Planetarium Science Center
العلم للجميع

نشـــــرة
مركز القبة السماوية العلمي

ربيـــع ٢٠١٣

في هذا العـــدد....

التكنولوجيا الحديثة: عدو أم صديق؟	٢
ملحمة تكنولوجية فضائية	٣
من ورق البردي إلى الورق الإلكتروني	٤
نظارات جوجل الذكية: آخر الابتكارات؟	٥
الجدل حول الهندسة الوراثية	٦
تكنولوجيا الغذاء	٨
الحبة الذكية	٩
تقنيات طبية	١٠
الصناعة الحربية: جانب سلبي للتكنولوجيا؟	١٢
ما قدر الخصوصية في حياتنا التكنولوجية؟	١٥
تكنولوجيا الاتصالات: هل تصل بين الناس؟	١٦
غزو الهواتف الذكية	١٧
تحذير من "وال-إي"	١٨
عودة الماموث الصوفي	١٩
بزوغ عصر الروبوتات	٢٠
استكشف الحياة بالنانو	٢٢

نحن والتكنولوجيا

بقلم: سارة خطاب

عاش البشر لآلاف السنوات بدون ترف التكنولوجيا الفائقة الذي نستمتع به اليوم. ومع ذلك، فقد سعى الإنسان دائمًا إلى ابتكار الأدوات التي قد تجعل حياته أسهل، باستخدام أبسط المواد المتاحة. ومع تطبيق التكنولوجيا، يمكن تنفيذ العمليات المعقدة بسهولة وفي أقل وقت ممكن؛ ولذلك لم يتوقف التقدم التكنولوجي أبدًا، ولن تتوقف التكنولوجيا عن التطور والتجدد.

والآن، نحن محاصرون بعدد لا يُحصى من الأنواع المختلفة من التكنولوجيا؛ فبمجرد النظر حولك، يمكنك أن ترى ما لا يقل عن خمسة أنواع من التكنولوجيا. فإذا كنت في المنزل على سبيل المثال، أتوقع أن يكون لديك هاتف أرضي، وهاتف محمول، وجهاز كمبيوتر محمول، بالإضافة إلى مجموعة متنوعة من الأجهزة الكهربائية. والسؤال الآن: هل يمكنك ترك هذه الأجهزة التكنولوجية المتطورة لتعيش كما عاش أجدادك؟

أشك في ذلك! ففي الواقع، أنا واحدة من هؤلاء الناس الذين يقضون معظم وقتهم وفي يدهم هاتفهم الذكي؛ حيث نتفقد الأخبار، ونستمع إلى الموسيقى، ونقوم بتحديث صفحاتنا على الفيسبوك، ونغرد على التويتر، ونتحدث مع أصدقائنا، ونلعب الألعاب على الإنترنت مع الأصدقاء. بل إنني لا أستطيع أن أعيش بدون هاتفي الذكي على الرغم من أنني – وحتى وقت قريب وليس بعيدًا – كنت أمتلك هاتفًا بسيطًا وكنت سعيدة به.

لذلك، ففي هذا العدد، لدينا عدد من المقالات في باب "العلم في حياتنا" التي نناقش فيها كيف غزت التكنولوجيا حياتنا، بكل مزاياها وعيوبها. كما نناقش بطبيعة الحال كيف ساعدت الثورة التكنولوجية الإنسان على الوصول إلى الفضاء الخارجي، وكذلك الخوض في عالم تكنولوجيا النانو؛ وكيف أدت إلى اكتشاف العديد من الأدوات الصحية التكنولوجية، والتي قد تؤدي بدورها إلى طفرة كبيرة في مجال الطب.

ونتطرق كذلك إلى الجدل المثار حول "الهندسة الوراثية"، ونستكشف إمكانية استخدام التكنولوجيا في الغذاء، ونطرح احتمالية "عودة الماموث الصوفي"، بالإضافة إلى "بزوغ عصر الروبوتات". بينما نتطرق إلى تاريخ التكنولوجيا؛ حيث نتعرف على صناعة الورق "من ورق البردي إلى الورق الإلكتروني"، ونستكشف كيف تم تطبيق التكنولوجيا السلمية بشكل سلبي في الحروب على مر التاريخ، والعكس.

وكالمعتاد، نتمنى أن تستمتعوا بمجموعة المقالات والأعمدة التي نقدمها لكم؛ كما نترقب استقبال آرائكم ومقترحاتكم على بريدنا الإلكتروني: PSCeditors@bibalex.org

إدمان الكمبيوتر والوقاية منه

بقلم: الأستاذ الدكتور محمد س. أبوجبل
قسم هندسة الحاسب الآلي والأنظمة، كلية الهندسة، جامعة الإسكندرية

كان لظهور تكنولوجيا الكمبيوتر تأثير كبير على أسلوب حياتنا؛ فالآن أصبحت جميع الخدمات اليومية الأساسية تعمل بشكل آلي في جميع الدول المجهزة إلكترونيًا، الأمر الذي يتطلب أن يتعلم الأطفال كيفية استخدام الكمبيوتر في سن مكبرة. ولكن للأسف، لا تُقدَّم التكنولوجيا إلى الأطفال في سن مبكرة بشكل صحيح؛ بل بالعكس، فهم يسيئون استخدام أجهزة الكمبيوتر. ومع مرور السنوات، يتقدم عمر هؤلاء الأطفال؛ فيصبحون انطوائيين، وغير اجتماعيين، وغير صبورين، وعصبيين، بالإضافة إلى أنهم سيفضلون التواصل عبر الأجهزة الإلكترونية عوضًا عن التواصل مع الناس وجهًا لوجه.

وقد اتفق العلماء على أن التحدي لا يقتصر على وجود أجهزة الكمبيوتر في المدرسة؛ بل يكمن التحدي الحقيقي في استخدام الأطفال للكمبيوتر بشكل مناسب وسليم، وفقًا لفئاتهم العمرية وقدراتهم. ومن أكثر الأساليب فعالية لمساعدة الشباب على الاستخدام السليم لأجهزة الكمبيوتر الاستعانة بالمدرسين و/أو الآباء، والذين يكونون مدربين على تعليم الأطفال الصغار الاستخدام الصحيح للكمبيوتر وكذلك برمجتها.

وقد تم اقتباس منهج لتعليم استخدام الكمبيوتر – "تدريب المدربين" – من التجربة الأمريكية والأوروبية واليابانية؛ وهو المنهج الذي تم تطبيقه وتجربته بنجاح في الإسكندرية، في مدرسة إنجليزية خاصة، وذلك على ١٢ مدرسًا وحوالى ١٢٠٠ ولد/بنت في مختلف المراحل الدراسية. وتهدف هذه المنهجية إلى الاكتشاف المبكر للأطفال الموهوبين في برمجة الكمبيوتر؛ حيث يمكنها المساعدة في تطوير التفكير الإبداعي والمنطقي، وكذلك مهارات التواصل والعمل الجماعي.

يجب أن يتم تدريب المدرسين و/أو الآباء على استخدام جميع أدوات الكمبيوتر وتطبيقاته؛ فيجب أن يتعلموا كيفية استخدام أدوات الحماية في استخدام الإنترنت حتى يتمكن الأطفال من الوصول إلى مواقع محددة؛ مثل صفحة المدرسة أو المواقع التعليمية. فلا يجب أن يستخدم الأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين ٤ و١٠ سنوات، الكمبيوتر أكثر من ساعة واحدة في الأسبوع. وخلال هذه الساعة، يمكن للطفل أن يلعب بعض الألعاب التعليمية؛ فيجب منعهم من لعب الألعاب العنيفة.

في المرحلة التالية، يمكن أن يُسمح للأطفال الذين تتراوح أعمارهم ما بين ١٠ و١٤ سنة باستخدام الكمبيوتر لمدة تصل إلى ساعتين في الأسبوع. ولتجنب أي حاجز نفسي مع الكمبيوتر، يجب أن يتعرف الأطفال على مكوناته. وبإمكانهم أيضًا أن يتعرفوا على لغة البرمجة وتقنيات حل المشكلات باستخدام الرسوم البيانية، وينصح باستخدام مجموعة من المواد المجهزة التي تخدم المناهج التعليمية.

ويجب أن يُسمح لطلاب المدارس الثانوية باستخدام الكمبيوتر لثلاث ساعات فقط في الأسبوع، وذلك تحت رقابة الأهل. فبإمكانهم استخدام الكمبيوتر لتصفح الإنترنت، ولتطوير مهاراتهم في البرمجة، ولمعرفة المزيد عن أساسيات الكمبيوتر، ودوائر المنطق، واسترجاع المعلومات المخزنة، وتبادل البيانات. ويوصى بأن يشارك الطلاب الموهوبون في هذه المرحلة في المسابقات المعلوماتية الدولية. وقد بدأت العديد من المؤسسات المصرية بتشجيع هؤلاء الطلاب من خلال تمويل مشاركاتهم في مثل تلك الأحداث.

