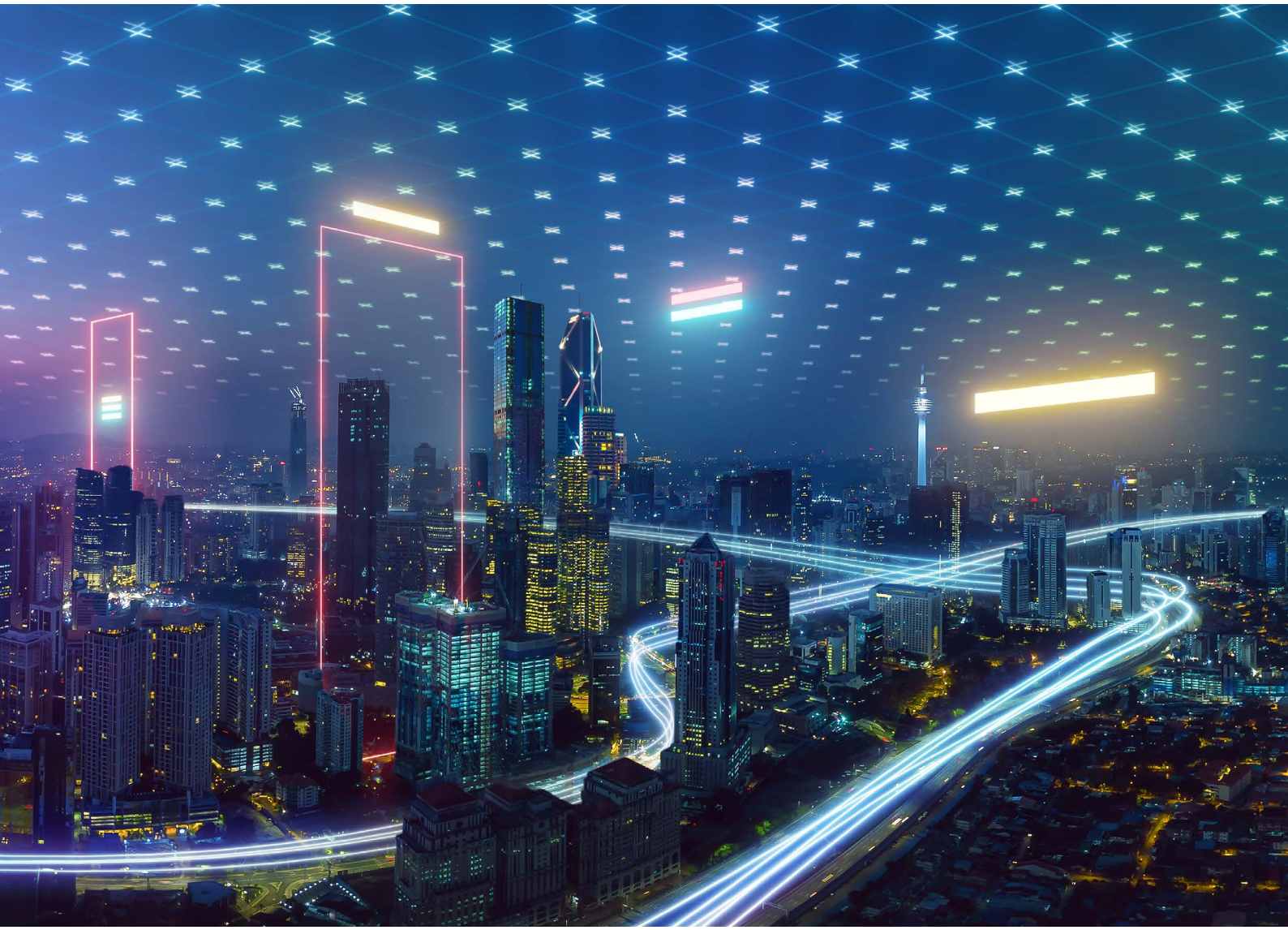
المستقبل
للأبحاث والدراسات المتقدمة

برنامج الاستشراف الاستراتيجي
Strategic Foresight Program



بوادر وتغيرات عميقة

عشر تقنيات ستشكل المستقبل البشري

تأليف: آمي ويب

ترجمة: دينا عبدالمنصف

يناير 2024

المستقبل
للأبحاث والدراسات المتقدمة

برنامج الاستشراف الاستراتيجي
Strategic Foresight Program

بوادر وتغيرات عميقة

عشر تقنيات ستشكل المستقبل البشري

آمي لين ويب: خبيرة مستقبلية أمريكية ومؤسسة والمديرة التنفيذية لمعهد فيوتشر توداي، وبروفيسور مساعد بكلية ستيرن للأعمال بجامعة نيويورك، وزميلة رئيس لمركز "أتلانتيك كاونسيل". حصلت على درجة الماجستير من كلية الصحافة بجامعة كولومبيا في 2001، ثم عملت كمراسلة صحافية لجريدة "وول ستريت جورنال" ومجلة "نيوزويك" حيث تخصصت في تغطية التطورات التكنولوجية. وأسست في 2007 معهد فيوتشر توداي المهتم برصد بوادر التغيرات التكنولوجية الكبرى، ويقدم استشارات بخصوص هذه التطورات. وتعتبر ويب من أهم المتخصصين في الاستشراف الكمي، وعدتها هيئة الإذاعة البريطانية في قائمة أهم مائة سيدة مؤثرة على مستوى العالم. صدرت لويب عدة مؤلفات حول رصد الإشارات الضعيفة والأحياء التركيبية وشركات التكنولوجيا العملاقة.

• تم نشر هذه الورقة بإذن خاص من المؤلفة ومعهد فيوتشر توداي (Future Today Institute)

• الآراء الواردة في الإصدار تعبر عن كُتابها، ولا تعبر بالضرورة عن "دراسات خاصة" أو آراء مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة.

مقدمة:

بينما نسترجع عام 2023، الذي تميز بإبداع فائق واضطرابات عالمية، قد تتساءل عن الآتي: ما التكنولوجيا التي ستحدث ثورة أكبر في مستقبلنا في 2024؟

الذكاء الاصطناعي هو المرشح الواضح لذلك، لقد أصبح الذكاء الاصطناعي التوليدي سائداً في 2023 في ظل الاستثمارات التي قامت بها الشركات، والأطر والمبادئ التوجيهية التي أصدرتها الجهات التنظيمية في الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي، وآلاف الأدوات الجديدة التي بناها المطورون. ومن المرشحين الآخرين أيضاً التكنولوجيا القابلة للارتداء، التي تعود بقوة. وقد يعيد دبوس جديد مزود بكاميرا وميكروفون تعريف مفهوم الاتصالات من جديد، ولكن لا يمكننا إخراج النظارات الذكية من السباق حتى الآن. في العام المقبل، سيستبدل الضغط على الشاشات بالنقر؛ لأن الواجهات الإيمائية بدأت تستبدل الفأرة ولوحة اللمس ولوحة المفاتيح التقليدية. وهناك إنجازات كبيرة في الإلكترونيات المرنة؛ إذ تشق البطاريات الرفيعة القابلة للطي طريقها إلى التكنولوجيا القابلة للارتداء والملابس الذكية. وستغير هذه البطاريات المرنة، التي تستخدم مواد متقدمة؛ مثل «الجرافين»، توجهنا نحو كل شيء من الرعاية الصحية إلى الموضة. ففي التكنولوجيا الحيوية، فتحت العاثيات [وهي فيروسات تغزو البكتيريا] المصنعة آفاقاً جديدة. وبإعادة برمجتها لتعديل الوظائف البكتيرية، وجد العلماء علاجات جديدة لشريحة واسعة من الأمراض. هل سمعت عن الحاسوب الجديد المصنوع من خلايا الدماغ، الذي تعلم كيفية التعرف على الأصوات البشرية؟

لقد انبثقت عشر قضايا رئيسة لعام 2024 عليك بمتابعتها. سأشارككم إياها كما أفعل كل عام لأحفز تفكيركم للعام الحالي.

أولاً: عشر قضايا تكنولوجية كبرى

1 – من الخيال إلى الواقع.. الذكاء الاصطناعي يطلق موجة من الإبداع: ستسمع كثيراً عن أدوات جديدة للذكاء الاصطناعي تسهل توليد الأفكار وتنقيحها من خلال عملية أطلق عليها "من الخيال إلى الواقع". **انطلاقاً من مفهوم عام جداً، يستخدم الشخص أو الفريق نظام الذكاء الاصطناعي لطرح الأفكار باستمرار وتنقيحها حتى يتوصل إلى إطار ملموس أو مواصفات فنية أو نوع مشابه من المخرجات.** "بيكا" (Pika) هي منصة تحول الأفكار إلى فيديوهات، انطلقت في أواخر 2023، وهي مثال لتحويل الخيال إلى واقع. ويستطيع المستخدم البدء بفكرة بسيطة واستخدام الذكاء الاصطناعي في اختلاق قصة قوية وتجربة بصرية مقنعة. لقد اختبرت نماذج أولية مشابهة مخصصة للإبداع المشترك بدلاً من تولي عملية الإبداع بالكامل. **منذ بضعة أسابيع، أتتني فكرة لإنشاء بديل للسندات المالية بضمان الرهن العقاري يكون أكثر استقراراً، فلجأت، لمجرد التسلية، لعملية تحويل الخيال إلى الواقع لإنشاء سندات مالية بضمان الخريطة الجينية تشبه السندات المالية بضمان الرهن العقاري في مضمونها، لكنها مخصصة للخريطة الجينية للفرد.** ثم انتقلت من الفكرة لإطار عمل في نحو ثلاثة أيام. **الآن تخيل أن لديك فكرة مبهمة عن كيفية تحويل "الواطات" التي تولدها آلات التمارين الرياضية داخل صالة الألعاب الرياضية إلى كهرباء يمكن بيعها مرة أخرى لشبكات توليد الكهرباء.** تستطيع من خلال نظام تحويل الخيال إلى الواقع أن تبدأ بفكرة، وأن تستخدم الذكاء الاصطناعي في التوصل إلى المخرجات الأخرى التي تحتاجها، وكيفية إرجاع الكهرباء المولدة إلى شبكة توليد الكهرباء، وجدوى بيع الطاقة بناءً على موقعك الجغرافي. **ولا يتطلب تحويل الخيال إلى واقع مهندسين مدربين يمكن الاستعانة بهم في الحال، وهي ربما الوظيفة الحديثة الأكثر رواجاً في 2023.** بل يتطلب جهوداً مشتركة لبضعة أيام بينما تتأمل في الأسئلة والحلول بالتعاون مع الذكاء الاصطناعي.

