أكاديمية دبي للمستقبل
DUBAI FUTURE ACADEMY

حكومة دبي
GOVERNMENT OF DUBAI

تقرير استشراف المستقبل

الإصدار الأول

إحدى مبادرات مؤسسة دبي للمستقبل

تقرير استشراف
المستقبل

مقدمة التقرير

في دولة الإمارات أصبح المستقبل والتفكير في استشرافه وصناعته نهجاً مجتمعياً وأسلوب عمل حكومي، وها هو المستقبل يصبح القاسم المشترك الذي يجمع بين أسماء غالبية المؤسسات الاتحادية والمحلية في مختلف إمارات الدولة.

ولعل إعلان صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة، رئيس مجلس الوزراء، حاكم دبي "رعاه الله" عن حكومة المستقبل في شهر فبراير من العام الجاري، كان المحرك الرئيس وراء توجه العديد من مؤسساتنا، بما فيها مؤسسة دبي المستقبل، ومن خلال برنامجها "مسرعات دبي المستقبل" الذي حقق شعبية عالمية واسعة، نحو توحيد الجهود لتحقيق هذا الهدف الواحد المشترك، ألا وهو صناعة المستقبل.

نعم صناعة المستقبل وتحويله إلى واقع نعيشه جميعاً اليوم.. ولا شك أن تغيير مسمى وزارتنا لتصبح وزارة شؤون مجلس الوزراء والمستقبل، خير دليل على أن المستقبل ماثل أمامنا وجزء رئيسي من خطط حكومتنا في كل ما تقوم به، لإسعاد مجتمعاتنا، ومنارة تحدد مسارنا في السعي نحو الريادة العالمية.

هذا الفكر القيادي والحضاري المتقدم، لم يكن وليد اللحظة أو الصدفة، بل هو نتاج إرث طويل وقيم راسخة في دولتنا منذ تأسيسها أرسى دعائمه الآباء المؤسسون، ويقوم على رؤية قيادية حكيمة وثاقبة لا تنتظر المستقبل كي تعمل، بل تعمل لتبني المستقبل المزدهر والمشرق لأبناء شعبها، من خلال الاستثمار في الكفاءات والطاقات وتسخير الموارد والإمكانيات لتحقيق الرخاء والوصول إلى مراتب متقدمة في كافة المؤشرات العالمية.

وانطلاقاً من التزامنا في مؤسسة دبي المستقبل بتحقيق أجندة دبي المستقبل، نعمل ضمن منظومة متطورة ترتكز على الاستفادة من التكنولوجيا المتطورة والخبرات العالمية في استشراف المستقبل ووضع أسسه وتحديد أدواته، ولذلك فإن "تقرير استشراف المستقبل"، وهو التقرير الأول من نوعه في تناوله للمستقبل كموضوع رئيس، ويمثل خلاصة خبرات طويلة وتجارب متميزة لنخبة من أبرز المختصين ومستشرفي المستقبل في كبرى المؤسسات والجامعات العالمية.

ويتناول التقرير تأثير التكنولوجيا في صناعة مستقبل القطاعات الاستراتيجية المرتبطة بمستوى وجودة حياة المجتمعات، كما أنه يتضمن توقعات ورؤى بعيدة المدى للتكنولوجيا التي من المتوقع أن ترسم ملامح جديدة لمستقبلنا، والفرص التي يمكن أن توفرها إذا ما تم توظيفها بالصورة المثلى لخدمة مجتمعاتنا ودولنا وعالمنا وأجيالنا الحالية والقادمة.

محمد بن عبدالله القرقاوي
وزير شؤون مجلس الوزراء والمستقبل
نائب رئيس مجلس الأمناء والعضو المنتدب لمؤسسة دبي للمستقبل

تقرير
استشراف
المستقبل

فهرس المحتويات

06
مستقبل قطاع
الطاقة

16
مستقبل قطاع
الصحة

26
مستقبل قطاع
التعليم

36
مستقبل قطاع
المياه

46
مستقبل قطاع
النقل

56
مستقبل قطاع
التكنولوجيا

66
مستقبل قطاع
الفضاء

مستجدات هذا العام في قطاع

الطاقة

على الرغم من أن الطاقة لا تُخلق من عدم ولا تفنى، إلا أنها تَخلق مسارات مهنية وحضارات، بل وحالات من «الجدل». وعلى الرغم من وجود شبه إجماع بين العلماء في كل أنحاء العالم من حيث إيمانهم بأن تحسين مستويات الطاقة سيؤدي بلا شك إلى تحسين نوعية الحياة، إلا أننا ما زلنا نواجه كثيراً من الطرق المسدودة. لكن بصرف النظر عن هذا، يواصل المبتكرون عملهم على توسيع آفاق الاكتشافات، محطمين الكثير من الحواجز في عالم الطاقة.

دراسة مستقبل قطاع الطاقة

فيما تتضافر جهود العلماء والساسة ورواد الأعمال على نحو متزايد، سعياً وراء الحصول على مصادر طاقة غير الوقود الأحفوري بأنواعه، ندخل عالماً جديداً جريئاً يحتوي على أجهزة أصغر وأنظف. ففي عام 2016، أعطانا التقدم الذي أُحرز في طاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة المياه وسيلة أنظف للعيش، وساعدنا على التوصل إلى فهم أدق لقوى الطبيعة، أما التقدم الذي أُحرز في الاندماج النووي، فقد ساعدنا على استيعاب العديد من المبادئ الفيزيائية الأساسية التي يسير بها الكون الذي نعيش فيه، والاقتراب أكثر من تزويد العالم بالطاقة التي يحتاج إليها.

بالأرقام

2.6 مليار دولار
قيمة استحواذ شركة تسلا موترز لشراء سولار سيتي

440 وأكثر
مفاعل نووي عامل على مستوى العالم

150 مليون درجة مئوية
لاستدامة الاندماج النووي

1.3 مليار
شخص محروم من الكهرباء

40 مليار
طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

الخبراء المشاركون

سينثيل بالاسوبراميانيان
المؤسس المشارك
شركة سيستين سولار

عمل سينثيل بالاسوبراميانيان مع شركة أستون فيلد للطاقات المتجددة المتخصصة في مجال تطوير محطات الطاقة الكهرضوئية، التي يمكنها أن تولد تياراً كهربائياً متغيراً باستطاعة لا تقل عن 4 ميجاواط، للمساعدة في جمع 15 مليون دولار أمريكي بهدف بناء واحدة من أقدم محطات الطاقة الشمسية في الهند، والتي تخضع لسياسة الطاقة الشمسية الوطنية في البلاد. قبل انضمامه إلى أستون فيلد، قضى سينثيل عدداً من السنوات وهو يعمل في شركة جنرال إلكتريك، كمسؤول عن التمويل في قطاعي المياه والبنية التحتية النظيفين.

لورنس كيمبال كوك
المؤسس والرئيس التنفيذي
شركة بيفجين

يرأس لورنس كيمبال كوك شركة تعمل في مجال التكنولوجيا النظيفة، والتي ابتكرت تكنولوجيا لتوليد الكهرباء من الطاقة الحركية. بعد تخرجه من جامعة لوفبورو البريطانية مع مرتبة الشرف من الدرجة الأولى في مجال التصميم الصناعي والتكنولوجيا، أسس لورنس كيمبال كوك شركة "بيفجين" وسجل أول براءة اختراع له عام 2009.

جريج مارينياك
رئيس قسم الطاقة والنظم البيئية
جامعة سنغولاريتي

جريج مارينياك خبير معروف دولياً في مجال الطاقة وإدارة المخاطر. واليوم يركز عمل جريج على أساليب جديدة لزيادة النسبة المئوية للموارد المتجددة التي نستخدمها لإمداد مجتمعاتنا بالطاقة، وتحسين مستوى تخزين الطاقة، وتعزيز شبكات الطاقة، وتحقيق الحصول على طاقة خالية من الكربون من الفضاء.

الشمس أثبتت هذا العام أنها أقوى من الفحم

كشف محللو تغير المناخ عن أن المملكة المتحدة ولَّدت، على مدى ستة أشهر، من ألواح الطاقة الشمسية كهرباء أكثر مما ولدته من المحطات التي تعمل بالفحم؛ فقد أعلن موقع "كربون بريف" الإلكتروني المعنيُّ بتغير المناخ وسياسات الطاقة أن البلد أنتج من الخلايا الشمسية كهرباء أكثر بنسبة 10 % مما أنتجه من الكهرباء المولَّدة باستخدام الفحم. وهذا لا يعني أن الطاقة الشمسية أحرزت الفوز النهائي في المملكة المتحدة؛ إذ مع تغيُّر الفصول وحلول شهور الشتاء، تتناقص فاعلية إنتاج الطاقة الشمسية، غير أن هذه خطوة بارزة في الاتجاه الصحيح.

استخدمنا نجمنا لتحويل أرض قاحلة جرداء إلى مزرعة

شرعت شركة "صن دروب فارمز" للمزارع في جنوب أستراليا في استخدام توليفة من الطاقة الشمسية ومياه البحر لإنتاج الغذاء في قلب الصحراء، وهي تعمل على نحو مستقل تماماً عن موارد الطاقة غير المتجددة، ففي كل يوم يتم ضخ مياه البحر على مسافة كيلومترين إلى المزرعة المقامة على مساحة 20 هكتاراً، ثم يتم تمرير هذه المياه من خلال نظام للتحلية يُنتج ما يصل إلى مليون لتر من المياه العذبة كل يوم، ثم يتم استخدام المياه الناتجة في ري 18 ألف نبتة طماطم مزروعة داخل دفيئة زراعية. وتساعد هذه الممارسة المبتكرة على تحويل الزراعة المستدامة إلى واقع ملموس.

وابتكرنا أساليب عبقرية لإمداد الأجهزة التكنولوجية التي نرتديها بالطاقة

طوَّر مهندسون من كوريا الجنوبية خلايا شمسية مرنة رقيقة جداً يمكن لفُّها حول قلم رصاص عادي، ويمكن استخدام هذه الخلايا الشمسية كمصدر طاقة للأجهزة التكنولوجية التي نرتديها، كأجهزة رصد اللياقة البدنية وأجهزة مراقبة ضربات القلب والمنتجات المماثلة. الجدير بالملاحظة أن هذه الخلية الشمسية يبلغ سُمكها ميكرومتراً واحداً (جزءاً واحداً فقط من مليون جزء من المتر)، أي أرق من الشعرة البشرية العادية. وتظهر الاختبارات أن هذه الخلية تتساوى في كفاءتها مع الخلايا الشمسية الأكثر منها سُمكاً، ومقارنة بها تعتبر أقل هشاشة.

بحارنا صارت تضم مزارع شمسية شاسعة

انطلقت في عام 2016 أكبر مزرعة شمسية عائمة في العالم قبالة شواطئ لندن، وتتألف المزرعة الجديدة من 23 ألف لوح شمسي عائم فوق سطح خزان الملكة إليزابيث الثانية، وقد استغرق التخطيط للمشروع 5 سنوات، وتم الانتهاء منه في مطلع مارس الماضي. وتشير التقديرات إلى أن المشروع سيولد من الكهرباء ما يكفي لإمداد محطات معالجة مياه نهر التايمز المحلية لعقود من الزمن.

وأبنيتنا تحولت إلى محطات لتوليد الكهرباء

أعلنت شركة "سولار وندو" أنها تعكف على تطوير "أغشية شفافة مولِّدة للكهرباء". بمعنى آخر، تخطط الشركة لإنتاج خلايا شمسية شفافة يمكن وضعها على النوافذ الحالية، وتسعى الشركة إلى النفاذ إلى سوق ناطحات السحاب، التي تستهلك 40 % من الكهرباء المولَّدة في الولايات المتحدة. ويؤكد الفريق أنه وفقاً للنماذج التي بين يديه، يمكن لهذه التكنولوجيا تخفيض نفقات الطاقة التي تتكبدها الخمسة ملايين برج الشاهقة الموجودة في الولايات المتحدة، وذلك بنسبة 50 %، ويُفترض أن توفر كميات من الطاقة أكبر بـ50 مرة من الألواح الشمسية التي توضع على أسطح الأبنية.

جريج مارينياك

عن انبعاثات الكربون

"هناك سبل لإمداد المدن الضخمة بالكهرباء من دون أي انبعاثات كربونية، فعلى سبيل المثال، يمكننا تزويد بكين أو نيويورك بالكهرباء بواسطة تجهيزة واحدة كبيرة في الفضاء، تجهيزة ترى الطاقة الشمسية طيلة الوقت وترسلها إلى آلية تجميع على الأرض. ونحن نعرف كيف نفعل هذا اليوم. وتكمن العبقرية في تخفيض التكلفة، والسبيل إلى فعل ذلك هو بناء هذه التجهيزة باستخدام مواد لا نُضطر إلى إرسالها من على الكرة الأرضية، كاستخدام مواد خام مستمدة من القمر أو من الكويكبات. وعندما يكون هناك طلب حقيقي على طاقة نظيفة خالية من الكربون، فهناك الكثير من السبل التي يمكننا بها الحصول على هذه الطاقة، على الأرض ومن خارج الأرض على حد سواء.

أخيراً وصلت القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) – التي كانت آخر بقعة على كوكب الأرض لا يسجل تركيز ثاني أكسيد الكربون في أجوائها 400 جزء في المليون – إلى هذه العلامة البارزة؛ إذ تفيد محطة أرصاد القطب الجنوبي أن هذا هو أعلى مستوى تشهده المنطقة منذ 4 ملايين سنة. ويأتي معظم التلوث بالكربون من النصف الشمالي للكرة الأرضية، الذي يعيش فيه معظم سكان العالم، وهذا هو ما جعل نصف الكرة الجنوبي يستغرق سنوات قبل أن يتخطى عتبة الـ 400 جزء في المليون.

لقد أدركنا أننا ما زلنا متأخرين بعض الخطوات عن تحقيق أهدافنا على صعيد الطاقة

أعلنت المحكمة الجنائية الدولية أنها ستبدأ في التعامل مع القضايا التي تنطوي على تدمير للبيئة وإساءة استعمال الأراضي، ونزع غير قانوني لملكية الأراضي كجرائم ضد الإنسانية، وقد أصدرت المحكمة، التي تتخذ من لاهاي مقراً لها وتأسست في عام 1998 بموجب نظام روما الأساسي، هذا الإعلان في وثيقة سياسات نشرها مدعيها العام.

وقد طورنا بالتالي سياسات جديدة تساعدنا على المضي قدماً نحو المستقبل الذي نريده

سينثيل بالاسوبراميانيان
عن التصميم

التصميم قادر على إثارة اهتمام الناس بالتكنولوجيا بطرق لا تقدر عليها الهندسة وحدها. انظر إلى ما فعلته "آبل" بـ"الآيفون" وما تفعله "تسلا" بسياراتها، وسترى أنك عندما تجمع بين التكنولوجيا الجميلة والتصميم الجميل وتحصل على تكنولوجيا ذكية، ستتمكّن من جلب المزيد من العملاء لشراء منتجك، وبالتالي فأنا أرى مستقبلاً يمكن أن يظهر فيه اللوح الشمسي بأي صورة تريده أن يظهر بها.

مصدر غير محدود للطاقة النظيفة لاح أخيراً في الأفق

أعلن علماء فيزياء صينيون أن مفاعل الاندماج النووي الصيني، "مفاعل توكاماك فائق الموصلية المتقدم التجريبي"، تمكَّن من إنتاج بلازما الهيدروجين عند درجة حرارة 49.99 مليون درجة مئوية، والحفاظ عليها لمدة 102 ثانية، ما يمثل رقماً قياسياً جديداً.

لوضع ذلك في سياقه، يقول الفريق – الذي يتبع معهد علوم الفيزياء في الصين – إنهم تمكنوا من إنتاج بلازما الهيدروجين بتسخين العنصر والوصول به إلى أحوال تحاكي ما يحدث في مراكز النجوم، والحفاظ على ذلك المستوى من درجة الحرارة بالغة الشدة لأكثر من دقيقة.

يمثل هذا الإنجاز الكبير برهاناً على مفهوم الاندماج النووي المحكوم. ومن خلال هذه التجارب، يستطيع العلماء في نهاية المطاف الوصول إلى التحكم في البلازما وإبعادها عن جدران المفاعل وتسخير الطاقة والجسيمات التي تنطلق منها.

ولو تسنى التفوق على تلك الأرقام القياسية مستقبلاً، فسيقطع هذا شوطاً بعيداً على طريق توفير طاقة نظيفة بلا حدود تلبي احتياجاتنا.

لم يحل الاندماج النووي محل معظم محطاتنا العاملة بالطاقة النووية بسبب التحديات الفنية التي يجب التغلب عليها لتحقيق هذا الطموح إلى واقع، فعلى الرغم من أن الانشطار النووي يتطلب تسخيناً لكي يحدث، فإن النطاق المطلوب لتحقيق الاندماج أكبر كثيراً مما هو الحال مع الانشطار؛ إذ يتطلب الانشطار بضع مئات من الدرجات مقارنة بمليون درجة للاندماج.

ويتمثل الهدف النهائي في الوصول إلى 100 مليون درجة مئوية والحفاظ على هذا المستوى لمدة نحو 1000 ثانية، وهو حل يبدو سهل المنال، لكنه في الحقيقة ما زال يبعد عنا ببضع خطوات.

الروبوتات تعطينا وسيلة لتوفير طاقة الغد وتنظيف الحاضر

طوَّر طالب دكتوراه متخصص في المعلوماتية الأحيائية في جامعة كامبردج نموذجاً أولياً لروبوت، سمّاه لوسي، يأتيك بأشعة الشمس. ولوسي هذا عبارة عن هليوستات، ما يعني أن الروبوت يعكس أشعة الشمس إلى داخل البيت طوال النهار من دون أن تُضطر شخصياً إلى فعل أي شيء. يحتوي الروبوت على خوارزمية حاصلة على براءة اختراع تسمح له بتتبع الشمس، وهو يعدِّل وضعه باستمرار للحفاظ على زاوية الانعكاس المثلى طوال اليوم. ويعتمد لوسي على الطاقة الشمسية، ويمكنه تقليص بصمتك الكربونية بما يصل إلى طن في السنة، وهو يتسم بسطوع 13 مصباحاً كهربائياً، أي ما يعادل 10 آلاف لومن من الضوء الطبيعي.

وقد دخلنا عالماً مميزاً من الحلول الجديدة في مجال إنتاج الطاقة

في أغسطس من عام 2015 دشنت شركة "بيفجين" منتجها المسمى V3 وهو عبارة عن بلاط قادر على توليد الطاقة المتجددة عن طريق تحويل خطوات المشاة إلى كهرباء. ويستطيع الطراز الجديد توليد 5 واط من الطاقة من كل شخص يتحرك. وعلى الرغم من أن هذه الكمية ليست كافية لتزويد مدينة بالكهرباء، إلا أن بإمكانها أن توفر حلول إضاءة للمدارس والمكاتب وتساعد المتاجر على توليد الطاقة مع تتبع حركات المستخدمين في الوقت نفسه.

لورنس كيمبال كوك

عن الطاقة المتجددة

"يعتبر مجال" الطاقات المتجددة" في الواقع عملاً محفوفاً بالمخاطر. يتم فيه دفع الكثير من التكاليف، ويتطلب رأس ماله الكثير من الموارد، بالإضافة إلى وجود الكثير من المشككين بجدواه. مع ذلك، هناك مقدار وافر من الربح إن كُتب له النجاح.

فإن تمكنا على سبيل المثال من تسخير جزء صغير فقط من طاقة الشمس، عندها يمكننا أن نزود العالم بالطاقة بمقدار يزيد عن 10 أضعاف المقدار الحالي. وبالتالي، فإن التحدي الأكبر يتعلق بحثّ الناس على الاستثمار ليساعدوا في دفع عجلة التغيير.

طاقة الاندماج

توفير طاقة المستقبل

الاندماج النووي هو مصدر طاقة الشمس وجميع ما في الكون من نجوم.
وإذا نجحنا في إعادة إنتاج هذا الاندماج على سطح الأرض، حتى ولو على نطاق صغير، فستكون النتيجة حصولنا على مصدر للطاقة، نظيف ورخيص، ولا ينضب.

كيفية توليدها

سخّن
يجب تسخين وقود الاندماج إلى درجة حرارة 100 مليون درجة مئوية.

اضغط
يجب أن يكون الوقود كثيفاً بما يكفي، وأن يُحصر لمدة كافية لتحقيق الاندماج النووي.

أشعل
يحدث "الإشعال" عندما تحدث تفاعلات اندماجية كافية لإحداث عملية مستدامة ذاتياً.

استمتع
بمجرد أن يتم التوصل إلى الإشعال، فإن صافي الطاقة الناتجة يبلغ أربعة أمثال ناتج الانشطار النووي.

تحويل الحلم إلى حقيقة

ابتكر العلماء ثلاث طرق لتسخير طاقة الاندماج.

الاندماج الهجين
يمكن الجمع بين الاندماج والانشطار بحيث يكون لدينا مفاعل نووي هجين، يتألف فيه الغطاء المحيط بقلب المفاعل من مواد انشطارية. وبمقدور هذه الطريقة أن تضاعف الطاقة الناتجة عن التفاعل الاندماجي كثيراً.

الحصر العطالي
يتم تركيز أشعة الليزر على حبيبة من وقود الدوتيريوم والتريتيوم، وتسخين طبقاتها الخارجية، وإحداث انفجار إلى الداخل يقوم بضغط الطبقات الداخلية. تعتبر هذه الطريقة، التي تسمى أيضاً "الإشعال السريع"، طريقة أكثر عملية.

الحصر المغناطيسي
تشتمل هذه العملية على حصر البلازما والسيطرة عليها باستخدام المجالات المغناطيسية. ويعتبر المفاعل توكاماك أبرز تصميم من هذه التصميمات.

التحديات التي تواجه الاندماج

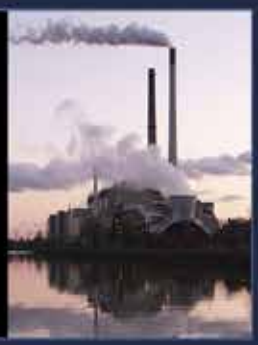
صيانة التكنولوجيا
فالنيوترونات سريعة التطاير تعمل باستمرار على تآكل جدران غرفة المفاعل وملئها بالغبار المشع. ولو أردنا إنشاء مفاعل اندماجي ناجح، فسنحتاج إلى تحقيق تقدم كبير في تكنولوجيا المواد لحصر آثار التفاعل الخطيرة وتحمّلها.

السيطرة على التفاعل
فنتيجة للحرارة الشديدة، ينطوي إنتاج تفاعل اندماجي محكوم ومستدام على تحديات هائلة. ويعمل الباحثون المتخصصون في الاندماج النووي جاهدين على إيجاد طريقة لحصر البلازما باستخدام المجالات المغناطيسية، لكن الطريق إلى هذا ما زال يحتاج إلى عمل أكثر.