والآن، مع وجود كل هذه الهواتف الذكية، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة واللوحية، من الصعب إقناع الأطفال بألا يقضوا الكثير من الوقت في استخدام الكمبيوتر. لذلك من الضروري أن تملأ أوقات فراغ الأطفال بممارسة أنشطة أخرى مثل الرياضة، أو قراءة الكتب، أو الرسم؛ فلا يمكننا أن نمنعهم من استخدام الكمبيوتر دون أن نوفر لهم أنشطة أخرى للقيام بها.

من المهم أن تستمع بحياتك؛ ولكن، لا يمكنك أن تدع تلك المتعة تستولي عليها. فمن الضروري أن تأخذ خطوة إلى الوراء لتلقي نظرة شاملة على ما تفعله بنفسك وبأطفالك.

التكنولوجيا الحديثة عدو أم صديق؟

بقلم: مايسة عزب

عندما شاهدت حفيد أختي ذا العامين وهو يستخدم الهاتف الذكي حتى وهو أصغر سنًّا من ذلك، أصابني المشهد بالدهشة والانبهار في نفس الوقت. فمنذ أشهر يقوم عمر الصغير بتصفح صفحات هواتف أمه وأبيه بحثًا عن الملف الخاص به؛ حيث يخزنون له الألعاب والتطبيقات التي يختار منها ما يشاء ليلعب.

الطريف في الأمر أنني في ذلك الحين لم أكن أمتلك هاتفًا ذكيًّا بعد، ولم يكن ذلك لعدم اهتمامي بالتكنولوجيات الحديثة فحسب، بل أيضًا لأنني لم أكن أبدًا مولعة باقتناء كل ما هو أحدث في الأسواق. فكان يكفيني الهاتف المحمول؛ حيث كانت إمكانية الوصول لأي شخص ووصول أي شخص لي في أي وقت وأي مكان بمثابة قمة التقدم التكنولوجي بالنسبة لي لسنوات.

فلم أستخدم هاتفي المحمول أبدًا لتنزيل الموسيقى والاستماع إليها أو حتى للتصوير إلا في حالات نادرة. ولكن في غضون شهور قليلة من اقتناء هاتف ذكي بعد سنوات من التفكير في الأمر والتحفيز المستمر من الأصدقاء والزملاء أصبحت أعتمد عليه إلى حدٍّ كبير. وقد أصبح ذلك جليًّا عندما انزلق من يدي فانكسر منذ يومين؛ فعلى الرغم من قصر المدة التي اضطررت فيها أن أترك هاتفي الذكي للتصليح فإنني أشعر بالحرمان!

لقد دفعني ذلك الأمر للتأمل في مدى استعداد البشر لإدمان التكنولوجيا. ففي عام ١٩٩٩، عندما اقتنيت أول هاتف محمول لم تكن تلك الهواتف منتشرة في مصر؛ فقد عشت ٢٣ سنة من عمري بدون هاتف محمول، ومع ذلك فبمجرد دخوله حياتنا أصبح لا غنى عنه. واليوم، مع انتشار الهواتف الذكية، لم تعد مجرد القدرة على الاتصال بأي شخص في أي وقت وأي مكان كافية؛ فيشعر المرء الآن بالوحدة والانقطاع إذا لم يستطع استخدام البريد الإلكتروني، أو محرك البحث جوجل، أو موقع التواصل الاجتماعي فيسبوك، أو تطبيق التواصل واتساب، أو حتى مجرد اللعب في أي وقت وأي مكان.

كل ذلك دفعني للتفكير فيما كانت عليه الحياة قبل التكنولوجيا، وكيف تطورت التكنولوجيا في جميع أوجه الحياة حتى الآن، وإلى أي مدى يمكن أن تتطور أكثر من ذلك، وما تأثير التكنولوجيا على حياتنا، وما هو التأثير المتوقع لها على مستقبلنا. ولمجرد أن نبدأ ذلك المجال الشاسع يتطرق زملائي في هذا العدد إلى أوجه مختلفة للتكنولوجيا، وهو موضوع ننوي أن نتعمق فيه باستمرار في المقالات والأخبار القصيرة التي سوف نقوم بنشرها في مجلتنا العلمية الرقمية التي نحن بصدد إطلاقها على موقع المركز الإلكتروني.

نتمنى أن تستمتعوا بهذا العدد من النشرة وكذلك أن تترقبوا إطلاق المجلة العلمية الإلكترونية الخاصة بمركز القبة السماوية العلمي في القريب العاجل.

إن حب الاستكشاف غريزة متأصلة في الإنسان؛ فدائمًا ما نكون شغوفين لفهم العالم الذي نعيش فيه بشكل أفضل. ودائمًا ما كان الفضاء الخارجي – بما يتضمنه من مجرات، ونجوم، وكواكب، وأجسام سماوية أخرى – من الألغاز التي تثير اهتمام الإنسان.

وبمراقبة الشمس والقمر، تمكن الفلكيون القدماء من قياس اليوم، والشهر، والسنة. ومنذ القدم، كان يتم تحديد المناسبات الزراعية والدينية بناءً على حركة الأجسام السماوية، كما ربط الفلكيون القدماء بينها وبين الظواهر الطبيعية. ولم تكن هناك أدوات متاحة لمراقبة تلك الأجسام السماوية سوى العين المجردة ومنطق الإنسان؛ الأمر الذي أدى إلى استنتاجات غير صحيحة في بعض الأحيان.

لقد سبقت منهجية الفلكيين القدماء الأساليب العلمية التي وضعها جاليليو ونيوتن في وقت لاحق. ومع ذلك، تُعتبر الأساليب التي استخدمها المصريون القدماء، وحضارة المايا، والبابليون، وغيرهم حجر أساس علم الفلك الحديث.

عين على العالم الخارجي

لم يكن جاليليو أول من اخترع التليسكوب؛ ولكنه أول من استخدم التليسكوب بطريقة منهجية لرصد الأجسام السماوية وتسجيل اكتشافاته. ففي عام ١٦٠٨، قام هانز ليبرشي– صانع العدسات الهولندي – بتقديم أداة جديدة أسماها "عدسة التجسس" تستخدم العدسات الزجاجية لدراسة السماوات. وسرعان ما أصبحت تلك الأداة، والتي سميت لاحقًا بالتليسكوب، أهم الأدوات التي يستخدمها علماء الفلك وأداة محورية في الثورة العلمية.

وقد قام الفيزيائي وعالم الفلك الإيطالي جاليليو جاليلي بعد مرور عام من اختراع التليسكوب بتحسين تصميمه؛ فطوره إلى أداة متغيرة التركيز تعمل على زيادة حجم الجسم المرصود ثمانية أضعاف. وتمامًا مثلما في أول تليسكوب، استخدم جاليليو عدسة محدبة كعدسة رئيسية بالإضافة إلى عدسة مقعرة من ناحية العين؛ فيُعتبر هذا النوع من التليسكوبات النموذج الأولي للتليسكوبات المنكسرة الموجودة الآن.

وعلى الرغم من صغر حجم تليسكوب جاليليو وعدم وضوح صوره، فقد تمكن جاليليو من رؤية جبال وفوهات على سطح القمر، كما تمكن من رؤية شريط من الضوء المنتشر عبر السماء، وهو ما عُرف فيما بعد بدرب التبانة. ثم قام جاليليو بتطوير التليسكوب؛ حتى يقوم بتكبير الأجسام المرصودة عشرين مرة. وباستخدام هذا التليسكوب المعدل، تمكن جاليليو من رصد أربعة أقمار للمشتري؛ كما اكتشف حواف حلقات كوكب زحل بالإضافة إلى بقع على سطح الشمس.

وفي ظل التطور التكنولوجي، ازدهر علم الفلك مع ظهور تليسكوبات أكبر وأكثر فعالية، بالإضافة إلى أدوات متخصصة تُمكّن المشاهد من النظر إلى مناطق أبعد في الفضاء، مثل تليسكوبات الراديو، والتليسكوبات التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء، وتلك التي تعمل بالأشعة السينية، بالإضافة إلى التليسكوبات التي تعمل بأشاعة الجاما.

ولكن في نهاية المطاف، لم يعد تكبير حجم التليسكوب يساعد على تحسين رؤية الفضاء. ففي عام ١٩٤٦، اقترح ليمان سبيتزر – أستاذ وباحث بجامعة يال – أنه من شأن التليسكوبات الفضائية أن توفر مزايا أكثر من التليسكوبات الأرضية. وقد أوضح أن التليسكوبات تعمل عن طريق تجميع الضوء المنبعث من النجوم أو المنعكس من أسطح الأجسام السماوية الأخرى وتكبيره، ولكن الغلاف الجوي للكرة الأرضية يقوم بتشتيت ذلك الضوء وطمسه. كما يقوم الغلاف الجوي بحجب الأشعة السينية المشعة من الظواهر ذات درجة الحرارة العالية على النجوم وغيرها من الأجسام السماوية؛ فحتى أكثر التليسكوبات دقة وتقدمًا لا يمكنها تفادي تلك الظاهرة، ولكن التليسكوب الموجودفي مدار بإمكانه ذلك.

