-products/.
[397] Doveil, F. (2020) 'The future belongs to biomaterials: How designers are taking up the challenge'. LifeGate, 6 April. Online. https://lifegate.com/biomaterials-design-future.
[398] Hollister, S. (2016) 'This glass can bend tens of thousands of times without breaking'. CNET, 17 February. Online. https://cnet.com/tech/mobile/schott-flexible-ultra-thin-glass-bends/.
[399] Wilson, P. (2013) 'Polymer regenerates all by itself'. Chemistry World, 13 September. Online. https://chemistryworld.com/news/polymer-regenerates-all-by-itself/6581.article.
[400] FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO (2021) 'The state of food security and nutrition in the world 2021'. FAO. Online. https://fao.org/documents/card/en/c/cb4474en.
[401] FAO (2021) 'Food price index: World food situation'. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Online. www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/.
[402] Ibid.
[403] Ibid.
[404] FAO (2021) 'Food Outlook: Biannual Report on Global Food Markets'. FAO. Online. https://doi.org/10.4060/cb4479en
[405] Mayo Clinic (n.d.) 'Water: How much should you drink every day?' Online. https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/nutrition-and-healthy-eating/in-depth/water/art-20044256
[406] The World Counts (n.d) 'How much water do I use a day?'. Online. https://www.theworldcounts.com/stories/average-daily-water-usage (retrieved 10 October 2021).
[407] Water Footprint Network (n.d.) 'Frequently asked questions' Online. https://waterfootprint.org/en/water-footprint/frequently-asked-questions/#CP1
[408] The World Counts (n.d) 'How much water do I use a day?'. Online. https://www.theworldcounts.com/stories/average-daily-water-usage (retrieved 10 October 2021).
[409] UN-Water (2021) 'Summary progress update 2021: SDG 6 — water and sanitation for all'. Online. www.unwater.org/publications/summary-progress-update-2021-sdg-6-water-and-sanitation-for-all/