خلق الظروف المناسبة
لا تستطيع المفاعلات التي يصنعها البشر بلوغ الضغوط الفائقة التي توجد داخل الشمس، وهي تعوض هذا بتوليد درجات حرارة أشد من حرارة الشمس بعشر مرات، لكن توليد مثل هذه الحرارة ينطوي على صعوبات جمّة.

أهم التوقعات المستقبلية

2020



الطاقة الشمسية رخيصة كالفحم

"ستكون الطاقة الشمسية رخيصة كالفحم أو رخيصة مثل فاتورتك الحالية التي تدفعها للطاقة، وذلك في السنوات الخمس المقبلة، ففي ظل الدعم المالي، سيعتمد عليها ثلث الولايات على الأقل في الولايات المتحدة، وستكون هذه هي نقطة التحول".

سينثيل بالاسوبراميانيان

2023

شبكات كهرباء لا مركزية

"سنبدأ في رؤية مدن لديها شبكات كهرباء لا مركزية يتم فيها توليد الكهرباء أينما دعت الحاجة وكلما دعت الحاجة. وهكذا فإن الطاقة المولدة من وقع الأقدام يمكنها فعلاً تزويد ساحات عامة بأكملها في المناطق الحضرية بالطاقة. لن تكون هناك حاجة إلى توصيل الشوارع بشبكة الكهرباء؛ إذ يكون كل عمود إنارة في الشارع مستقلاً بذاته في حصوله على الطاقة".

لورنس كيمبال كوك

2027

سيصل الطلب على النفط إلى ذروته

تتوقع "أوبك" انتشار سيارات الوقود البديل في نهاية عشرينيات القرن الحالي، حيث سيصل الطلب على النفط إلى ذروته، ويبدأ بالانخفاض بعد ذلك.

2030

نصيب الفرد من الطلب العالمي على الطاقة سيبلغ ذروته

بحلول عام 2030، سيصل نصيب الفرد من الطلب العالمي على الطاقة إلى ذروته، وسوف تتمخض التكنولوجيا الجديدة والسياسات الحكومية الأشد صرامة عن البدء في انخفاض استهلاك الطاقة عبر مجالات النقل والمواصلات والتدفئة وتوليد الكهرباء.

2020

هيمنة توليد الطاقة المتجددة

بحلول عام 2020، ستفوق الكهرباء المولدة من مصادر متجددة مجموع الطلب الحالي للصين والهند والبرازيل، وثلاثتها من أكبر بلدان العالم من حيث عدد السكان.

2025

الطاقة الشمسية تشهد نمواً غير مسبوق

"في غضون 10 سنوات من الآن، ستتمخض الانخفاضات في تكلفة الطاقة الشمسية عن نمو شديد في توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية. وستكون الطاقة الشمسية قد هيمنت على ما بين 15 و20 % على الأقل من البيوت".

2030

الجدران والنوافذ الشمسية

"سيصبح بإمكان أسطح ونوافذ وجدران المنازل القدرة على إنتاج الطاقة الكهربائية عبر الخلايا الشمسية الفعالة، ونحن متحمسون لهذا الموضوع بشدة".

سينثيل بالاسوبراميانيان

2035

عصر السيارة الكهربائية

"ستكون السيارات الكهربائية مستخدمة بنسبة 90 %، لكننا سنستخدم أيضاً الطاقة الناتجة عن مكابح السيارات في الأماكن الحضرية لتوفير الكهرباء لبعض المرافق في المدينة. الأمر أشبه باستخدام الطاقة المتجددة الناتجة عن أنظمة استرجاع الطاقة الحركية، حيث ستبدأ الطرق نفسها في توليد الكهرباء".

لورنس كيمبال كوك

2035

الجيل الرابع من الطاقة النووية

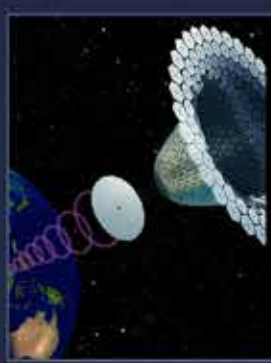
بحلول هذا الوقت، ستكون تكنولوجياتنا قد تقدمت على نحو يحول دون حدوث تفاعل انشطار نووي متسلسل على نحو ما حدث في مفاعل تشرنوبل. لن يتمخض أي خطأ، عن انصهار لب المفاعل، أبداً، سواء أكان بشرياً أم غير ذلك.

2040

أجهزة الكمبيوتر تستخدم كهرباء أكثر مما نستطيع توليده

بحلول عام 2040، ولو تواصل اتجاهنا الحالي دون تحقيق اختراقات في الابتكار، فإن مستويات إنتاج الطاقة الحالية لن يكون بمقدورها تلبية الطلب الناتج عن استخدامنا لأجهزة الكمبيوتر.

2040



استحصاد الطاقة الشمسية المدارية

بعد سنوات من التوسع في مجال أبحاث الطاقة ستصبح الطاقة الشمسية الفضائية متاحة تجارياً وستضاف إلى الشبكة الكهربائية.

2050

تحقيق الاندماج النووي أخيراً

بحلول عام 2050، ستكون لدينا التكنولوجيات اللازمة لإيجاد واستدامة درجة الحرارة الفائقة المرتبطة بالاندماج النووي، وهو ما سيمد العالم بمصدر طاقة يكاد يكون بلا حدود.

2040

سنعيد تدوير الطاقة

"ستستخدم البشرية طاقة أكثر بكثير مما تستخدمه الآن، لكن هذا سيكون جيداً بالنسبة للبيئة؛ لأنها ستكون طاقة نظيفة. سيسمح لنا هذا بإعادة تدوير الذرات، وسنعيد التدوير إلى منتجات أعلى قيمة، وسنعيد التدوير (بالطريقة الكلاسيكية) على نحو أكثر بكثير مما كنا نفعل فيما مضى؛ لأنه سيكون بإمكاننا اقتصادياً أن نفعل هذا".

جريج مارينياك

2040

جزر الطاقة أمر اعتيادي

"ستكون هناك جزر سداسية الشكل تجمع بين محطات توليد الكهرباء البحرية ومحطات تحلية المياه عائمة قبالة سواحلنا، حيث تكون الظروف مثالية لتحويل طاقة المحيطات الحرارية".

لورنس كيمبال كوك

2044

توليد الطاقة في كل مكان

"كل جسر من الجسور سيكون مصدراً لتوليد الطاقة. قد يكون ذلك من خلال تجميع الذبذبات الحركية أو الطاقة الحرارية. ستكون طرقاتنا مصادر طاقتنا".

لورنس كيمبال كوك

2053

ثورة كفاءة الطاقة الفردية

"سنمتلك القدرة على إرسال الطاقة الكهربائية بالسهولة ذاتها التي نستطيع بها إرسال البيانات، وبالتالي فكل جهاز يمكن إمداده بالطاقة الآتية من مصفوفة خلوية، وهذه يمكن أن يكون مصدرها طاقة وقع الأقدام. وربما تُستخدم هذه الطاقة لشحن الهاتف الخلوي الخاص بشخص على الجهة الأخرى من الطريق، وهكذا فإن كل إنتاجنا للطاقة سيكون لا مركزياً تماماً".

لورنس كيمبال كوك

مستجدات هذا العام في قطاع

الصحة

لقد تكلَّلت سنوات من العمل في الأبحاث بتطوُّرات ملحوظة في مجال الطبِّ التجدُّدي، والتعويضات الاصطناعية المصنوعة بالطباعة ثلاثية الأبعاد، وتعديل الجينات بتقنية كريسبر، ما يقود الإنسانية تدريجياً إلى عصر يمكننا بواسطته أن نتحكم بالبيولوجيا البشرية بشكل أكبر.

دراسة مستقبل قطاع الصحة

هناك مجموعة كبيرة من الاكتشافات الجديدة التي تعمل على تغيير جسم الإنسان والأساس الذي يجب أن يكون عليه، حيث تم في عام 2016 اكتشاف معلومات تقرِّبنا من إتقان الجينوم البشري والقضاء على الأمراض بحدِّ ذاتها. وفي الوقت نفسه، فإن الاقتران بين اللدائن المنتقاة بشكل شخصي والمراقبة الصحية الذكية يقودنا إلى عصر جديد من الطب الشخصي.

بالأرقام

2,356
عدد التجارب السريرية للعلاج الجيني

50 دولاراً
تكلفة يد مصنوعة بالطباعة ثلاثية الأبعاد

70,000 دولار
تكلفة الهيكل الخارجي الذي يساعد على إعادة المشي

67
عدد البلدان التي ينتشر فيها فيروس زيكا

122
عمر أكبر إنسان معمّر على وجه الأرض

الخبراء المشاركون

ليز باريش
مؤسسة ورئيسة تنفيذية
شركة بيوفيفا سيانسز في الولايات المتحدة الأمريكية

ليز باريش هي الرئيسة التنفيذية لشركة بيوفيفا المتخصصة بمجال زيادة العمر المتوقع للإنسان باستخدام العلاج الجيني، وبصفتها مؤيدة قوية للنهوض بالعلاج الجيني، فإنها تقوم بدور المحاضر المحفز وتعمل على جعل الحكومات تصنف الشيخوخة كأحد الأمراض.

آرثر كابلان
أستاذ آداب مهنة الطب الحيوي
مركز لانجون الطبي بجامعة نيويورك

آرثر كابلان هو المدير المؤسِّس لقسم آداب مهنة الطب في مركز لانجون الطبي بجامعة نيويورك، وله العديد من الإسهامات في السياسة العامة، كما قام بتأسيس البرنامج الوطني للتبرع بنقي العظام، وبإرشاد القانون الوطني لزراعة الأعضاء لعام 1984، وعمل مع أطباء بارزين لجعل الباحثين مسؤولين عن تجاربهم.

أوبري دي جراي
رئيس العلوم
مؤسسة SENS للأبحاث

أوبري دي جراي هو رئيس العلوم في مؤسسة SENS للأبحاث، كما أنه رئيس تحرير المجلة الأكاديمية لأبحاث التجدُّد، وتركز أبحاثه على الطرق التي يمكن للطب التجدُّدي من خلالها وقف الشيخوخة وتجديد الجسم البشري.

لقد استخدمنا التعديل الوراثي لدخول مرحلة جديدة في مواجهة أحد أكثر الأمراض المميتة في العالم

تعتبر تقنية كريسبر كالهدية التي تستمر في العطاء، فبالإضافة إلى استخدامها في مواجهة العمى وفيروس الإيدز، أو لتسجيل الاستجابات المناعية الفورية، فإنها تستخدم للقضاء على سيد الأمراض جميعها، ألا وهو مرض السرطان.

وقد قامت اللجنة الاستشارية لأبحاث الحمض النووي المعاد تركيبه، التابعة للمعهد الوطني للصحة في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2016، وللمرة الأولى في التاريخ، بالموافقة على استخدام تعديل الجينات بتقنية كريسبر كعلاج للسرطان البشري، ما يشكل خطوة بارزة في كل مِن استخدامنا لتكنولوجيا تعديل الجينات ومواجهتنا للسرطان.

وبفضل التمويل المقدّم من مؤسسة باركر للعلاج المناعي، فإن الأطباء في كلية الطب بجامعة بنسلفانيا يدرسون الخلايا التائية لـ 18 مريضاً مصاباً بالميلانوما أو الساركوما أو الورم النقوي، عن طريق إجراء ثلاث عمليات تعديل متميزة بتقنية كريسبر:

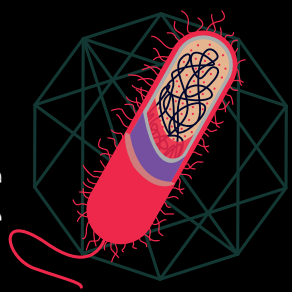
- هجومية: سيتم تعديل الخلايا التائية، بحيث تمتلك أحد الجينات الذي ينتج البروتين الذي من شأنه أن يساعد الخلايا التائية على تحديد الخلايا السرطانية واستهدافها.
- استئصالية: سيتم تعديل الخلايا التائية، بحيث لا تمتلك البروتين الذي يفترض أن يمنع تحديد الخلايا السرطانية واستهدافها.
- دفاعية: ستتم إزالة أحد الجينات من الخلايا التائية، بحيث أنها لا تستطيع إنتاج بروتين خاص بالتعرف عليها كخلايا تائية مناعية، وبالتالي منع الخلايا السرطانية من تثبيطها.

وعلى الرغم من أن الموافقة على هذا العلاج التجريبي قد تبدو كأنها لا تستحق عناء التفكير، إلا أن تجارب العلاج الجيني على الإنسان مرت عبر طرق متعثرة منذ عام 1999 عندما تم اكتشاف أن أعضاء إحدى المبادرات البحثية قام بإخفاء بيانات من التجارب السابقة على الحيوانات، وذلك لأن لديهم مصلحة مالية في نجاح دراسة العلاج الجيني.

وفي نهاية المطاف، أسفر العمل عن وفاة جيسي غيلسينغر البالغ من العمر 18 عاماً، وقد وحّدت هذه الحادثة كثيراً من المشككين بالعلاج الجيني.

تقنية كريسبر / كاس9

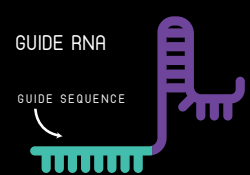
الأداة الطبية الخارقة



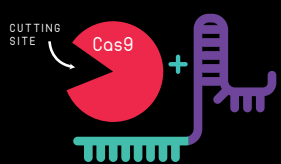
مستوحاة من الطبيعة

إن تقنية كريسبر / كاس9 هي تقنية ثورية جديدة لتعديل الجينات، تتيح لنا تعديل أجزاء محددة من الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين من دون إلحاق الأذى بالجينات الأخرى، وقد تطورت هذه التقنية بالأساس لتمكين بعض أنواع البكتيريا من إزالة التسلسل الجيني الفيروسي، لكنها مكّنتنا من تعديل أي منطقة في الجينوم الخاص بأي نوع، بدقة غير مسبوقة.

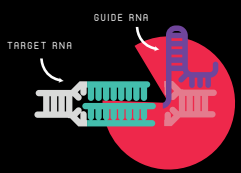
كيفية عملها



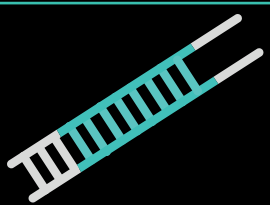
1. يتم تصميم "حمض نووي ريبوزي موجّه" بحيث يطابق التسلسل المراد تحريره أو تعديله من الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين.



2. يتم إدخال هذا الحمض النووي الريبوزي الموجّه إلى الخلية التي تحتوي على إنزيم كاس9، وهو أحد أنواع مقصات تعديل الجينوم الجزيئية.



3. يقوم إنزيم كاس9 باستخدام الحمض النووي الريبوزي الموجّه كنموذج للبحث عن التسلسل المحدد في الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين ثم يقوم بقصه خارجاً.

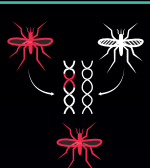


4. ثم يتم دس المقطع المطلوب من الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين في المنطقة المحتلة من قبل التسلسل المستأصل، وتقوم الإنزيمات بترميم مكان القص بشكل تلقائي.

بعض الاستخدامات

تعزيز البشر

القدرة على إعادة تشكيل الجنس البشري بسهولة، من أجل إضافة العضلات والطول وتغيير لون العيون ومكافحة الشيخوخة.



الدفع الجيني

القضاء على كائنات حية معينة (مثل الحشرات الناقلة للأمراض) عن طريق نشر الجينات المعيبة في هذا النوع.

الزراعة

إعداد سلالات جديدة من المحاصيل بسهولة وبتكلفة زهيدة، ويمكنها أن تقاوم الأمراض والحشرات والجفاف.

الطب

تعديل الأمراض وإخراج الطفرات الضارة من الجينوم البشري.

بعض التحديات

بعض الأخطاء في تعديل الجينات، على الرغم من دقة نظام الاستهداف لتقنية كريسبر.

عدم وجود مبادئ توجيهية وطنية أو دولية لاستخدام وتنظيم تقنية كريسبر.

المخاوف من تطبيقاتها العسكرية أو الإرهاب البيولوجي.

أوبري دي جراي
عن شيخوخة الإنسان

إن الخطوة التالية المطلوبة في العلاج الجيني هي تمكينه من إجراء التعديل الوراثي بنسبة أعلى من الخلايا النسيجية، مما يمكنه إجراؤه في الوقت الحالي، وذلك من دون زيادة الآثار السلبية في المقابل.

وبعبارة أخرى، نحن بحاجة إلى تقليل التغيرات غير المقصودة للجينوم التي قد تحدث نتيجة للتعديل الجيني، ونعمل على ذلك باستخدام نوع خاص من الفيروسات التي توجد في البكتيريا والذي يمكنه إدخال الحمض النووي إلى الجينوم في مكان محدد تماماً. إنه أسلوب جديد نوعاً ما، ولكنه يبدو واعداً جداً.

كما قمنا بخطوات كبيرة في مواجهة الشيخوخة

بدأت شركة أمبروجا، وهي شركة ناشئة ومقرها في مونتري بولاية كاليفورنيا، بإجراء تجربة سريرية تهدف إلى تجديد الأشخاص الذين تتجاوز أعمارهم 35 سنة، عن طريق حقنهم بالدم المأخوذ من الأفراد الأصغر سناً، حيث خضع المشاركون بالتجربة لعمليات نقل البلازما من أشخاص متبرعين تقل أعمارهم عن 25 سنة، وقامت شركة أمبروجا باختبار دمهم قبل بدء التجارب، وذلك بهدف تتّبع أكثر من 100 واسم حيوي متميز، وستتم إعادة اختبار المشاركين بعد شهر واحد من العملية لملاحظة أي تحسّنات في الخلايا "الهرمة".

تم تأكيد ما فوق الجينات بواسطة الفيزيائيين

أكد هيلموت شيسل وفريقه، وجود طبقة ثانية من المعلومات في الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين، واستخدم الفريق جينومات خميرة الخبز وخميرة الالتحام للعثور على العلاقة بين الميكانيكا والبنية الالتفافية الفعلية للحمض النووي في هذين الكائنين الحيين. وهذا ما قاد المجموعة إلى "الطبقة الثانية" من المعلومات، أي الاستنتاج بأن الطفرات الوراثية لا تنجم فقط عن تغير في تسلسل الرموز، وإنما عن تغير طريقة التفاف الشرائط أيضاً.

جعلنا الحياة أسهل لعدد غير محدود من الأفراد من خلال استعادة الأطراف المفقودة

أصبحت إحدى الطرق الجديدة التي تقدم مجموعة واسعة من الحركة والراحة لمبتوري الأطراف متوافرة هذا الصيف، وذلك بفضل تقنية جراحية رائدة طورها باحثون من مختبر الفيزياء التطبيقية بجامعة جونز هوبكنز. ويعد ذلك "الأول" في مجال الأطراف الاصطناعية الذي دائماً ما كان يواجه مشكلات عند التعامل مع التجاويف (أي المكان الذي يرتبط به الطرف الاصطناعي بالجسم). ويسمى هذا الإجراء الجديد "الاندماج العظمي"، ويمكن استخدامه لربط الزرعات مباشرة بالعظم.

وفي اكتشاف غير مسبوق، فقد تعادلنا

أصيب باحثون من جامعة ستانفورد بـ "الذهول" من النتائج الإيجابية التي حصلوا عليها بعد حقن الخلايا الجذعية مباشرة في أدمغة مرضى السكتة الدماغية، بل كان أحد الناجين بعد العملية قادراً على المشي مجدداً. وقد قاد هذا الاكتشاف الباحثين لإعادة النظر وإعادة تقييم الفكرة القائلة بأن تلف الدماغ دائم وغير عكوس. ويفيد غاري شتاينبرغ، وهو المؤلف الرئيسي، ورئيس جراحة الأعصاب في جامعة ستانفورد، بأن 7 مرضى من أصل 18 مريضاً خضعوا للعلاج أظهروا تحسناً كبيراً.

آرثر كابلان

عن الذكاء الاصطناعي في مجال الطب

يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في التأثير على الرعاية الصحية، وهو يقوم بذلك بطريقة مثيرة جداً للاهتمام، ألا وهي السجل الطبي الإلكتروني، فقد قمنا حالياً بحفظ جزء كبير من المعلومات، وأصبح بإمكاننا تحليل البيانات بسرعة أكبر بكثير لمعرفة فيما إذا كان العلاج فعالاً، أو ليس له بالفعل أي فاعلية، على الرغم من إجرائه على مدى عشرات السنين.

كما يمكنك أيضاً الحصول على السجل الطبي الخاص بك وقراءته بالفعل، حيث إننا تخلصنا من طريقة الكتابة السيئة. والأمر السيء في ذلك أنه يستغرق وقتاً طويلاً لإدخال المعلومات، ولهذا كثيراً ما يتساءل المرضى: "أين الطبيب الآن؟". بينما يكون رأسه ملتصقاً بالكمبيوتر وهو يدخل البيانات؛ ولذلك، يجب علينا وبشكل واضح أن نحصل على ذكاء أكثر مما نحن عليه الآن، ونحن في طريقنا نحو ذلك.

تقدمنا خطوات ملحوظة نحو استعادة الناس لحياتهم

قام غوبينج فنغ، وهو أستاذ الدماغ والعلوم المعرفية في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، بالإشراف على فريق من الباحثين الذين تمكنوا بنجاح من إبطال التوحد عند الفئران. وقد تمكنوا من خلال عملهم من "إيقاف" الجين الذي يدعى Shank3 ثم تفعيله مرة أخرى في وقت لاحق من الحياة. وقد أظهرت هذه التقنية إبطالها للأعراض السلوكية للتوحّد عند الثدييات، وقد يمكن تطبيق ذلك عند المرضى من البشر من أجل تطوير علاج طويل الأمد وقابل للتطبيق.

ساعدنا الناس على استعادة التحكم في تحركاتها

أدت إحدى التجارب السريرية التي أشرف عليها هارولد أتكينز، وهو طبيب أمراض الدم في مستشفى أوتاوا، بنجاح إلى إيقاف تطور مرض التصلب المتعدد وعكس آثاره، وهو مرض يبدأ فيه الجهاز المناعي بمهاجمة أجزاء من الجسم، ما يؤدي إلى الإعاقة أو حتى الموت، وقد استخدم الفريق تقنية جديدة للقضاء على الجهاز المناعي للمريض بالكامل، وبالتالي استئصال هذه المشكلة. بعد ذلك، قاموا بإعادة تقديم الخلايا الجذعية، والتي أدت إلى نمو جهاز مناعي جديدة لدى المريض.

وساعدنا الناس على اكتشاف تاريخهم الوراثي

قامت شركة فول جينومز بجعل تكنولوجيا تحديد التسلسل الجيني متاحة للأفراد بشكل عادي، ويكمن الهدف الرئيسي للشركة في جعل تحديد التسلسل الجيني قابلاً للتطبيق في السوق بشكل مباشر إلى المستهلك، مع التركيز في الوقت الحالي على الكروموسوم واي. وبدأوا بتقديم مجموعات تحتوي على تفسيرات مقابل بضع مئات من الدولارات فقط. وتبلغ تكلفة مثل هذه الخدمات بالعادة آلاف الدولارات؛ ولذلك فقد كانت أغلى بكثير مما يستطيع معظم الناس تحمُّله.