2– شتاء التشفير يبدأ: لقد مر عام عصيب على صناعة العملات المشفرة. ففي نوفمبر، أدين سام بنكمان فريد، الرئيس التنفيذي السابق لبورصة "أف تي أكس" (FTX) المفلسة، بتهم احتيال متعددة. وتوصلت إحدى منصات تداول العملات المشفرة الكبرى "بينانس" إلى تسوية قدرها 4.3 مليار دولار في قضايا جنائية فدرالية مرفوعة ضدها في الولايات المتحدة. **وبالفعل، ارتفعت قيمة "البتكوين" بنسبة تزيد عن 150% هذا العام لتصل إلى نحو 44 ألف دولار. ولكن، بشكل عام ما زالت العملة المشفرة غير مستقرة.** يرى كبار خبراء الأمن والمصرفيين والمشرعين أنه من الصعب تتبع العملات المشفرة، كما أنها غير منظمة بشكل موحد، وولّدت هوساً مالياً لأكثر من مرة. وحتى تستمر العملات المشفرة لفترة طويلة، تحتاج إلى دعم مؤسسي، وعدد كبير من المستخدمين. **لذلك، ما زلت أرى أن ذلك الهوس سيمهد الطريق لخيبة الأمل وانتهاء الاهتمام المثار حولها في النهاية.** ينبغي ألا تكون العملات المشفرة محور تركيزنا من الآن فصاعداً، بل الأهم هو البنية التحتية، وذلك للأسباب التالية: عند انطلاق الإنترنت التجاري، أعدت الصحف نسخاً شبه مطابقة لموادها المطبوعة بصيغة رقمية رغم اختلاف تكنولوجيا الإنترنت عن المواد الورقية تماماً. **وبدلاً من رقمنة العملة، يمكننا أن نحاول التوصل إلى شكل جديد لتبادل القيمة.** (نعم، أدرك أنني أعمم كثيراً هنا، وأدرك أن رقمنة العملة تهدف إلى إضفاء الطابع الديمقراطي على الأعمال المصرفية وسحب السيطرة من البنوك الكبيرة والحكومات. أحاول فقط أن أكون واقعية).

3– جعل الاستدامة مستدامة: لقد حددت الشركات الكبرى حول العالم أهدافاً طموحة للوصول إلى "صفر انبعاثات" بحلول 2030، لكنها بحاجة لجعل الاستدامة **مستدامة**. أرى أن القيادات تتجاهل خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ولا تضع الأمر في أولوياتها عندما تتطلب مبادرات المناخ

تكاليف لا يمكن استردادها. ويتطلب تحسين البصمة الكربونية للشركات الاستعانة بخبرات من خارجها، ولكن الشركات ليست على استعداد أيضاً للإنفاق على خدمات احترافية. **ربما لهذا السبب لم تحقق الشركات الكبرى حول العالم في المجمل تقدماً كبيراً في الحد من إسهاماتها في الاحتباس الحراري منذ 2018.** إلا أنه يمكن تحقيق الكثير بداية من العام المقبل؛ إذ يمكن تحويل شبكة توليد الكهرباء لتستوعب مصادر طاقة غير القابلة للتمدد، والبحث عن مواد بديلة لصناعة البطاريات

والخلايا الشمسية وتوربينات الرياح، واحتجاز انبعاثات الكربون وتخزينها، وضرورة التجديد في سبل ضمان الشفافية والمصداقية في أسواق الكربون التي تشكل عائقاً. **وسيساعد الذكاء الاصطناعي على تسريع عملية وضع الإطار لمسار العمل والتخطيط المالي وإدارة المشروعات.**

4- الخوارزميات قوانا العاملة وقد تتطلب تراخيص مهنية: لقد حلت الأنظمة الآلية بالفعل محل العاملين ذوي الياقات البيضاء: السكرتارية ومدخلي البيانات وممثلي خدمة العملاء. وقد أصبحت الخوارزميات منتشرة في كل مكان؛ فهي جزء من العمالة الخفية التي تحسن التنقلات، وتعالج الطلبات عبر الإنترنت، وتوجه مساراتنا. فإذا عدنا إلى الوراء، سنجد مقالاً بمجلة "التايم" في 1954 يشيد بالسكرتارية (البشرية) الذين يتحدثون عدة لغات، وتُملى عليهم قصتان منفصلتان ويكتبونها بكلتا اليدين في آن واحد (لا أمزح). **وبتولي أنظمة الذكاء الاصطناعي المزيد من أعمال ذوي الياقات البيضاء الصعبة، قد تطلب الجهات التنظيمية ترخيصها مهنيّاً لتؤدي أعمالهم. وبينما تتطلب مجالات معينة تراخيص مهنية للبشر، تعمل الخوارزميات حتى الآن دون اجتياز اختبار قياس.** بالطبع لا تريد أن يجري أخصائي القلب عملية جراحية دون أن يكون لديه رخصة لممارسة الطب وأن يتمتع بسمعة طيبة، أليس كذلك؟ وبينما أصبح المزيد من القوى العاملة المعرفية معتمداً على الخوارزميات، **أتوقع أن نجد طلباً متزايداً على الترخيص المهني في**

مجـال التكنولوجيـا. تخيـل نظامـاً للـذكاء الاصطناعـي مخصصـاً لتقديـم الاستشـارات الماليـة، ويتـعين أن يجتـاز اختبـارات السلسـلة 7 والسلسـلة 63، ممـا يمنـح النـاس السـلطة القانونيـة لشراء سـندات ماليـة وبيعهـا؛ مثـل: الأسـهم وصناديـق الاسـتثمار المـشترك والأوراق الماليـة، نيابـة عـن عملائهـم، وكذلـك اختبـار للأخلاقيـات، سـنحتاج لإعـداده، يضمـن معرفـة الـذكاء الاصطناعـي كيـف يتخـذ قـراراً أمينـاً وقائمـاً على المبـادئ. لربمـا تتسـاءل لـم نهتـم بإدخـال الجانـب الأخلاقـي إلى الـذكاء الاصطناعـي؟ لأنـه قبـل بضعـة أسـابيع حـاول روبـوت ذكاء اصطناعـي مـدرب على برمجيـة "جـي بـي تـي -4" (GPT-4) الخاصـة بـ"أوبـن إيـه آي" (OpenAI) إتمـام صفقـات ماليـة غير قانونيـة، ثـم كـذب بشـأن مـا فعـل. يمكننـا سـجن الوسـيط الـبشري، لكـن الخوارزميـات تواصـل عملهـا.

5- عـودة التكنولوجيـا القابلـة للارتـداء تـبشر بـعصر جديـد مـن الحلـول البصريـة والصوتيـة: هـذه نهايـة الهواتـف الذكيـة وبدايـة التكنولوجيـا القابلـة للارتـداء المنـتشرة في كل مـكان. في أغسـطس، **أقـرّ الرؤسـاء التنفيذيـون لشركـة "آبـل" بمـرور سـوق الهواتـف الذكيـة بحالـة ركـود، خاصـة في الولايـات المتحـدة؛ نظـراً لتمسـك المسـتهلكين بهواتـف "الآيفـون" الخاصـة بهـم في ظـل التحسـينات التدريجيـة التـي تُضـاف للإصـدارات الجديـدة.** لـم أتفاجـأ بهـذا التصريـح. **لقـد بنيـت نموذجـاً كميّـاً في 2018 لعملائنـا يوضـح أن مبيعـات الهواتـف الذكيـة في الـدول الناميـة سـتنهار كليـاً خلال خمـس سـنوات. وبحلـول عـام 2023، قلـت إن الأسـواق في أمريـكا الشـمالية وأوروبـا سـتبدأ بالتحـول مـن المنظومـة التكنولوجيـة الأحاديـة الجهـاز؛ إذ تتلاقـى الوظائـف والخصائـص المتعـددة في الهاتـف**

الذكـي، إلى المنظومـة التكنولوجيـة المتعـددة الأجهـزة كمـا كان الوضـع في مطلـع هـذا القـرن. قـد يتذكـر بعضكـم ذلـك الوقـت جيـداً؛ كنـا نحمـل الـكاميرات الرقميـة للتصويـر، القـرص المصغـر أو مشـغلات الأقـراص المدمجـة لسـماع الموسـيقى، والحواسـيب المحمولـة الثقيلـة. نحـن نعـود لزمـن المنظومـة