[410] Ibid.
[411] Ibid.
[412] Ibid.
[413] Robbins, J. (2019) 'As water scarcity increases, desalination plants are on the rise'. Yale E360. Online. https://e360.yale.edu/features/as-water-scarcity-increases-desalination-plants-are-on-the-rise.
[414] Jones, E. (2019) 'The state of desalination and brine production: A global outlook'. Online. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.076 https://drive.google.com/file/d/1KZxjEYk01HEdmDhsLmF4RzV5UXu-mwBd/view.
[415] UNEP (2019) 'Towards Sustainable Desalination'. UN Environment Programme. Online. www.unep.org/news-and-stories/story/towards-sustainable-desalination.
[416] Ibid.
[417] Allison, P.R. (2016). 'How much does a bottle of water cost on the International Space Station?' Alphr, 18 May. Online. https://alphr.com/space/1003486/how-much-does-a-bottle-of-water-cost-on-the-international-space-station.
[418] Earthshot Prize (2021) 'Build a waste-free world'. 15 October. Online. https://earthshotprize.org/london-2021/the-earthshot-prize-winners-finalists/waste-free/.
[419] Dickinson, E. (2011) 'GDP: a brief history'. *Foreign Policy*, 3 January. Online. https://foreignpolicy.com/2011/01/03/gdp-a-brief-history/.
[420] Ibid.
[421] European Commission (n.d) 'Beyond GDP, key quotes' https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/key_quotes_en.html#:~:text=Simon%20Kuznets%3A%20%22Distinctions%20must%20be,creator%20of%20GDP%2C%20in%201962 (retrieved 27 November 2021).
[422] Stiglitz, J.E. (2020) 'GDP is the wrong tool for measuring what matters'. *Scientific American*, 1 August. Online. www.scientificamerican.com/article/gdp-is-the-wrong-tool-for-measuring-what-matters/?error=cookies_not_supported&code=81c64c9d-d66b-42cd-815c-96b5bbedfcd6.
[423] WEF (2020) 'GDP is destroying the planet: Here's an alternative'. 7 February. Online. www.weforum.org:443/agenda/2018/05/gdp-is-destroying-the-planet-heres-an-alternative/.
[424] The World Bank (2021) 'Taking a comprehensive view of wealth to meet today's development challenges'. 27 October. Online. www.worldbank.org/en/news/feature/2021/10/27/taking-a-comprehensive-view-of-wealth-to-meet-today-s-development-challenges.
[425] IMF (2017) 'Rethinking GDP: Finance and development'. Online. www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2017/03/coyle.htm.
[426] Global Carbon Atlas (2020) 'CO2 emissions'. Online. http://globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions
[427] UNDP (2020) 'Human Development Reports'. United Nations Development Programme. Online. http://hdr.undp.org/en/countries.
[428] IMF (2021) 'World economic outlook database: October 2021'. Online. www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October/.
[429] European Commission (2021) 'Background: Beyond GDP'. Online. https://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/background_en.html.
[430] Maryland Department of Natural Resources (2021) 'What is the genuine progress indicator'. Online. https://dnr.maryland.gov/mdgpi/Pages/what-is-the-GPI.aspx.
[431] OECD (2021) 'Better life initiative: Measuring well-being and progress'. Online. www.oecd.org/wise/better-life-initiative.htm.
[432] WEF (n.d.) 'The inclusive development index 2018'. Online. http://reports.weforum.org/the-inclusive-development-index-2018/?doing_wp_cron=1637986840.3076090812683105468750.
[433] Earth.org (2021) '10 deforestation facts you should know about'. 4 November. Online. https://earth.org/deforestation-facts/ (retrieved 25 November 2021).
[434] MIT Climate Portal (n.d.) 'Greenhouse gases'. Online. https://climate.mit.edu/explainers/greenhouse-gases (retrieved 25 November 2021).
[435] Munster, G., and Bohlig, A. (2017) 'Auto outlook 2040: The rise of fully autonomous vehicles'. 6 September. https://loupfunds.com/auto-outlook-2040-the-rise-of-fully-autonomous-vehicles/ (retrieved 25 November 2021)
[436] Cui, H., Dale, H., and Lutsey, N. (2020) 'Update on the global transition to electric vehicles through 2019'. July. Online. https://theicct.org/sites/default/files/publications/update-global-EV-stats-20200713-EN.pdf (retrieved 25 November 2021)
[437] Rudee, A. (2020) 'How and where to plant 60 billion trees in the US'. 12 February. Online. www.wri.org/insights/how-and-where-plant-60-billion-trees-us (retrieved 25 November 2021)
[438] The Nature Conservancy (n.d.) 'Plant a billion trees'. Online. www.nature.org/en-us/get-involved/how-to-help/plant-a-billion/ (retrieved 25 November 2021)
[439] Reeves, L., Bolton, E., Bulpitt, M., Scott, A., Tomey, I., Gates, M., and Baldock, R.A. (2021) 'Use of augmented reality (AR) to aid bioscience education and enrich student experience'. *Research in Learning Technology,* 29. https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2572.
[440] Büschel W., Lehmann A., and Dachselt R. (2021) 'MIRIA: Amixed reality toolkit for the in-situ visualization and analysis of spatio-temporal interaction data'. CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '21), 8–13 May 2021, Yokohama, Japan. ACM, New York. Online. https://doi.org/10.1145/3411764.3445651.
[441] Carmigniani, J. (2010) 'Augmented reality technologies, systems and applications'. Springer Science+Business Media. Online. www.csd.uoc.gr/~hy469/files/panels/Augmented_reality_technologies_systems_and_applications.pdf.
[442] Büschel et al. (2021) 'MIRIA'.
[443] Deloitte (2021) 'Deloitte Digital and Snap Inc. report reveals the rich, untapped future of augmented reality for customer experience'. 13 May. Online. https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/customer-and-marketing/articles/deloitte-digital-snap-inc-report.html.
[444] PwC (2019) 'Seeing is believing: How virtual reality and augmented reality are transforming business and the economy'. Online. www.pwc.com/gx/en/technology/publications/assets/how-virtual-reality-and-augmented-reality.pdf
[445] Deloitte (2021) 'Deloitte Digital and Snap Inc.'
[446] PwC (2019) 'Seeing is believing'. Online. www.pwc.com/seeingisbelieving.
[447] Deloitte (2021) 'Deloitte Digital and Snap Inc.'
[448] Statista (2021) 'Digital media: Worldwide'. Online. www.statista.com/outlook/dmo/digital-media/worldwide#revenue.
[449] Nadini, M. (2021) 'Mapping the NFT revolution: Market trends, trade networks, and visual features'. *Scientific Reports,* 22 October. Online. www.nature.com/articles/s41598-021-00053-8.