في وقت لاحق في السبعينيات، عملت وكالة الفضاء الأوروبية ووكالة ناسا معًا على تصميم وبناء ما عرف بتليسكوب هابل الفضائي. تم تصميم ذلك التليسكوب الفضائي؛ ليتمكن رواد الفضاء من زيارته بصفة دورية حاملين الأدوات الجديدة والأحدث لإجراء التصليحات. وفي عام ١٩٩٠، تم إطلاق هذا التليسكوب الفضائي إلى المدار على متن المركبة الفضائية ديسكفري.

وتُعتبر الصور الفريدة من نوعها التي التقطها تليسكوب هابل هي تحقيق حلم – عمره خمسون عامًا – وتتويج لأكثر من عقدين من التعاون بين العلماء والمهندسين والمقاولين والمؤسسات من جميع أنحاء العالم. وقد ساعد هابل – أحد أكثر المعدات التكنولوجية تقدمًا التي أطلقها البشر إلى المدار لأكثر من خمسة عشر عامًا – الباحثين على التوصل إلى اكتشافات هامة عن كوننا؛ حيث مكنهم من إلقاء نظرة على تاريخ عالمنا ومستقبله.

ربيع ٢٠١٣

بقلم: سارة خطاب

ملحمة تكنولوجية فضائية

سباق إلى الفضاء الخارجي

بعد الحرب العالمية الثانية، اتخذت كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي من الفضاء ساحة للتنافس في حرب باردة بينهما. فسعى كلا الطرفين لإثبات تفوقه التكنولوجي؛ حيث كان الهدف الرئيسي من ذلك السباق إطلاق أول مركبة من صنع الإنسان لتدور حول الأرض، وإرسال أول كائن حي إلى المدار، بالإضافة إلى أول هبوط على سطح القمر.

وقد بدأ سباق الفضاء فعليًا في عام ١٩٥٧ عندما أطلق الاتحاد السوفييتي سبوتنيك ١، أول قمر صناعي في العالم، والذي كان في حجم كرة الشاطئ تقريبًا. وقد قام سبوتنيك ١ بالدوران حول الأرض في مسار بيضاوي الشكل في ٩٨ دقيقة، تمكن خلالها من الحصول على معلومات عن كثافة الغلاف الجوي. كما قام باختبار وسائل تتبع المدار الراديوية والبصرية، وقام بتحديد الآثار المترتبة على انتشار موجات الراديو من خلال الغلاف الجوي.

بعد عدة أشهر، أدهش علماء الاتحاد السوفييتي العالم بإطلاق القمر الصناعي سبوتنيك ٢، والذي يزن ١١٣ كيلوجرامًا، حاملاً على متنه أول كلبة في المدار حول الكرة الأرضية. بعد خمس إلى سبع ساعات من رحلة الكلبة لايكا إلى الفضاء، لم تعد هناك أية إشارة أنها ما زالت على قيد الحياة، وبعد دوران سبوتنيك ٢ حول الكرة الأرضية للمرة الرابعة، تأكد الجميع من أن لايكا قد توفيت من الإنهاك والضغط الزائد.

في عام ١٩٥٨، لحقت الولايات المتحدة الأمريكية بالاتحاد السوفييتي؛ حيث قامت بإطلاق القمر الصناعي إكسبلورر ١، والذي كان يحمل على متنه معدات علمية صغيرة تمكنت من اكتشاف أحزمة الإشعاع المغناطيسي حول الأرض. واستمر برنامج إكسبلورر في إطلاق سلسلة من المركبات الفضائية خفيفة الوزن حققت عددًا من الاكتشافات العلمية المفيدة.

احتدم سباق الفضاء في ١٢ إبريل ١٩٦١ عندما أرسل الاتحاد السوفييتي المركبة الفضائية فوستوك ١ وعلى متنها رائد الفضاء يوري جاجارين ليصبح أول رجل يدور حول الكرة الأرضية. وقد تكونت فوستوك ١ من مقصورة دائرية الشكل متصلة بوحدة خدمية تحمل بطاريات كيميائية وصواريخ موجهة؛ وهو النظام الرئيسي القديم. وقد تم غلق الضوابط اليدوية للمركبة قبل عملية الإطلاق؛ حيث تحكم المسئولون على الأرض بالمركبة.

ردت الولايات المتحدة الأمريكية بإرسال آلان شيبرد إلى الفضاء على متن المركبة الفضائية فريدوم ٧ في ٥ مايو ١٩٦١. وبعد أسابيع من رحلة شيبرد، وعد الرئيس جون كينيدي العالم بأن الولايات المتحدة الأمريكية سوف ترسل رواد فضاء إلى القمر قبل حلول عام ١٩٧٠. وقبل المجازفة بحياة الناس، قامت وكالة ناسا بإرسال مركبات فضائية لا تحمل رواد فضاء للتأكد من أنها سوف تهبط بسلام. ومن ناحية أخرى، قام الاتحاد السوفييتي بإطلاق عدد من بعثات كوزموس بدون رواد فضاء، والتي تهدف في الأساس إلى جمع بيانات عن البقاء لفترة طويلة في الفضاء.

وفي ٢٠ يوليو ١٩٦٩، هبطت أبوللو ١١ – وعلى متنها نيل أرمسترونج وباز ألدرين – على سطح القمر؛ حيث قضى أرمسترونج ساعتين ونصف خارج المركبة الفضائية، في حين قضى ألدرين وقتًا أقل، وقد تمكنًا معًا من جمع ٢١,٥ كيلو جرامًا من المواد الموجودة على سطح القمر للعودة بها إلى الأرض. وفي الفترة ما بين ١٩٦٩ و١٩٧٢، فشلت أربع محاولات من الاتحاد السوفييتي لإطلاق مركبة فضائية تهبط على سطح القمر.

بعد أن نجحت الولايات المتحدة الأمريكية في الهبوط على سطح القمر، أعلنت فوزها في سباق الفضاء؛ مما دفع الاتحاد السوفييتي إلى البحث عن سبل أخرى لإثبات إمكانياتها مثل المحطات الفضائية. والمحطة الفضائية عبارة عن مركبة فضائية مصممة لدعم طاقمها للبقاء في الفضاء لفترة طويلة، كما يمكن لمركبات أخرى أن ترسو عندها.

تُستخدم المحطات الفضائية لدراسة آثار الرحلات الفضائية طويلة الأمد على جسم الإنسان، كما يمكن إجراء عدد أكبر وأطول من الدراسات العلمية على متنها من المركبات الفضائية الأخرى. وقد صممت جميع المحطات الفضائية بقصد تغيير أفراد الطاقم بصفة دورية؛ حيث يظل أفراد الطاقم على متن المركبة لأسابيع أو شهور، ونادرًا ما تصل المدة إلى أكثر من سنة.

وقد تبع الحرب الباردة حقبة من التعاون بين الولايات المتحدة الأمريكية وبرامج الفضاء الروسية لبناء محطة الفضاء الدولية وتشغيلها. وتُستخدم محطة الفضاء الدولية كمختبر لإجراء الأبحاث على البيئة في الفضاء؛ حيث يمكن لأفراد الطاقم إجراء التجارب في مجال الأحياء، والفيزياء، وعلم الفلك، وغيرها من المجالات. وهذه المحطة مناسبة لاختبار أنظمة المركبات الفضائية، وكذلك المعدات اللازمة للبعثات إلى القمر والمريخ.

في القرن الواحد والعشرين، انضمت دول أخرى إلى الولايات المتحدة الأمريكية وروسيا في منافسات سباق الفضاء؛ حيث تتنافس الدول من أجل الافتخار الوطني وتتنافس الشركات من أجل الأرباح، مما يوفر حافزًا لتطوير تكنولوجيات فضائية جديدة، كما تضع حجر الأساس لمستقبل استكشاف الفضاء.

فعلى سبيل المثال، في ٢١ يونية ٢٠٠١، قامت "سبايس–شيب–وان" بإطلاق أولى الرحلات الفضائية عن طريق التمويل الخاص. كما أسست شركة طيران جديدة لتقدم رحلات سياحية خاصة إلى الفضاء، وذلك على متن النسخة الأحدث من تلك الطائرة الفضائية؛ وكان من المقرر أن يبدأ صدور تذاكر الطيران لهذه الرحلات بحلول ٢٠١٢.