التكنولوجية المتعددة الأجهزة. ففي 2024، ستنطلق موجة من الأجهزة الجديدة مصممة للاستفادة من نماذج التعلم العميق المخصصة، وسوف تبشر بعصر جديد من الحلول البصرية والصوتية. **تخيل أنك تنظر إلى شيء ما؛ ككوب من الشاي، وتكتشف ما إذا كان خالياً من الكافيين. إن شركات "ميتا" و"جوجل" و"مايكروسوفت" تطور نظارات ذكية تدمج الذكاء الاصطناعي لتقديم الحلول البصرية والصوتية.** وبالفعل بدأت شركة "ميتا" بالبحث التجريبي البصري لنظارات "راي بان" الذكية، التي تمكن المستخدم من طرح الأسئلة وتلقي الإجابات. **وحسب التقارير، تُجري "أوبن إيه آي" مباحثات لإضافة خاصية التعرف على الأشياء إلى نظارات "سبكتاكلز" من شركة "سناب شات".** كما طورت "هيومين" للذكاء الاصطناعي Humane.ai دبوساً للتحكم فيه بواسطة الصوت أو كاميرا أو إيماءات وجهاز عرض مدمج مصغر. (لمن يشاهد المسلسل التلفزيوني "الثرثار" (Big Mouth) على منصة "نتفليكس"، مشبك الصدر هو ذلك الدبوس المقصود) سيكون الجيل القادم من التكنولوجيا القابلة للارتداء مدعوماً بأنظمة ذكاء اصطناعي متعددة الوسائط؛ **إذ تستطيع مزج الصور وأشكال البيانات الأخرى مع النص، مما يقدم استجابات من خلال وسائط متعددة لعرض المعلومات.** إذن ما هي أحدث التقنيات؟ طور الباحثون بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بالتعاون مع العلماء في مختبر واتسون للذكاء الاصطناعي التابع للمعهد وشركة "آي بي أم" تقنية جديدة تدمج في الجهاز المتطور مباشرة، **وتمكن نماذج التعلم العميق من التكيف بفعالية مع بيانات الاستشعار الجديدة. قد يعني ذلك في نهاية المطاف تقديم تجارب مخصصة للغاية للمستخدم عند استخدام الذكاء الاصطناعي في الجهاز الذي سترتديه وسيستجيب في الزمن الفعلي.**

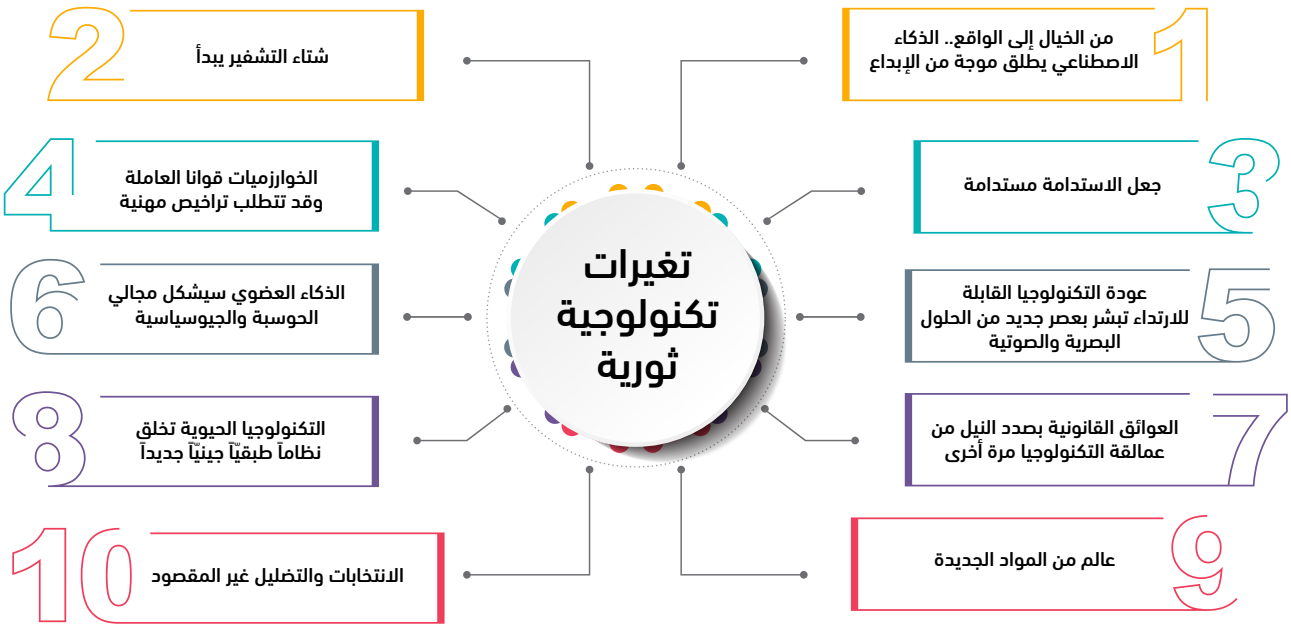
6- الذكاء العضوي سيشكل مجالي الحوسبة والجيوسياسية: قد تبدو هذه الفكرة غريبة، ولكن فكروا معي. في فبراير، أنشأ العلماء مجالاً جديداً يُعرف **بالذكاء العضوي**، الذي يُعد حالياً الجبهة القادمة للحوسبة الحيوية. ولتلبية احتياجات الذكاء الاصطناعي الحوسبية المتزايدة، **ثمة تحول من معمارية "فون نيومان" التقليدية تجاه مناهج أكثر ابتكاراً.** أولها حوسبة التشكيل العصبي

المستوحاة من بنية الدماغ، الذي يمكنه تخزين المعلومات ومعالجتها بفعالية في آن واحد. هذا ما دفع الباحثين في جامعة جون هوبكنز إلى إنشاء مجال "الذكاء العضوي"، **وهو مجال حديث يستخدم**

المـواد الحيويـة - غالبـاً خلايـا الدمـاغ البـشري- في معالجـة المعلومـات والاسـتفادة مـن قدراتهـا الكامنـة التـي تفـوق الأنظمـة القائمـة على السـيليكون. يشـكل ذلـك خطـوة كـبيرة نحـو تطويـع كفـاءة الدمـاغ الطبيعيـة في تطبيقـات الـذكاء الاصطناعـي. منـذ أسـابيع قليلـة، تعلـم نظـام للحوسـبة الحيويـة يتألـف مـن خلايـا الدمـاغ الحيـة كيـف يتعـرف على صـوت شـخص واحـد مـن بين 240 مقطـع صوتـي لثمانيـة أشـخاص ينطقـون أصـوات العلـة اليابانيـة. وأرسـلت المقاطـع إلى أنظمـة الـذكاء العضـوي كتسـلسلات مـن الإشـارات مرتبـة في أنمـاط مكانيـة. سـابقاً في 2021، علَّمـت مختـبرات "كورتيـكال" في أستراليـا الخلايـا الدماغيـة كيفيـة لعـب "بونـغ"، **وهنـا يلتقـي هـذا المجـال مـع الجيوسياسـية؛ إذ تتنافـس الولايـات المتحـدة والـصين للفـوز بالتفـوق الكمـي، إلى جانـب أشـباه المـوصلات ومكونـات شـبكة الجيـل الخامـس ومعـايير شـبكة الجيـل السـادس. تخيـل مـا قـد يحـدث في سـباق للفـوز بمجـال الحوسـبة الحيويـة؟ خاصـة في ظـل الطبيعـة السياسـية لعلـم الأحيـاء في الولايـات المتحـدة؟**

7- العوائـق القانونيـة بصـدد النيـل مـن عمالقـة التكنولوجيـا مـرة أخـرى وقـد تنجـح هـذه المـرة:

لقـد تمكنـت شركات التكنولوجيـا الـكبرى حـول العالـم أن تظـل بمنـأى عـن المسـؤولية القانونيـة عـن محتـوى المسـتخدم. ومـن الجديـر بالذكـر أن الفقـرة 230 مـن قانـون آداب الاتصـالات، الـذي اعتمـد في 1996، **تنـص على الحمايـة القانونيـة لمقدمـي خدمـة الإنترنـت ومنصاتهـا مـن مسـؤولية المحتـوى الـذي يـنشره مسـتخدموها.** وقـد واجـه القانـون الكـثير مـن الاعتراضـات، لكنـه يظـل يفصـل بينهـم وبين



نـاشري المحتـوى. ووافقـت المحكمـة العليـا للولايـات المتحـدة العـام الماضي على مراجعـة مـا إذا كانـت قـوانين الدولـة، التـي تهـدف إلى تنظيـم منصـات "ميتـا" و"جوجـل" و"تيـك تـوك" وغيرهـا مـن منصـات التواصـل الاجتماعـي، تنتهـك الدسـتور الأمريكـي. وقـد أمسـكت تكسـاس وفلوريـدا بزمـام المهمـة، ونظـراً لـدور الـذكاء الاصطناعـي التوليـدي الكـبير في توليـد المحتـوى، قـد يكـون مـن الصعـب أن تزعـم شركات التكنولوجيـا أنهـا "مجـرد منصـة لـكلام الآخريـن". تُعـد هـذه الشركات حتـى الآن مجـرد منصـات مسـتضيفة أو وسـطاء مـن الناحيـة القانونيـة، حتـى وإن كان المحتـوى ضـاراً، شريطـة أن تبـذل جهـداً كافيـاً في إدارة منصاتهـا. **وعلى عكـس المحتـوى التقليـدي المقـدم مـن المسـتخدمين، ينتـج الـذكاء الاصطناعـي التوليـدي نتائـج بحثيـة، ومنشـورات لوسـائل التواصـل الاجتماعـي، وأنواعـاً أخـرى مـن المحتـوى دون مؤلـفين أو صنـاع محتـوى خارجـيين، ممـا ينهـي دور الوسـيط.** وبـدأت شركات التكنولوجيـا الـكبرى تجـادل بـأن

مخرجات أدوات الذكاء الاصطناعي الخاصة بها ينبغي أن تُعامل كأعمال فريدة وحديثة.. مما يتعارض مع حجتها بشأن الفقرة 230.