[450] Facebook (2021) 'Facebook: Company info'. Online. https://about.facebook.com/company-info/.
[451] Statista (2021) 'Media usage in an online minute'. 6 October. Online. www.statista.com/statistics/195140/new-user-generated-content-uploaded-by-users-per-minute/.
[452] DOMO (2021) 'Domo resource: Data never sleeps 9.0'. Online. www.domo.com:443/learn/infographic/data-never-sleeps-9
[453] Statista (2021) 'Media usage in an online minute'.
[454] DOMO (2021) 'Domo resource'.
[455] IDC (2020) 'IDC's global datasphere forecast shows continued steady growth in the creation and consumption of data. IDC: The Premier Global Market Intelligence Company. Online. www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46286020
[456] Ibid.
[457] Ibid.
[458] ODC (2015) 'International open data charter'. September. Online. https://opendatacharter.net/wp-content/uploads/2015/10/opendatacharter-charter_F.pdf (retrieved 28 November 2021).
[459] United Nations Office on Drugs and Crime (n.d.) 'G20 anti-corruption resources'. Online. www.unodc.org/unodc/en/corruption/g20-anti-corruption-resources/by-thematic-area.html (retrieved 28 November 2021).
[460] World Wide Web Foundation (2018) 'Open data barometer: Leaders edition report'. Online. https://opendatabarometer.org/doc/leadersEdition/ODB-leadersEdition-Report.pdf
[461] Chui, M., Farrell, D., and Jackson, K. (2020). 'How government can promote open data and help unleash over $3 trillion in economic value'. McKinsey. Online. https://mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/public%20and%20social%20sector/our%20insights/how%20government%20can%20promote%20open%20data/how_govt_can_promote_open_data_and_help_unleash_over_$3_trillion_in_economic_value.pdf.
[462] RAND (2020) 'Brain–computer interfaces are coming. Will we be ready?' Online. www.rand.org/blog/articles/2020/08/brain-computer-interfaces-are-coming-will-we-be-ready.html
[463] Saha S. *et al.* (2021) 'Progress in brain computer interface: Challenges and opportunities'. *Frontiers in System Neuroscience* 15. Online. https://doi.org/10.3389/fnsys.2021.578875.
[464] Srinivasan, P. (2021) 'Four transformational technologies to have on your radar'. EY. Online. https://ey.com/en_gl/megatrends/four-transformational-technologies-to-have-on-your-radar.
[465] AMR (2021) 'Global brain computer interface market is expected to reach $5.46 billion by 2030: Says AMR'. GlobeNewswire News Room, 12 August. Online. www.globenewswire.com/en/news-release/2021/08/12/2279545/0/en/Global-Brain-Computer-Interface-Market-Is-Expected-to-Reach-5-46-Billion-by-2030-Says-AMR.html.
[466] Business Wire (2021) Global brain-computer interfaces market outlook 2021–2026: A $3.3 billion market by 2026'. Online. https://businesswire.com/news/home/20211026005581/en/Global-Brain-Computer-Interfaces-Market-Outlook-2021-2026-A-3.3-Billion-Market-by-2026---ResearchAndMarkets.com.
[467] Muller, O., and Rotter, S. (2017) 'Neurotechnology: Current developments and ethical issues'. *Frontiers in System Neuroscience.* Online. https://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5733340/.
[468] PwC (2021) 'PwC's global artificial intelligence study: Sizing the prize'. Online. www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html.