لقد سعى الإنسان على مَرِّ التاريخ لاكتشاف ما هو أبعد من الأرض. ومع التطور التكنولوجي المستمر، لم يتمكن الإنسان من مراقبة الأجسام السماوية فحسب، بل أرسل المركبات الفضائية والأقمار الصناعية وحتى الكائنات الحية لاستكشاف الفضاء أيضًا. والآن، من المتوقع أنه في المستقبل القريب سوف يتمكن الناس من قضاء الإجازات والعطلات سابحين في الفضاء.

المراجع

www.nasa.gov
www.bbc.co.uk
www.spacekids.co.uk
chatt.hdsb.ca
nssdc.gsfc.nasa.gov
library.thinkquest.org
outreach.atnf.csiro.au
science.nationalgeographic.com

القبة السماوية
معلومات للزائر

- للاطلاع على الجدول اليومي ورسوم دخول عروض القبة السماوية، يرجى زيارة موقعنا الإلكتروني: www.bibalex.org/psc
- يرجى ملاحظة أنه، ولأسباب فنية، تحتفظ القبة السماوية بحق إلغاء أو تغيير العروض في أي وقت بدون إخطار مسبق.

العروض المتاحة

نجوم الفراعنة
٣٥ دقيقة

واحة في الفضاء
٢٥ دقيقة

رحلة كونية
٣٥ دقيقة

سر النيل
٤٥ دقيقة

عرض النجوم
٤٥ دقيقة

قريبًا

الكون
٢٢ دقيقة

كالوكاهيتا
٣٥ دقيقة

حياة الأشجار
٣٣ دقيقة

من ورق البردى إلى الورق الإلكترونى

بقلم: هند فتحي

تخيل رحلة البشرية الطويلة على كوكب الأرض دون توثيق، ثم تخيل إمكانية التوثيق دون الورق، وانظر مقدار ما كان سيفوتنا. في بداية الأمر، كانت تُنقش السجلات المكتوبة على الأحجار، أو الطين، أو الشمع؛ ومن ثمَّ، قام قدماء المصريين منذ حوالي خمسة آلاف عام باستحداث الكتابة على ورق البردي، وهو أول شكل من أشكال الورق. منذ ذلك الحين، مَرَّ الورق بمراحل تطوير متعددة حتى أصبح متاحًا الآن بأنواع وأشكال متنوعة.

ورق البردي

إن كلمة "Paper" التي نستخدمها اليوم مأخوذة عن كلمة "Papyrus"، وهو الاسم الإنجليزي لورق البردي الذي اخترعه قدماء المصريين، والذي يُعد أول سطح للكتابة في تاريخ البشر شبيه بالورق الحالي. وقد صنع قدماء المصريين ورق البردي من نبات يحمل نفس الاسم كان ينمو في المستنقعات الموجودة حول نهر النيل.

بعد تقشير الألياف الخارجية لسيقان نبات البردي الطويلة السميكة مثلثة الشكل ذات الطبقات المتعددة، كان يتم تقطيعها إلى شرائح ونقعها في المياه للتخلص من محتواها السكري. وكان يتم بعد ذلك تجفيفها، وتسطيحها، ورصها جنبًا إلى جنب في طبقتين؛ أفقية ورأسية، ومن ثمَّ كان يتم ضغط الفروخ وتنعيمها لتصبح جاهزة للكتابة عليها. ولم يكن هناك حاجة لاستخدام صمغ لتثبيت الشرائح مع بعضها، بفضل المادة الصمغية الطبيعية الموجودة بالنبات. وفي النهاية، كان يتم وصل الأوراق من أطرافها لإنتاج لفافات من ورق البردي.

وقد أحدث استخدام ورق البردي طفرة في حفظ السجلات وفي إتاحة الكلمة المكتوبة، مما أعطانا الفرصة للاطلاع على الأزمنة القديمة واستكشافها. ولأهميته، ظلت طريقة صناعة ورق البردي سرًا من أسرار الدولة احتكره قدماء المصريين وحافظوا عليه. ومع ذلك، فقد أصبح ورق البردي بعد ذلك المادة الرئيسية المستخدمة في الكتابة في شتى مناحي الإمبراطورية اليونانية الرومانية، إلا أنه كان يتم حفظ معظم السجلات في مصر؛ نظرًا لتمتعها بالمناخ الجاف المطلوب للمحافظة عليها.

ورق البرشمان

في القرن الثاني قبل الميلاد، وتحديدًا في مدينة بيرجامون اليونانية القديمة – حاليًّا مدينة برجاما بتركيا – استحدث البرشمان بوصفه سطحًا جديدًا للكتابة. وكان يتم تصنيعه من جلود الحيوانات المعالجة، مثل الخراف، والماعز، والعجول الصغيرة. وكان يطلق على الأنواع الأكثر جودة من البرشمان، والتي كانت تصنع من جلود الحيوانات حديثة الولادة ورق الرَّق أو القضيم؛ إلا أن هذه المصطلحات تؤدي جميعها نفس المعنى في وقتنا هذا.

كان يتم تجفيف جلود الحيوانات وهي مشدودة على إطارات خشبية بعد تنظيفها، وإزالة شعرها، وحكها. ومن ثمَّ، كانت تصنفر باستخدام الحجر الخفاف، وتعالج بالتلك أو الطباشير لتصبح جاهزة للكتابة. وكان لورق البرشمان العديد من المزايا التي تفوق بها على ورق البردي؛ فكان أقوى وأكثر تحملاً. كما كانت المواد الخام المطلوبة لتصنيعه – أي جلود الحيوانات – متوفرة في كل مكان وليست مقتصرة على نطاق جغرافي أو ظروف مناخية محددة.

وقد ظل البرشمان والرَّق أسطح الكتابة الدارجة بين كاتبي أوروبا في القرون الوسطى، واستخدمت في إنتاج جميع المخطوطات والأسفار[1] الشهيرة التي تعود إلى هذه الفترة. كما ظل البرشمان الاختيار المفضل في العالم العربي أيضًا عند نسخ القرآن الكريم، والنصوص الأدبية والعلمية الهامة الأخرى.

الورق؛ رحلة عبر الزمان والمكان

من الشرق الأقصى إلى أوروبا مرورًا بالشرق الأوسط

تم اختراع الورق كما نعهده الآن في الصين في عهد أسرة هان (٢٠٦ ق.م – ٢٢٠ م)؛ حيث تشير السجلات التاريخية إلى أن موظفًا في البلاط الملكي الصيني يُدعى تساي لوون قد قدم تقريرًا في عام ١٠٥ م إلى الإمبراطور الصيني يفيد بخبر اختراعه للورق.

واعتمدت صناعة الورق التي ابتكرها لوون على المزق النسيجية، وألياف البامبو، واللحاء الداخلي لأشجار التوت. وقد أدى توافر المواد الخام المطلوبة بكميات كبيرة وكلفة قليلة إلى إمكانية إنتاج الورق بكميات كبيرة. وكان يتم نقع هذه المواد، وضربها، وتنظيفها، وغليها، وتصفيتها، وتبييضها؛ ثم كان يتم ترك المزيج على إطار مرشح ليتصفى ويجف. وعلى الرغم من أن الورق الصيني كان أكثر مرونة بكثير من ورق البردي والبرشمان، فإنه كان رقيقًا وشفافًا للغاية؛ بحيث لم يكن من الممكن الكتابة على وجهيه.

وانتشرت صناعة الورق تدريجيًّا بنهاية القرن السابع الميلادي ليصل إلى بنجلاديش، والهند، واليابان، وكوريا، ونيبال، وباكستان، وذلك دون تغييرات جذرية في آلية تصنيعه. وفي أثناء الحروب التي نشبت بين أسرة تانج الصينية والدولة العباسية، انتقل سر صناعة الورق إلى العرب عن طريق الأسرى الصينيين الذين احتجزوا بعد انتصار العرب في معركة نهر طلاس عام ٧٥١ م.

لقد أحدث العرب طفرة في صناعة الورق؛ فجعلوا الأوراق أكثر سمكًا وجودة، وذلك بإدخال الكتان بوصفه المادة الخام الرئيسية في صناعة الورق بدلاً من لحاء الأشجار وألياف البامبو. كما أنشأ العرب أيضًا أول طواحين لصناعة الورق في التاريخ – يديرها البشر أو الدواب – في كلٍّ من بغداد، والقاهرة، ودمشق، وسمرقند. وتميز إنتاجهم من الورق بالمتانة والصُّقل.

من هناك، انتقلت صناعة الورق إلى أوروبا؛ حيث بنيت أول طاحونة لصناعة الورق في القرن الحادي عشر الميلادي. وبداية من القرن الثالث عشر، حاول صانعو الورق في إيطاليا تطوير آليات تصنيعه التي وضعها العرب؛ فكانت إيطاليا مركز صناعة الورق المهيمن في أوروبا، ومنها انطلقت صنعته إلى البلدان الأوروبية الأخرى. وقد سخر الإيطاليون قوة المياه لتشغيل طواحين صناعة الورق. كما استحدثوا عملية تغرية الورق؛ أي تغطيته بمواد مختلفة لتقويته، أو تيبيسه، أو تقليل امتصاصه.