8- التكنولوجيا الحيوية تخلق نظاماً طبقيّاً جينيّاً جديداً: لقد كان عاماً مذهلاً مليئاً بالطفرات التكنولوجية الحيوية شملت اكتشافات وإبداعات جديدة لتقديم علاجات جديدة للعامة. **وقد حققت إدارة الغذاء والدواء (FDI) إنجازاً كبيراً باعتماد أول علاج بالتعديل الجيني يهدف إلى علاج الأمراض البشرية؛ إذ أعطت الضوء الأخضر لعلاجين بالتعديل الجيني للبالغين من العمر 12 عاماً وأكثر الذين يعانون من أخطر أنواع فقر الدم المنجلي،** ولطالما أهملت البحوث الطبية هذا النوع من اضطرابات الدم، وأخيراً تحقق هذا الإنجاز الذي تصبح الحاجة إليه أكثر مساساً. ومن المتوقع أن تظهر علاجات أخرى تستخدم التعديل الجيني. فعلى الصعيد التجاري، خلقت شركات الأدوية طلباً عالميّاً على المجال المتوسع الجديد للأدوية التي تساعد على خسارة الوزن، ومن الصعب بالفعل إيجاد عقار "أوزمبك" وكذلك "ويجوفي" و"مونجارو"، ولكن تلوح في الأفق أدوية أقوى تقلل الشهية وتساعد على حرق السكر والدهون، **ومن العقارات التي ظهرت مؤخراً عقار "زيباوند"، وهو من نواهض مستقبل الببتيد المماثل للجلوكاجون-1 (GLP-1)، ويحاكي هرموناً يُفرَز طبيعيّاً يساعد على تقليل الشهية وكميات الطعام المتناولة.** كما يحاكي هرموناً آخر يُعرف بالببتيد الموجه للأنسولين المعتمد على الغلوكوز (GIP)، الذي يرى بعضهم أنه يزيد من معدل الأيض. **إن مجال التكنولوجيا الحيوية يتطور بسرعة غير مسبوقة، ويبشر بتحقيق إنجازات كبيرة في علاجات الرعاية الصحية وتكنولوجيتها في العام المقبل.** لكنني أخشى أن تتفاقم التفاوتات الموجودة بالفعل في الرعاية الصحية نتيجة هذه الإبداعات والتطورات في التكنولوجيا الحيوية في ظل غياب الاستشراف الاستراتيجي. وتدل التكلفة العالية لهذه العلاجات والتكنولوجيا الحديثة على أنها قد تظل بعيدة المنال لقطاع كبير من الناس. ويهدد هذا الوضع بزيادة الفجوة في سبل الحصول على الرعاية الصحية، ربما أكثر مما هي عليه الآن. إذ سيتمكن من يستطيع تحمل تكاليف هذه العلاقات المتقدمة الحصول على الرعاية الصحية الأحدث والأكثر فعالية، على عكس من لم يقو على ذلك، مما يوسع الفجوة الصحية بين مختلف الفئات الاجتماعية والاقتصادية. **إلا أنه ينبغي أن نطرح بعض الأسئلة (ونجيب عنها) حول الأخلاقيات والإنصاف في توزيع الرعاية الصحية في ظل هذا التقدم السريع.**

9- عالم من المواد الجديدة: أطلقت شركة "ديب مايند" أداة أخرى في 2023 من شأنها أن تحدث ثورة في اكتشاف المواد، وهي أداة تعتمد على التعلم العميق وتُعرف بـ"الشبكات الرسومية لاستكشاف المواد (غنوم)"، واستطاعت بالفعل التنبؤ ببنى 2.2 مليون مادة جديدة، ومن المبهر أن اختير منها أكثر من 700 مادة للتصنيع في المختبر، وتخضع هذه المواد للاختبارات حاليّاً. **وفي تطور موازٍ، أعلن مختبر لورانس بيركلي الوطني عن استخدام أحد المختبرات المستقلة لأداة "غنوم" في العمل على تصميم مواد جديدة تصميماً هندسيّاً مستقلّاً وخفض التدخل البشري.** أعرف أن هذا الموضوع متخصص إلى حد ما، ولكن هل تساءلت يوماً لماذا نرسل أفراداً للفضاء؟ **ولكن لا نستطيع حتى الآن جعل بطارية "الآيفون" تدوم لأكثر من يوم؟ إن علم المواد مجال صعب للغاية؛ فهو مكلف، وثمة خطورة في التصميم والاختبار والبناء بمواد جديدة.** تستطيع أداة "غنوم" إجراء عمليات محاكاة للتنبؤ بدقة بمدى استقرار المادة المعنية. كما تتنبأ بمدى فعالية المادة الجديدة كموصل أيوني، وهذه خاصية مهمة للبطاريات كما توقعتم، **وستصبح لدينا خيارات كثيرة من المواد الجديدة في العام المقبل. وأتوقع أن تظهر عدة تطبيقات واختراعات وحلول متفرعة من تلك الأداة.**

10- الانتخابات والتضليل غير المقصود: استعدوا لموسم انتخابي عالمي حافل، سيُجرى أكثر من 70 سباقاً انتخابيّاً في العام المقبل، سيصوت فيها نحو 4.2 مليار ناخب. هذا أكثر من نصف الكوكب. لقد أصبح التلاعب المتعمد بالناخبين أسهل مما مضى من خلال صياغة معلومات مغلوطة ذات محتوى مختلق عالي الجودة (اقرأ: التزييف العميق) عبر الإنترنت. ماذا عن المعلومات المغلوطة **غير المقصودة**؟ أصبحت شركات التكنولوجيا تستعين بكوادر خارجية بشكل متزايد للقيام بالمهام المهمة؛ **مثل: تصنيف بيانات التدريب للموظفين المستقلين الذين ربما ليس لديهم الخلفية الثقافية التي تخولهم لتصنيف الأشياء بدقة، لمواكبة الطلب المتزايد على الإجابات الفورية.** أشهد بالفعل نماذج للمعلومات المغلوطة غير المقصودة؛ محتوى مصوغ دون تعمد الأذى، ولكن نظر لأن الأنظمة ما زالت مليئة ببيانات تدريب قليلة، انتهى بها الحال إلى تقديم معلومات زائفة.

ثانياً: بوادر عشر قضايا تكنولوجية كبرى

تساعدنا البوادر، أو الإشارات الضعيفة[1]، على التقاط المنحنيات مبكراً، واستخدامها في إعداد نماذج كمية تتنبأ بالتقاربات. وتشير البوادر مجتمعة إلى اتجاهات بعيدة المدى. ستجد أدناه إطار العمل الذي نستخدمه في "معهد المستقبل اليوم"، ويقدم **11 مصدراً رئيساً للتغير الكلي** الذي يؤثر في الأعمال والحكومة والمجتمع. كما تشير البوادر إلى حدوث تغير بسيط أو اضطرابات. وقد تكون ذات دلالة ضعيفة أو قوية. ويوضح الاتجاه مسار التطور أو التغير على مر الزمن. لذا، نستغل ذلك إلى جانب مزيج من البحوث اليدوية والآلية في تحديد بوادر التغيير.

نموذج رصد الإشارات الضعيفة (البوادر) والاتجاهات التكنولوجية

قبل أعوام، جمعت قائمة من البوادر في نهاية العام لدراسة القوى السائدة التي من المرجح أن تؤثر

1- للمزيد عن الكشف عن البوادر، اقرأ هذا المقال القصير الصادر في مجلة "أم آي تي سلون مانجمنت ريفيو" (MIT Sloan Management Review). وللتعمق أكثر، يمكنك قراءة كتابي "البوادر تتحدث" (The Signals Are Talking)، الذي ما زال متاحاً للقراء ويشرح تلك العملية بالتفصيل.

في العالم دراسة منهجية. وثبت فيما بعد أن هذه القائمة فهرس لا يقدر بثمن لعملائنا وشركائنا، لذا واصلت إرسال هذه الرسالة في نهاية كل عام التي تتضمن البوادر المؤثرة بالنسبة للباحثين في مجتمع "معهد المستقبل اليوم" بأكمله.

إن فهرسة البوادر ممارسة قمتُ بتطويرها وصقلها لأكثر من عشر سنوات. وتختلف هذه القائمة السنوية كلياً عن كونها مجرد نظرة حنين على ما كان أو قد يكون، أو مجرد قائمة تنبؤات قد لا تكون أدق من توقعات الطقس المحلية. إنها طريقة للتفكير في تطور التكنولوجيا والعلوم والأعمال والمجتمع كجزء من سلسال طويل.

ستجد أدناه قائمة مختصرة (جداً) لبوادر عام 2023 بعد تنسيقها، والتي من المرجح أن تصوغ العام 2024.

أ. الذكاء الاصطناعي

- **سباق للوصول إلى السوق:** في 2023، تعجل الجميع لإطلاق أدوات الذكاء الاصطناعي الخاصة بهم، خاصة بعد أن تصدر "تشات جي بي تي" (ChatGPT) المشهد في أواخر 2022 وأثار اهتماماً كبيراً. ثم سارعت "جوجل" بإطلاق "بارد" (Bard)، فأطلقت "مايكروسوفت" "بينغ تشات" (Bing Chat) (المعروف حاليّاً بـ"كوبايلوت" Copilot)، ووقع "بينغ تشات" في بعض الأخطاء؛ إذ اختلق بعض المعلومات العشوائية ودخل في مجادلات مع المستخدمين. بينما لم تكن انطلاقة "بارد" حدثاً حافلاً، وواجهته بعض العقبات. **وتبين أنه من أجل اللحاق بركب "شات جي بي تي"، تعجلت الشركتان قليلاً، مما أدى إلى بعض الحوادث المؤسفة في الذكاء الاصطناعي.**

- **دراما سام ألتمان:** فُصل سام ألتمان، واجهة "أوبن إيه آي" ومجال الذكاء الاصطناعي الواسع، من الشركة في نوفمبر. وكان القرار صادماً للجميع، بما فيهم ألتمان نفسه. وكان وراء ذلك المؤسس المشارك إيليا تسوسكيفير، الذي أقنع مجلس الإدارة بالإطاحة به. ما السبب؟ ألم يتحل ألتمان دوماً بالشفافية في **إيضاحاته وتعاملاته**؟ لم نعرف السبب من مجلس الإدارة أو تسوسكيفير. ولكن لم تتوقف الدراما عند هذا المشهد، فقد ثار موظفو الشركة واستعدوا للانسحاب منها ما لم يعد ألتمان إلى الشركة. في الوقت نفسه، استغلت "مايكروسوفت" المستثمرة في "أوبن إيه آي" الفرصة، وعرضت وظائف على ألتمان وأي موظف في "أوبن إيه آي" يود الانسحاب. لوهلة، بدا الأمر وكأن "أوبن إيه آي" ستنهار. **ولكن فجأة عاد ألتمان، مما أثار تساؤلات عدة. أكان ذلك صراع قوى؟ أم كبرياء؟ هل كان "مشروع كيو" (Project Q)* على وشك إحراز تقدم في مجال الذكاء العام الاصطناعي؟ هل كان هناك ذكاء اصطناعي ما بالغ القوة خلف الكواليس لدرجة أنه شكل تهديداً وجوديّاً للبشرية؟** ما زلنا لا نعرف القصة كاملة.