[469] PwC (2021) 'The potential impact of AI in the Middle East'. Online. www.pwc.com/m1/en/publications/potential-impact-artificial-intelligence-middle-east.html.
[470] Belkacem, A.N. (2020) 'Brain computer interfaces for improving the quality of life of older adults and elderly patients. Frontiers. Online. www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2020.00692/full.
[471] Cheong, Q., Chilukuri, S., Quigley, D., and Usuka, J. (2021) 'Genetic testing: Opportunities to unlock value in precision medicine'. McKinsey & Company, 15 September. Online. www.mckinsey.com/industries/life-sciences/our-insights/genetic-testing-opportunities-to-unlock-value-in-precision-medicine.
[472] Ibid.
[473] Business Wire (2021) 'Global direct-to-consumer genetic testing market analysis and forecast, 2021–2031 featuring market pioneers 23andme, Ancestry.com, and Color Genomics'. Online. www.businesswire.com/news/home/20210820005305/en/Global-Direct-to-Consumer-Genetic-Testing-Market-Analysis-and-Forecast-2021-2031-Featuring-Market-pioneers---23andme-Ancestry.com-and-Color-Genomics---ResearchAndMarkets.com.
[474] March of Dimes Birth Defects Foundation (2006) 'March of dimes: Global report on birth defects'. Online. www.marchofdimes.org/materials/global-report-on-birth-defects-the-hidden-toll-of-dying-and-disabled-children-full-report.pdf.
[475] Centre for Arab Genomic Studies (2021) 'CTGA Database'. Online. https://cags.org.ae/ctga/ (retrieved 27 November 2021)
[476] International Diabetes Federation (2019) 'Diabetes in MENA'. Online. www.idf.org/our-network/regions-members/middle-east-and-north-africa/diabetes-in-mena.html (retrieved 27 November 2021).
[477] Ibid.
[478] Harper, J.C. (2017) 'Preimplantation genetic screening'. SAGE Journals. Online. https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0969141317691797.
[479] MedicinePlus (2021) 'What is non-invasive prenatal testing (NIPT) and what disorders can it screen for?: MedlinePlus Genetics'. Online. https://medlineplus.gov/genetics/understanding/testing/nipt/.
[480] UNICEF (2021) 'Child mortality'. 25 October. Online. https://data.unicef.org/topic/child-survival/under-five-mortality/.
[481] The Royal Society (n.d.) 'International commission on the clinical use of human germline genome editing'. Online. https://royalsociety.org/topics-policy/projects/genetic-technologies/international-commission/#Commission%20background (retrieved 27 November 2021).
[482] UNEP (2021) 'Emissions gap report 2021: The heat is on – a world of climate promises not yet delivered'. United Nations Environment Programme, 26 October. Online. www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2021.
[483] Brennan, T., Katz, J., Quint, Y., and Spencer, B. (2021) 'Cultivated meat: Out of the lab, into the frying pan'. McKinsey & Company, 18 October. Online. www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/cultivated-meat-out-of-the-lab-into-the-frying-pan.
[484] Ibid.
[485] Ibid.
[486] Ng, A. (2020) 'The plant-based meat industry has grown into a $20 billion business — but challenges remain'. CNBC. Online. www.cnbc.com/2020/12/25/the-plant-based-meat-industry-is-on-the-rise-but-challenges-remain.html.
[487] Brennan *et al.* (2021) 'Cultivated meat'.
[488] The Good Food Institute (2021) 'Environmental benefits of plant-based meat products. Online. https://gfi.org/resource/environmental-impact-of-meat-vs-plant-based-meat/.