لقد استخدمنا الطباعة ثلاثية الأبعاد لابتكار حلول جديدة تتناسب مع الحالات الصحية المعقدة

مُنح رجل من كوريا الجنوبية كان قد تعرَّض لبتر قدمه، فرصة جديدة في التنقل، وذلك بفضل الطباعة ثلاثية الأبعاد. ويذكر بأن المريض عانى أحد أشكال سرطان العظام والذي كان معزولاً في قدمه، ولكنه كان من المحتمل أن ينتشر في جميع أنحاء جسده. ومع ذلك، فبدلاً من استئصال قدمه لمنع هذا الاحتمال، قام الأطباء باستبدال عظامه بأخرى مُعدّة بالطباعة ثلاثية الأبعاد لعظام الكعب.

وقمنا بإعداد تقنيات جديدة تسمح لنا بأن نصبح ما نريد

أدّت التحديثات في الهياكل الخارجية الروبوتية إلى تغيير الحياة هذا العام، وإلى إعادة تحديد الأمور الممكن إجراؤها للمرضى الذين يعانون إصابات العمود الفقري؛ فبفضل التقدم في التكنولوجيا - مثل التصميم الجديد خفيف الوزن من ReWalk، والأحزمة ذات الأداء المرتفع، والنماذج الأكثر اقتصادية – أصبح بإمكان الأفراد المصابين بالشلل الوقوف والتحرك والمشي للمرة الأولى منذ عقود. ونتيجة للانخفاضات الأخيرة في التكلفة، فقد خطت تكنولوجيا الهياكل الخارجية خطوات ملحوظة كي تصبح واسعة الانتشار بالفعل.

ليز باريش

عن اتجاه الطب نحو الدقة بشكل أكبر

لقد تغيرت الرعاية الطبية كثيراً في السنوات الأخيرة، حيث نعمل اليوم نحو الطب الشخصي الذي يمكّننا من علاج الأشخاص بشكل فردي بدلاً منه بشكل جماعي لأننا نعلم أن هذا الأخير لا ينجح.

ويمكننا تفصيل العلاجات والتقنيات لتتلاءم مع شخص معين، وفي نهاية المطاف، فإن هذا المستوى من العلاج الشخصي يغيِّر القواعد بشكل كامل ويدفعنا نحو الأمام.

أهم التوقعات المستقبلية

2020

اختبارات السرطان المنزلية سوف تكون متاحة على نطاق واسع وبأسعار معقولة

سيصبح اختبار اللعاب البسيط وغير الجائر متاحاً بتكلفة 20 $ تقريباً في غضون 4 سنوات. وسيتمكن الاختبار من كشف الإشارات الورمية في لعاب الشخص.

2020

عين آلية حيوية تعمل بشكل كامل

يتوقع الباحثون في مجال العين الآلية الحيوية من جامعة نيو ساوث ويلز في أستراليا أن العين الصناعية ستكون جاهزة خلال 4 سنوات.

2025

الجزيئات النانوية تساعد على مواجهة السرطان

بحلول عام 2025، ينبغي أن تصبح لدينا جزيئات نانوية يتم ربطها بأجسام مضادة لتكون قادرة على التعرف على الخلايا السرطانية. كما ستكون هناك تجارب مبكرة لاستخدامها لاستهداف السرطان والقضاء عليه.

2025

تطور مخبري في تعزيز الإنسان

"في هذه المرحلة من الوقت، سنشهد العلاج الجيني والتعديل الجيني وبناء الأعضاء كبدائل لجسم الإنسان، وهي تدخل حيز العلم السائد".

ليز باريش

2026

تطور مخبري في إبطاء الشيخوخة عند الثدييات

"بعد 10 سنوات من الآن، سنقوم بإطالة حياة الفئران بمقدار قد يكون أكثر بثلاثة أضعاف مما يمكننا القيام به حالياً".

أوبري دي جراي

2028

تخصيص الهندسة الوراثية لمكافحة الأمراض

"بحلول عام 2028، أعتقد بأنه سيتم استخدام الهندسة الوراثية لإصلاح الأمراض في أجسامنا".

آرثر كابلان

2030

إبطال مرض الزهايمر وتثبيطه

بحلول عام 2030، سوف تكون لدينا القدرة على حقن البروتينات مثل IL-33 في المرضى من أجل تقليل الكمية المتراكمة من اللويحة النشوانية السامة، ما سيسمح لنا بمكافحة أعراض مرض الزهايمر.

2033

علاجات أولية لتقدم العمر عند البشر البالغين

"يعد الإطار الزمني المتمثل بـ 20 سنة من الآن هو الحد الأدنى الذي سيكون لدينا عنده مجموعة من العلاجات المرمّمة للتلف التي تجرى على البشر البالغين، ومع ذلك فإنني أعتقد أنها ستكون تجريبية إلى حد بعيد عند تلك النقطة".

أوبري دي جراي

2035

الهندسة الجينية لإيقاف انتقال الأمراض الوراثية

"بحلول عام 2035، ستكون لدينا الهندسة الجينية للوقاية من انتقال الأمراض الوراثية، فلن نقوم عندها بشفاء الأمراض فقط، كمرض الناعور مثلاً، ولكننا سنتأكد من زواله من الجنس البشري بالكامل".

آرثر كابلان

2040

سيتم القضاء على الأمراض القلبية الوعائية

ستظهر خيارات جديدة للعلاج، مثل العلاج بالخلايا الجذعية، وتجديد عضلات القلب، ومثبطات الRNA الميكروبي، ما سيقضي على كل الأمراض القلبية الوعائية.

2042

أحواض رحمية للولادة

"ستتحقق الولادة في البيئات الاصطناعية في أوائل أربعينيات هذا القرن، فهي أكثر أماناً؛ حيث يمكننا التحكم بالتغذية وتحسينها، ومنع التعرض للكحول أو الفيروسات، أو كل ما من شأنه أن يلحق الضرر".

آرثر كابلان

2045

العلاجات التالية للشيخوخة

"بعد 30 عاماً من الآن، ستكون لدينا فرصة جيدة في نجاح العلاجات المضادة للشيخوخة بالفعل، على الرغم من أن كثيراً من الأمور ستكون مكلفة جداً، كما أنها ستكون جائرة، وسيتضمن ذلك إجراء عملية جراحية، وذلك لن يكون سهلاً، إلا أننا في الأساس، سندخل المرحلة التالية للشيخوخة".

أوبري دي جراي

2048

التوزيع العالمي للعلاجات الجينية

"أعتقد أن العلاجات الجينية سيتم إعطاؤها مثل اللقاحات وسيتم توزيعها غالباً بشكل شبه مجاني من قبل معظم الحكومات خلال النصف الثاني من أربعينيات هذا القرن".

ليز باريش

2054

تخصيص الرعاية الصحية عن طريق تجسيد الشخصيات

"بحلول ذلك الوقت، فإنك لن تذهب إلى الطبيب، وإنما عليك أن تنظر فقط إلى شخصيات مجسَّدة. وسيكون لديك مستشعرات ورقائق بحيث يمكنك ارتداؤها طوال الوقت أو وضعها لتعزيز صحتك وحمايتها".

آرثر كابلان

2057

زيادة كبيرة في مدى العمر

"قد نشهد زيادة حقيقية في مدى العمر قبل أواخر خمسينيات هذا القرن، حيث سيكون هناك عدد كاف من الناس الذين خضعوا لما يكفي من العلاج، وبالتالي سوف يعيشون لفترة أطول إلى حد كبير وبحالة صحية أفضل بكثير من أي شخص عاش قبل ذلك. وسنبدأ برؤية واقع كل هذه السيناريوهات التي لا نزال حتى ذلك الوقت نتوقعها ونتنبأ بها ونحاول التحضير لها فقط".

أوبري دي جراي

2059

أول نموذج للصحة المثالية للإنسان

"سيكون لدينا النموذج الأول للاستقرار الداخلي في جسم الإنسان، وقد لا يكون نموذجاً مثالياً، لكنه النموذج الأول لما تبدو عليه الصحة المثالية للإنسان مع الحد الأدنى من الإنتروبيا".

ليز باريش

مستجدات هذا العام في قطاع

التعليم

لا يتوقف مجتمعنا عن التغير، ولا نتوقف نحن عن التعلم، لذا يجب على أنظمتنا التعليمية أن تدمج في مناهجها أفكاراً وتقنيات جديدة، كي نتمكن من تطوير طرق إبداعية لتشجيع الأجيال الجديدة على حب العلم.

دراسة مستقبل قطاع التعليم

في 2016، سمحت لنا التطورات في مناهجنا وسياساتنا التعليمية، بتقديم التعليم للأفراد بطرق ووسائل كانت مستحيلة من قبل، وفي الوقت نفسه، قدمنا للأجيال المقبلة الفرصة للتعلم بدون حدود، ومشاركة العالم بإبداعاتهم، وذلك بفضل التطورات في مجال إيصال المعلومات وتقنيات الحوسبة.

بالأرقام

أكثر من 750 مليوناً
بالغاً أُمياً

%8
نسبة الشركات التي تستخدم الدورات التدريبية المفتوحة على الإنترنت

%6.7
نسبة الأفراد الحاصلين على درجة جامعية في العالم

107 مليار دولار
حجم السوق العالمية للتعلم الإلكتروني

256
عدد لغات البرمجة في العالم

الخبراء المشاركون

زاك سيمز
مؤسس مشارك
مدير تنفيذي في كودكاديمي

زاك سيمز، هو مؤسس مشارك ومدير تنفيذي في كودكاديمي، والتي علّمت الملايين من الناس كيفية البرمجة عبر بوابتها الإلكترونية على الإنترنت. تأمل الشركة أن يقوم فريقها بصناعة مستقبل تجربة التعلم على الإنترنت.

ريشما باتيل
مديرة تنفيذية
شبكة إيمباكت

تعتمد ريشما باتيل على شبكة إيمباكت لتقديم الدعم للمعلمين في زامبيا بتأمين دروس يومية لهم، بحيث يتم إلقاؤها باستخدام حواسب لوحية وجهاز الإسقاط. تقدم شبكة إيمباكت خدماتها لما يزيد على 2,100 تلميذ بتكلفة 3 دولارات شهرياً للتلميذ الواحد، وهي مجرد جزء من التكلفة في المدارس الحكومية.

جيريمي جونسون
مؤسس مشارك
الرئيس التنفيذي لشركة آنديلا

أسس جيريمي جونسون شركة آنديلا بهدف تدريب 100,000 من مطوري البرمجيات في أفريقيا، خلال السنوات العشر المقبلة، وبأعلى المستويات. قبل آنديلا، قام جيريمي بالمشاركة في تأسيس تويو، وهي من أسرع الشركات التقنية التعليمية الناشئة نمواً على الإطلاق، تقوم بوضع برامج على الإنترنت للدرجات الأكاديمية من الجامعات الكبرى.

قادتنا تكنولوجيا الحاسوب إلى عصر جديد في التعليم

أعلن البيت الأبيض، في قمة تعليم الحوسبة التي عقدت في سبتمبر، عن مبادرة جديدة لإتاحة علوم الحاسوب لكل تلميذ، بدءاً من مرحلة الروضة وانتهاء بالمرحلة الثانوية، وسيركز البرنامج على تزويد كل طالب بالمهارات الحاسوبية الضرورية للانضمام إلى قوة العمل العالمية، وبالتالي، مساعدتهم على بناء عالم الغد.

شهدنا ولادة لغات جديدة

أتيحت الفرصة في العديد من البلدان لتمكين الطلبة من الانتساب إلى دورات في لغات برمجة مختلفة، مثل جافا سكريبت وبايثون، وذلك بدلاً من الانتساب إلى الدورات التقليدية في اللغات الأجنبية.

وأصبحت المعرفة متاحة للجميع بالمجان

اتخذ وزراء الاتحاد الأوروبي في مجالات العلوم، والإبداع، والتجارة، والصناعة، قراراً وصف بأنه "سيغير طريقة حياتنا"، وذلك بفتح المجال أمام جميع الأفراد للاطلاع على الأوراق البحثية العلمية مجاناً. من الناحية القانونية، سيسري هذا القرار فقط على الأبحاث المدعومة من القطاع العام كلياً أو جزئياً، وهي تشكل قسماً كبيراً من مجمل الأبحاث التي يتم إنتاجها سنوياً، غير أن الهدف الفعلي هو إتاحة جميع الأبحاث مجاناً، بدون استثناء، بحلول عام 2020. في المحصلة، يعتمد هذا الالتزام على ثلاث ركائز: مشاركة المعرفة مجاناً، الوصول المفتوح للمعلومات، وإعادة استخدام بيانات الأبحاث.

دخل تلاميذنا إلى العالم الافتراضي

بدأت الخطوط الجوية اليابانية في أغسطس باستخدام نظام مايكروسوفت هولولينز، وذلك لتعليم المتدربين كيفية عمل المحرك النفاث. تعتمد تقنياتهم على الواقع الهجين لعرض هولوجرام ثلاثي الأبعاد للمهندسين المدربين أمام المتدربين، وتمكين المتدربين من التعامل بسهولة مع أجزاء المحرك المختلفة ودراستها. ويمكن للمهندسين أيضاً أن يعدلوا حجم المحرك إلى مقياسه الحقيقي. تأمل اليابان أن تخفّض من كلفة التدريب بالاعتماد على هذه الأساليب التدريسية الإبداعية.

وانطلق الطلبة حتى إلى السماء

أنشأت المنظمة الأوروبية لأرقام الطوارئ، وهي منظمة غير ربحية تدعمها شركة DJI الصينية لصنع الطائرات بدون طيار، مدرسة للطائرات بدون طيار في كوبنهاجن، وذلك لمساعدة الوكالات الحكومية على تحويل الطائرات بدون طيار من مجرد ألعاب لتمضية الوقت إلى أدوات لإنقاذ الأرواح. وفي المحصلة، أطلقت المدرسة تجربة لمدة ستة أشهر، وتعتبر التجربة الأكبر والأوسع انتشاراً على مستوى العالم للطائرات بدون طيار.

جيريمي جونسون
عن التعليم

إن التعليم قضية مهمة لقدرته الفعالة على الجمع بين الناس، ومساعدتهم على التواصل فيما بينهم، ولذلك فإن زيادة فرص الحصول على التعليم، تتحول إلى زيادة في مستوى التواضع، وإدراك أن ثقافتنا ليست الثقافة الوحيدة الموجودة، وأن هناك الكثير من الأساليب المختلفة للتواصل مع العالم والتعامل معه. باختصار، يقود التعليم إلى زيادة التسامح.

اختفت الصفوف الدراسية

أعلنت مدرسة S P Jain للإدارة، عن خططها لإطلاق دروس لطلبة مرحلة الإجازة الجامعية والدراسات العليا في الواقع الافتراضي. وكما شرح رئيس المدرسة، فقد أدت المتطلبات المتغيرة في عالم الأعمال إلى اعتبار التدريس في الواقع الافتراضي جزءاً أساسياً من العملية التعليمية. وتلحظ المدرسة حاجة الطلبة لتعلُّم كيفية العمل في العالم الافتراضي كما في العالم الحقيقي، وذلك نظراً لتزايد انتشار الواقع الافتراضي في كل مكان، وهذا يعني الاندماج كلياً في العالم الافتراضي طوال فترة التعلم.

واكتشفنا طريقة جديدة لمواجهة معوقات التعلم

أشارت دراسة جديدة، نشرت في مجلة Molecular Psychiatry، إلى أن الحمض النووي يمكن أن يستخدم لتوقع إمكانيات الإنسان الأكاديمية بدقة، ما قد يفيد في تحديد الأطفال الذين قد يعانون صعوبات في التعلم، وتطوير حلول لهم قبل أن يتخلفوا دراسياً عن أقرانهم. اعتمدت الدراسة على دراسة أخرى مشتركة على مستوى الجينوم البشري، حيث تم فحص ما يقرب من 10 ملايين من الأشكال المفردة للنوكليوتيدات (أجزاء الحمض النووي)، وتحديد 74 تبايناً جينياً.

زاك سيمز

عن بيانات الأبحاث

كودكاديمي (Codecademy) هو بناء قاعدة بيانات تتضمن كافة النشاطات التي يقوم بها الطلبة، بهدف الحصول على استنتاجات أكثر دقة عن كيفية تعلّم الناس من البيانات.

تسمح مثل هذه الأنظمة بتوفير مستوى كبير من الاتساق في الأبحاث المتعلقة بالتعليم على وجه التحديد، ومن خلال بناء منتجات جديدة قادرة على جمع البيانات سيكون بإمكاننا التعرف على أشياء جديدة ومثيرة للاهتمام.

أصبحت معلومات العالم بين أيدينا عبر لوحة مفاتيح الحاسوب

يقود موقع OpenCourseWare التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) ثورة في مجال التعليم. وقد وصل عمره هذه السنة إلى 15 عاماً. يحتوي الموقع على ما يزيد على 2,300 مقرر تعليمي من MIT، ومحاضرات بالفيديو لمجموعة من الأساتذة الجامعيين، مواد تعليمية متنوعة، وأدلة توجيهية للدراسة، وحتى مراجع كاملة للتصفح الفوري والمجاني.

علاوة على ما سبق، يستمر الموقع بالنمو والتطور؛ حيث يقوم MIT سنوياً بإضافة 120 مقرراً تعليمياً، علاوة على ميزات تفاعلية جديدة، وذلك في محاولة لتأمين تعليم مجاني لكل إنسان في العالم. توجد أيضاً مجموعة من المواد الموجهة إلى طلبة المدارس.

تركز مقررات MIT على العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (تسمى هذه المجالات الأربعة معاً ستيم STEM). ونظراً للتأثير المتزايد للعلوم والتقانة على حياتنا، فإن الاطلاع الجيد على هذه المجالات أصبح ضرورياً لأي فرد فعال ومنتج في المجتمع. لقد أجمع العاملون في هذه المجالات والمهن المتعلقة بها، على الترحيب بهذه المبادرة من MIT؛ لأنها لا تساهم فقط في تعليم الناس، بل في رفع مستوى قوة العمل.

أدت التقنيات ظهور وسائل جديدة يستخدمها الطلبة للمشاهدة والتحدث

قامت "شراكة الفنون الحضرية"، وهي منظمة تعمل على تزويد آلاف الطلبة بالمهارات الضرورية للحياة ما بعد التخرج، باستضافة مجموعة من الطلبة في حدث "المستقبل إلى الأمام"، وذلك لمناقشة كيفية توحيد الفن والتكنولوجيا لرفع مستوى أداء الطلبة. وفي المحصلة، يهدف المشروع إلى توسيع إمكانيات التعبير الإبداعي، ما يمكّن الطلبة من تطوير مداركهم عبر استخدام الفن والتكنولوجيا للعثور على أساليب جديدة للكلام وإيصال الأفكار.

وباستخدام التقنيات، تمكنا أيضاً من إيجاد "بدائل" للمعلمين

في مايو المنصرم، أعلن آشوك جويل، وهو أستاذ في معهد جورجيا للتقانة، أنه كان يستخدم روبوتاً كمساعد تدريسي، حيث كان الذكاء الاصطناعي المسمى "جيل واطسون" يقوم بالأعمال الاعتيادية كمساعد تدريسي لجويل، مثل الإجابة عن أسئلة الطلبة المقدمة ضمن منتدى إلكتروني، وتذكيرهم بالمواعيد المهمة عن طريق البريد الإلكتروني، والتواصل معهم يومياً. ومن الملاحظ أن الذكاء الاصطناعي كان يحاكي البشر بنجاح أثناء تأدية تلك المهام، لدرجة أن الطلبة لم يدركوا أنهم يتواصلون مع روبوت. وبهدف تدريب الروبوت، قام الباحثون التقنيون في المعهد بعرض حوالي 40,000 منشور من المنتديات الحوارية على الإنترنت، وذلك لتدريبه على استخدام الإجابات السابقة للإجابة عن الأسئلة المتعلقة بها.

ريشما باتيل

عن تكنولوجيا التعليم

"هناك الكثير مما يتم إنجازه بفضل التقدم الحاصل في مجال التكنولوجيا، والذي يمكنه أن يساعد في ابتكار عمليات تقييم أفضل في المستقبل. على سبيل المثال: مبدأ التقييم المتجاوب، قد يأتي طلبة إلى الحصة الدراسية ليجروا اختباراً في بداية اليوم، فيبني البرنامج خطط تعليم مخصصة لهؤلاء الطلبة في ذلك اليوم، بناء على نتائجهم في الاختبار. وبالتالي، إذا أجرى الطلبة اختباراً عن الكسور، وواجهوا مشاكل في الحصول على قواسم مشتركة للكسور، فسيتم التركيز خلال الدرس كله حول تحسين هذه النقطة.

التطور القادم للتعليم

كيف تقوم الشركات الناشئة في مجال التعليم باستخدام التكنولوجيا، بجعل التعليم متاحاً للجميع؟

ماذا لو كان أصحاب الأعمال أكثر انخراطاً في النظام التعليمي؟

80 % من أصحاب الأعمال يتفاعلون بشكل ضئيل أو لا يتفاعلون مطلقاً مع العاملين في مجال التعليم

50 % من التلاميذ لا يعرفون ما الشروط المطلوبة للوظائف المعروفة

ماذا لو تمكنا من إغلاق الفجوة التعليمية الناتجة عن ترك الجامعة؟

7 % من الطلبة المنتمين للشريحة الدنيا من الدخل يتخرجون من الجامعة

72 % من الطلبة المنتمين للشريحة العليا من الدخل يتخرجون من الجامعة

الشباب مستعدون للانضمام إلى قوة عمل إلكترونية بأعلى التقنيات

أصبحت غرف الصفوف المدرسية اليوم أكثر اتصالاً بالعالم من ذي قبل

من هذه الحواسيب متصلة بالإنترنت

من معلمي المدارس لديهم حاسوب واحد على الأقل في الصفوف

الشركات الناشئة في مجال التعليم باستخدام التكنولوجيا

Code.org

Code.org منظمة غير ربحية، تشجع وتساعد الطلبة على إتقان علوم الحاسوب. وقد تعاونت مع الكثير من المؤسسات والشركات، بدءاً من ديزني وانتهاء بمايكروسوفت، وذلك لجعل كتابة البرامج أكثر متعة، ومتاحة للجميع.

DonorsChoose

دونورز تشوز منظمة غير ربحية، تعمل كحلقة وصل بين المدارس ذات الحاجات الكبيرة، والأفراد المستعدين للتبرع لتلبية هذه الحاجات. وقد تلقت حتى الآن مساهمات من أكثر من مليون متبرع من المواطنين.

edX

بدأت إيدإكس كمشروع مشترك بين MIT وهارفارد، وذلك لتأمين مقررات تعليمية مجانية من كبرى الجامعات على الإنترنت. تقدم هذه المنظمة الغير ربحية الآن مقررات من بيركلي، وجورج تاون، وجامعة تكساس أيضاً.