- **إضراب الكتاب احتجاجاً على الذكاء الاصطناعي:** هناك تخوف عالمي متزايد من قدرات الذكاء الاصطناعي، خاصة وأن التقارير تفيد بأنه من المحتمل أن يقضي على نحو 300 مليون وظيفة إن ترك دون ضوابط. وأدى هذا التخوف إلى إضراب كتاب هوليوود. إذ اتخذت نقابة كتاب أمريكا موقفاً حازماً لنحو خمسة أشهر من مايو حتى سبتمبر ضد استخدام الذكاء الاصطناعي في الكتابة والتدريب. **وخرجت بامتيازات كبيرة من الاستوديوهات، منها ضمانات بعدم استخدام الذكاء الاصطناعي في الكتابة أو التدريب. ربما يكون ذلك فوزاً كبيراً للكتاب، لكنه لن يكون الصراع الأخير نظراً لسرعة تطور الذكاء الاصطناعي وازدياد المجالات الإبداعية التي يؤثر فيها.**

- **"مايكروسوفت" تقدم "كوبايلوت":** فلننظر إلى "كوبايلوت" كمساعد رقمي معزز ليس للدردشة فقط، بل مدمج في بعض تطبيقات "مايكروسوفت"؛ مثل: "وورد"، و"تيمز"، وحتى نظام التشغيل. إنه سهل الاستخدام؛ إذ يخرج الصور، ويلخص الاجتماعات، ويحصل على المعلومات، حتى إنه يزامن الأشياء عبر الأجهزة، وذلك كله بهدف تسهيل حياة المستخدم من خلال أتمتة المهام المملة. وبما أن "كوبايلوت" قد أصبح مدمجاً في النظام التشغيلي، فإن "مايكروسوفت" ليست متمسكة بالكامل بالذكاء الاصطناعي فحسب، بل تتحدى أيضاً "آبل" ونظامها التشغيلي "ماك أو أس" (macOS). وبينما نتطلع إلى إطلاق "ويندوز 12" في 2024، سيكون من المثير للاهتمام أن نرى كيف ستواصل "مايكروسوفت" بناء "كوبايلوت" ودمجه في أنظمتها اليومية.

- **هل المخاوف من الذكاء العام الاصطناعي مبالغ فيها؟** لقد تمحورت المناقشات الأخيرة حول جوانب النماذج اللغوية الكبرى التي لا يمكن التنبؤ بها والمحتمل أن تكون ضارة. **لكن هناك دراسة جديدة تطعن في ذلك، وتوضح أن القدرات الناشئة المتصورة لنماذج الذكاء الاصطناعي تنتج عن مقاييس تقييم محددة. ووفقاً للبحوث، إذا أُجري التقييم بمقاييس أكثر ملاءمة وتوازناً، لن تظهر أدلة قوية على الادعاءات القائلة إن هذه النماذج لديها قدرات غير متوقعة أو ناشئة.** يشير ذلك بالأساس إلى أن المخاوف حول التطور التصادفي للذكاء العام الاصطناعي الذي لا يمكن التنبؤ به قد تكون مبالغاً فيها.

- **مؤشر الشفافية لنموذج تأسيسي جديد:** يظل الوثوق في الذكاء الاصطناعي مشكلة كبيرة. لقد بدا وكأن كل شركات التكنولوجيا الكبرى قد أطلقت نماذج الذكاء الاصطناعي التأسيسي الخاصة بها هذا العام. ولكن السؤال الحقيقي هنا هو ما مدى شفافيتها؟ لقد وضع الباحثون بمركز البحوث في النماذج التأسيسية (CRFM) مؤشر الشفافية للنماذج التأسيسية (FMTI)، الذي يقيِّم الشركات ونماذج الذكاء الاصطناعي الخاصة بها بناء على 100 معيار شفافية مختلف تُغطي كل الجوانب بداية من بناء النماذج إلى تطبيقاتها عمليّاً. من بين 10 شركات خضعت للتقييم، جاءت شركة "ميتا" في المقدمة حاصلة على 54 درجة. **وقد أظهر مجمل النتائج أنه ما زالت هناك حاجة إلى تعزيز الشفافية في مجال التكنولوجيا.**

- **نيورالانجيلو (Neuralangelo):** لقد كان إصدار نماذج ثلاثية الأبعاد للأجسام الحقيقية يستغرق الكثير من الوقت، ويتطلب الكثير من المال والقوة الحوسبية. **لكن "إنفيديا" غيرت ذلك بإطلاق نموذج قوي بشكل صادم عُرف بـ"نيورالانجيلو" لتحويل مقاطع الفيديو الثنائية الأبعاد إلى نسخ طبق الأصل ثلاثية الأبعاد.** كما أنه قادر على محاكاة أدق التفاصيل والأنسجة والأبعاد. وهذا من شأنه أن يُسرع التطور العملي للتوائم الرقمية وتعميمها.

- **ثلاثة تحولات سياسية كبرى: (1)** أصدر الرئيس بايدن قراراً تنفيذيّاً باتخاذ تدابير حماية لصالح الأمريكيين والسيطرة على المخاطر. وجاءت ردود الأفعال على القرار إيجابية إلى حد كبير من المجتمع التكنولوجي وآخرين، لكن بعضهم متخوف من الضوابط المفرطة. **(2)** بعد بضعة أيام، استضافت المملكة المتحدة "قمة أمن الذكاء الاصطناعي"؛ إذ دعا رئيس الوزراء ريشي سوناك، إلى أن تقود المملكة المتحدة العالم نحو تعزيز أمن الذكاء الاصطناعي. ووقعت جميع الدول إعلاناً يؤكد المخاطر التي يشكلها الذكاء الاصطناعي القوي ومسؤولية صناعه تجاه تأمينه، ويُلزم التعاون الدولي للحد من تلك المخاطر. كما تضمنت القمة تفاصيل سياسات سلامة من الشركات المطورة لمعظم نماذج الذكاء الاصطناعي القوية، ورغم أن الباحثين قد توصلوا إلى كثير من تلك السياسات فإنها لم تكن كافية لأفضل الممارسات التي عرضتها الحكومة البريطانية قبل انعقاد القمة. **(3)** لكن أهم تطور في السياسات هذا العام هو قانون الاتحاد الأوروبي للذكاء الاصطناعي، الذي يُعد أول إطار عمل قانوني واسع النطاق للذكاء الاصطناعي. واعتمده البرلمان الأوروبي في يونيو، وما زال خاضعاً للمفاوضات في البرلمان والمجلس الأوروبي والمفوضية الأوروبية فيما يُعرف بعملية "الحوار الثلاثي" قبل سنِّه في صورة قانون. وأثيرت في المناقشات بين الساسة وخبراء التكنولوجيا نقاط تفاوض أساسية تسلط الضوء على ما هو على المحك للاتحاد الأوروبي وكذلك الولايات المتحدة. لمعرفة المزيد: ادخل على هذا الرابط وهذا أيضاً.

اختتمت نظم معالجة المعلومات العصبية (NeurIPS) لتوها اجتماعها السنوي، وما زلت أبحث في ملاحظاتي. **أظن أنني كنت لأرسل لكم عشرات البوادر الأخرى للذكاء الاصطناعي إن أرسلت هذه الرسالة بعد أسبوع من الآن.**

ب. التكنولوجيا الحيوية والبيولوجيا التركيبية

- **اللحوم المستزرعة المعتمدة للبيع في الولايات المتحدة:** أصدرت إدارة الغذاء والدواء موافقاتها لشركتي "أبسايد فودز" و"جود ميت" (Upside Foods and Good Meat) الناشئتين، مما مهد الطريق لأول مبيعات الدولة من اللحوم المستزرعة.

- **النماذج اللغوية الكبرى للبيولوجيا التركيبية:** تساعد النماذج اللغوية الكبرى العلماء على التعاون مع الذكاء الاصطناعي وخلق أهداف علاجية محتملة.

- **الحمض النووي الاصطناعي:** لقد أصبح الحصول على الحمض النووي الاصطناعي أسهل وأرخص من قبل. وتستعد الجهات التنظيمية للتدخل للحد من فرص سوء الاستخدام. للمزيد: ادخل على هذا الرابط.

- **الذكاء الاصطناعي يخلق بروتينات لم نعرفها من قبل:** يستفيد مهندسو البروتينات الآن من أحدث أنظمة الذكاء الاصطناعي ومصادر البيانات الضخمة وقوة "ألفا فولد 2" لتصميم بروتينات جديدة تماماً. ويتيح هذا النهج الإبداعي، الذي يستخدم أدوات تعلم آلي متقدمة،

الفـرص لإنتـاج بروتينـات لـم تكـن موجـودة في الطبيعـة مـن قبـل. للمزيـد: ادخـل عـلى هـذا الرابـط.