وفي القرن السابع عشر، اخترع الهولنديون آلة "هولاندير بيتر" التي تعد من المحطات الرئيسية في تطور صناعة الورق، والتي حلت محل الطواحين وأصبحت التقنية الفاصلة بين صانعي الورق التقليديين والمحدِّثين. وتكونت هذه الآلة من حوض بيضاوي يحتوي على أسطوانة ثقيلة تدور مقابلة للوح قاعدي، ويمكنها في يوم واحد إنتاج كم عجينة الورق الذي تنتجه الطاحونة في ثمانية أيام.

ثورة الصناعة الورقية

شهد القرن الثامن عشر ترسيخ آليات إنتاج كميات كبيرة من الورق واستحداث الماكينات عالية التنقية. ففي عام ١٩٧٧م، اخترع الفرنسي جيه. إل. روبير ماكينة الورق الأولى، والتي كانت تُدار يدويًّا. واستطاعت هذه الماكينة إنتاج امتداد غير متقطع من الورق باستخدام أسطوانات ضاغطة بدلاً من إنتاج الفروخ الفردية المصنوعة يدويًّا. وقد تم تطوير هذه الماكينة فيما بعد في إنجلترا على يد براين دونكين والأخوين فوردرينير.

وقد طرأت طفرة رئيسية أخرى في صناعة الورق في القرن التاسع عشر؛ حيث كان الدافع وراءها البحث عن مادة خام بديلة لسد عجز المواد الخام النسيجية التي تطلبتها صناعة الورق. فقام السكسوني فريدريك جوتلوب كيلير في عام ١٨٤٣م باستحداث سلولوز لب الخشب بوصفه عنصرًا رئيسيًّا في صناعة الورق.

تبع هذه الطفرة فكرة بديلة لتحويل الأخشاب إلى الورق، ألا وهي استحداث لبٍّ كيميائي، وقد سجل هاف بيرجيرز وتشارلز وات براءة ذلك الاختراع عام ١٨٥٤م. وكان اللب المستخلص كيميائيًّا يُنتج باستخدام الصودا والكبريتيت، وهما المادتان اللتان يرجع إليهما بياض الورق الناصع، وقوته، وتحمله.

كما شهد ذلك القرن أيضًا اختراع ماكينات أكثر تطورًا؛ فتطورت الماكينات باستمرار مع بزوغ الثورة الصناعية، مما جعل جميع مراحل الإنتاج آلية تمامًا، وأدى إلى انتشار صناعة الورق في شتى أنحاء العالم. علاوة على ذلك، ظهرت في النصف الثاني من القرن التاسع عشر الماكينات المصممة لإنتاج أنواع معينة من الورق؛ مثل ماكينة يانكي المنتجة لأوراق المناديل.

ومثلها كمثل كل شيء، فلقد تطورت تقنيات صناعة الورق بشكل كبير وسريع خلال القرنين العشرين والحادي والعشرين. فتم تطوير مواد جديدة؛ مثل اللب المستخلص ميكانيكيًّا واللب المستخلص من أوراق الطباعة المسترجعة[٢]. كما تطلبت أنواع من الورق مواد خامًا خاصة لتصنيعها؛ على سبيل المثال، يُصنَّع ورق البنكنوت من القطن الممزوج بأنسجة أخرى لإكسابه مرونة ومتانة زائدة. كما استُحدثت أنواع جديدة من الورق، منها: أوراق الطباعة؛ مثل الورق المطلي خفيف الوزن[٣]، وأوراق التغليف، وأوراق الكتابة، وأوراق الرسم، وأوراق البنكنوت، وغيرها.

ومن الطفرات التي أحدثتها التقنيات الحديثة في صناعة الورق الانخفاض الكبير في أسعاره. ويمكننا حاليًّا إنتاج الورق، وصقله، وتجعيده، وجعله مقاومًا للمياه، ومعالجته بالشمع، وطلائه، وطيِّه، وثنيه، وتزيينه، وإذابته، وإعادة تدويره.

الورق الإلكتروني

أتت تقنيات الحواسب الآلية بتطبيقات معالجة للنصوص متطورة تُمكِّن المستخدم من الكتابة عبر لوحة مفاتيح، ومن حفظ ما يكتبه، وتعديله، وتنسيقه، بل وطباعته أيضًا على ورقٍ حقيقي عند الحاجة. وقد أتاحت مثل هذه التطبيقات وغيرها للمستخدمين مليارات الوثائق، والأوراق البحثية، والكتب في نسخ إلكترونية، مما أسهم في توفير كميات ضخمة من المواد الطبيعية، والأموال، والتأثيرات البيئية المرتبطة جميعها بصناعة الورق.

تأتي الطفرة التقنية الأخيرة في مجال صناعة الورق مع استحداث الورق الإلكتروني. فعلى الرغم من أن التقنية التي يرتكز عليها ذلك المنتج قد تم تطويرها في سبعينيات القرن العشرين، فإنه لم يغزُ الأسواق بصورة كبيرة بعد. والأوراق الإلكترونية أسطح عارضة بلاستيكية رقيقة قابلة للطيِّ والثني، وهي – على عكس الأسطح العارضة المعهودة – تعكس الضوء ولا تبعثه، مما يجعلها مريحة عند القراءة.

تُصنَّع الأوراق الإلكترونية عن طريق وضع حاويات بلاستيكية دقيقة – تحتوي كلٌّ منها على جسيمات بيضاء وسوداء اللون – بين لوحين بلاستيكيين مرنين. وتحمل كلٌّ من الجسميات البيضاء والسوداء شحنات كهربائية مختلفة؛ بحيث تبتعد عن بعضها عند شحنها لتكون نصوصًا أو صورًا سوداء اللون على خلفية بيضاء. وحاليًّا، طُورت الأوراق الإلكترونية لتدعم جميع الألوان، كما أنها لا تتطلب إلا قدرًا قليلاً من الطاقة لتشغيلها على عكس الأسطح العارضة التقليدية الأخرى.

على الرغم من الرحلة الطويلة التي قطعها الورق، فكل ما فعلته التكنولوجيا هو تحويل هذه الصنعة التقليدية إلى صناعة فائقة التعقيد، ولكنها لم تغير في الخطوات الرئيسية التي بقيت حتى يومنا هذا. فيتم تجهيز مزيج من المواد عن طريق ضربه مخلوطًا بالمياه حتى يتشبع بها؛ وبعدها يُرشح المعجون الناتج على سطح مُصَفٍّ للحصول على فروخ متلبدة. من ثمَّ، يتم ضغط هذه الفروخ لاعتصار المياه، ثم تُزال المياه المتبقية بالتبخير. وفي النهاية، تتم معالجة الفروخ الجافة وفقًا للمتطلبات.

يستخدم الورق بوصفه مادة خامًا لإتمام مشروعات ضخمة. فكِّر في أعداد الكتب، والأبحاث الأكاديمية والعلمية، والقواميس، والدوريات التي لا تحصى، وذلك بالإضافة إلى الخطط، والخرائط، وغيرها من الوثائق التثقيفية التي لم تكن لتنتج بدون الورق. فيظل الورق الطريقة الأفضل والأكثر شيوعًا للاطلاع على المعلومات، وتخزينها، ولنشر معارف البشر وخبراتهم.

المصطلحات

١. **الأسفار** هي المخطوطات القديمة المحفوظة في هيئة كتب.
٢. **استخلاص اللب من أوراق الطباعة المسترجعة** عملية صناعية تتضمن إزالة الأحبار المطبوعة من ألياف الأوراق المعاد تدويرها.
٣. **الورق المطلي خفيف الوزن** هو ورق خفيف مطلي الوجهين يشيع استخدامه في طباعة المجلات، والمطويات، والكتالوجات.

المراجع

users.stlcc.edu
papyri.tripod.com
fourriverscharter.org
www.lib.umich.edu
www.britannica.com
www.historyworld.net
www.paperacademy.net
www.howstuffworks.com

بقلم: لمياء غنيم

ضع الهواتف الذكية والحاسبات الآلية المحمولة جانبًا؛ فقد كشفت جوجل النقاب رسميًّا عن اختراعها الجديد وربما الأكبر في تاريخها: نظارات جوجل، وهي زوج من "النظارات الذكية" المصممة لتحل محل مقتنياتك التكنولوجية الكثيرة.

تلك النظارات التي تبدو مستوحاة من فيلم "المدمر" لشوارزنجر تحاكي أفلام الخيال العلمي بالفعل؛ فتعتبر نظارات معززة للواقع، ومصممة بحيث تعرض معلومات رقمية لحظية أمام عينيك مباشرة وأعلى رؤيتك للعالم، وهي رؤية معززة ومدعمة من خلال معلومات يولدها الحاسب الآلي ورسومات افتراضية.