Coursera

تعمل كورسيرا على إتاحة أفضل أنواع التعليم في العالم للجميع، وذلك بعقد شراكات مع الجامعات الكبرى، والمنظمات، والحكومات، لتأمين مقررات تعليمية مجانية على الإنترنت. من الجامعات المشاركة: ديوك، وبنسلفانيا، وجون هوبكنز، وستانفورد.

DreamWakers

أنشئت هذه المنظمة الغير ربحية بالتعاون بين مونيكا جراي وأني ميدجاليا، وتعتمد على الخدمات المجانية للدردشة بالفيديو، مثل سكايب وجوجل هانغ أوتس، وذلك لتنظيم لقاءات ومحاضرات لشخصيات قيادية مؤثرة ومتنوعة في المدارس الحكومية ذات الحاجات الكبيرة.

vr for good

تم إطلاق برنامج في آر فور جود بالتعاون بين فيسبوك وأوكيولوس، ويقوم بالربط بين الطلبة، وصانعين محترفين لأفلام الواقع الافتراضي، وذلك لصنع أفلام محيطة (أي يمكن مشاهدتها من أي جهة) عن مجتمعاتهم. ومن أجل إصدار الفيلم الأول، سيتعاون في آر فور جود مع تسع مدارس في منطقة خليج سان فرانسيسكو.

أهم التوقعات المستقبلية

2020

الأوراق البحثية العلمية كافة، ستصبح مجانية وفقاً لاقتراح الاتحاد الأوروبي

ستصبح الأوراق البحثية الممولة حكومياً، والمنشورة في أوروبا، متاحة للجميع مجاناً بحلول عام 2020، وذلك وفقاً لتوجيه إصلاحي من المدير العلمي في الاتحاد الأوروبي، كارلوس موياس.

2024

العلامات الدراسية كافة، سيتم إرسالها إلى الأدوات الذكية

"سيحصل جميع الطلبة وأهاليهم على تطبيق يسمح لهم بالاطلاع الفوري على كل علاماتهم، ودرجة التقدم الدراسي. وقد يأتي هذا في وقت أبكر مما نتوقع، نظراً لانتشار الهواتف الذكية في كل مكان".

جيريمي جونسون

2026

الوصول إلى التعليم على مستوى العالم

"خلال عشر سنوات، سيكون الوصول إلى الإنترنت متاحاً للجميع حول العالم. ستستمر كثير من المؤسسات في نشر محتواها التعليمي على الإنترنت، وستصبح الدورات التدريبية المفتوحة على الإنترنت أمراً شائعاً".

زاك سيمز

2030

سنحسّن أدمغتنا باستخدام الكيمياء

تؤكد التوقعات أن التطورات في الكيمياء، وبحلول عام 2030، ستمكننا من استخدام الأدوية، ووسائل مشابهة، لتغيير أدمغة طلبتنا وتحسينها، وذلك لجعلها أنسب ما يمكن لعلمية التعليم.

2020

التلاميذ يتعلمون داخل العالم الافتراضي

"الغلاف الجوي للأرض، الجو على القمر... قريباً، سيرتدي الأطفال نظارات الواقع الافتراضي ليروا كل هذا فعلياً. عندما يتحدث أستاذ الجغرافيا عن تضاريس ألمانيا، أو المناطق الجبلية في الولايات المتحدة، سيتمكن التلاميذ من خوض هذه التجربة في العالم الافتراضي".

ريشما باتيل

2025

زيادة كبيرة في عدد خبراء التعليم عن بُعد

يتوقع الخبراء ازدياد التعلم عن بُعد، وذلك بفضل الواقع الافتراضي والواقع المعزز. ونتيجة لهذا، ستبدأ غرف الصفوف المدرسية بالاختفاء.

2030

اتصال الأدمغة البشرية بخدمات الحوسبة السحابية

يمكن للقدرة على تكوين نسخة احتياطية من أفكارنا وذكرياتنا باستخدام الحواسيب، أن تزيد بشكل كبير من قدرتنا الكامنة على التعلم. وسيصبح هذا ممكناً باستخدام روبوتات نانوية ضمن الأوعية الشعرية في أدمغتنا.

2030

المسح الدماغي يحدث ثورة في أساليبنا التدريسية

سيمكننا استخدام المسح الدماغي من ضبط عملية التعليم بشكل دقيق، وذلك باختبار مقدار نجاح أنماط التعليم المختلفة. وسيكون هذا ممكناً، لأن الصور الناتجة ستجعلنا نرى فعلياً كيف تؤثر طرق التدريس المختلفة على الدماغ.

2031

سيصبح الذكاء الاصطناعي معلماً

يتوقع العالم في مجال الحاسوب إريك كوك أن يستبدل الذكاء الاصطناعي المعلمين خلال الـ15 سنة القادمة.

2036

انخفاض كبير في عدد غرف الصفوف المدرسية التقليدية

"خلال 20 سنة، سنشهد اختفاء كثير من أبنية المؤسسات التعليمية. لن تعاني الجامعات الكبرى من هذه المشكلة، ولكن المؤسسات التعليمية متوسطة المستوى ستكون في ورطة".

زاك سيمز

2043

نموذج تعليمي جديد

"سيصبح التعليم جزءاً من حياتنا، متشعباً ومنتشراً فيها. من الثابت حالياً أن الإنترنت في كل مكان. وبفضله يزداد الاتصال بين كل الأدوات التي نستخدمها. ولدينا وصول مستمر إلى كل المعلومات عن أنفسنا، وبالتالي، سيصبح التعليم أكثر انتشاراً، وسنستمر نحن بالتطور في قدرتنا على التعلم".

جيريمي جونسون

2059

واجهة اتصال عصبية مباشرة مع المعلومات

"سيحتوي الدماغ على وصلة مباشرة مع موقع ويكيبيديا. سيكون المحتوى التعليمي ذا علاقة بما حولنا، وسيصبح التعليم متمحوراً أكثر حول الفلسفة، وفهمنا لمشاعرنا، لأن حفظ المعلومات سيصبح غير ضروري".

جيريمي جونسون

2031

تعليم مخصص مدى الحياة

"سنرى تخصيصاً كبيراً في العملية التعليمية، حيث سيستمر وجود العنصر الاجتماعي، غير أن الطلبة سيمضون وقتاً كثيراً أيضاً وهم يتعلمون وحدهم بشكل مندمج. يشبه هذا بشكل أساسي درساً خصوصياً لطالب واحد، ولكن في العالم الافتراضي".

جيريمي جونسون

2035

ميكروبات اصطناعية تؤمن لنا معلومات حسب الطلب

سنصبح قادرين على اكتساب قدرات إدراكية مؤقتة ومحددة، وذلك بفضل ميكروبات اصطناعية. يمكن مثلاً لهذه الميكروبات أن تمكّن شخصاً من أن يفهم ويتكلم لغة أجنبية بطلاقة وبشكل مؤقت.

2036

ستختفي الامتحانات تقريباً

يتوقع الخبراء أن يتم التخلي عن الامتحانات التقليدية خلال الـ 20 سنة القادمة، والبدء باستخدام طرق أكثر شمولية لتقييم الأفراد.

2050

لن يتم تعليم الطلاب القراءة أو الكتابة

يتوقع المستقبليون أنه بحلول عام 2050 ستتوقف المدارس عن تعليم الأطفال القراءة والكتابة، حيث ستجعل واجهة الدماغ الحاسوبية هذه المهارات عديمة الفائدة.

مستجدات هذا العام في قطاع

المياه

يعد الماء عنصراً من عناصر الحياة الأساسية كما نعلم، إلا أنه على الرغم من هذه الحقيقة، هناك واحد من عشرة أشخاص في جميع أنحاء العالم – أي نحو 663 مليون شخص – لا يمكنه الحصول على مياه نظيفة. لحسن الحظ، هذا العام، حققنا خطوات مهمة نحو إيجاد حل لمشكلة المياه التي نعاني منها.

دراسة مستقبل قطاع المياه

في 2016، سمحت لنا خطوات التقدم الحاصلة في مجال تنقية المياه، بتنظيف الماء بطرق أسرع وأرخص من أي وقت مضى، في حين ساعدتنا الإنجازات التي تحققت في مجال التحلية، على إنتاج ماء صالح للشرب من مياه البحر، كما ساعدتنا تكنولوجيات الاستشعار الجديدة في الحفاظ على أكثر مواردنا الطبيعية أهمية، ونتيجة لذلك، سمحت لنا بإنقاذ عدد لا يحصى من الأرواح. حتى أننا استخدمنا المياه لنزود عالمنا بالطاقة.

بالأرقام

1.33 مليار كيلومتر مكعب
إجمالي حجم الماء على سطح الأرض

%21
استثمار الطاقة الكهرومائية العالمية

1.25 مليار
عدد مستخدمي الطاقة الكهرومائية

724
عدد محطات الطاقة الكهرومائية العاملة

%96.5
نسبة المياه المالحة على سطح الأرض

الخبراء المشاركون

جون لاينهارد
أستاذ جامعي
معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا

يعمل جون لاينهارد حالياً مديراً لمعمل عبد اللطيف جميل للأمن المائي والغذائي العالمي، كما أنه يرأس كلاً من مركز "المياه النظيفة والطاقة النظيفة"، ومختبر روزناو كيندال للنقل الحراري.

كريستوف جوردر
الرئيس والمدير العام للموارد المائية العالمية
المؤسسة الخيرية تشاريتي ووتر

يرأس كريستوفر جوردر المؤسسة الخيرية تشاريتي ووتر، وهي منظمة غير ربحية، تزود الناس بالمياه في الدول النامية، كما أنه قضى السنوات الخمس عشرة الأخيرة في أمريكا، يقدم الدواء، والإمدادات الطبية، والرعاية الصحية للناس، خلال الأزمات في جميع أنحاء العالم.

كالوم كلينش
مدير تنفيذي
الاتحاد الدولي للموارد المائية

كالوم كلينش هو رئيس الاتحاد الدولي للموارد المائية، وهو هيئة دولية تضم خبراء من مختلف الاختصاصات في مجال الموارد المائية. إنها منظمة ثقافية غير ربحية، وغير حكومية، تربط بين الأفراد والمؤسسات التي تُعنى بالاستخدام المستديم للموارد المائية العالمية.

تطلّعنا إلى المستقبل، وذلك بتخليص محيطاتنا من النفايات

في إطار الجهود المبذولة لتنظيف محيطات العالم، قرر خبراء من منظمة تنظيف المحيطات إطلاق حاجز عائم بطول 100 كيلومتر، بحيث يقوم بجمع القمامة من بحر الشمال. وتهدف الخطة في نهاية المطاف إلى وضع حاجز بطول 100 كيلومتر في المحيط الهادي، وتقليص حجم "رقعة القمامة العظيمة" في المحيط الهادي إلى النصف خلال السنوات العشر المقبلة. تم تصميم الحاجز العائم بحيث لا يؤثر على الحياة البرية، ويمكنه أن يتحمّل أعتى العواصف.

واعتنينا بصحتنا بتخليص مياهنا من الجراثيم

قام فريق من الباحثين من جامعة ستانفورد والمختبر الوطني لمركز المسرّع الخطي في ستانفورد SLAC بتطوير أداة صغيرة قادرة على تعقيم الماء خلال 20 دقيقة فقط، ومن المثير للإعجاب أنها تقوم بعملها بالاعتماد على ضوء الشمس. يبلغ حجم هذه الأداة المعقّمة الصغيرة 2X1 سم-أي نصف حجم طابع بريدي تقريباً- وهي قادرة على استخلاص الطاقة من جزء كبير من طيف الأشعة الشمسية لزيادة قدرتها على التعقيم. تتكون هذه الأداة من طبقة من النحاس وثنائي كبريت الموليبدينيوم، والتي تطلق مادة معقمة تقتل الميكروبات.

كالوم كلينش

عن تحديات المياه

يعد تلوث المياه أحد أكبر التحديات التي نواجهها في هذا المجال، وتتسبب بعض الأشياء، مثل الأنابيب المتآكلة، بتسميم السكان الذين يستهلكون هذه المياه. ويحصل هذا في الولايات المتحدة، وإن كانت الولايات المتحدة تعاني هذه المشكلة، يمكن لنا أن نتخيل المشكلات التي تعاني منها بلدان أخرى ذات موارد أقل.

في الواقع، بلغ حجم المشكلات حداً خطيراً في بعض الأماكن، ما يقود في نهاية المطاف إلى نشوب النزاعات، حيث نرى اليوم كيف يتمحور النزاع في بعض البلدان حول المياه بشكل أساسي، وبالتالي يجب أن نولي تلوث المياه قدراً أكبر من الاهتمام.

اكتشفنا وسائل جديدة لاستخدام المياه لتزويد حياتنا وأجسادنا بالطاقة

تم تصميم "الأنبوب" للمشاركة في مبادرة التصميم الفني لتوليد الطاقة، والتي أقيمت في كاليفورنيا في 2016. لا يقتصر عمله على الظهور بمظهر مذهل عند الأفق وحسب، بل إنه يقوم بتحلية مياه البحر بالاعتماد على الطاقة الشمسية. يتألف هذا الأنبوب من مجموعة من الألواح الشمسية التي تؤمن 10,000 ميجا واط ساعي من الطاقة سنوياً. كما يقوم بضخ مياه البحر عبر عملية تصفية كهروطيسية، للحصول على 1.5 مليار جالون من مياه الشرب.

استخلصنا الطاقة من المحيطات

تقوم ترايتون، وهي أداة جديدة من تصميم شركة أوسيلا باور، بتوليد الكهرباء من الطاقة الحركية لأمواج المحيطات. تتألف هذه الأداة من مجموعة من المولدات، ولوح تثبيت، وتعمل جميعها معاً لالتقاط الطاقة من المحيط. يمكن لترايتون أن تنتج مقداراً من الطاقة يصل إلى 600 كيلو واط، في حين يستهلك المنزل العادي ما يقارب 1.26 كيلو واط شهرياً. وبالنتيجة، يمكن لهذه التقنية أن تزود حوالي 500 منزل بالطاقة الكهربائية، وهذا أكثر مما يحققه التوربين الريحي.

واستخرجنا الماء من الهواء أيضاً

كشفت شركة سان غلاسيير الستار عن "المكعب المائي" في يوليو من هذا العام، والذي يستخلص مياه الشرب من الهواء بالاعتماد على الطاقة الشمسية. هذا المكعب الصغير عبارة عن جهاز تبريد بارتفاع نصف متر بشكل أساسي، وتقوم خلاياه الشمسية بتبريد مخروط مقلوب للحصول على عملية التكاثف، ومن ثم يقطر ما تجمع من الماء المتكاثف داخل كأس للشرب، وتزداد قدرة المكعب المائي على توليد المياه بزيادة حرارة الهواء، ما يجعله مثالياً للاستخدام في الصحراء والطقس الجاف.

واكتشفنا وسيلة لإنتاج المياه النظيفة والطاقة في الوقت نفسه

ماذا كنت تفعل عندما كنت في الثامنة عشرة من عمرك؟ على الأرجح أنك لم تكن تعمل على توليد الكهرباء من المياه الآسنة، ولكن هذا بالضبط ما يفعله مراهق من منطقة كولومبيا البريطانية في كندا.

أوستين وانج، طالب في مدرسة فانكوفر الثانوية، ويريد تحويل مليار لتر من المياه الآسنة إلى مياه قابلة للاستهلاك، وعلاوة على هذا، فهو يأمل أيضاً باستخدامها لتوليد الطاقة لمنازلنا ومدننا، وعلى وجه الخصوص، يتطلع وانج إلى استغلال مليارات اللترات من المياه التي يتم استهلاكها في المراحيض والمغاسل يومياً. وهو يؤكد أن هذه المياه يمكن استخدامها لعدد من الأغراض.

لتحقيق هذا الهدف، عثر ابن الثمانية عشر ربيعاً على طريقة لتعديل الكائنات المتعددة الخلايا الدقيقة جينياً، بحيث تقوم بتنظيف المياه الآسنة وتوليد الكهرباء في الوقت نفسه. وإن أثبتت هذه الطريقة فاعليتها، تقول التقديرات أنها قد تولد من النفايات العضوية ما يصل إلى 600 جيجا واط من الطاقة.

وفقاً لـ BC Hydro and Power، وهي شركة كهرباء كندية، فإن المنزل العادي في المقاطعات الكندية يستهلك ما يقارب 900 كيلو واط ساعي شهرياً، وبالتالي، يمكن لفكرة وانج أن تؤمن الكهرباء لعدد كبير من المنازل، وتقدم لنا حلاً جديداً لمشكلات نقص المياه. سنرى لاحقاً ما إذا كان سيتم تطبيق هذا النظام فعلياً، ولكنها فكرة ملهمة على أي حال.

اكتشفنا وسيلة لتوليد مياه الشرب باستخدام حاسوب

يمكن لـ "واتلي"، وهو نموذج أولي لحاسوب ديناميكي حراري يزن 15 طناً، أن يكون مفتاح الحل لتحديات تنموية كبيرة في أفريقيا. تحديداً، توفير مياه الشرب، والكهرباء، والاتصال بالإنترنت. تم تجهيز وحدة العمل واتلي بألواح شمسية تقوم بتوليد الحرارة والطاقة الشمسية، ومن ثم يتم ضخ الماء إلى خزانها، لتقوم هذه الآلة بتوليد مياه نظيفة بعد عملية تصفية بضغط البخار، وهي طريقة تستخدم الطاقة الشمسية الحرارية لتبخير المياه، وفصل الملوثات عنها (بدءاً من الملح البحري وصولاً للسموم). يمكن لآلة واحدة أن تنقّي ما يصل إلى ثلاثة ملايين لتر من المياه سنوياً، وتصل مدة خدمتها إلى 15 سنة.

وعثرنا على مياه الشرب في داخلنا أيضاً

قام علماء من بلجيكا ببناء آلة تعمل بالطاقة الشمسية لتحويل مادة اليوريا في جسم الإنسان إلى مياه للشرب، في عملية تشغيل اختبارية، حيث قام الفريق بجمع 1,000 لتر من المادة، ومن ثم تمكَّن العلماء من إزالة 95 % من الأمونيا باستخدام التقطير الغشائي، حيث يتم تسخين مادة اليوريا ضمن مرجل يعمل بالطاقة الشمسية، ومن ثم يمرر البخار الناتج عبر غشاء يفصل بين المياه والمواد الأخرى، مثل النيتروجين والبوتاسيوم، والتي يمكن استخدامها لتصنيع أسمدة زراعية.

كريستوف جوردر

عن البنية التحتية

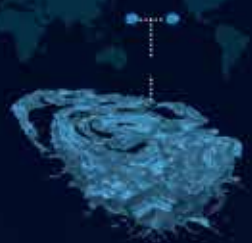
عندما يتعلق الأمر بالحصول على الماء وتوزيعه، يشكّل التمويل التحدي الأكبر الذي نواجهه. إن إحدى القضايا الخطيرة التي تواجهها المدن الكبرى التي تنمو بسرعة في العالم النامي، هو غياب البنية التحتية المناسبة. مع ذلك، تواجه مدن مثل لندن تحدياً بدورها، حيث تكون البنى التحتية فيها بالية. ولتحقيق هذه الغاية، فيما يخص توزيع الماء، يمكنني القول إن التمويل هو الجانب الذي نحتاج فيه إلى بعض الأفكار أو الابتكارات الجديدة، على اعتبار أن الجانب الهندسي الذي تتطلبه مواجهة الأمر، أمرٌ مسلّمٌ به.

محيطات من البلاستيك

يعد البلاستيك جزءاً لا يستغنى عنه من الحضارة الحديثة. غير أن تأثيره الكبير على البيئة له عواقب غير متوقعة على كوكبنا ومستقبله. لنلق نظرة على هذه المشكلة التي تواجهنا، وبعض الحلول الممكنة.

مشكلة عالمية

رقعة القمامة في شمال المحيط الهادي



إن رقعة القمامة في شمال المحيط الهادي عبارة عن مساحة دوارة من البقايا الميكروسكوبية البحرية، تطفو في المنطقة الشمالية من المحيط الهادي. وفقاً للتقديرات، فإن مساحتها تتراوح بين مساحة ولاية تكساس وضعفي مساحة الولايات المتحدة الأميركية.

الحلول المقترحة

مشروع الجسور

مركبات تتحرك تحت الماء بالانزلاق، وتستطيع الغوص إلى عمق 5,000 متر، لمراقبة التلوث ورسم خرائط لقعر المحيطات.

مشروع تنظيف المحيطات

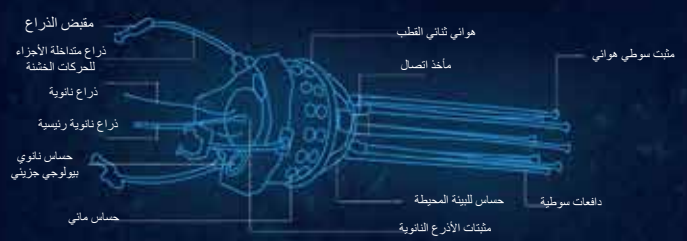
تحمل تيارات المحيط النفايات إلى داخل المصفوفة ذات الشكل "V"

تقوم براميل عائمة، بجمع النفايات بدون أن تعلق فيها الكائنات الحية البرية

تقوم المصفوفة بتوجيه النفايات إلى نقطة تجميع مركزية

يعد هذا المشروع أكبر المشاريع العلاجية لاستخدام التكنولوجيا من أجل تنظيف المحيطات، واعتراض الملوثات المستقبلية.

روبوتات نانوية مغطاة بالجرافين



قادر على إزالة الملوثات من المياه بنسبة تصل إلى 95 %

المتعضيات المجهرية آكلة البلاستيك

اكتشاف كائنات متعددة الخلايا لها القدرة على استهلاك البلاستيك وغيره من النفايات.

سمحت لنا التقنيات الجديدة بحماية الأنظمة البيئية في المحيطات

تعد الحياد المرجانية موطناً للكثير من الكائنات الحية، كما أنها تحمي السواحل من الأمواج الهائجة والعواصف الاستوائية، غير أنها معرضة لخطر الاختفاء بسبب التغير المناخي. هذا العام، قامت السلطات في جزيرة بونير الكاريبية بطباعة قطع من المرجان الاصطناعي، والذي يماثل المرجان الطبيعي في الشكل، والبنية، وحتى التركيب الكيميائي، وذلك لاجتذاب براعم المرجان السابحة، وغيرها من الأنواع الحية التي تعتمد على الحياد المرجانية للحماية، مثل الطحالب، والسرطانات، وغيرها من أنواع الأسماك. ويعتبر هذا العمل خطوة كبيرة نحو عكس الآثار السلبية للتغير المناخي.