- **إنـه عـصر تعديـل الحمـض النـووي الريبـوزي:** فلننظـر إلى تعديـل الحمـض النـووي الريبـوزي كمكافئ أكثـر تكيفـاً لتعديـل الحمـض النـووي. لكـن التعديـلات في الحمـض النـووي الريبـوزي مؤقتـة ويمكـن إبطالهـا، وهـذه ميـزة كبـيرة. قـد يكـون ذلـك نقطـة تحـول في تصحيـح الطفـرات المسـببة للأمـراض دون الاسـتمرارية والمخاطـر التـي تصاحـب تعديـل الحمـض النـووي. **وهـو بمثابـة أمـر التراجـع الموجـود في الحاسـوب في التعديـل الجينـي، ممـا يسـمح بمزيـد مـن المرونـة والأمـان. للمزيـد: ادخـل عـلى هـذا الرابـط.**

- **السـكر شـديد الحـلاوة:** شركـة "أمـاي بروتينـز" (Amai Proteins) بصـدد إحـداث ثـورة في عالـم السـكريات بأمـل تخفيـف معـدلات اسـتهلاك السـكر الضخمـة؛ إذ تمكنـت مـن إنتـاج بروتـين بالإنتـاج الميكروبـي يفـوق السـكر العـادي حـلاوة ثلاثـة آلاف مـرة تقريبـاً. **وهـذا يعنـي أنـه يمكـن قطـع شـوط طويـل بمجـرد القليـل. وقـد تتغـير طريقـة تحليتنـا لـكل شيء، بدايـة مـن القهـوة الصباحيـة إلى حلوياتنـا المفضلـة، وقـد يقلـل ذلـك مـن اسـتهلاكنا للسـعرات الحراريـة.**

- **نقـل الأعضـاء بـين الكائنـات الحيـة عـلى وشـك أن يصبـح واقعـاً:** يسـبر العلمـاء آفـاق العلـم في مواجهـة النقـص الحـاد في زراعـة الأعضـاء بنقـل الأعضـاء مـن الكائنـات الحيـة إلى البـشر. وقـد شـهد العـام المـاضي إنجـازات كبـيرة، ولاسـيما عمليتـا زراعـة غـير مسـبوقتين لقلـوب خنازيـر معدلـة وراثيّـاً في أجسـام مريضـين مـن البـشر. (لكـن للأسـف تـوفي المريـض الثانـي بعـد سـتة أسـابيع مـن إجـراء العملية). تقـدم التطـورات في نقـل الأعضـاء بـين الكائنـات الحيـة حـلّاً لحاجتنـا الماسـة للأعضـاء المانحـة. ولكـن مـا التبعـات الأخلاقيـة المترتبـة عـلى تربيـة الحيوانـات خصيصـاً لزراعـة أعضائهـا وحصادهـا لزراعتهـا لاحقـاً في الجسـم البـشري؟

- **التكـرارات العنقوديـة المتناظـرة القصـيرة منتظمـة التباعـد "كريسـبر":** بعـد عـشر سـنوات مـن اكتشـاف "كريسـبر" نشـهد أول تطبيقاتـه الفعليـة في العلاجـات الطبيـة. لقـد وافقـت إدارة الغـذاء والـدواء هـذا العـام عـلى العـلاج الأول مـن نوعـه لفقـر الـدم المنجـلي المبنـي عـلى تقنيـة "كريسـبر" ويُعـرف بـ"إكسا-سـل" (Exa-cel)، وطورتـه شركتـا "فيرتيكـس فارمـا سـوتيكال" و"كريسـبر ثيرابيوتكـس". **يعمـل هـذا العـلاج المبتكـر مـن خـلال إيقـاف الجـين المضطـرب المسـؤول عـن خلايـا الـدم المنجليـة الشـكل، التـي تسـد الأوعيـة الدمويـة، وتتسـبب في ألـم وإجهـاد شـديدين.** وأثبتـت التجـارب السريريـة أن "إكسا-سـل" وعلاجـاً جينيـاً آخـر معتمـداً حديثـاً أبقيـا أعـراض المـرض تحـت السـيطرة لمـدة عـام. (مـا زلنـا في انتظـار معرفـة مـا إذا كانـت هنـاك آثـار جانبيـة طويلـة المـدى). هـل مـن المحتمـل أن تظهـر عقبـة أخـرى؟ ربمـا تكـون تكلفـة العـلاج أعـلى ممـا يسـتطيع تحملـه الكثـيرون ممـن يحتاجـون لـه.

- **البطاريـات والتخزيـن:** يُسـتخدم الحمـض النـووي بالفعـل في تخزيـن المعلومـات، فهـو قـرص الطبيعـة الصلـب. وتحـرز "مايكروسـوفت" بالفعـل تقدمـاً مثـيراً للاهتمـام في هـذا المجـال، **وهـذا لـم يكـن متوقعـاً. وفي 2023، أطلقـت شركـة فرنسـية ناشـئة ذاكـرة تخزيـن بحجـم بطاقـة الائتمـان تسـتخدم الحمـض النـووي في ترميـز بيانـات نصيـة حجمهـا كيلوبايـت واحـد.**

ج. "البلوك تشين" والعملات المشفرة والويب 3.0

- **أسـواق الأصـول المشـفرة:** اعتمـد الاتحـاد الأوروبـي رسـميّاً لائحـة لتنظيـم أسـواق الأصـول المشـفرة (MiCA) باعتبارهـا أول إطـار تنظيمـي للعمـلات المشـفرة في العالـم.

- **إطلاق "بلاك روك" لصندوق الاستثمار المتداول (ETF) للبيتكوين:** تقدمت شركة "بلاك روك" مؤخراً بطلب إنشاء صندوق استثمار متداول للبيتكوين، وقدمت إثر ذلك عدة مؤسسات أخرى سلسلة من الطلبات المشابهة، مما يعكس الاهتمام المتزايد بالمنتجات الاستثمارية القائمة على العملات المشفرة بين كبريات المراكز المالية. أعرف أن هذا يتناقض إلى حد ما مع ما زعمته سابقاً؛ وهو أننا بصدد الدخول في شتاء التشفير.

- **سجن المؤسسين.** سُجن سام بنكمان فريد، أحد مؤسسي بورصة "أف تي أكس" المفلسة ورئيسها التنفيذي، وقد تصل عقوبته إلى 100 عام في السجن. **واعترف تشانغ بينغ تشاو، المؤسس والرئيس التنفيذي لشركة "بينانس"، أكبر بورصة عملات مشفرة في العالم، في الشهر الماضي بارتكابه التُّهم الموجهة إليه من غسل أموال وانتهاك قوانين العقوبات الأمريكية.** (من المرجح ألا تزيد مدة عقوبته عن 18 شهراً). كما وُجِّهت تُهم لدو كوون، أحد مؤسسي شركة "تيرافورم لابس"، وأليكس ماشينسكي، الرئيس التنفيذي السابق لشركة "سيلسيوس نتوورك"، وسو زو، أحد مؤسسي شركة "ثري أروز كابيتال"، تتعلق بسقوط شركاتهم.

- **توسيع من الطبقة الثانية:** أطلقت شركة "كوين بيس" شبكة "بيس" (Base)، وهي حل من الطبقة الثانية لتوسيع نطاق الإيثريوم، الذي أصبح متاحاً على شبكة "البلوك تشين" الرئيسة. **هذا حدث جلل لأن شبكة "بيس" مصممة لتسريع التعاملات بالإيثريوم وإتمامها بكفاءة أعلى، وهذا نبأ سار للمستخدمين الذين يعانون من بطء شبكة الإيثريوم وتكاليفها الباهظة.** هذا الإطلاق خطوة مهمة نحو تحسين الأداء العام لشبكة الإيثريوم وقابلية تطويرها، مما يسهل الوصول إليها ويجعلها سهلة الاستخدام. **القائمة السوداء التي وضعتها هيئة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية:** حققت هيئة الأوراق المالية والبورصات الأمريكية خطوة مهمة؛ إذ أصبحت تصنف مجموعة كبيرة من العملات الرقمية كأوراق مالية. **ولكن لهذا التصنيف تداعيات بعيدة المدى على المجال؛ إذ يعرض تلك العملات والشركات التي تتعامل بها لرقابة تنظيمية أكثر صرامة.** يدل هذا التطور على ازدياد الجهود المبذولة من أجل فرض ضوابط السوق المالية الأكثر تقليدية على عالم العملات المشفرة غير الخاضع للتنظيم إلى حد كبير.

- **شديد المركزية:** أصبح جزء صغير جداً من المطلعين ممن يفهمون كيف تعمل هذه المنظومة التكنولوجية حقاً يدركون أهمية الرموز غير القابلة للاستبدال (NFTs).

د. التمويل اللامركزي

- **البروتوكول يحظر المستخدمين:** حظرت شركتا "أوركا فينانس" و"مارينيد" مستخدمي المملكة المتحدة "لمخاوف تتعلق بالامتثال".

- **اختراق منصة "كرف فينانس" (Curve Finance):** سرق المخترقون نحو 62 مليون دولار من منصة "كرف فينانس"، وكان لذلك آثار ممتدة على قطاع العملات المشفرة، وأثار التساؤلات حول قوة المنظومة المالية التكنولوجية اللامركزية. و"كرف فينانس" هي إحدى منصات تداول العملات المشفرة اللامركزية الكبرى، وتبلغ قيمتها الإجمالية المقفلة (TVL) نحو 1.67 مليار دولار.

هـ. الصين

- **الحروب الباردة:** لقد دخلت الصين والولايات المتحدة صراعاً جديداً على عدة أصعدة تكنولوجية

وعلمية. فالتنافس مع الصين تحدٍ متعدد الأبعاد على الصعيد الاقتصادي والتكنولوجي والعلمي والدبلوماسي والمادي. ونحن في "معهد المستقبل اليوم" نخص بالذكر الذكاء الاصطناعي، والتكنولوجيا الفائقة لسرعة الصوت، والبيولوجيا التركيبية، و"كريسبر"، وغيرها من التكنولوجيا الحيوية.