تكمن الفكرة في منح المستخدم تطبيقًا يشبه تطبيقات الهاتف الذكي دون الحاجة إلى أن تواري بصرك عن العالم الحقيقي. ولنظارات جوجل – وهي عبارة عن إطار صلب معدني أنيق محاذ للحاجبين ومزود بشاشة عرض صغيرة أعلى الجانب الأيمن – نفس وزن النظارات الشمسية العادية، وتستجيب للأوامر الصوتية ولمجموعة كاملة من أجهزة استشعار الحركة. كما أنها مزودة بمعالج قوي للمعلومات، وذاكرة، وبطارية مدمجة داخل أذرع النظارة، إلى جانب كاميرا لالتقاط الصور وتسجيل مقاطع الفيديو، ونظام الخرائط العالمي (GPS)، واتصال بشبكة الإنترنت، واتصال دائم بالشبكات الاجتماعية.

تلتقط الكاميرا صورًا ومقاطع فيديو فورية للعالم كما تراه، بينما ترصد النظارة العالم لحظيًّا وتمنحك معلومات متصلة بالبيئة المحيطة بك؛ مثل: الطقس، والمواقع، والمباني المحيطة، وأصدقائك الذين يمكن أن يكونوا على مقربة منك. وبفضل تلك النظارات الذكية، تظهر الاتجاهات التي تحتاجها للوصول إلى المكان الذي تقصده أو الرسائل النصية التي تصلك من أصدقائك أمام عينيك. وعندما تنظر من نافذتك، تظهر حالة الطقس أمامك على الشاشة الصغيرة الموجودة أعلى الحاجب الأيمن.

وأما إذا رأيت شيئًا تريد مشاركته مع أصدقائك، فالصور التي تلتقطها نظاراتك تذهب مباشرة لحساباتهم الشخصية على شبكة التواصل الاجتماعي جوجل بلس (Google+). وبينما تسير متجهًا إلى محطة القطار، ستظهر أمامك لوحة عليها مواعيد مغادرة القطارات. وأما إذا رغبت في شراء شيء ما خلال الطريق، فكل ما عليك فعله هو أن تلفظ اسمه وستظهر أمامك أسماء المحلات التي تحتوي على ذلك الشيء على شبكة الإنترنت.

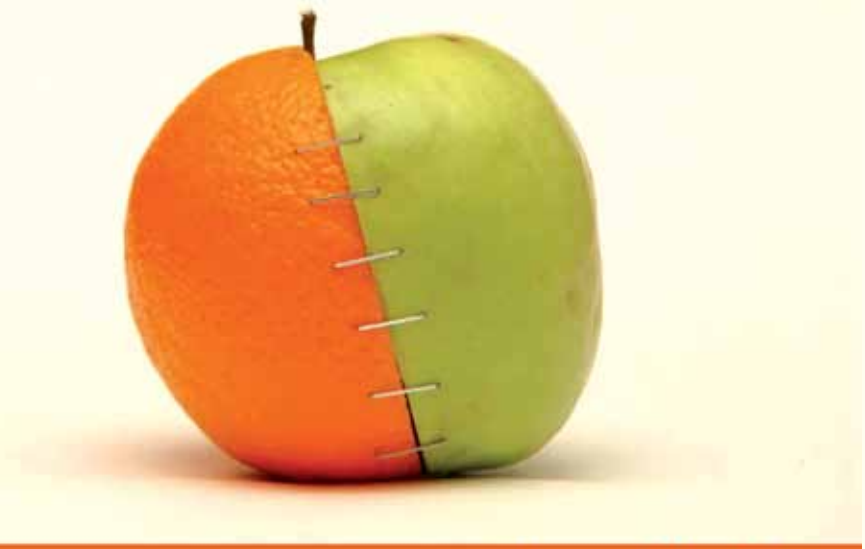
إن الإمكانيات والاحتمالات هائلة؛ فمع مستودع جوجل الممتلئ بالخدمات المتنقلة اللحظية والمكانية – مثل: البحث، والخرائط، وتحديد المواقع والنقاط الساخنة، والملاحة، والعروض، والبحث عن المنتجات، والترجمة .. إلخ – سيصبح كل ذلك مدمجًا داخل النظارات الجديدة التي تعمل بنظام أندرويد للتشغيل، وللمرء أن يتخيل شكل المنتج النهائي.

ولقد تم بيع نماذج مبدئية لنظارات جوجل لمجموعة مختارة من المطورين في أوائل السنة الحالية بمؤتمر جوجل I/O الذين اصطفوا للحصول على نظاراتهم المذهلة مقابل ١٥٠٠ دولار أمريكي لكل منها. ويرجع السبب في دعوتهم خصيصًا لتجربة اختراع جوجل هو ابتكار أفكار وتطبيقات جديدة لاستخدامها شريطة الالتزام بالسرية حول المنتج الجديد.

"هذه التقنية جديدة، ونحن نرغب بشدة في تطويرها؛ فنريدها أن تصبح متاحة للجماهير المتحمسة في أقرب وقت ممكن،" وهو ما قاله سيرجي برين؛ المؤسس المشارك لشركة جوجل، خلال مؤتمر جوجل بسان فرنسيسكو. فتأمل جوجل أن تطرح تلك النظارات الذكية للبيع بحلول عام ٢٠١٤م بسعر يقارب أسعار الهواتف الذكية الآن. لذلك فقد حان الوقت لتبدأ في الادخار من أجل شراء نظاراتك المستقبلية.

المراجع

www.firstpost.com
www.independent.co.uk



الجدال حول الهندسة الوراثية

بقلم: معتز عبد المجيد

إذا حاولنا تعريف الهندسة الوراثية بطريقة بسيطة فسنبدأ بأن "الهندسة" هي عملية بناء أو صنع شيء ما، وأما "الجينات" فهي وحدات بناء جسم الكائن الحي؛ بناءً على ذلك، يمكننا القول أن "الهندسة الوراثية" هي علم تغيير خريطة الجسم بهدف تعزيز صفاته.

تخيل أنك تعلم كل التفاصيل المتعلقة بالنباتات والحيوانات والبشر؛ تفاصيل مثل: مم يتكونون؟ كيف ينمون؟ كيف يتغيرون؟ ثم تخيل أنك تعلمت كيفية تغيير تلك التفاصيل والتلاعب بها من أجل إضافة صفات أفضل أو إزالة صفات غير مرغوب فيها. هكذا يعتقد علماء الهندسة الوراثية أنه بإمكانهم استخدام هذا العلم من أجل عالم أفضل. فيمكن على سبيل المثال أن تنمو النباتات أسرع وبكميات أكبر، مما سيوفر الغذاء لكل شخص في العالم. كما يمكن استنساخ الخلايا البشرية أوتعديلها، وبذلك يمكن معالجة الأمراض أو تفاديها من الأساس .. إلخ.

علم الوراثة: الدرس الأول

لمعرفة كيف تعمل الهندسة الوراثية، فمن الأفضل أن نبدأ ببعض المعلومات الأساسية حول علم الأحياء. والخطوة الأولى هي استيعاب معنى "الكروموسوم" و"الحمض النووي".

والكروموسومات هي مخزن جميع المعلومات الوراثية؛ فتشبه عقدًا من حلقات مجمعة معًا ومكونة من شريط طويل رفيع؛ ألا وهو الحمض النووي أو الـ"دي. إن. إيه". والحمض النووي هو مادة حمضية خاصة توجد داخل نواة الخلية؛ حيث تكون المعلومات الوراثية موجودة في شكل شفرة تشبه الشريط الموسيقي. ولضمان استقرار الشريط والمعلومات وأمنهما يتكون الحمض النووي من شريط مزدوج مجدول يعرف باسم الحلزون المزدوج.

فعندما تتكاثر الخلية فإنها تنسخ الحمض النووي أيضًا؛ فتقوم بتمريره للخلية الجديدة. وتعرف جميع المعلومات الوراثية للكائن الحي باسم "الجينوم"؛ فعلى سبيل المثال، تمتلك الخلايا البشرية مجموعتين من الكروموسومات تتكون كلٌ منهما من ٢٣ كروموسومًا مختلفًا، مجموعة منها تأتي من الأم والأخرى من الأب. ويبلغ طول الحمض النووي الموجود داخل جسم الإنسان حوالي ٦٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ كيلو متر؛ مما يعادل المسافة بين الأرض والقمر ذهابًا وإيابًا ٨٠٠٠ مرة.

أ ب الهندسة الوراثية

تعمل الهندسة الوراثية عن طريق إزالة الجين فيزيائيًا من إحدى الكائنات وحقنه في كائن آخر، مما سيترتب عليه إظهار الصفة المشفرة داخل هذا الجين. فتشبه تلك العملية استخراج إحدى المكونات من وصفة طهو معينة ووضعها داخل وصفة أخرى.