وساعدنا على حماية أهم مواردنا الطبيعية من أجل الأجيال المقبلة

حقق مناصرو المحافظة على البيئة نصراً رائعاً في سبتمبر من عام 2016، حيث قام الرئيس الأمريكي باراك أوباما بإنشاء أول محمية بحرية للولايات المتحدة في المحيط الأطلسي، وذلك بحظر التنقيب والحفر لاستخراج النفط والغاز. وبهذا، تم حفظ مساحة من المياه عند ساحل نيو إنجلاند بمساحة 8,800 كيلومتر مربع تقريباً، ما يزيد المساحة الإجمالية للمناطق المحمية عند سواحل الولايات المتحدة بمقدار 20%.

جون لاينهارد

عن تحسين أساليب حفظ المياه

من أهم الطرق لتحسين أساليب حفظ المياه وفعالية استخدام المياه - وتأمين المزيد من مياه الشرب للناس - استخدام حساسات تمكننا من تحديد أماكن التسربات والمشكلات في أنظمة توزيع المياه.

من المؤسف أن كثيراً من أنظمة توزيع المياه حول العالم تسرب ما بين 20 % إلى 50 % من المياه التي يتم ضخها فيها. يمكن للحساسات الجديدة أن تساعد المستخدم النهائي على تحسين الفعالية بشكل موضعي، كما أن تقنيات تحسس كهذه يمكن أن تساعد على تحسين الفعالية والإدارة لكامل شبكة الأنابيب.

أهم التوقعات المستقبلية

2020

اختبار فائق الفعالية لجودة المياه

"في أسواق الدول النامية، سيتمكن المستهلكون من الحصول على معلومات فورية في الزمن الحقيقي حول جودة المياه في منازلهم. هذا الأمر غير متاح حالياً، بل يمكننا أن نرسل عينة من المياه للاختبار، غير أن التقنيات الجديدة ستسمح للجميع في الدول النامية بمعرفة محتوى مياه الشرب بشكلٍ دقيق".

كريستوف جوردر

2022

الطبيعة والتقانة تتحدان من أجل المياه النظيفة

"بدأت الكاميرات بمراقبة تحركات الأسماك المتنوعة. إذا غيرت الأسماك من أنماط سباحتها، أو إذا أصيبت بالهيجان، فسيتمكن الحاسوب من تحليل هذه الحركات وإطلاق الإنذار، وبالتالي، سوف تعمل الطبيعة (الأسماك) يداً بيد مع تقنيات الحاسوب لتأمين مياه شرب سليمة".

كالوم كلينش

2025

إعادة تدوير المياه بالحلقات المغلقة

"بدأنا نرى البيئات المائية المغلقة في بعض الأماكن المدنية، حيث يتم تدوير الماء وإعادة استخدامه ضمن حلقة مغلقة، وبحلول منتصف العشرينيات من هذا القرن، ستصبح هذه الأنظمة أكثر شيوعاً، وسنبدأ بإعادة استخدام مياهنا كلها".

كالوم كلينش

2025

سيتم تنظيف نصف رقعة القمامة العظيمة في المحيط الهادي

يهدف مشروع تنظيف المحيطات إلى تطوير تقنيات متقدمة لتخليص محيطات العالم من النفايات البلاستيكية. وأحد الأنظمة العلاجية قادر، من الناحية النظرية، على إزالة حوالي نصف رقعة القمامة العظيمة في المحيط الهادي خلال 10 سنوات.

2025

سنستخرج الماء من الفضاء

وفقاً لشركة بلانيتاري ريسورسز فإننا سنكون قادرين على تعدين النيازك الفضائية والأقمار الأخرى في نظامنا الشمسي، واستخراج الماء منها بحلول منتصف عشرينيات القرن الحالي

2030

تحسن كبير في نوعية المياه

أعلنت الصين مؤخراً عن خطة عملية تتضمن مجموعة من الإجراءات لمواجهة مشكلة تلوث المياه، وتهدف لتحسين نوعية المياه في بيئتنا والتخلص من الملوثات بحلول عام 2030.

2030

الانتهاء أخيراً من عمليات المسح ورسم الخرائط لأغلبية مساحات قعر المحيطات والبحار

قامت منظمة مخطط السير العام للمحيطات، منظمة تابعة للأمم المتحدة، بوضع خطة طموحة للانتهاء من عمليات المسح ورسم الخرائط لأغلبية مساحات قعر المحيطات والبحار في العالم خلال السنوات الخمس عشرة المقبلة، ما يسمح لنا بفهم مياهنا بشكل غير مسبوق.

2030

الماء سيصبح المورد الأكثر أهمية

نظراً للتزايد المستمر في التعداد السكاني، يرجح الخبراء أن يصبح الماء خلال 15 سنة من الآن السبب الأهم للنزاعات، بدلاً من مصادر الطاقة أو المواد الأولية المعدنية.

2032

ستخفف الزراعة العمودية من حاجاتنا المائية

"نظراً لمحدودية المساحة في المدن العملاقة حول العالم مستقبلاً، ستزدهر الزراعة العمودية، وعلى الأرجح، ستكون المزارع العمودية عبارة عن أنظمة مغلقة لإعادة تدوير المياه المستخدمة فيها، ما سيخفف من الحاجات المائية لزراعتنا".

كالوم كلينش

2034

اقتصاد عالمي من أجل المياه النظيفة

"سنشهد تطور الطبقة الوسطى وزيادة حجمها في البلدان النامية، ونتيجة لهذا، سنرى تزايداً على الطلب للمياه النظيفة، وعلى وجه الخصوص، زيادة في الاستيعاب الاقتصادي لهذا الطلب. سيبدأ العالم بالتأكيد باتخاذ خطوات عملية نحو تأمين المياه النظيفة للجميع".

كريستوف جوردر

2035

اكتشافات جينية ستحدث ثورة في طريقة استخدامنا للمياه

تقول جامعة نورث آيلاند إن الإنجازات التي تحققت في مجالي علم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية ستسمح لنا بإنتاج محاصيل قادرة على تجاوز فترات الجفاف، وذلك خلال السنوات العشرين المقبلة.

2040

اختفاء الجليد من المحيط المتجمد الشمالي

تظهر صور الأقمار الصناعية التي تم التقاطها للمنطقة القطبية الشمالية تراجعاً ثابتاً في الغطاء الجليدي، وذلك بمعدل تقديري يبلغ 61,000 كيلومتر مربع سنوياً. تتوقع عمليات المحاكاة الحاسوبية أن الجليد البحري سوف يختفي تماماً من المحيط المتجمد الشمالي بحلول عام 2040.

2040

ستكون المياه النظيفة متاحة لكل شخص في العالم

"سنشهد كثيراً من النمو والإبداع في مجال معالجة المياه في المنزل وإيصال المياه النظيفة إلى المنازل حول العالم. وعندها سنجعل المياه النظيفة، والآتية من مصدر موثوق به، متاحة لكل شخص على هذا الكوكب"

كريستوف جوردر

2046

تقنيات متقدمة وعملية لتحلية المياه المالحة

"سنتوصل إلى طرائق فعالة التكلفة لإجراء عمليات تحلية المياه على نطاق واسع، وسيحدث ذلك تحولات كبيرة؛ حيث أن أكثر من 96 % من المياه على سطح الكوكب هي مياه مالحة في البحار والمحيطات. أي أنه توجد كميات هائلة من المياه على هذا الكوكب، غير أن محاولة الاستفادة من هذه النسبة حالياً ستكون مكلفة وصعبة جداً".

كريستوف جوردر

2050

سيصبح البلاستيك أكثر من السمك

يؤكد المنتدى الاقتصادي العالمي أن وزن البلاستيك في المحيطات سيزيد على وزن الأسماك بحلول عام 2050، وذلك إذا تابعنا إنتاج البلاستيك على المنوال ذاته، ولم نتخلص من نفاياته بالشكل الصحيح.

2050

سينتهي الصراع العالمي على المياه

نتيجة لتقنيات تحلية المياه الفعالة ومنخفضة التكلفة وأنظمة تنقية المياه سينتهي الصراع العالمي على الموارد المائية.

مستجدات هذا العام في قطاع

النقل

ارتبط تطور النقل في العصر الحديث بالعديد من العوامل، منها الهدف الذي نطمح للوصول إليه والابتكارات الجديدة في وسائل النقل، ولكنه لم يتوقف عند ذلك، بل بات متعلقاً ببذل الكثير من الجهود في سبيل تحقيق ذلك، بالإضافة إلى الاقتصاد بالطاقة قدر الإمكان وتأمين وسائل نقل أكثر أماناً.

دراسة مستقبل قطاع النقل

في 2016، قام مجموعة من المبدعين بابتكار تقنيات خلاقة، تسمح لنا بأن نتحرك بشكل أسرع، ونصل إلى مسافات أبعد، ونعيش حياة أكثر صداقة للبيئة. وقد ظهر الكثير من الحلول المتقدمة في مجالات السيارات ذاتية القيادة، وخدمات توصيل التجهيزات والمواد الطبية في المناطق الريفية، والمركبات التي تلعب دوراً هجيناً بين السيارة والطائرة، وبهذا حصلنا على وسائل نقل أكثر أماناً، وقد تسهم في إنقاذ الأرواح. بفضل التطورات في تقنيات خلايا الوقود الكهربائية والهيدروجينية، فقد خففنا من الانبعاثات الكربونية، وساعدنا على كبح جماح التغير المناخي، وبدأنا السباق نحو الجيل التالي من وسائل النقل.

بالأرقام

85,000
عدد سيارات تسلا التي تم صنعها في 2016

أكثر من 230 مليون كيلومتر
المسافات المقطوعة باستخدام السائق الآلي

70
عدد البلدان التي تعمل فيها شركة أوبر

أكثر من 460,000
عدد تراخيص الطائرات بدون طيار من قبل الإدارة الفيدرالية الأميركية للطيران

1,200 كيلومتر في الساعة
السرعة التي حققتها تقنية هايبرلوب

الخبراء المشاركون

آري تيمان
رائد أعمال
مؤسس مشارك في FutureNYC

آري تيمان معروف بكونه أحد مؤسسي FutureNYC، وهي خطة لمدينة نيويورك تهدف لإدخال السيارات ذاتية القيادة، وإعادة الطرقات للبشر. آري هو أيضاً المدير التنفيذي والمؤسس لعدة شركات تتعامل مع البيانات في قطاعات الرعاية الصحية وأمن الإنترنت.

أندرياس رابتوبولوس
مؤسس ورئيس تنفيذي
شركة ماتيرنيت

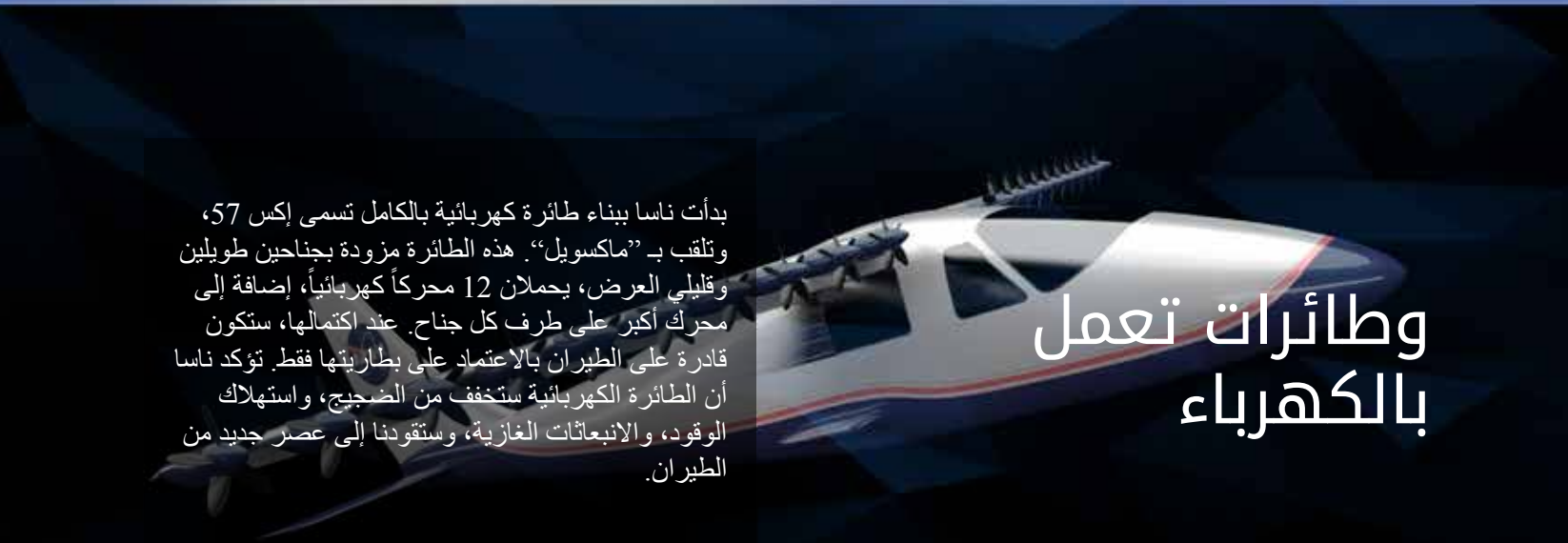
أندرياس رابتوبولوس مصمم، ومخترع، ورائد أعمال. يعمل على إطلاق نموذج جديد في مجال النقل، وذلك بالاعتماد على شبكات من المركبات الجوية المسيّرة عن بعد، والتي يمكن أن تسهم في تطور شبكات النقل الطبي.

جاكي بيردسول
مهندسة رئيسية
قسم الهندسة في شركة سيارات تويوتا

جاكلين بيردسول مهندسة رئيسية في قسم الهندسة في شركة سيارات تويوتا، متخصصة في البنى التحتية للهيدروجين، أنظمة الهيدروجين عالية الضغط، والمعايير والقوانين الناظمة لهذا المجال. حالياً، تقوم بيردسول بتنفيذ مهمة في مقر تويوتا الرئيسي في اليابان، لدعم تطوير الجيل المقبل من المركبات العاملة بخلايا الوقود.

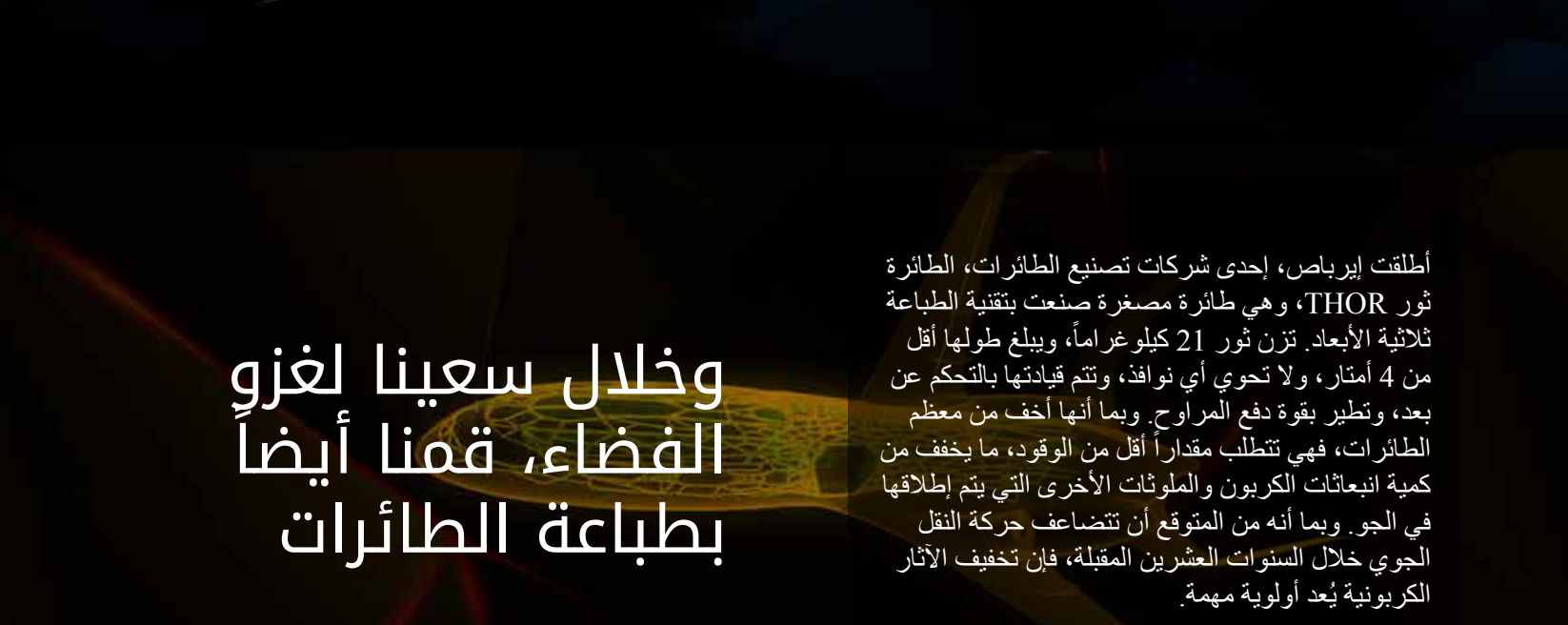
صنعنا طائرات تستمد طاقتها من الشمس

للمرة الأولى في التاريخ، حلقت طائرة تعمل بالطاقة الشمسية حول العالم، ما بَيَّنَ الإمكانات الكامنة الكبيرة للطاقات المتجددة. تحمل الطائرة، المسماة بـ "سولار إيمبالس 2"، أكثر من 17,000 خلية شمسية على أجنحتها، وهي أعرض من طائرة بوينج 747. بدأت هذه الطائرة رحلتها في مارس 2015، وأكملتها في أغسطس في السنة نفسها، بدون استخدام أي مقدار من الوقود الأحفوري.



وطائرات تعمل بالكهرباء

بدأت ناسا ببناء طائرة كهربائية بالكامل تسمى إكس 57، وتلقب بـ "ماكسويل". هذه الطائرة مزودة بجناحين طويلين وقليلي العرض، يحملان 12 محركاً كهربائياً، إضافة إلى محرك أكبر على طرف كل جناح. عند اكتمالها، ستكون قادرة على الطيران بالاعتماد على بطاريتها فقط. تؤكد ناسا أن الطائرة الكهربائية ستخفف من الضجيج، واستهلاك الوقود، والانبعاثات الغازية، وستقودنا إلى عصر جديد من الطيران.



وخلال سعينا لغزو الفضاء، قمنا أيضاً بطباعة الطائرات

أطلقت إيرباص، إحدى شركات تصنيع الطائرات، الطائرة ثور THOR، وهي طائرة مصغرة صنعت بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد. تزن ثور 21 كيلوغراماً، ويبلغ طولها أقل من 4 أمتار، ولا تحوي أي نوافذ، وتتم قيادتها بالتحكم عن بعد، وتطير بقوة دفع المراوح. وبما أنها أخف من معظم الطائرات، فهي تتطلب مقداراً أقل من الوقود، ما يخفف من كمية انبعاثات الكربون والملوثات الأخرى التي يتم إطلاقها في الجو. وبما أنه من المتوقع أن تتضاعف حركة النقل الجوي خلال السنوات العشرين المقبلة، فإن تخفيف الآثار الكربونية يُعد أولوية مهمة.

منحنا أجنحة لصديقة قديمة

في أغسطس، كشفت شركة إيروموبيل، في سلوفاكيا، المتخصصة في التكنولوجيا المتقدمة، عن آخر طراز من سياراتها الطائرة: إيروموبيل 3. كسيارة، يمكن ركنها ضمن مساحة تتسع للسيارات العادية، وتستخدم الوقود العادي، ويمكن قيادتها في الطريق كأي سيارة أخرى. كطائرة، يمكنها أن تستخدم أي مطار في العالم، وأن تقلع وتهبط على أي أرض عشبية، أو طريق ممهد بطول بضع مئات من الأمتار. سيتم إطلاق إيروموبيل 3 في الأسواق في 2017.

وأدركنا أن تقنياتنا يجب أن تكون قادرة على التفكير وحدها

أرسلت الإدارة الوطنية لسلامة المرور في الطرقات السريعة (NHTSA) رسالة إلى شركة جوجل، صرحت فيها بأن نظامها الذاتي لقيادة السيارة يحقق المتطلبات اللازمة للاعتراف به قانونياً كسائق. جاءت هذه الرسالة رداً على طلب قدمه كريس أورمسون، مدير مشروع السيارة ذاتية القيادة في جوجل. يعتبر ذلك نصراً كبيراً للسيارات ذاتية القيادة مع توجه الحكومة الأمريكية لتشريع استخدام السيارات بدون سائق.

جاكي بيردسول

عن جودة الحياة

نحن نواجه ارتفاعاً في معدل عمر السكان في مجتمع يتمحور حول حركية الشخص وقدرته على التنقل، كما نعي الأضرار التي نتسبب بها للبيئة بحرق الوقود الأحفوري. لمعالجة هذه المسائل، علينا أن نتحلى بالإبداع والتصميم.

من حسن الحظ أننا اكتسبنا اندفاعاً كبيراً في هذا الموضوع، وذلك من خلال ابتكار السيارات الكهربائية، التي تعتمد على البطارية أو خلايا الوقود، إضافة إلى زيادة الوظائف الآلية في المركبات، وذلك بهدف الوصول إلى مجتمع لا يحافظ على نوعية الحياة فحسب، بل يحسِّنها أيضاً.

أحضرنا المواد والمعدات الطبية إلى من هم بحاجة إليها

بدأت زيبلاين، وهي شركة ناشئة في سان فرانسيسكو، باستخدام الطائرات بدون طيار لتوصيل الأدوية والدم إلى المرضى في رواندا في إبريل من هذا العام. نظراً للضعف الشديد في نظام الطرق في رواندا، يمكن لهذا العمل أن ينقذ كثيراً من الأرواح. لاحقاً، وفي أغسطس، أعلنت زيبلاين أنها مستعدة للبدء باختبار نظام التوصيل الجوي بدون طيار لإيصال الأدوية والتجهيزات الطبية إلى الأماكن النائية في الولايات المتحدة.

عملنا على تقنيات مستقبلية قادرة على نقلنا بسرعة الصوت

الهايبرلوب هي فكرة قطار فائق السرعة قادر على السير بسرعة 1,200 كيلومتر في الساعة. في أكتوبر من هذا العام، قامت مؤسسة دبي للمستقبل بتنظيم مسابقة عالمية للهايبرلوب، وذلك لتحقيق ما يبدو مستحيلاً. تمحورت المسابقة، والتي استمرت ليومين، حول تصميم المتسابقين لثلاث محطات هايبرلوب قابلة للتحقيق اقتصادياً وتقنياً، وتحقق معايير السلامة والأمان، وتأخذ الاستدامة بعين الاعتبار.

آري تيمان
عن النقل العام

نظراً لظهور أشكال جديدة من النقل، ستبدأ السيارات بالاختفاء. لن تعود الشوارع مكاناً لركن السيارات، وستتحول بدلاً من ذلك إلى أماكن للمشي وركوب الدراجات.