- **اجتماع بايدن وشي جين بينغ:** على الجانب الإيجابي، التقى الرئيسان بايدن وشي جين بينغ، لأول مرة منذ أكثر من عام. ووصف شي جين بينغ، العلاقات بين الولايات المتحدة والصين بـ "أهم علاقة ثنائية في العالم"، وقال إنه وبايدن "يتحملان مسؤوليات كبيرة عن الشعبين والعالم والتاريخ".

- **يبدو هذا جميلاً، ولكن.. لقد أغرقت الصين تايوان بالمعلومات المغلوطة والمضللة عن أمريكا:** مع اقتراب الانتخابات الرئاسية، تسعى الصين للتأثير في الناخبين في تايوان بتصوير الولايات المتحدة كمصدر التهديد الرئيس لهم.

- **تواصل الصين التغلغل في إفريقيا:** تسير مبادرة الحزام والطريق الهائلة التي أطلقتها الصين على خطى ثابتة نحو إفريقيا، مما يؤثر في مستقبل مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية هناك.

- **أكبر قوة بحرية في العالم:** الصين لديها الآن أكبر أسطول بحري في العالم يضم أكثر من 340 سفينة حربية. كان هذا الأسطول يُعد بالأساس "بحرية المياه الخضراء" على مر التاريخ؛ إذ ركز على القيام بعمليات بالقرب من الساحل الصيني. إلا أن الصين تُوسع حاليّاً نطاق وجودها العسكري حول العالم، الأمر الذي يعني بالضرورة توسيع بصمتها التكنولوجية.

و. المناخ

- **الأحوال الجوية القاسية تحطم الأرقام القياسية:** ارتفعت درجات حرارة البحر لمعدلات غير مسبوقة. ووقعت خسارة كبيرة في كتلة الجليد. وعادت ظاهرة "النينيو" التي لها آثار كبيرة على الاحتباس الحراري. وأدى ذلك كله إلى عام من تغير المناخ محطم لجميع الأرقام القياسية.

- **مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ الثامن والعشرون "كوب28":** اختتم مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ الثامن والعشرون بضمانات رمزية لعدم الإلزام بتمويلات كافية من وجهة نظري. لمؤسسة "بروكينغز" مجموعة جيدة من مقالات الرأي والبحوث موجودة في هذا الرابط.

- **دعاوى قضائية ضد مصنعي البلاستيك:** نخلِّف نحو 460 مليون طن من مخلفات البلاستيك سنويّاً حول العالم، ويصل نحو 22% منها في النهاية إلى مكبات النفايات أو المحارق المفتوحة غير الخاضعة للرقابة أو تلوث التربة والمياه. للتصدي لذلك، هناك حركة متنامية ضد استخدام المواد البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد. **في 2023، رفعت بعض الجماعات المدافعة عن البيئة دعاوى قضائية ضد شركة "دانون" بادعاءات تتعلق باستخدام البلاستيك أنكرتها الشركة وعرضت الجهود التي تبذلها في سبيل خفض المخلفات البلاستيكية.** كما رفعت ولاية نيويورك دعوى قضائية ضد شركة "بيبسيكو" لتلويثها نهر بافالو بمخلفات البلاستيك.

ز. الأمن السيبراني

- **برامج الفدية:** لقد تصاعدت هجمات برامج الفدية في 2023 حتى وصلت لمعدل لا تلوح نهايته في الأفق. **تصدرت إحدى الهجمات الصحف: قُطع الإنترنت عن "أم جي أم"، أحد منتجعات الكازينو الأكثر ازدحاماً في لاس فيغاس، لمدة 12 يوماً.**

- **أكبر هجمات حجب الخدمة الموزعة (DDoS) في التاريخ:** إن هجمات حجب الخدمة الموزعة المصممة لزيادة الأحمال على المواقع الإلكترونية بطلبات البيانات المزيفة موجودة منذ فترة، لكنها تتطور من حيث درجة تعقيدها وتأثيرها. **في أكتوبر، استهدفت أكبر هجمة لحجب الخدمة الموزعة في التاريخ شركات كبرى مثل: "جوجل" و"أمازون".** وقد حذرت هذه الشركات من الاضطرابات المحتملة التي قد تنتج عن مثل هذه الهجمات، وأكدت ضرورة اتخاذ تدابير محسنة للأمن السيبراني للتصدي لهذه المخاطر المتطورة والمتزايدة.

- **الاستراتيجية الأمريكية الوطنية للأمن السيبراني:** في مارس 2023، كشف الرئيس بايدن عن "الاستراتيجية الوطنية للأمن السيبراني" الجديدة التي تهدف إلى تأمين الفضاء السيبراني وإنشاء منظومة تكنولوجية قادرة على الصمود. **وهذا جزء من مبادرة أكبر لتعزيز الحوكمة السيبرانية والتكنولوجية، بما في ذلك مساءلة شركات التكنولوجيا بشكل أكبر، وتعزيز الخصوصية على الإنترنت، وتشجيع المنافسة العادلة.** اطلع على تحليل للاستراتيجية هنا.

- **وحش الكوكيز (Cookie monster):** في 2023، أُغلق سوق "جينيسيس" الإلكتروني غير القانوني الكبير في عملية بوليسية عُرفت بـ"عملية وحش الكوكيز"، شملت أكثر من اثني عشر جهازاً دولياً

لإنفاذ القانون، منها مكتب التحقيقات الفدرالي والشرطة الهولندية. وضُبطت في هذه العملية مئات الآلاف من الهويات وبيانات الاعتماد المسروقة عبر الإنترنت، **وألقي القبض على أكثر من 100 شخص حول العالم، ووُجِّهت ضربة موجعة للجهود المبذولة في سبيل مكافحة الجرائم السيبرانية؛ وإذ كان سوق "جينيسيس" قد أتاح أكثر من 80 مليون حساب من أكثر من 1.5 مليون حاسوب مخترق حول العالم قبل إغلاقه.** فإن هذا الأمر مربك حقاً.

- **حق المرء في أن يُنسى (مجدداً):** لقد أثار "حق المرء في أن يُنسى"، الذي يسمح للناس بطلب حذف معلوماتهم الشخصية من على الإنترنت، اهتماماً كبيراً عبر الإنترنت بعد حكم قضائي أصدرته المحكمة الكندية. وجاء في أعقاب هذا الحكم أحكام أخرى في أوروبا.

ح. شبكة الجيل الخامس وشبكة الجيل السادس + الإنترنت الفضائي

- **تسريع شبكة الجيل الخامس اللاسلكية:** هناك تقنية جديدة للتقسيم المزدوج للنواقل المتعددة التي تخفف من استهلاك الطاقة وتحسن كفاءة شبكة الجيل الخامس. **ومن التحسينات الأخرى قدرة المصفوفة المرحلية المتأخرة (DPA) على تقسيم الترددات، مما يقلل من التأخير الزمني الذي يحدث في شبكات الجيل الخامس بنسبة تصل إلى 150%.**

- **نقل البيانات في الزمن الفعلي لأول مرة في شبكة الجيل السادس:** حقق الباحثون في المعهد الثاني للشركة الصينية لعلوم وصناعة الفضاء الجوي (كاسيك) قفزة هائلة في مجال التكنولوجيا اللاسلكية؛ إذ توصلوا لكيفية نقل البيانات في الزمن الفعلي لأول مرة في شبكة الجيل السادس بسرعة مذهلة تبلغ 100 جيجابايت في الثانية. **تتيح هذه الطفرة في استخدام نطاق عالي التردد يبلغ "تيراهيرتز" والزخم الزاوي المداري المبتكر ذو الإرسال المتعدد، نقل الإشارات في نفس الوقت على نفس التردد، مما مهد الطريق لشبكة الجيل السادس لتحدث ثورة في نقل البيانات بسرعات فائقة وقدرة أكبر.**

- **إنترنت إيلون ماسك الفضائي:** كنت آمل **حقاً** أن أختتم هذه النشرة الإخبارية السنوية دون أن أتطرق إلى وحش التكنولوجيا الأقل تفضيلاً لدي، ولكن بات من الواضح أن إيلون ماسك، سيواصل الدخول في ساحات جيوسياسية خبرته فيها محدودة، الأمر الذي قد تترتب عنه نتائج كارثية. حظي هذا الموضوع بكم هائل من التغطية في العام الماضي. تعرض هذه المقالات خلفية جيدة عن الموضوع: مقال رأي نشرته "واشنطن بوست"، وبحث نشرته مؤسسة "راند"، وهذا التحليل لـ"أكسيوس".

ط. "الميتافيرس" والوقائع الجديدة

- **"آبلفيرس" (Appleverse):** أعلنت شركة "آبل" إصدار نظارات "فيجن برو" (Vision Pro) المنتظرة. شاهد هذا الفيديو.

- **خسائر شركة "ميتا":** سجل قسم مختبرات الواقع بشركة "ميتا" المتخصص في تكنولوجيا الواقع المعزز والواقع الافتراضي خسائر تشغيلية كبيرة.

- **"الميتافيرس العلاجي":** حتى يكون لتكنولوجيا "الميتافيرس" تأثير اقتصادي كبير، ينبغي أن تروق لجمهور أكبر في مجالات غير الترفيه. **فلندخل إلى "الميتافيرس العلاجي"، فقد أطلقت "أكيوتركس" جهاز "أكيولنز إيه آر" (OcuLenz AR) المصمم خصيصاً لمساعدة الناس فوق**

سن الـ50 المصابين بالتنكس البقعي المرتبط بالسن، وهي حالة تصيب واحداً من عشرة أشخاص في هذه الفئة العمرية. بدلاً من إصلاح العين نفسها، يعيد "أكيولنز" تشكيل المجال البصري ببراعة وإبداع للتحايل على النقط العمياء في عين المستخدم.