وتتألف عملية إضافة صفة معينة لإحدى الكائنات الحيةمن خمس خطوات أساسية:

١. تحديد الكائن الذي يمتلك الصفة المطلوبة طبيعيًا.
٢. استخراج الحمض النووي من هذا الكائن، وهو ما يشبه في إطار هذا التصور استخراج كتاب وصفات الطهي بأكمله.
٣. تحديد الجين المطلوب (المكون) ونسخه من بين آلاف الجينات المستخرجة، بمعنى آخر: استنساخ الجين.
٤. تعديل الجين ليعمل بالشكل المرغوب فيه داخل جسم المستقبل.
٥. نقل الجين الجديد، ويعرف بالجين المتحول، داخل خلايا الكائن المستقبل، ويعرف ذلك بعملية التحول.

لماذا الهندسة الوراثية؟

زادت تطبيقات الهندسة الوراثية مؤخرًا بشكل كبير. وعمومًا، تعتمد جميع التطبيقات على تعديل الكائنات الحية من أجل إنتاج منتجات مفيدة، وهو شيء يقوم به البشر منذ الأزل. فعلى سبيل المثال، التربية الانتقائية للنباتات والحيوانات المستأنسة هي نوع من التكنولوجيا الحيوية على الرغم من كونها نوعًا بطيئًا جدًا منها. وما يختلف في الهندسة الوراثية الحديثة هو أنه بإمكانها أن تعدل الكائنات بصورة أسرع وبشكل جذري.

كان الاستخدام التجاري الأول للهندسة الوراثية بسيطًا جدًا؛ فكان عبارة عن تصنيع أنواع معينة من البروتينات – مثل الأنسولين – بكميات كبيرة، في حين أن إنتاجه بطرق أخرى أمرٌ مرهق ومكلف للغاية. والأنسولين هو الهرمون المسئول عن تنظيم مستوى السكر في الدم؛ فمن يعاني من مرض السكري لا يستطيع إنتاج الأنسولين بكميات كافية، وتتم معالجة ذلك عن طريق حقنهم به بشكل منتظم. والسؤال هو كيف نوفر الكميات الهائلة المطلوبة من الأنسولين بطريقة اقتصادية.

ومنذ عدة سنوات، كانت الحيوانات التي تربى في المزارع – مثل الأبقار والخنازير – هي المصدر الوحيد لإنتاج الأنسولين. فكان يتم تجميع أعضاء تلك الحيوانات واستخدامها لإنتاج الأنسولين من خلال عملية مرهقة ومكلفة. علاوة على ذلك، فعلى الرغم من أن الأنسولين المستخرج من تلك الحيوانات مشابه للأنسولين البشري بشكل كبير، فإنه ليس مطابقًا له؛ فلم ينجح في جميع الحالات.

والآن، وبفضل الهندسة الوراثية أصبح إنتاج الأنسولين بكميات كبيرة وبتكلفة معقولة عملية سهلة نسبيًا عن طريق حقن جين الأنسولين البشري داخل نوع معين من البكتيريا. وقد قام هيربرت بوير بهذه العملية لأول مرة عام ١٩٧٨م، عندما قام بأخذ عينة من جين الأنسولين البشري وحقنها داخل جرثومة معينة تعرف باسم "الإشريكية القولونية" لإنتاج أنسولين صناعي مشابه للأنسولين البشري. وفي الواقع، فإن معظم الأنسولين المستخدم حاليًا في العلاج مصنع بواسطة البكتيريا المعدلة وراثيًا.

يتم "قص" الجين المسئول عن إنتاج الأنسولين من الخلية البشرية بواسطة إنزيم يعرف باسم "إنزيم الاقتطاع". ومن ثمَّ يتم استخراج البلازميد – وهو جزيء صغير من الحمض النووي منفصل فيزيائيًا عن كروموسومات الحمض النووي؛ فيمكنه أن يتكاثر بعيدًا عنه داخل الخلية – من الخلية البكتيرية. وتتم عملية "قص" أخرى باستخدام إنزيم الاقتطاع، ثم يتم حقن الجين داخل البلازميد عن طريق إلحاق "النهايات اللزجة" للجين بداخله. عند تلك المرحلة، يتم إعادة إدخال البلازميد المهجن داخل الخلية البكتيرية؛ حيث يتكاثر من أجل خلق حمض نووي جديد للخلية، ومن ثمَّ سيتم استنساخ خلايا جديدة كثيرة.

والأنسولين المصنع بتلك الطريقة تكلفته أقل ونقاؤه أعلى بكثير من الأنسولين المصنع بدون الاستعانة

بالهندسة الوراثية. واليوم، توجد كثير من البروتينات الطبية الهامة المصنعة بنفس الطريقة، والمئات غيرها قيد البحث والتطوير.

وأما في مجال الزراعة على الجانب الآخر، فتوجد الآن الكثير من المحاصيل المعدلة وراثيًا بالأسواق؛ وتحتوي تلك المحاصيل على صفات جيدة غير موجودة في المحاصيل الأصلية. فعلى سبيل المثال، تم حقن تلك المحاصيل بجينات جديدة تحسن من مقاومتها للحشرات، بينما تم حقن جينات أخرى تعمل على زيادة نموها، في حين تحسِّن جينات أخرى من القيمة الغذائية للنبات .. إلخ. للتعرف على المزيد حول ذلك الموضوع، اقرأ مقال "تكنولوجيا الغذاء"، صفحة ٨.

الهندسة الوراثية في الميزان

على الرغم من التطبيقات المتنوعة والمفيدة للهندسة الوراثية المتاحة حاليًا، والتي تلعب دورًا مؤثرًا في حياتنا اليومية، فإن بعض الأشخاص تحفظات حول الهندسة الوراثية؛ منها تحفظات أخلاقية، ودينية، وبيئية، واقتصادية.

ويشير معارضو الهندسة الوراثية إلى بعض التحفظات والمخاوف؛ من بينها: ما هو الاستخدام السليم والاستخدام غير السليم للحيوانات من قبل الإنسان؟ هل يجب أن نتناول الغذاء المعدل جينيًا باستخدام الجينات البشرية؟ كيف يؤثر ذلك على الجماعات الدينية، أو أية جماعات أخرى ملتزمة بقواعد غذائية محددة؟ كيف يمكن أن نعلم أن النباتات المعدلة جينيًا لا تنتج السموم ولا تسبب الحساسية؟ ما تأثير ذلك على البيئة وعلى الحياة البرية؟ ما مدى المخاطر المحتملة الناتجة عن إنتاج كائنات معدلة وراثيًا في المحيط الحيوي بدون معرفة جميع العواقب المحتملة؟ هل شارفنا على مرحلة تستخدم فيها الهندسة الوراثية لأغراض ترفيهية؟ هل سيتم استخدام الهندسة الوراثية، أو أنها تستخدم بالفعل، في الحرب البيولوجية؟ .. إلخ.

فتوجد منظمات مثل منظمة جرينبيس – وهي منظمة معنية بالحفاظ على البيئة – تنادي بعدم استخدام الكائنات المعدلة وراثيًا بشدة. فتخشى منظمة جرينبيس اندماج الكائنات المعدلة وراثيًا مع الكائنات الطبيعية، منتجةً أنواعًا جديدة قد تؤدي إلى تغيير دائم في البيئة والنظام البيئي.

كما تعارض المنظمة إنتاج أطعمة معدلة جينيًا أيضًا، والتي تعتبر من وجهة نظر المنظمة طريقة تقوم المؤسسات التجارية من خلالها بالتجارب واستغلال إمداداتنا من الغذاء من أجل التربح. وتشير المنظمة إلى أن هناك أمورًا كثيرة غير معروفة عن آثار الهندسة الوراثية؛ من أجل تطبيقها بطريقة آمنة على مصادرنا الغذائية.

وعلى الجانب الآخر، فقد أثبتت التجارب التي أُجريت في عام ١٩٨٧م من قِبَل لجنة الأكاديمية الوطنية للعلوم – وهي منظمة معنية بالتقدم العلمي والتكنولوجي– أن الأطعمة المعدلة وراثيًا لا تشكل أي خطر على البيئة.

كما يثار الجدل الديني عادةً عندما يتعلق الأمر بتطبيق الهندسة الوراثية على الإنسان. فعلى الرغم من أن الهندسة الوراثية تستخدم لعلاج الأمراض أو الوقاية منها، فهي تثير التساؤل الأخلاقي: هل فعل ذلك "صحيح"؟

يعارض كثير من الناس فكرة التربية الانتقائية كطريقة لتزاوج كائنين من أجل إبراز صفات مميزة. إلا أنه عند تطبيق ذلك على النباتات والحيوانات، لا تتسبب التربية الانتقائية في جلبة مثلما تفعل عند تطبيقها على

الإنسان. ومع ذلك، ففكرة إجبار الناس الذين يتمتعون بمستويات ذكاء عالية – على سبيل المثال – على التزاوج بهدف إنتاج نسل عالي الذكاء تبدو غير مقبولة.