مع انتشار هذه الظاهرة، سنرى عودة التنظيم الإنشائي للمدينة إلى بنية تحتية تركز على الحياة المشتركة للناس. لن يتم تصميم المدن لتناسب السيارات، بل البشر.

إذاً، وبعد طول انتظار، تركنا سياراتنا تقودنا

ضمن سعي شركة أوبر لبناء إمبراطورية من السيارات ذاتية القيادة، أطلقت سيارات أجرة بقيادة ذاتية جزئية في سبتمبر من هذا العام. وقد بدأ أسطول من هذه السيارات بالعمل في شوارع بيتسبرج الأمريكية، كما أن الرحلة كانت مجانية لركاب تلك السيارات الاختبارية.

كان من الملاحظ وجود مهندس في مقعد السائق، وذلك لبدء عمل السيارة بشكل سليم، وتصحيحه في حال وجود أخطاء، نظراً لأن هذه الرحلات كانت تجربة أولية. على الرغم من هذا، فإن السيارة كانت تقوم بالقيادة الفعلية، واقتصر الوجود البشري على الإشراف.

يقوم الراكب بإدخال تفاصيل الرحلة كافة، عن طريق شاشة لمسية في المقعد الخلفي لسيارة الأجرة، ويقوم حاسوب ذو تبريد سائل في صندوق السيارة بتسجيل بيانات الرحلة والخرائط.

تخطط أوبر لتركيب مجموعة من التجهيزات التي توفر وظائف القيادة الذاتية ضمن سيارات موجودة مسبقاً، بدلاً من بناء سيارات ذاتية القيادة من الصفر؛ ولهذا، استحوذت أوبر على شركة أوتو، وهي شركة تقوم بتعديل شاحنات البضائع الثقيلة لتحويلها إلى شاحنات ذاتية القيادة.

يقوم نظام الاستشعار بتقنية ليدار (الرادار الضوئي) بالتقاط إصدارات الأشعة تحت الحمراء، وذلك للمساعدة على مراقبة السرعة، وقد تم تجهيزه ليتم تركيبه على سيارات أوبر ذاتية القيادة.

القيادة نحو المستقبل

التقنيات التي تدعم السيارات ذاتية القيادة

النظام الإرشادي لمسارات الطريق

كاميرات مثبتة خلف مرآة الرؤية الخلفية، بحيث تركز على علامات مسارات الطرق، وتميز بين سطح الطريق وخطوطه الحدية.

الرادار الضوئي

نظام يقيس بعد الأجسام، يتألف من 64 منبعاً ليزرياً تطلق نبضات ضوئية للحصول على رؤية محيطية بزاوية 360 درجة، بحيث يتعرف على الأجسام والعوائق القريبة بدقة 2 سنتمتر.

الرؤية المجسمة

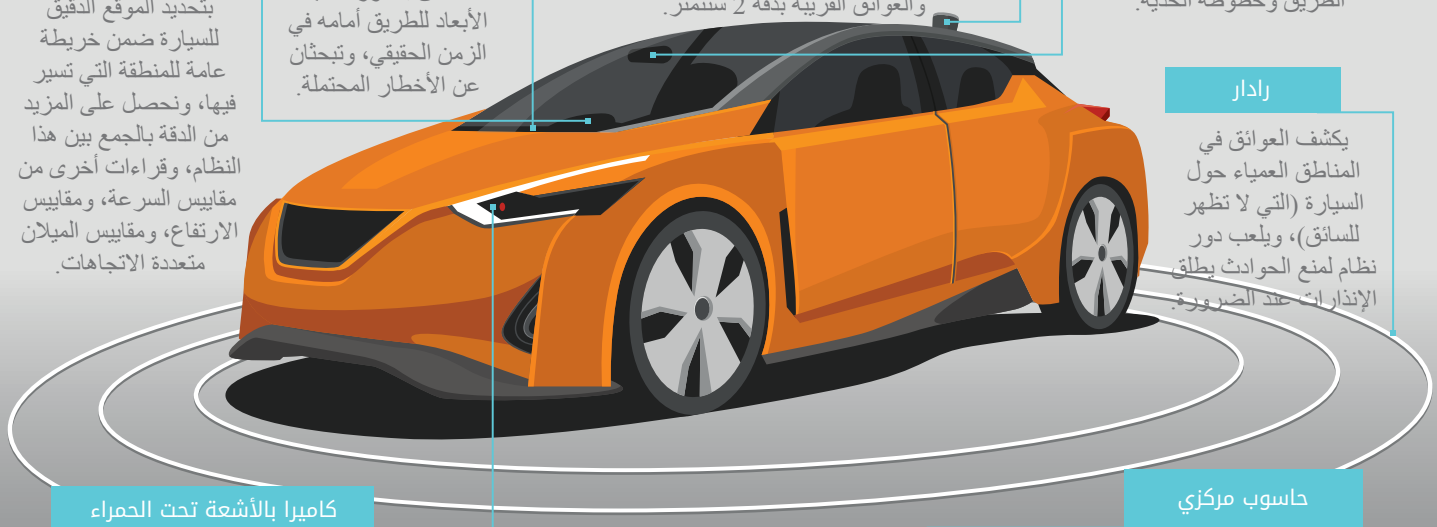
كاميرتان مثبتتان أمام الزجاج الأمامي، تزودان السائق بصور ثلاثية الأبعاد للطريق أمامه في الزمن الحقيقي، وتبحثان عن الأخطار المحتملة.

GPS

تبلغ دقته 1.9 متر، ويقوم بتحديد الموقع الدقيق للسيارة ضمن خريطة عامة للمنطقة التي تسير فيها، ونحصل على المزيد من الدقة بالجمع بين هذا النظام، وقراءات أخرى من مقاييس السرعة، ومقاييس الارتفاع، ومقاييس الميلان متعددة الاتجاهات.

رادار

يكشف العوائق في المناطق العمياء حول السيارة (التي لا تظهر للسائق)، ويلعب دور نظام لمنع الحوادث يطلق الإنذارات عند الضرورة.

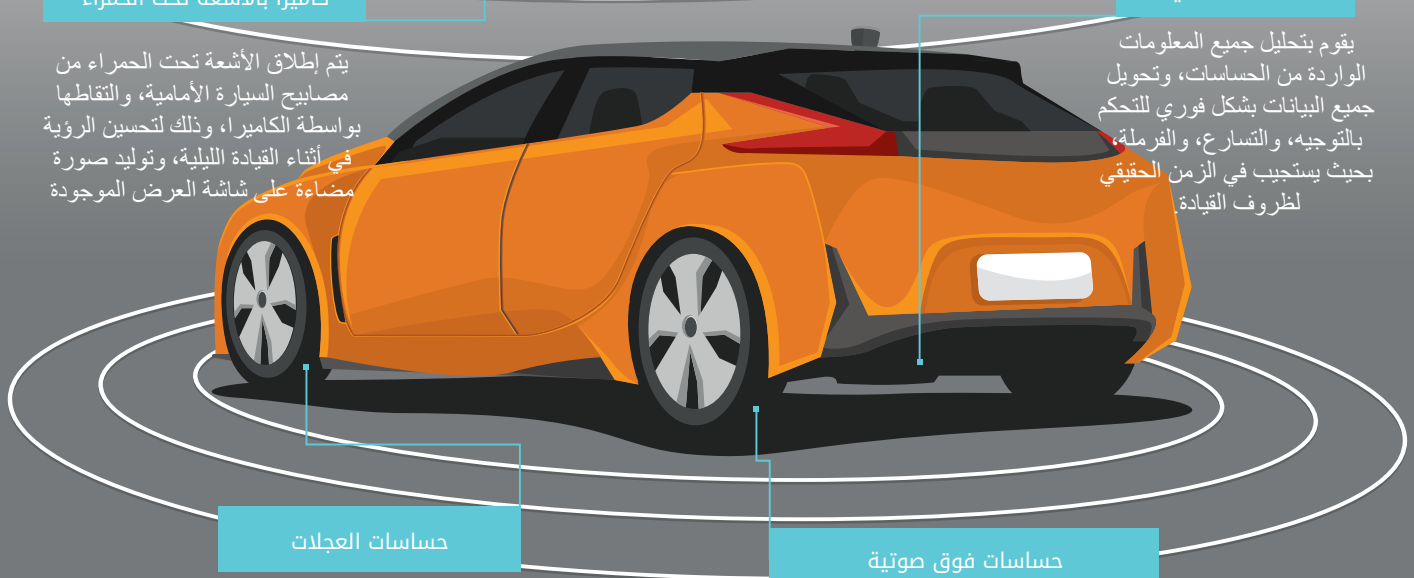


كاميرا بالأشعة تحت الحمراء

يتم إطلاق الأشعة تحت الحمراء من مصابيح السيارة الأمامية، والتقاطها بواسطة الكاميرا، وذلك لتحسين الرؤية في أثناء القيادة الليلية، وتوليد صورة مضاءة على شاشة العرض الموجودة

حاسوب مركزي

يقوم بتحليل جميع المعلومات الواردة من الحساسات، وتحويل جميع البيانات بشكل فوري للتحكم بالتوجيه، والتسارع، والفرملة، بحيث يستجيب في الزمن الحقيقي لظروف القيادة.



حساسات العجلات

حساسات مثبتة على العجلات تُسجل قياسات سرعة السيارة أثناء حركتها ومناورتها على الطريق.

حساسات فوق صوتية

تقوم بتعقب وقياس مواضع الأجسام القريبة جداً من السيارة مثل الحواجز والأرصفة، إضافة إلى السيارات الأخرى أثناء عملية ركن السيارة.

انطلقت سيارات الأجرة نحو السماء

تمت الموافقة على اختبار أول طائرة بدون طيار تقوم بنقل الركاب ذاتياً في نيفادا. حيث كشفت شركة إيهانج الستار عن إيهانج 184 في معرض الإلكترونيات الاستهلاكية في يناير من عام 2016، وهي طائرة كهربائية بدون طيار مخصصة للركاب. وفي وقت لاحق، قامت الشركة بوضع الطائرة قيد الاختبار للحصول على الموافقات الرسمية، وذلك بالتعاون مع معهد نيفادا للأنظمة ذاتية التحكم، ومكتب حاكم الولاية للتطوير الاقتصادي، وقد تم الحصول على الموافقة في يونيو.

وقدمنا أجنحة للبشر

دخلت شركة Jetpack Aviation في مفاوضات مع القوات الخاصة في الجيش الأميركي، وذلك لتطوير نفاثات عسكرية محمولة على الظهر. وقد حازت الشركة على اتفاق بحث وتطوير مع قيادة العمليات الخاصة، وذلك لتطوير نفاث محمول رباعي التوربين قادر على رفع 317 كيلوغراماً، وهو ضعف الوزن الذي ترفعه النماذج الحالية.

أندرياس رابتوبولوس

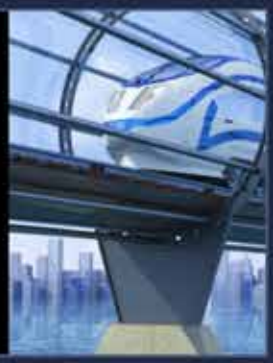
عن المركبات ذاتية التحكم

من أهم نتائج الحوسبة الصغيرة - أي تقنيات الحوسبة رخيصة الثمن- القدرات الجديدة على التحكم بالمركبات بشكل ذاتي، ومضاعفة هذه القدرات بجزء من الكلفة التي كانت تتطلبها سابقاً.

لقد تناقصت كلفة الطائرات بدون طيار ذاتية التحكم بمقدار ألف مرة. وهذا العام، شهدنا ظهور قدرات ملاحية ذاتية جديدة ومذهلة، وكله بفضل الحوسبة الرخيصة.

أهم التوقعات المستقبلية

2020



أول نظام هايبرلوب جاهز للعمل

وفقاً لكريس فاسكيز، مدير تطوير المنتجات في شركة هايبرلوب ون، فإن نظام هايبرلوب للشركة قد يكون جاهزاً للعمل في دبي بحلول عام 2020.

2021

شركة ليفت تتوقف عن توظيف السائقين البشريين

يتوقع رئيس شركة ليفت، جون زيمر، أن غالبية أسطول شركة ليفت سيكون ذاتي التحكم، وبدون سائقين على الإطلاق بحلول عام 2021.

2025

سيتوقف الأميركيون عن امتلاك السيارات

يتوقع الخبراء أن تصبح الملكية الشخصية للسيارات شيئاً من الماضي، على الأقل في أمريكا، بحلول عام 2025.

2025

الطاقات المتجددة تسيطر على مجال النقل

"خلال السنوات العشر المقبلة، سنرى منصات الحفر الكبيرة والصناعات الثقيلة تتحول إلى استخدام الكهرباء والطاقات المتجددة. ولن نرى الطرقات تستخدم لركن السيارات، بل للمشي وركوب الدراجات".

آري تيمان

2020

شركة أوبر تستخدم الطائرات ذات الإقلاع العمودي

قال رئيس المنتجات في شركة أوبر، جيف هولدن، إنه يعتقد أن الشركة قد تتمكن من تقديم خدمة النقل الجوي التشاركي بحلول نهاية هذا العقد.

2021

أوبر وفولفو تطلقان سيارة مشتركة ذاتية التحكم بشكل كامل

قامت الشركتان بتوقيع عقد لتطوير سيارة ذاتية التحكم بشكل كامل، بحيث تكون جاهزة للعمل بحلول عام 2021.

2025

نظام توصيل جوي واسع الاستخدام

"ستشكل الطائرات بدون طيار جزءاً مهماً من خدمات التوصيل الفورية للتجارة الإلكترونية. بالنظر إلى الإحصاءات الحالية، فإن التجارة الإلكترونية للسلع خفيفة الوزن تشكل 35 % من إجمالي التجارة الإلكترونية، وبالتالي سيتم شحن هذه البضائع جواً لتخفيف الضغط على طرقاتنا".

أندرياس رابتوبولوس

2028

السيارات الطائرة متوافرة للشراء في الأسواق

تخطط شركة تيرافوجيا لجعل سيارتها الطائرة ذاتية التحكم TF-X جاهزة لإطلاقها في الأسواق بحلول عام 2028.

2028

إنجازات كبيرة حول البيانات في مجال النقل

"نحن في خضم سباق لحل مشكلات كبيرة ومعقدة، ناتجة عن حرق الوقود الأحفوري لمدة تزيد على قرن كامل، ومجتمع ذي معدل عمر متزايد ويعتمد على حركية الشخص وقدرته على التنقل. غير أننا نجمع كميات غير مسبوقة من البيانات بطرق كنا نظنها مستحيلة. تمكننا هذه المعلومات من ابتكار مجتمع جديد، وذكي، وحركي، وذلك بزيادة السلامة وتطوير شبكة نقل متماسكة ومستدامة".

جاكي بيردسول

2030

جيل جديد من الطائرات

ستظهر طائرات تفوق سرعتها سرعة الصوت وتصل إلى 6,100 كيلومتر في الساعة (5ماخ) وستكون ذات كفاءة عالية و متاحة تجارياً.

2035

تصنيع الطرقات ضمن مصانع

"خلال السنوات العشرين المقبلة، سيتم تصنيع أغلبية مدننا في مصانع، بحيث نرى مثلاً شاحنة تأتي وتتجاوز جزءاً من الطريق بحاجة للاستبدال، وتقوم برفعه من مكانه. سنشهد زيادة هائلة في الفاعلية لأن كل مدينة بحاجة لطرقات على هذه الشاكلة، وسيكون لدينا نظام نقل تركيبي، مثل لعبة الليجو، في مدننا وبلداتنا".

آري تيمان

2036

ثورة السيارات الكهربائية وذاتية التحكم

"ستصبح معظم السيارات على الطرقات ذاتية التحكم، وكهربائية، وأتوقع أن الشخص الذي سيرغب بقيادة سيارته بنفسه سيكون الاستثناء المخالف للتوجه العام".

أندرياس رابتوبولوس

2036

السفر الجوي خالٍ من الاضطرابات الهوائية

يقول برايان تيلوتسون، وهو زميل تقني أساسي لشركة بوينغ، إن الشركة تعمل على تطوير تكنولوجيا جديدة قد تجعل الرحلات الجوية خالية من الاضطرابات الهوائية خلال 20 سنة.

2040

لن يمتلك أي شخص سيارة خاصة به

"سنرى المزيد من الطلب على النقل العام. وسنرى المزيد من المركبات المشتركة، وخلال 25 سنة، لن يمتلك أي شخص سيارة خاصة به. سنستعمل جميعاً سيارات مشتركة، وفي الواقع، سيصبح هذا جزءاً من الخدمات الحكومية".

آري تيمان

2050

الركاب يحلقون على متن طائرات ذات مقصورات شفافة

تتوقع شركة إيرباص أن الطائرات في 2050 ستتمتع بأغشية "ذكية" لجدران مقصوراتها، تسمح للركاب بالرؤية عبرها.

2050

النقل من نقطة إلى أخرى

وفقاً للرئيس التنفيذي لشركة فيرجن جالاكتيك، فإن الشركات والوكالات الحكومية ستكون قد تجاوزت العقبات التي تحول دون استخدام النقل الصاروخي من نقطة إلى أخرى.

مستجدات هذا العام في قطاع

التكنولوجيا

تسمح لنا التكنولوجيا بأن نوسع من قدراتنا، ونعيد صياغة العالم من حولنا. وبفضل التطورات الكبيرة التي تتحقق في مجالات عديدة مثل الذكاء الاصطناعي، وعلوم الروبوت، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والحوسبة؛ فإن التكنولوجيا تتقدم بشكل متسارع، ويتقدم معها التطور البشري.

دراسة مستقبل قطاع التكنولوجيا

أصبحت تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد أكثر سهولة من أي وقت مضى، مما يسمح لنا بطباعة مجسمات وهياكل بأسعار معقولة ومساعدة أصحاب الأطراف المبتورة عن طريق طباعة الأطراف الاصطناعية لهم. كما أن التقدم في مجال الذكاء الاصطناعي فتح أبواباً جديدةً لفهم العقل البشري (وجسم الإنسان)، في حين ظهرت استخدامات جديدة لتكنولوجيا الواقع الافتراضي والمعزز والتي تسمح لنا برؤية المستقبل قبل أن نعيشه.

بالأرقام

40%
نسبة سكان العالم المتصلين بالإنترنت

445,772
عدد الطابعات ثلاثية الأبعاد التي تم شحنها هذا العام

93 بيتا فلوب
تغير في الحالات الكهربائية ضمن المعالج

1 نانومتر
طول أصغر حاسوب خارق في العام

6.64 مليار
عدد الأدوات المتصلة بإنترنت الأشياء

الخبراء المشاركون

ساموبل كاسات
المدير التنفيذي للاستراتيجيات
كونسين سيس

يُعد ساموبل كاسات شخصية رئيسية في شركة كونسين سيس، وهي عبارة عن استوديو للإنتاج، يتم فيه بناء تطبيقات لامركزية. في السابق، شغل منصب المهندس الرئيسي لمهام التصميم في مختبرات سينسور ستار، حيث قام بتصميم، وإدارة، وتنفيذ الرماز البرمجي للمرحلة النهائية لأحد تطبيقات الجوال، والذي يخدم أكثر من 100,000 مستخدم.

ديفيد أوربان
مؤسس وشريك إداري
نيتوورك سوسايتي فينتشيرز

رائد أعمال ومحلل في مجال التكنولوجيا العالمية. شغل في السابق منصب المدير التنفيذي لشركة منصات وخدمات التكنولوجيا "دوت سب"، وساهم في تأسيس "وايد تاج"، وهي شركة تكنولوجيا تقدم منتجات البنية التحتية للمنصات المفتوحة لإنترنت الأشياء، كما أنه عضو هيئة التدريس في جامعة سينغيولاريتي.

أليكس لايتمان
رئيس مجلس الإدارة
إيفربليز

يشغل أليكس لايتمان منصب رئيس مجلس الإدارة في إيفربليز، وهي شركة أنظمة الطاقة الشمسية الضوئية التي شارك في تأسيسها، كما عمل أليكس أيضاً بالسياسة والدبلوماسية الدولية، حيث قام بتنظيم أكثر من 17 مؤتمراً دولياً حضرها مهندسون وعلماء ومسؤولون حكوميون رسميون. وهو يعمل حالياً على إنجاز خطة وطنية للابتكار لحكومة الولايات المتحدة الأمريكية.

قمنا بطباعة روبوتات يمكن أن تنقذ حياتنا

قام المهندسون بتطوير أول روبوت متموج أحادي المحرك الميكانيكي (ساو saw)، قادر على التحرك إلى الأمام أو الخلف بشكل متموج شبيه بحركة الأفعى. تسمح هذه الحركة للروبوت- الذي صنع بالطباعة ثلاثية الأبعاد - بعبور التضاريس غير المستقرة، والركام، وحتى السباحة. تبلغ سرعته خمسة أضعاف سرعة الروبوتات المشابهة، ويمكنه المرور عبر الأنفاق بسهولة، حتى لو كانت ضيقة بحيث يلامس جدرانها من جهتين. يمكن استخدام روبوت ساو في مهمات البحث والإنقاذ، خصوصاً في حالات الكوارث الطبيعية.

قمنا بطباعة مكاتب يمكن أن تغير طريقة عملنا

قامت دبي ببناء أول مكتب بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في العالم. يُستخدم المكتب، الذي تبلغ مساحته 250 متراً مربعاً، كمقر لمتحف دبي للمستقبل، وهو مصنوع من خليط أسمنتي مبتكر. استغرقت عملية الطباعة 17 يوماً، إضافة إلى يومين آخرين للتركيب. تم في هذه العملية توفير 50 % من تكلفة اليد العاملة؛ حيث أشرف عامل واحد على عملية الطباعة، وقام سبعة عمال بتركيب المبنى، وعشرة ميكانيكيين وكهربائيين بتركيب وتهيئة التوصيلات والتجهيزات الخاصة.

قام أطفالنا بطباعة أطراف صناعية جديدة

قام كالرامون مابالوت، وهو فتى من سان دييجو في التاسعة من عمره، ببناء يد ميكانيكية ذات أصابع كاملة الحركة لأستاذه في المدرسة الثانوية المحلية. لإنجاز هذا المشروع، استخدم رمازاً برمجياً مفتوح المصدر حصل عليه من الإنترنت، ومن ثم صنع القطع بالطباعة ثلاثية الأبعاد، وقام بتجميعها بنفسه. بفضل هذه التقنية، أصبح الأستاذ الآن قادراً أيضاً على الكتابة والرسم.

قمنا بتصميم أنظمة ذكاء اصطناعي يمكنها أن تشخص أمراضنا

قام واطسون، وهو نظام ذكاء اصطناعي من IBM، بإنقاذ حياة امرأة يابانية، وذلك بتشخيص مرضها بشكل صحيح؛ حيث استحال تشخيصه بالطرق التقليدية، وأصيب الأطباء بالحيرة. قام واطسون بفحص المعلومات الوراثية للمرأة ومقارنتها مع 20 مليون دراسة سريرية في مجال الأورام.