[489] Brennan *et al.* (2021) 'Cultivated meat'.
[490] Jacimovic, D. (2021) '20 remarkable vegetarian statistics for 2021'. Deals On Health, 27 March. Online. https://dealsonhealth.net/vegetarian-statistics/.
[491] Brennan et al. (2021) 'Cultivated meat'.
[492] WEF (2020) 'What would happen if everyone in the world suddenly stopped eating meat?' 6 February. Online. www.weforum.org:443/agenda/2016/10/what-if-the-whole-world-went-vegetarian/
[493] The World Bank (2021) 'Unemployment, total (% of total labour force) (modelled ILO estimate)'. Online. https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS.
[494] WEF (n.d.) 'Preparing for the future of work'. Online. www.weforum.org/projects/future-of-work (retrieved 27 November 2021).
[495] BCG (2021) 'The future of jobs in the era of AI. 18 March. Online. www.bcg.com/publications/2021/impact-of-new-technologies-on-jobs (retrieved 27 November 2021).
[496] WEF (2020) 'The future of jobs report'. Online. www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf.
[497] Samuel, S. (2020) 'Everywhere basic income has been tried, in one map: Kenya; Iran; Alaska; Stockton, California; and more'. Vox, 20 October. Online. www.vox.com/future-perfect/2020/2/19/21112570/universal-basic-income-ubi-map.
[498] The World Bank (2020) 'Exploring universal basic income: A guide to navigating concepts, evidence, and practices'. 4 February. Online. www.worldbank.org/en/topic/socialprotection/publication/exploring-universal-basic-income-a-guide-to-navigating-concepts-evidence-and-practices.
[499] Illuminate Ventures (2021) 'White Paper: Gender Differences in Entrepreneurship'. 14 January. Online. https://illuminate.com/whitepaper/.
[500] ASDA'A BCW (2021) 'Findings'. Arab Youth Survey Middle East, 11 October. Online. https://arabyouthsurvey.com/en/findings/
[501] PwC (2017) 'A borderless future? The uncertain future of technology, media and telecommunications companies in Europe'. Online. www.pwc.nl/nl/assets/documents/pwc-a-borderless-future.pdf.
[502] Ibid.
[503] Ibid.
[504] World Economic Forum (2021) 'Shaping the future of digital economy and new value creation'. Online. www.weforum.org:443/platforms/shaping-the-future-of-digital-economy-and-new-value-creation.
[505] Arthur D. Little (2021) 'Linking strategy, technology and innovation'. (2021). Online. www.adlittle.com/en/insights/report/middle-east-digital-economy-outlook
[506] Ibid.
[507] Ibid.
[508] Ibid.
[509] Mastercard (2019) 'The global gig economy: Capitalizing on a $500B opportunity'. Online. https://newsroom.mastercard.com/wp-content/uploads/2019/05/Gig-Economy-White-Paper-May-2019.pdf.
[510] Kopka, U., Little, E., Moulton, J., Schmutzler, R., and Simon, P. (2021) 'What got us here won't get us there: A new model for the consumer goods industry'. McKinsey & Company, 5 April. Online. www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/what-got-us-here-wont-get-us-there-a-new-model-for-the-consumer-goods-industry.
[511] UNCTAD (2021) 'Global trade update'. Online. https://unctad.org/system/files/official-document/ditcinf2021d2_en.pdf.
[512] Chatterjee, I., Kupper, J., Mariager, C., Moore, P., and Reis, S. (2010) 'The decade ahead: Trends that will shape the consumer goods industry'. McKinsey & Company. Online. https://mckinsey.com/~/media/mckinsey/dotcom/client_service/consumer%20packaged%20goods/pdfs/trends%20that%20will%20shape%20the%20consumer%20goods%20industry.ashx.
[513] PwC (2017) 'A borderless future?'
[514] Deloitte (2020) '2020 global outsourcing survey'. 19 November. Online. www2.deloitte.com/global/en/pages/operations/articles/gx-global-outsourcing-survey.html
[515] McKinsey (2020) 'The future of business: Reimagining 2020 and beyond'. Online. www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/The%20Next%20Normal/The-future-of-business-Reimagining-2020-and-beyond-vF.
[516] Deloitte (2019) 'Outsourcing and shared services 2019–2023'. 25 April. Online. www2.deloitte.com/xe/en/pages/technology/articles/outsourcing-shared-services-2019-2023.html
[517] Arthur D. Little (2021) 'Arthur D. Little: Outsourcing redesign'. Online. https://adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/adl_outsourcing_redesign-min.pdf