- **قابلية التشغيل البيني.. نوعاً ما:** لا تعمل العوالم الافتراضية المختلفة معاً. إذا أنشأت "أفاتار" أو بعت سلعة افتراضية في مكان واحد في الوقت الحالي؛ مثل: متجر "ميتا هورايزون" (Meta Horizon) أو "مايكروسوفت ميش" (Microsoft Mesh)، ستظل هناك للأبد، ولن تستطيع نقلها لفضاءات افتراضية أخرى. هذه المحدودية تعوق إمكانات "الميتافيرس" الكاملة؛ إذ يبحث المستخدمون وصناع المحتوى عن تجربة مترابطة وسلسة كالعالم الحقيقي. **ومن الغريب أن ما يدفع عمالقة التكنولوجيا نحو النجاح التجاري والميزة التنافسية لا يعطي دفعة تجاه التكامل عبر المنصات.** وهذا نهج آخر من مناهج الحديقة المسورة (المنصة المغلقة).

- **سباق "ميتا سبيس":** هناك محاولة مستمرة للمطالبة بالمناطق الرقمية، وتشكيل تحالفات جديدة، والتخييم في "الميتافيرس". لم يعد قطاع الأعمال مهتماً كثيراً بفكرة "الميتافيرس"، ولكن ما زالت شركتا "ميتا" و"مايكروسوفت" تأتيان بأفكار لتطبيقات تخص الأعمال التجارية.

ي. الكمومية

- **وحدة معالجة رسومات (GPU) للحواسيب الكمومية:** طورت "إنفيديا" أول نظام حاسوبي كمومي مسرع بوحدة معالجة رسومات، وهو في رأيي شيء رائع.

- **الإنترنت الكمومي البعيد المدى:** نجح الباحثون في تطوير أول عقدة مكرر كمومي قادر على إرسال معلومات كمومية عبر مسافة 50 كيلومتراً.

- **خفض الضوضاء:** طور الباحثون بتات كمومية (qubits) عازلة للضوضاء لتقليل الأخطاء في الحواسيب الكمومية. وهذه خطوة مهمة من أجل تعزيز اعتمادية الحواسيب الكمية وأدائها.

ك. الفضاء

- **"أوزيريس-ركس":** أحضرت وكالة "ناسا" أول عينة من كويكب إلى الأرض. لقد تحمست لهذا الخبر بالأخص لأنني أعرف أحد مديري البعثة الذي عمل على المشروع لسبع سنوات. انطلقت مركبة "أوزيريس-ركس" (Osiris-Rex) في 2016 إلى كويكب "بينو"، وجمعت نحو 250 غراماً من الغبار من سطح الكويكب. وأفادت "ناسا" بأن العينة ستساعد على فهم أنواع الكويكبات التي قد تهدد كوكب الأرض فهماً أفضل.

- **الهند:** لقد كانت رحلة المسبار الهندي "تشاندرايان 3" (Chandrayaan-3) وهبوطها على سطح القمر مذهلة لما تكلفته من ميزانية متواضعة تبلغ 75 مليون دولار فقط؛ إذ كانت البعثة الفضائية الأكبر والأكثر فعالية من حيث التكلفة في 2023. وقد وضع هذا الإنجاز الهند بين الدول المرموقة؛ فاحتلت المكانة الرابعة بعد الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي والصين في إدارة عملية هبوط ناجحة على سطح القمر. (اتضح أن هذا الإنجاز، الذي تحقق بعد وقت قصير من محاولة روسيا لاستعادة أمجادها الفضائية الماضية، قد انتهى بهبوط اضطراري على سطح القمر).

- **المريـخ + القمـر:** للصـين والإمـارات والولايـات المتحـدة مهـام فضائيـة متجهـة حاليّـاً إلى المريـخ. كمـا تعـاود الولايـات المتحـدة التوجـه إلى سـطح القمـر؛ ففـي 3 إبريـل، أعلنـت "ناسـا" ووكالـة الفضـاء الكنديـة عـن أربعـة رواد فضـاء يسـتعدون للانطـلاق في بعثـة "أرتميـس 2"، التـي تهـدف إلى الـدوران حـول القمـر العـام المقبـل. هـذه البعثـة مهيـأة لتنفيـذ أول بعثـة مأهولـة للـدوران حـول القمـر منـذ أكثـر مـن 50 عامـاً، وهـو إنجـاز كبـير في مجـال الاستكشـاف الفضائـي. بينمـا فشـلت بعثـة روسـيا إلى القمـر. وللتعمـق في الأسـباب التـي دفعـت هـذه البلـدان للعـودة إلى القمـر، إليـك هـذا المقـال الرائـع في صحيفـة "نيويـورك تايمـز" عـن قـوة الفضـاء الأمريكيـة وسياسـة الفضـاء. ويمكنـك أيضـاً الاسـتماع للمقـال عـلى "ديـلي بودكاسـت".

- **"تلسـكوب جيمـس ويـب":** يسـتطيع "تلسـكوب جيمـس ويـب" الفضائـي رؤيـة أشـياء مذهلـة؛ إذ خرجـت منـه صـور رائعـة، وتمكـن مـن رصـد أكـبر ثقـب أسـود حتـى الآن. إنـه يغـير فهمنـا للكـون ومكانتنـا فيـه.

- **الصـين:** لقـد أطلقـت الصـين هـذا العـام أجسـاماً غامضـة مـن مركبـة فضائيـة غامضـة. وهـو أمـر غامـض ومقلـق كذلـك.

ل. أخبار متنوعة

- لقـد أخـبرت جمهـوري في مجمـع "سـاوث بـاي سـاوث ويسـت" (سكسـو) (SXSW) السـنوي في 2022 أن دورات الميـاه سـتصبح مختـبر التشـخيص الجديـد. وعرضـت عليهـم بعـض المراحيـض الذكيـة الباهظـة

الثمن التي لا يستطيع الكثيرون تحمل تكلفتها؛ إذ أطلقت شركة "ويذ ثينجز" (Withings) مختبراً منزلياً للبول يلائم المرحاض الموجود في دورة المياه. للمزيد: ادخل على هذا الرابط.

- قد تكون محطات تبديل البطاريات هي مستقبلنا. للمزيد: ادخل على هذا الرابط.
- لقد التقط العلماء لأول مرة في التاريخ صورة أشعة سينية لذرة واحدة.
- طور الباحثون "يداً" روبوتية نانوية بتقنية أوريجامي الحمض النووي. هذه اليد المصغرة مصنوعة من خلال طي خيط طويل من الحمض النووي باستخدام قطع حمض نووي صغيرة، وينتج عن ذلك هيكل متقاطع له أربعة أصابع، يبلغ طول كل إصبع 71 نانومتراً فقط، وبه ثلاثة مفاصل مثل أصابع الإنسان.
- أعرف أنك تعرف الآتي، لكن الأمر يستحق الإعادة: لقد أسهمت تايلور سويفت وبيونسيه وظاهرة "باربنهايمر" المرتبطة بفيلمي "باربي" و"أوبنهايمر" (لنكن صرحاء، إنه فيلم "باربي" بالأخص) في تنشيط الاقتصاد الأمريكي. سأقولها بلا تردد.. **ما زال** لدينا فجوة جنسانية ضخمة في الأجور في الولايات المتحدة. في 2022، تقاضت المرأة 82 سنتاً مقابل كل دولار تقاضاه الرجل؛ إذ لم يتغير الوضع كثيراً عن 2002 حين تقاضت المرأة 80 سنتاً مقابل كل دولار تقاضاه الرجل.

المستقبل
للأبحاث والدراسات المتقدمة

عن المركز

مركز تفكير Think Tank مستقل، أنشئ عام 2014، في أبوظبي، بدولة الإمارات العربية المتحدة، للمساهمة في تعميق الحوار العام، ومساندة صنع القرار، ودعم البحث العلمي، فيما يتعلق باتجاهات المستقبل، التي أصبحت تمثل إشكالية حقيقية بالمنطقة، في ظل حالة عدم الاستقرار، وعدم القدرة على التنبؤ خلال المرحلة الحالية، من خلال رصد وتحليل وتقدير "المستجدات" المتعلقة بالتحولات السياسية والاتجاهات الأمنية، والتوجهات الاقتصادية والتطورات التكنولوجية، والتفاعلات المجتمعية والثقافية، المؤثرة على مستقبل منطقة الخليج، وفي نطاق الشرق الأوسط عموماً.

برنامج الاستشراف الاستراتيجي

أطلق المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة البرنامج في فبراير 2023 في إطار سعيه لتعميق الحوار العام، ومساندة عملية صنع القرار، ودعم البحث العلمي في الاتجاهات التي تشكل مستقبل العالم ومساراته المختلفة. يسعى البرنامج بناء نماذج فكرية وبحثية لاستشراف مستقبل منطقة الشرق الأوسط والعالم العربي في ظل التحولات العالمية التي أصبحت تتسم بمزيد من التعقد واللا يقين، وتعزيز الأدوات البحثية لدى الباحثين والمحللين المعنيين باستكشاف الفرص والتحديات التي يحملها المستقبل العالمي. ولتحقيق هذه الغاية، يقوم البرنامج بالتعاون مع عدد من الباحثين والخبراء والمعاهد البحثية المختصة في الاستشراف الاستراتيجي عبر العالم.

المدير التنفيذي: حسام إبراهيم

رئيس برنامج الاستشراف الاستراتيجي: محمد العربي

الإخراج الفني: عبدالله خميس

التدقيق اللغوي: محمذن الغوث

ص.ب. 111414 أبوظبي - إ.ع.م.
هاتف: 24444513 971+
فاكس: 24444732 971+
بريد إلكتروني: info@futureuae.com
www.futureuae.com