وبعد ذلك، توصل إلى أن المريضة تعاني نوعاً نادراً جداً من سرطان الدم (اللوكيميا)، وبنتيجة التشخيص الإيجابي الذي توصل إليه واطسون، تمكَّن الأطباء من تطوير علاج للمرأة وإنقاذ حياتها.

يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يتفحص كميات هائلة من السجلات والصور الطبية بشكل أسرع بكثير من البشر، كما أنه أقل عرضة لارتكاب الأخطاء؛ ولهذا يتفق الخبراء على أن تقديم الدعم لخبراء الرعاية الصحية هو من أهم الاستخدامات المحتملة للذكاء الاصطناعي.

علق ساتورو ميانو، وهو أستاذ جامعي في معهد العلوم الطبية في جامعة طوكيو، على الأهمية العلمية لعمل واطسون قائلاً: "إن التشخيص المؤكد الذي توصل إليه واطسون، والحل الذي وضعه للعلاج، برهان على أن الذكاء الاصطناعي يغير العالم حقاً." ويضيف سايجي يامادا، وهو أستاذ جامعي في المعهد الوطني للمعلوماتية ورئيس الجمعية اليابانية للذكاء الاصطناعي: "لقد أنقذ أحد أنظمة الذكاء الاصطناعي حياة بشرية للمرة الأولى في تاريخ اليابان". كما قال: " إن هذا الاستخدام هو التطبيق العملي الأفضل للذكاء الاصطناعي في حقل الطب والرعاية الصحية".

لقد شهدنا خطوات مماثلة للذكاء الاصطناعي في دول أخرى. على سبيل المثال، يُستخدم الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة لدعم إجراءات العلاج لسرطان الدم والأورام الدماغية.

أليكس لايتمان

عن تكنولوجيا الجيل الخامس 5G

ستجعل تكنولوجيا الجيل الخامس 5G من نقل بيانات الفيديو عملية في غاية السهولة، حيث ستتم من خلال أعيننا، وبالتالي يمكننا أن نرى ما يراه الآخرون. سيكون لدينا 6 مليارات من الأشخاص القادرين على أن يعيشوا تجارب بعضهم البعض، وسيتمكنون من رؤية ما يراه الآخرون في الزمن الحقيقي، وسيمنحنا ذلك القدرة على التعاطف فيما بيننا، والإحساس بما يجري من حولنا، وبالتالي سوف نهتم بشؤون جيراننا بقدر ما نهتم حيال أنفسنا.

الواقع الافتراضي قدم لنا نهاية محتملة لفقدان البصر

أصيب جيمي سور بفقدان البصر فعلياً، وذلك نتيجة مرض يعرف بالتهاب الشبكية الصباغي، فهو يعيش مع مجموعة متنوعة من الإعاقات البصرية، وفي الضوء المنخفض، يتوجب عليه أن يتجول مستخدماً عصا مخصصة للمكفوفين، ومع ذلك، فبعد أن ارتدى نظارة للواقع الافتراضي تم تحميلها بنسخة تجريبية، تمكَّن سور من الرؤية بوضوح. يعود الفضل في ذلك إلى نظارات الواقع الافتراضي، إلى جانب الصور التي تومض بها، والتي صُممت بطريقة فريدة لتكون قادرة على خداع العينين، مولدة إحساساً بالعمق، لم يكن ليتمتع به جيمي لولاها.

لقد عززنا عالمنا بالمعلومات لنضمن تحقيق العدالة

بعد مرور عشرات السنين على ويلات الحرب العالمية الثانية، يقوم المسؤولون الألمان باعتقال آخر مجرمي الحرب، واستخدام الواقع الافتراضي لتقديمهم في نهاية المطاف إلى العدالة. حيث استخدم خبراء التصوير الرقمي تكنولوجيا الواقع الافتراضي لإنشاء نسخة افتراضية لأحد المعسكرات، باستخدام الآلاف من الصور الفوتوغرافية الموثوق بها، ونماذج سابقة للمعسكر. يتم استخدام التكنولوجيا للإجابة عن أسئلة تتعلق بنوايا المتهم، مثل، هل كان المشتبه به على علم أم لا، بأنه كانت تتم قيادة الأشخاص إلى غرف الغاز أو إطلاق النار؟

وُلدت حقبة جديدة في الحوسبة

في عام 2016، تمكن الباحثون من بناء أول حاسوب كمومي في العالم قابل بالكامل للبرمجة بشكل متكرر. قبل هذا الإنجاز، لم تكن الحواسيب الكمومية قادرة إلا على أداء نوع واحد من العمليات. وبالتالي، يعد هذا الحاسوب الكمومي المنصة الأولى التي يقبل نظامها البرمجة بتنفيذ خوارزميات جديدة. يتكون هذا الحاسوب الكمومي الجديد، والقابل لإعادة البرمجة، من خمس ذرات إيتيربيوم وحسب، بحيث تلعب كل منها دور كيوبت (بت كمومي) للمعلومات، ويتم شحنها كهربائياً ضمن حقل مغناطيسي.

وبدأت اتصالاتنا تصبح مضادة للاختراق

بدأ الخوف ينتشر مع بزوغ فجر الحوسبة الكمومية، ولكن هذا العام، قامت الصين بإطلاق أول قمر صناعي كمومي في العالم، وقد تم تصميمه ليحمل عدداً من التقنيات المتطورة، مثل نظام اتصالات مضاد للاختراق. من الناحية النظرية، فإن الحاسوب الكمومي قادر على كسر أي طريقة تشفير موجودة حالياً. ويكمن الحل في استخدام شبكات اتصالات كمومية (أي شبكات تعتمد على الحالة الكمومية الحساسة)، بحيث أن أي محاولة لنسخ، أو استنساخ، أو مجرد قياس الحالة الكمومية للمادة ستؤدي إلى حدوث تغير في هذه الحالة، ما يؤدي إلى محو المعلومات. يُعتقد أن هذا التطور التقني هو المفتاح لبناء شبكة عالمية كمومية.

ديفيد أوربان

عن التكنولوجيا

على الجميع أن يدركوا أن التكنولوجيا أمر إيجابي. في تاريخنا 100,000 عام كي نبرهن عبرها أن التكنولوجيا أثرت بشكل إيجابي خلال تطورنا. بالطبع، نحن نتحدث هنا من الناحية الإحصائية، فقد تشهد المشاريع التكنولوجية نتائج متأرجحة، وحوادث، وهفوات، وانطلاقات خاطئة. ولكن على المستوى العام، تساعدنا هذه الأدوات على الدوام، ويمكننا أن نعزز قدراتنا عبر استخدامها. نحن بحاجة للمضي قدماً، ومواصلة التركيز على الاستثمارات المستقبلية المفيدة والمثمرة.

طورنا وسائل جديدة لمساعدتنا على تحسين أجسادنا

تدرب الفريق الأولمبي الأميركي للدراجات، والمشارك في الألعاب الأولمبية في ريو، بمساعدة نظارات سولوس الذكية لركوب الدراجات. تعْرض هذه النظارات للواقع المعزز كثيراً من المعلومات الهامة مثل السرعة، ومعدل نبضات القلب، والوحدات الحرارية التي تم حرقها، والمسافة المقطوعة، والخرائط، وزمن السباق مقارنة مع الأزمنة السابقة، إضافة إلى معلومات هامة أخرى. هذه النظارات مزودة أيضاً برسائل صوتية. وكانت تلك الفترة التدريبية بمثابة اختبار أولمبي المستوى لهذا المنتج المخصص للواقع المعزز، والمتوافر حالياً في الأسواق.

واقتربنا خطوة أخرى من صنع روبوتات ذات طابع بشري حقيقي

أحد أهم التحديات التي تواجه الروبوتات الكبيرة هو مشكلة السقوط أرضاً أثناء الحركة. التوازن، الاستقرار، الرشاقة... كلها أمور لم نرها في الروبوتات الشبيهة بالبشر حتى هذا العام؛ فقد كانت شركة بوسطن ديناميكس تعمل على الروبوت أطلس، ويؤكد معهد الإدراك البشري - الآلي في عمله الأخير أن هذا الروبوت قادر على التوازن فوق قطعة خشبية كأي إنسان عادي.

ساموبل كاسات

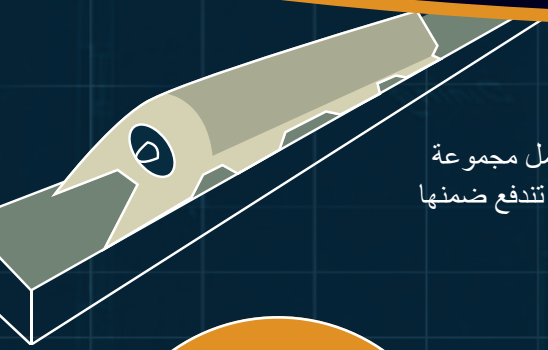
عن الذكاء الاصطناعي

سيطرأ تغيُّر على بعض الوظائف بسبب الذكاء الاصطناعي، ومن المؤكد أننا سنشهد شيئاً من إعادة الهيكلة لقوة العمل. يمكننا أن نأخذ الثورة الصناعية كمثال، حيث كان كل شخص يفكر كالتالي: "حسناً، ما الذي سأفعله في وقت فراغي بعد أن أصبحت الآلات تقوم بكل شيء؟"

بالطبع، لم يكن ذلك صحيحاً تماماً، وما حدث بدلاً من ذلك أن أصحاب رؤوس الأموال الذين اشتروا الآلات هم من استفادوا من هذا الوضع، وأعتقد أننا سنرى الأمر نفسه يتكرر في حالة الذكاء الاصطناعي، أي أن الفائدة ستقتصر على من يمتلك الموارد الكافية لشرائه.

مقدمة في تقنية

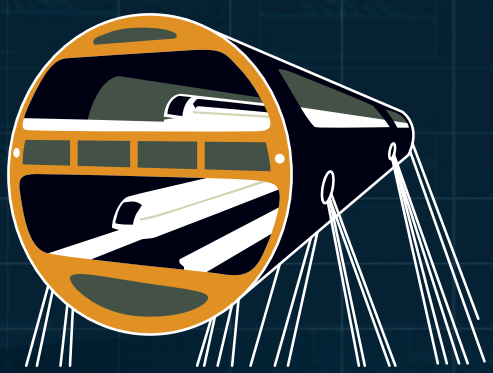
الهايبرلوب



الهايبرلوب: نظام نقل عالي السرعة، قادر على قطع أكثر من 1,200 كيلومتر في الساعة. تعمل مجموعة من البلدان حالياً على تطوير هذه التكنولوجيا، التي تعتمد على أنابيب مفرّغة جزئياً من الهواء تندفع ضمنها كبسولات تتحرك فوق وسادة هوائية.

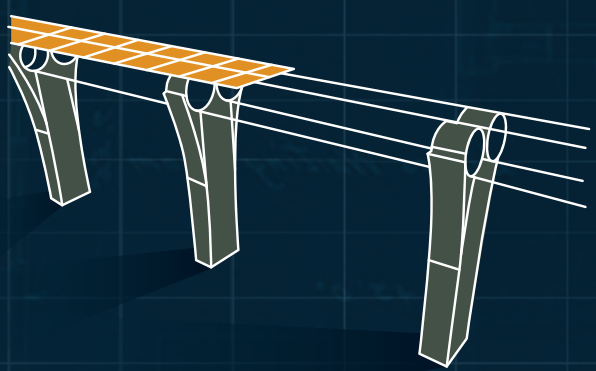
الفكرة

تحدث إيلون ماسك، المدير التنفيذي لشركتي سبيس إكس وتسلا، عن هذا "النمط الخامس من وسائل النقل" لأول مرة في يوليو 2012، وأطلق عليه اسم الهايبرلوب Hyperloop. وقال إن تكنولوجيا كهذه ستكون محصنة تماماً ضد عوامل الطقس، ولن تتعرض للحوادث أبداً، وهي أسرع بمرتين من الطائرة النفاثة العادية.



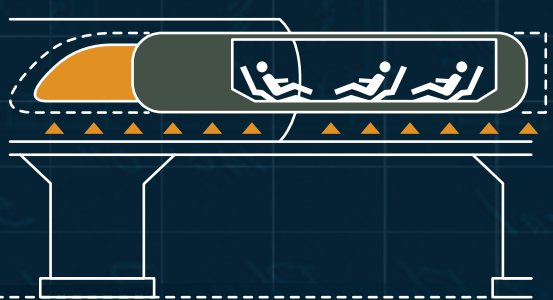
فكرة القطار ذي الخط الأنبوبي المفرّغ من الهواء (فاكترين)

يمكن لفكرة الفاكترين أن تقضي على مشكلات الاحتكاك ومقاومة الهواء، وذلك بالرفع المغناطيسي للقطار ضمن أنابيب وأنفاق مخلّاة جزئياً أو كلياً من الهواء، غير أن الفكرة لم تتحول إلى واقع، وذلك بسبب التكلفة العالية، وصعوبة المحافظة على التخلية الهوائية لمسافات طويلة. يشبه الهايبرلوب نظام الفاكترين، غير أن ضغط الهواء فيه يبلغ تقريباً 1 ميلي بار (100 باسكال).



التصميم

يعتمد نظام الهايبرلوب على حجيرات للركاب والبضائع تتحرك ضمن أنابيب فولاذية ذات تفريغ هوائي جزئي. سيبلغ قطر حجيرات الركاب 2.33 متر، ومن المتوقع أن تصل سرعته إلى 1,220 كيلومتر في الساعة



التشغيل

تقوم محركات على طول الأنبوب بزيادة أو إنقاص سرعة كبسولة الركاب، ووفقاً للحسابات النظرية، فإن الكبسولة ستنزلق خلال القسم الأكبر من الرحلة. ستقوم مروحة شفط وضاغط، في مقدمة الكبسولة، بنقل الهواء المضغوط بسبب حركة الكبسولة من مقدمتها إلى الخلف، ولن يكون هناك صوت عال ناتج عن السرعة الشديدة، حتى عندما تصل الكبسولة إلى سرعة الصوت؛ لأن الهواء داخل الأنابيب دافئ ومنخفض الضغط.

أهم التوقعات المستقبلية

2020

ستقوم الطائرات بدون طيار بمهام الجنود

الطائرات بدون طيار العسكرية المتخصصة والمدرعات المصغرة ستحل مكان الجنود في أرض المعارك بشكل شبه كامل، حيث يقوم الإنسان بتشغيلها عن بعد، ولكن مع مرور الوقت ستصبح لديها قدرة اتخاذ القرارات بمفردها.

2021

ستتوقف الترانزستورات عن التقلص، ما يعني نهاية قانون مور

يتوقع تقرير أصدرته جمعية مصنِّعي أنصاف النواقل أنه، وخلال السنوات الخمس المقبلة، لن يعود من الجيد اقتصادياً متابعة عملية التقليص التقليدية للترانزستورات في المعالجات.

2025

الاندماج في الواقع الهجين

"ستشهد السنوات العشر المقبلة نهوض الأسواق المعتمدة على التسويق الانتقائي، وذلك مع تلاشي الحدود بين الواقع الفعلي والواقع الهجين، وسوف يتحول عالمنا بالكامل إلى الواقع المعزز".

ساموبل كاسات

2026

سيتحول إنترنت الأشياء إلى صناعة بقيمة تريليونات الدولارات

ورد في تقرير لهذا العام من مركز بيركمان للإنترنت والمجتمع، في جامعة هارفارد، أن سوق إنترنت الأشياء ستصل قيمتها على الأرجح إلى تريليونات الدولارات خلال العقد المقبل، ما يغير بشكل كبير طريقة تفاعل الناس مع بعضهم ومع الجمادات.

2020

ستصل قيمة سوق الواقع المعزز والافتراضي إلى 150 مليار دولار

وفقاً لمايكل دي. جالاجر، الرئيس والمدير التنفيذي لجمعية البرمجيات الترفيهية، فإن صناعة الواقع المعزز والافتراضي تجتذب ملايين الدولارات من الاستثمارات، وستتحول إلى سوق بقيمة 150 مليار دولار بحلول عام 2020.

2025

سيصبح الواقع الافتراضي مستقلاً عن الأنظمة الحاسوبية

يتوقع جيسي شيل، وهو أستاذ جامعي في مركز تقنيات الترفيه في جامعة كارنيجي ميلون، أن أنظمة الواقع الافتراضي في 2025 ستعمل بشكل مستقل عن الحواسيب، على عكس التقنيات الحالية التي تتطلب الاتصال بحاسوب شخصي للعمل، مثل أوكيولوس وفايف.

2026

تشكيل شركات بنظام البلوك تشين

ستبدأ أجزاء من التعليمات البرمجية لبلوك تشين بالعمل مثل الشركات، حيث ستتمكن من توزيع الأموال والتصرف منطقياً اعتماداً على البيانات. وسوف تتم كل هذه العمليات خلال ثوانٍ معدودة".

ساموبل كاسات

2030

ستختصر الاتصالات بعيدة المدى المسافات الطويلة بشكل فعال

يتوقع راي كورزويل أن تكنولوجيا الاتصالات ستصل إلى مرحلة عالية من التطور في الثلاثينات من هذا القرن، لدرجة أن يشعر شخصان يبعدان عن بعضهما مئات الأميال بأنهما في نفس الغرفة، بل أنهما سيكونان قادرين على لمس بعضهما بفضل التقنيات الجديدة.

2030

تطبيق نظام تحديد الهوية العالمي

"توجد تعليمات لدى الأمم المتحدة بتأمين هوية تعريفية لكل شخص في العالم بحلول عام 2030. وقد عقدت الأمم المتحدة شراكة مع عدد من الشركات العاملة في هذا المجال لإعطاء الناس هويات مرتكزة على نظام البلوك تشين، بحيث يمكن للنظام أن يحدد هويتك، ويمنحك إمكانية الوصول للنظام المالي العالمي".

ساموبل كاسات

2036

سيمتلك كل شخص روبوتاً خاصاً به

يؤكد دانييل روس، رئيس مختبر علوم الحاسوب والذكاء الاصطناعي في MIT، أن الروبوتات "ستندمج بشكل واسع الانتشار" في الحياة اليومية بعد 20 عاماً من الآن، وسيصبح المساعد الشخصي الروبوتي المعيار السائد.

2037

ستصبح الحواسيب الكمومية متاحةً بشكل أكبر

يعتقد خبراء NIST أن التقدم في مجال الهندسة وفهمنا للظواهر الميكانيكية الكمومية سيؤدي إلى انتشار الحواسيب الكمومية العاملة بشكلٍ واسع بحلول ثلاثينيات القرن الحالي.

2040

سترتكب الآلات جرائم أكثر من البشر

تتوقع ترايسي فيلوز، من مختبر المستقبل، أن تزايد استخدام الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية سيؤدي إلى ارتكاب الآلات لأغلب الجرائم بحلول عام 2040.

2042

سيلعب الذكاء الاصطناعي دور مجالس الإدارة التنفيذية

"يمكن لعمليات توزيع رؤوس الأموال في الشركات الاستثمارية والخاصة أن تتم بشكل أكثر فاعلية باستخدام الذكاء الاصطناعي، حيث سنحدد للذكاء الاصطناعي معايير العمل الخاصة بشركاتنا، ونتركه ليسيطر على الأداء".

ساموبل كاسات

2045

ستصبح نصف قوة العمل العالمية ذاتية التحكم

خلال اللقاء السنوي للجمعية الأميركية لتطوير العلوم، تم تقديم بحث يتوقع أنه سيتم استبدال 50 % من القوى العاملة لتحل الروبوتات محلها بحلول عام 2045.

2048

ظهور كائنات خارقة

"ستتلاشى الحدود بين البشر، والروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وسوف تظهر أشكال حياتية أكبر. سنصبح قادرين على تشكيل أنماط حياتية جمعية، وكما كانت الميتوكوندريات (مولّدات الطاقة في الخلايا) متعضيات مستقلة، ولم تعد كذلك، سنصل نحن أيضاً إلى مرحلة نكون فيها أكثر اندماجاً واتصالاً".

أليكس لايتمان

2050

ستصبح المنازل الذكية هي المعيار السائد

يتوقع المهندس إيان بيرسون أنه سيتم إدماج التقنيات في منازلنا بشكل واسع ومتقن بحلول منتصف القرن، حيث ستقوم الروبوتات نيابة عنا بعمليات الطبخ والتنظيف، في حين ستقوم مفروشاتنا بتعديل نفسها تلقائياً لتناسب أشكال أجسادنا ودرجة حرارتها.

مستجدات هذا العام في قطاع

الفضاء

حققنا الكثير من الإنجازات في مجالات الاستكشاف الفضائي، والبيولوجيا الفضائية، والفيزياء الفضائية، والرحلات الفضائية التجارية، وبهذا انطلقنا نحو حقبة جديدة، مندفعين بخطوات حثيثة نحو تحقيق حلمنا في أن نصبح حقاً كائنات تستطيع العيش على الكواكب الأخرى.

دراسة مستقبل قطاع الفضاء

إن رحلتنا إلى الحد الأخير في الفضاء تتسارع بشكل أكثر من ذي قبل، ففي عام 2016 وحده، وصلنا إلى حدود نظامنا الشمسي بمركبة ناسا الفضائية «نيو هورايزنز»، كما اكتشفنا أن بعض العوالم - التي ربما تبدو ميتة - قد توفر الشروط اللازمة لوجود حياة فضائية عليها. اكتشفنا مجموعة كبيرة جداً من الكواكب البعيدة، كما توصلنا أخيراً إلى دليل يثبت وجود موجات الصدمة الناتجة عن تصادمات هائلة تهز نسيج الزمكان نفسه: أمواج الجاذبية.

بالأرقام

2,030
كوكباً اكتشف بواسطة كيبلر

39
مهمة حالية لناسا

6
صواريخ قابلة لإعادة الاستخدام تم استعمالها

9 ملايين دولار
تكلفة إطلاق فالكون 9

400
بحث لبعثة السنة الكاملة لمحطة الفضاء الدولية

الخبراء المشاركون

برايان كوبيرلين
مختص بالفيزياء الفضائية
معهد روتشستر للتكنولوجيا

برايان كوبيرلين: متخصص بالفيزياء الفضائية، ومحاضر أساسي في الفيزياء والفلك في معهد روتشستر للتكنولوجيا، ووجه إعلامي علمي ذو شعبية كبيرة، وقد نشر الكثير من الكتب عبر جامعة كامبريدج، كما أنه أسس موقعاً إلكترونياً متخصصاً بالفلك.

كريس ليويكي
رئيس ومدير تنفيذي
بلانيتاري ريسورسز

كريس ليويكي: مهندس في مجال الطيران والفضاء، ورئيس شركة بلانيتاري ريسورسز لتعدين الكويكبات. كما عمل بشكل مكثف على العربات الاستكشافية للمريخ التابعة لناسا، فقد كان مدير الرحلة للعربتين سبيريت وأوبرتيونيتي، ومدير البعثة على سطح المريخ للعربة فينيكس.