ببليوجرافيا

www.dubaifuture.ae/the-global-50/bibliography/

نبذة عن مؤسسة دبي للمستقبل

تهدف مؤسسة دبي للمستقبل إلى تحقيق رؤية صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي «رعاه الله» لمستقبل دبي وترسيخ مكانتها العالمية الرائدة كواحدة من أفضل مدن المستقبل من خلال قيادة جهود استشراف وتصميم المستقبل وتطوير الفرص المستقبلية بالتعاون مع شركائها من الجهات الحكومية والشركات العالمية والناشئة ورواد الأعمال في دولة الإمارات والعالم.

وتتمثل ركائز استراتيجية المؤسسة في تخيل وتصميم وتنفيذ المستقبل من خلال تطوير وإطلاق البرامج والمبادرات الوطنية والعالمية، وإعداد الخطط والاستراتيجيات المستقبلية، وإصدار التقارير الاستشرافية، ودعم المشاريع المبتكرة والنوعية، وذلك بإشراف ودعم سمو الشيخ حمدان بن محمد بن راشد آل مكتوم ولي عهد دبي رئيس المجلس التنفيذي رئيس مجلس أمناء مؤسسة دبي للمستقبل. بما يسهم بجعل دبي عاصمة عالمية لتطوير وتبني أحدث الحلول والممارسات المبتكرة لخدمة الإنسانية.

وتركز مؤسسة دبي للمستقبل على تحديد أبرز التحديات التي تواجهها المدن والمجتمعات والقطاعات في المستقبل وتحويلها إلى فرص نمو واعدة من خلال جمع وتحليل البيانات ودراسة التوجهات العالمية ومواكبة التغيرات المتسارعة والاستعداد لها. وتبحث المؤسسة في القطاعات المستقبلية والتكامل بينها وإعادة تشكيل الصناعات الحالية.

وتشرف المؤسسة على العديد من المشاريع والمبادرات الرائدة مثل متحف المستقبل، ومنطقة 2071، ومركز الثورة الصناعية الرابعة في الإمارات، ومسرعات دبي للمستقبل، ومليون مبرمج عربي، وحي دبي للمستقبل، وحلول دبي للمستقبل، وغيرها الكثير من المبادرات المعرفية ومراكز تصميم المستقبل التي تسهم بإعداد الكوادر الوطنية والمواهب المتخصصة لمتطلبات المستقبل وتمكينهم بالمهارات الضرورية للمساهمة في مسيرة التنمية المستدامة.

لمزيد من المعلومات جول مبادرات ومشاريع وبرامج مؤسسة دبي للمستقبل، يرجى زيارة الموقع الإلكتروني:

dubaifuture.ae

research@dubaifuture.gov.ae

@dubaifuture

مؤسسة دبي للمستقبل
DUBAI FUTURE FOUNDATION

إخلاء المسؤولية

تم إعداد التقرير هذا لأغراض إعلامية وتعليمية وإرشادية، يتضمن التقرير عدة توجهات مستقبلية بناءً على دراسات وبحوث وليس بالضرورة تبنيها أو العمل بها. ولا تتحمل مؤسسة دبي للمستقبل المسؤولية في حال تبني أو العمل بأي من تلك التوجهات. مؤسسة دبي للمستقبل تخلي مسؤوليتها بكل ما يتعلق بالتقرير واستخدامه.

© 2022 جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لمؤسسة دبي للمستقبل

جميع المواد الواردة في هذا التقرير مرخصة بموجب رخصة المشاع الإبداعي- نسب المصنّف دولي 0.4 ("رخصة المشاع الإبداعي")، باستثناء المحتوى المقدم من أطراف ثالثة أو الشعارات أو أي مادة محمية بعلامة تجارية أو منوه عنها ضمن هذا التقرير. رخصة المشاع الإبداعي اتفاقية ترخيص نموذجية تتيح نسخ التقرير وتوزيعه ونقله وتكييفه شريطة نسب العمل، وهي متاحة على الرابط:
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode

توجد قائمة كاملة بمعلومات الأطراف الثالثة المدرجة في هذا التقرير ومواردها ضمن الملاحظات وقائمة المراجع. يستثني هذا البيان أيضاً بصفة خاصة العلامات التجارية لكلمة مؤسسة دبي للمستقبل وشعارها من نطاق ترخيص المشاع الإبداعي هذا.