كريس إيمبي
فلكي
جامعة أريزونا

كريس إيمبي: فلكي، وأستاذ جامعي، ونائب رئيس قسم الفلك في جامعة أريزونا. تركز أبحاثه على علوم الكونيات الرصدية، أي استخدام التلسكوبات وأدوات أخرى لدراسة البنية الهائلة للكون وتطوره.

بدأنا باكتشاف أسرار عالم صغير تم تجريده من لقبه

قامت مركبة نيو هورايزنز، من ضمن عملية إرسال البيانات المتوقع أن تستمر لسنة كاملة، بإرسال صور جديدة عالية الدقة لسطح بلوتو، ما كشف عن العديد من المعلومات المهمة حول الطبيعة الحقيقية لهذا العالم الصغير. تظهر الصور غلافاً جوياً متعدد الطبقات، وجبالاً جليدية متحركة، ما قاد بعض الخبراء إلى القول إن بلوتو، بناء على صفاته المميزة والكثيرة، يمكن اعتباره أقرب إلى كوكب كامل منه إلى كوكب قزم.

ومن ثم وصلنا إلى العملاق الهائل في نظامنا الشمسي

دخل جونو، المسبار الفضائي من ناسا، في مدار المشتري في 4 يوليو، بعد ما يقارب الخمس سنوات من انطلاقه من الأرض. ستكشف خرائط جونو لجاذبية المشتري وحقله المغناطيسي، تفاصيل مهمة عن تطور الكوكب العملاق وبنيته، بما في ذلك وجود نواة صلبة له.

حتى إننا اكتشفنا شقيقاً جديداً للأرض

باشر الفلكيون في عملية إثبات عدم وجود الكوكب التاسع المفترض في نظامنا الشمسي. غير أنهم فعلوا العكس تماما، فقد كشفت عمليات مكثفة من النمذجة الرياضية والمحاكاة الحاسوبية، وجود كوكب تاسع في نظامنا الشمسي بالفعل. تقارب كتلة هذا الكوكب 10 أضعاف كتلة الأرض، ويدور في مدار أبعد عن الشمس بحوالي 20 مرة من نبتون.

أحسسنا بأصداء تصادم قديم وكارثي

اكتشف العلماء في المرصد الموجي- التجاذبي بتداخل الليزر (ليجو) ما أسموه "نافذة إلى الكون"، حيث رصدوا وجود أمواج الجاذبية للمرة الأولى في التاريخ. وقد نتج هذا عن اندماج ثقبين أسودين حدث تقريباً منذ 13.2 مليار سنة.

يؤكد الخبراء على الأهمية الكبيرة لهذا الاكتشاف، نظراً لأنه سيغير من نظرتنا للكون بشكل كلي. يقول ديفيد ريتز، المدير التنفيذي لمخبر ليجو في ذلك الحين: "لم أستطع أن أصدق ذلك. لقد فتحنا نافذة جديدة إلى الكون، نافذة علم فلك أمواج الجاذبية".

تم الاكتشاف لأول مرة في 14 سبتمبر، 2015. وقد أمضى العلماء الشهور التالية في عملية مضنية لتأكيد هذه الإشارة، والتي اعتبروها في البداية أروع من أن تكون حقيقية. ولكنهم توصلوا أخيراً إلى تأكيد النتائج في أوائل العام 2016 بشكل لا يقبل الشك. يقول جابرييل جونزاليز، الناطق باسم التعاون العلمي في ليجو، مشيراً إلى الإشارات المزيفة التي يتم "حقنها" أحياناً ضمن البيانات لتأكيد دقة عمليات الكشف: "بالتأكيد لم تكن هذه حقنة عمياء". في المحصلة، تم توضيح طبيعة الحدث بإجراء عمليات محاكاة حاسوبية، ومعرفة أي منها أنتجت إشارة متوافقة مع حدث 14 سبتمبر 2015.

لوحظ على وجه الخصوص أن الإشارات طابقت تماماً التوقعات من نظرية أينشتاين في النسبية العامة، بخصوص ما يحدث عند تصادم واندماج أجسام هائلة الكتلة؛ ولهذا، سيكون للاكتشاف الجديد تطبيقات كبيرة، سيتطلب الكثير منها عقوداً كاملة من العمل. ولكن على أي حال، فإن أول هذه التطبيقات وأكثرها أهمية هو تأكيد تنبؤات أينشتاين.

في حين يعتبر هذا الحدث تأكيداً مستقلاً ومذهلاً على قوة وصحة معادلات أينشتاين، إلا أنه أيضاً يفتح الباب أمام فهمنا لبعد جديد بأكمله من إمكانيات الرصد الفلكي. عندما كنا ننظر إلى الكون من قبل، كانت رؤيتنا مقتصرة على الأمواج الكهرطيسية، أما الآن، فقد أصبحنا قادرين على رصد تموجات الزمكان نفسه.

الأمواج الثقالية

حقبة جديدة في الفيزياء

تموجات في المكان

في 14 سبتمبر، 2015، التقطت حساسات مشروع ليجو إشارات ناتجة عن اندماج ثقبين أسودين على بعد 1.3 مليار سنة ضوئية. وفي 11 فبراير، 2016، صدر الإعلان أخيراً. لقد توصلنا أخيراً إلى اكتشاف أمواج الجاذبية، وهي تشوهات في نسيج الزمكان ناتجة عن أعنف ظاهرة في الكون.

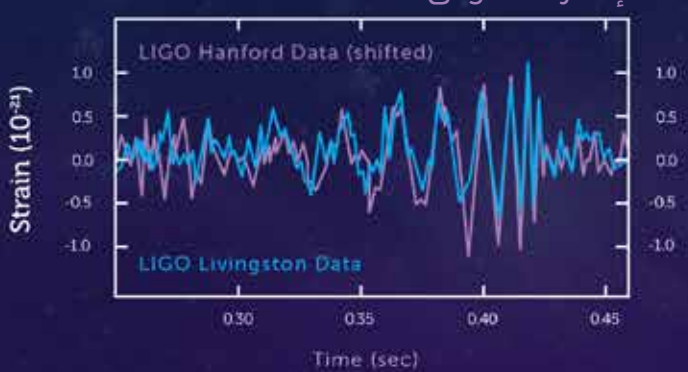
كيف تمت عملية الرصد؟

يعتمد مرصدان لـ "ليجو" - أحدهما في ليفينجستون في لويزيانا، والآخر في هانفورد في واشنطن - على مقاييس تداخل ومقسّمات أشعة لرصد أمواج الجاذبية. يتم تقسيم الشعاع الليزري ومن ثم إعادة دمجه، ويتم رصد الحدث عندما تؤثر أمواج الجاذبية العابرة على أشعة الليزر بحيث لا يلغي بعضها بعضاً بالتداخل.

GW150914

تاريخ الرصد: 14 سبتمبر، 2015
التفاصيل: اندماج ثقبَيْن أسودَيْن، يبلغان 36 و29 ضعفاً من كتلة الشمس، منذ 1.3 مليار سنة، ما أدى إلى تشكل ثقب أسود يبلغ 62 ضعفاً من كتلة الشمس.

الإشارات الأولى



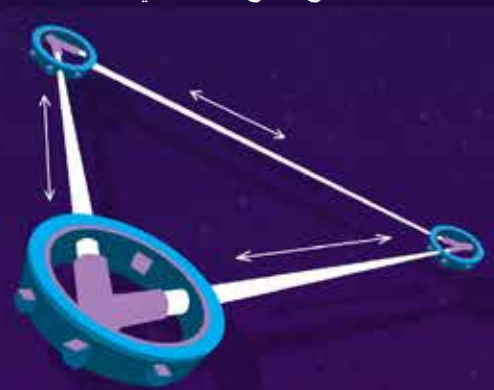
ما أهميتها؟

يمكن لهذا الاكتشاف أن يسمح لنا بالتقاط جسيم الجرافيتون، ذي الطبيعة المراوغة، واكتشاف الماهية الحقيقية للجسيمات الأولية، وحتى تأكيد نظرية الأوتار. كما سيسمح لنا بإلقاء نظرة على قلب الانفجارات النجمية، وتحسين فهمنا لسرعة التمدد الكوني.

ما التالي؟

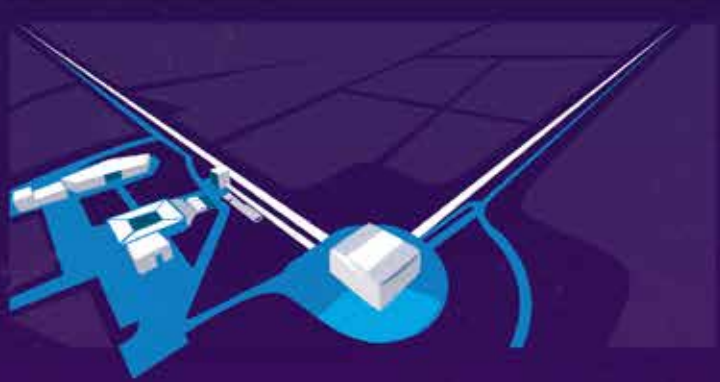
ليزا

هوائي فضائي يعمل بالتداخل الليزري، وسيزودنا بأدق صورة، حتى الآن، لتوزع أمواج الجاذبية في السماء.



فيرجو

سيسمح لنا هذا الكاشف الأوروبي بتحديد موقع الأحداث المكتشفة مستقبلاً في السماء بطريقة تثليث المواقع.



ألقينا نظرة أخرى على عوالم مألوفة

أشعل إينسيلادوس، قمر زحل المراوغ، العالم العلمي بالحماسة في 2015، وذلك عندما أظهرت بيانات أصدرتها ناسا أنه في الواقع عالم من المحيطات مغطى بطبقة جليدية سميكة. تقترح الدراسات أن سماكة هذه القشرة الجليدية تتراوح بين 30 إلى 60 كيلومتراً، وأنها تغطي سطح هذا القمر بالكامل. ولكن، وبعد أخذ القوى المدية التي تؤثر على إنيسيلادوس بعين الاعتبار، يتوقع العلماء الآن أن سماكة الصفاح الجليدية تبلغ 20 كيلومتراً، ولا تتجاوز 5 كيلومترات في منطقة القطب، ما يعزز من احتمال وجود الحياة على سطحه، ومن قدرتنا للوصول إليه.

برايان كوبيرلين

عن الحياة الفضائية

يعتبر المريخ أو أقمار المشتري وزحل من أفضل الأماكن المرشحة لتواجد الحياة بشكلها الأساسي. شخصياً، أميل أكثر للاعتقاد بأن الحياة سيتم اكتشافها على المريخ أولاً، غير أن الأقمار تثير اهتمامي أكثر. لقد حدث تصادم متبادل بالنيازك بين كوكبي الأرض والمشتري، وبالتالي حدث أيضاً تبادل بـ "الملوثات".

لهذا، قد نجد أن الحياة على كل من الأرض والمريخ لهما أصل مشترك، غير أن الحياة على الأقمار ستكون مستقلة بشكل شبه مؤكد. وبالتالي فإن العثور عليها هناك يشير لنا إلى إمكانية نشوء الحياة في الكون بسهولة. أما بالنسبة للحياة الذكية، فلا أتوقع الكثير؛ حيث نعرف في الأرض أنه يمكن للأنواع الحية أن تدوم فترات طويلة جداً بدون أن تتطور إلى حضارة، أي أنه ليس لدينا ما يدعو لافتراض أن الحياة الذكية هي إحدى النتائج الحتمية للحياة بشكل عام.

كريس ليويكي

عن الاستثمار التجاري للفضاء

لقد أصبحنا أكثر براعة في الوصول إلى الفضاء خلال الخمسين سنة الماضية، وحللنا كثيراً من المشكلات، وجعلناها أموراً روتينية، وحوَّلنا هذا الموضوع إلى علم، بكل ما تحمله الكلمة من معنى، بدلاً من مجموعة من التخمينات والتقديرات.

لقد رأينا منذ عقود متعددة الكثير من الفرص التجارية والاقتصادية، والتي بدأت الشركات الخاصة بالعمل والاستثمار فيها، والتعامل مع المخاطرة والربح في الاستثمار والتي قد نجدها في قطاعات اقتصادية كثيرة، بدلاً من تمويلها من الأموال العامة بدون أي مخاطرة حقيقية أو أخطاء أو سلبيات.

دخلنا حقبة جديدة في الرحلات الفضائية

بعد أربع محاولات فاشلة للهبوط بأحد صواريخها على منصة عائمة ذاتية الحركة، نجحت شركة سبيس إكس أخيراً في تحقيق هبوط مثالي. فقد نجح صاروخ فالكون 9 في تسليم حمولة إلى محطة الفضاء الدولية قبل أن يعود إلى الأرض بسلام. يعتبر هذا الحدث محطة بارزة في تاريخ الرحلات الفضائية، وبداية لعصر جديد من الصواريخ الأقل كلفة، والتي يمكن إعادة استخدامها.

وأسسنا صناعة فضائية مناسبة اقتصادياً

خصصت لوكسمبورج مئات الملايين من الدولارات لتطوير تقنيات للتعدين الفضائي. كما عقدت شراكة مع شركة تعدين الكويكبات بلانيتاري ريسورسز للبحث عن كويكبات قابلة للتعدين قرب الأرض. وفي نهاية المطاف، يأملون من هذا التعاون المشترك أن يسمح لنا بسهولة العثور على الماء وفلزات حاوية للماء على الكويكبات.

عثرنا على عوالم فضائية، ما جعلنا نشكك في حقيقة وجود الحياة على كواكب أخرى

اكتشفت ناسا 1,284 كوكباً جديداً عن طريق التلسكوب الفضائي كبلر. وقد ضاعف هذا الكشف الكبير من عدد الكواكب المعروفة لدينا، وفي المحصلة أدى إلى اكتشاف أكثر من 100 كوكب بحجم الأرض، وجميعها تقع ضمن النطاق الصالح للسكن حول نجومها، ما يقربنا خطوة أخرى نحو اكتشاف الحياة في مكان آخر من الكون.

وذهبنا إلى الجوار للبحث عن حياة جديدة في ضيافة أصدقائنا القدامى من الكواكب

انطلق المسبار الأوروبي إكزومارس في شهر مارس 2016 للبحث عن آثار كيميائية حيوية على سطح المريخ. وصل المسبار إلى الكوكب الأحمر في أكتوبر، وأطلق روبوته المستكشف ليهبط على سطح المريخ. تم تصميم هذا الروبوت لدراسة العواصف الغبارية على الكوكب الأحمر، واختبار نظام الهبوط الجديد، ما سيمهد الطريق لعربة متجولة أكثر فاعلية لاستكشاف المريخ بحلول عام 2021.

كريس إيمبي

عن استيطان الفضاء

أجل، إنه ممكن بدون شك. غير أن المريخ يبدو هدفاً طموحاً أكثر من اللازم، إنه ببساطة بعيد جداً، والوصول إلى هناك صعب جداً، والكلفة عالية جداً، وقد ينطوي الأمر حتى على بعض الخطورة. يبدو هذا الهدف غريباً بعض الشيء، نظراً لأننا ذهبنا إلى المريخ مرة واحدة، ولم نعد إلى هناك لمدة نصف قرن تقريباً، غير أن القمر قد يكون المكان الأسهل لبناء قاعدة ومستوطنة، ولنتعلم كيفية العمل في الفضاء، حتى نتقنه تماماً، وهناك أيضاً مجموعة من التقنيات التي أثبتت نفسها بجدارة، كأن تأخذ تربة القمر جافة المظهر، وتستخرج منها الماء والأوكسجين، وعندها يمكنك أن تشرب الماء، أو تتركه كمخزون حيوي، أو تستخدمه في زراعة المحاصيل. كما يمكنك أن تتنفس الأوكسجين، أو تصنع منه وقوداً للصواريخ. ليس القمر قاحلاً إلى الدرجة التي يظنها البعض.

أهم التوقعات المستقبلية

2018

سبيس إكس تطلق بعثة "ريد دراجون" إلى المريخ

يؤكد إيلون ماسك، المدير التنفيذي لسبيس إكس، أن شركته ستقوم في عام 2018 بالهبوط بكبسولة دراجون على سطح المريخ، وذلك تحضيراً للاستيطان البشري.

2020

الصين تُطلق تيانجونج 3

سيتم إطلاق محطة الفضاء الصينية عام 2020، وستكون قادرة على احتواء 3 أفراد لمدة 40 يوماً.

2024

ناسا تعود بأول عينة كويكبية إلى الأرض

انطلقت مركبة ناسا "أوزيريس-ريكس" في سبتمبر من عام 2016. وهي تتوجه نحو كويكب بينّو، ومن المخطط لها أن تعود إلى الأرض مع أول عينة كويكبية على الإطلاق في 2023.

2025

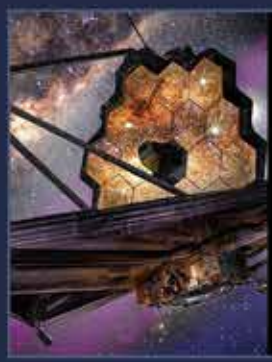
ناسا تصل إلى أوروبا، العالم المائي قرب المشتري

أوروبا، قمر يحوي ثلاثة أضعاف كمية المياه الموجودة على الأرض. في منتصف العشرينيات من هذا القرن، تخطط ناسا لإرسال مسبار مداري، وربما مسبار سطحي، للبحث عن دلالات على وجود الحياة في بحاره المتجمدة.

2018

جيمس ويب يطلق حقبة جديدة في علم الفلك

سيكون جيمس ويب أقوى تلسكوب تم صنعه على الإطلاق. تم تحديد موعد إطلاقه في 2018، وسيكون أكثر حساسية من أي تلسكوب صنع قبله بـ 100 مرة، ما سيسمح لنا برؤية اللحظات الأولى في تاريخ كوننا.

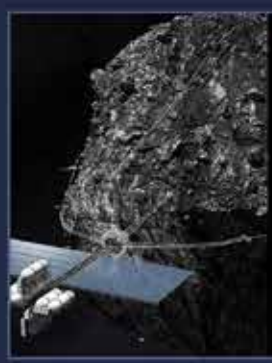


2023

بدأنا بتعدين الكويكبات للمرة الأولى

"لدينا مركبتان فضائيتان في المدار حول كويكبات، وفي النصف الأول من عشرينيات هذا القرن، تخطط شركة بلانيتاري ريسورسز للهبوط على سطح أقرب كويكب، والبدء باستخراج أول كمية قابلة للعرض من الموارد المتوافرة في الموقع على سطح الكويكب".

كريس ليويكي



2024

سبيس إكس ترسل البشر لأول مرة إلى المريخ

بحلول العام 2024، تخطط سبيس إكس لإرسال أول المستوطنين البشر إلى الكوكب الأحمر، على أمل تأسيس مستوطنة طويلة الأمد.

2025

فيزيائيون فلكيون يفهمون المادة المظلمة أخيراً

"سنفهم ماهية المادة المظلمة أخيراً خلال 10 سنوات، بحلول عام 2020 على الأقل. نكاد نجزم أنها جسيمات تحت ذرية، وهناك عدد من التجارب التي بدأت بسبر طبيعة المادة المظلمة".

كريس إيمبي

2030

التلسكوب الفضائي عالي الدقة قد يكون جاهزاً

وسيكون قادراً على مسح الأجسام الموجودة ضمن نطاق 330 سنة ضوئية، عندما كان الكون بعمر 3 مليارات سنة فقط، وإن تم اعتماده من قبل ناسا، فإنه سيكون جاهزاً في مطلع ثلاثينيات القرن الحالي.

2036

مركبات فضائية فائقة الصغر تعمل بالضوء تنطلق نحو النجوم

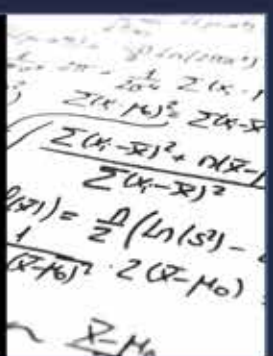
تخطط مبادرة الانطلاق النجمي المتقدم لصنع وإرسال الآلاف من المركبات فائقة الصغر، والتي تسير بتقنية دفع الشراع الضوئي، بحلول عام 2036. ستستغرق هذه المركبات 30 عاماً فقط حتى تصل إلى أقرب نجم إلى الشمس.

2045

تحديد موعد نهائي لمستوطنة روسية على القمر

تخطط روسكوزموس، الوكالة الروسية للفضاء، لبناء مستوطنة كبيرة على القمر بحلول عام 2045، وقد بدأوا بالتخطيط لإرسال بعثات مأهولة للتحضير لإنشاء المستوطنة.

2050



ثورة في فهمنا للفيزياء كما نعرفها

"هناك احتمال كبير لوجود خطأ فادح في الفيزياء. والمقصود بهذا، أننا لا نعرف ماهية الطاقة المظلمة، كما أننا لا نعرف الطبيعة الأساسية للمادة. ولكن بحلول عام 2050، سنتوصل إلى إنجاز يجعلنا نحل هذه المشكلات".

كريس إيمبي

2030

وكالة الفضاء الأوربية تخطط لإنشاء مستوطنة قمرية

يخطط علماء وكالة الفضاء الأوروبية لإرسال مجموعة من البعثات المأهولة إلى القمر، وذلك بدءاً من أوائل العشرينيات من هذا القرن، ويؤكدون أنها ستتصاعد وصولاً إلى مستوطنة كاملة بحلول عام 2030.

2033

سنعثر على حياة فضائية للمرة الأولى

"خلال 20 عاماً، بحلول أوائل العقد الثالث من هذا القرن، سنلقي النظرة الأولى على الحياة خارج الأرض. قد يحدث هذا في وقت أبكر، ولكنني واثق جداً من حدوثه خلال 20 عاماً. وسيأتي الاكتشاف على الأرجح كنتيجة تجربة دلالات حيوية في كوكب شبيه بالأرض".

كريس إيمبي

2040

نيو هوارايزنز تغادر النظام الشمسي

مرّت نيو هورايزنز قرب بلوتو في صيف عام 2015، ويقدر الفلكيون أنها ستستغرق 25 سنة أخرى، قبل أن تقطع مسافة كافية لمغادرة النظام الشمسي.

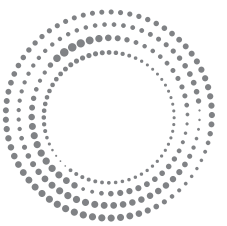
2045

تأسيس أول مستعمرات ذاتية الاكتفاء خارج كوكب الأرض

"سنحتاج وفقاً لتقديراتي إلى 30 سنة، أي بحلول عام 2045، لبناء مستعمرة حقيقية على القمر أو المريخ، وربما كليهما، وهو جدول زمني معقول. ومن الممكن لهذا الإنجاز ألا يكون أمريكياً لأن الصينيين يخططون لبناء مستعمرة على القمر، ويوجد تمويل ممتاز لبرنامجهم الفضائي الآن".

كريس إيمبي

إحدى مبادرات



مؤسسة دبي للمستقبل

DUBAI FUTURE FOUNDATION

WWW.STATEOFTHEFUTURE.AE

تقرير استشراف المستقبل

© جميع الحقوق محفوظة لمؤسسة دبي للمستقبل