أما الفريق الموالي للهندسة الوراثية فيجيب بأن ذلك الأمر يقوم به الناس طواعية؛ حيث نبحث جميعًا عن صفات جذابة في أزواجنا، فإذا كانت صفات إيجابية نأمل أن يرثها أطفالنا.

فمن وجهة نظر هؤلاء فإن الهندسة الوراثية وسيلة تكنولوجية لفعل ما كنا في حاجة ماسة لتحقيقه، وهو السعي لتحسين الذات أو تحقيق الشخص لإمكاناته الكاملة كقيمة متأصلة في الثقافات الإنسانية. فيؤمنون أن محاولة إنجاب أطفال لا يعانون أي أمراض ويتمتعون بحياة صحية تمامًا هو شيء جدير بالاحترام.

والحقيقة أنه من الصعب على أي شخص عادي الإجابة عن أي سؤال يتعلق بالهندسة الوراثية بحيادية تامة؛ وذلك لأن وجهة نظر الفرد ستطغى على أية محاولة للتفسير فيما يختص بالجدال. فيعتقد الأشخاص الذين لديهم مخاوف أن الهندسة الوراثية يجب أن تبقى في المعامل داخل أنابيب الاختبار، وألا تنتشر في التطبيقات واسعة الانتشار. بينما يعتقد الأشخاص المؤيدون بشدة أن الهندسة الوراثية ستغير شكل حياتنا بدون أدنى شك.

ولا يوجد أدنى شك في أن التحفظات الأخلاقية والدينية والبيئية حول الهندسة الوراثية ستصبح ملحة جدًا مع استمرار هذه التكنولوجيا في الانتشار والتطور خلال السنوات القادمة. ويمكن مناقشة تلك التحفظات بوضوح وشفافية إذا رغب الناس في التعرف على العلم المستخدم في تلك العملية والاستماع لوجهة نظر بعضهم بهدوء بدون الانسياق وراء المشاعر والمفاهيم الخاطئة.

وسيظل ذلك الموضوع الجدلي محل نقاش؛ فما دامت تلك التكنولوجيا مستمرة، فلن يتوقف الجدال. ومع ذلك، لا يستطيع أحد إنكار الإسهامات الكثيرة التي أضافتها الهندسة الوراثية إلى جميع مجالات العلوم الحديثة كما نعرفها، فأصبح الدور الذي ستلعبه في تشكيل مستقبلنا حقيقة لا مفر منها.

المراجع

www.nytimes.com
www.greenpeace.org
historyofsciences.blogspot.com
www.biology-online.org

متحف تاريخ العلوم

معلومات للزائر

مواعيد العمل

من السبت إلى الخميس:
من ١٠:٠٠ إلى ١٥:٠٠

مواعيد الجولات

من السبت إلى الخميس:
١٠:٣٠ – ١١:٣٠ – ١٢:٣٠ – ١٣:٣٠ – ١٤:٣٠

– تتضمن جميع تذاكر عروض القبة السماوية رسوم دخول المتحف.

– لغير جمهور القبة السماوية، تكون رسوم دخول المتحف ٠,٥٠ جنيهًا.

– جولات المتحف مجانية لحاملي تذاكر القبة السماوية أو تذاكر المتحف.

قاعة الاستكشاف

معلومات للزائر

منطقة الاستكشاف

مواعيد العمل

من السبت إلى الخميس:
من ٩:٣٠ إلى ١٥:٣٠
ماعدا الثلاثاء: من ٩:٣٠ إلى ١٢:٣٠

مواعيد الجولات

من السبت إلى الخميس:
٠٩:٣٠ – ١١:٠٠ – ١٢:٣٠ – ١٤:٣٠
ماعدا الثلاثاء: ٩:٣٠ – ١١:٠٠

أسعار الدخول

الطلبة: جنيهان، غير الطلبة: ٤ جنيهات

قاعة الاستماع والاستكشاف

• للاطلاع على قائمة العروض المتاحة بقاعة الاستماع والاستكشاف، يرجى زيارة موقع المركز الإلكتروني: www.bibalex.org/psc

• للحجز، برجاء الاتصال بإداري قاعة الاستكشاف قبل الموعد المطلوب بأسبوع على الأقل.

الأسعار

عروض الفيديو (DVD)
الطلبة: جنيه واحد، غير الطلبة: جنيهان.
عروض ثلاثية الأبعاد (3D)
الطلبة: جنيهان، غير الطلبة: ٤ جنيهات.

تكنولوجيا الغذاء

تطرأ طفرات وتقدمات تكنولوجية جديدة كل ثانية، مُقدمةً للبشرية فرصًا واعدة لتحسين كل وجه من أوجه حياتنا، والغذاء ليس بمستثنى من ذلك. وتتطرق تكنولوجيات الغذاء الحديثة لمختلف القضايا بدءًا من أزمة الغذاء العالمية وسوء التغذية، إلى الأبعاد والتأثيرات البيئية، ووصولاً إلى رفاهية الإنسان. فدعونا نستعرض بعض الأمثلة التي توضح كيف تقدِّم التكنولوجيا حلولاً ذكية للتصدي لاحتياجاتنا المتزايدة ومواردنا الآخذة في التناقص.

بقلم: هند فتحي

حلولٌ أذكى

كان القضاء على الجوع أحد الأهداف الإنمائية الثمانية للألفية الجديدة التي وضعتها منظمة الأمم المتحدة بعد قمة الألفية في عام ٢٠٠٠م. ومن ثَمَّ، تُنفق مليارات الدولارات سنويًا على الأبحاث المتعلقة بتقنيات الغذاء وتطبيقاتها بهدف تلبية الاحتياجات المتزايدة لكتلة سكانية لا تتوقف عن النمو. ولقد أظهرت كلٌ من الهندسة الوراثية وتكنولوجيا النانو آمالاً واعدة لتحقيق الأمن الغذائي، على الرغم من أنها لم تصل بعد إلى من هم في حاجة إليها.

وتعكف بعض البلدان في هذه الآونة على زراعة محاصيل معدلة وراثيًا من شأنها أن تقاوم الآفات والأمراض، وأن تتحمل تأثيرات العوامل المناخية المختلفة، والمعاملة بمبيدات الحشائش، والأهم من ذلك كله أنها تحمل قيمًا غذائية أعلى من غيرها. فعلى سبيل المثال، من المتوقع أن يساعد "الأرز الذهبي" – وهو نوع من الأرز المعدل وراثيًا يحوي عشرة أضعاف كمية فيتامين أ – في حل مشكلة سوء التغذية في العالم النامي.

فبمساعدة أحد الجينات المأخوذة من زهرة النرجس، تنتج حبات الأرز مركبًا من مركبات البيتا–كاروتين، والذي تعمل أجسامنا على تحويله إلى فيتامين أ. ومن المنتظر أن تقوم هذه السلالة الجديدة من الأرز بالتصدي للأمراض التي تنجم عن نقص فيتامين أ، والتي تصيب ملايين الأشخاص سنويًا مؤدية إلى فقدان البصر، بل وحتى إلى الوفاة.

وبالمثل، كان لدى تكنولوجيا النانو الحديثة الكثير لتقدمه لتحسين سلامة الغذاء، وتخزينه، وتعبئته، وزيادة قيمته الغذائية. فمثلاً، قامت بعض الفرق البحثية بتطوير أنواع من أغلفة الطعام الفيلمية المقاومة للميكروبات، والبكتيريا مصنوعة من جسيمات نانويَّة من الزنك، والكالسيوم، وأكسيد الماغنسيوم، وثاني أكسيد التيتانيوم. وقد أظهرت الأطعمة التي تغسد سريعًا مثل الجبن وشرائح اللحم مقاومة أكبر للعطب عند تغليفها بتلك الأغلفة.

غذاءً لعَنان السماء

بحلول خمسينيات القرن الحالي سيتعدى عدد سكان العالم ٩,٥ مليارات نسمة؛ فإن لم نأت بأفكار مبتكرة، سنواجه حتمًا نقصًا كبيرًا في الغذاء، ومساحات الأرض الصالحة للزراعة، والمياه العذبة. وقد قام الدكتور ديكسون ديسبوميي بجامعة كولومبيا بمساعدة طلابه بتطوير حل ذكي ومبتكر؛ ألا وهو الزراعة الرأسية.

وتدور فكرة الزراعة الرأسية حول نقل الزراعات من الأراضي الزراعية الممتدة أفقيًا إلى ناطحات سحاب رأسية مقامة في المناطق الحضرية؛ حيث سيقطن أغلب سكان الأرض في العقود القادمة. فبدلاً من غرس البذور في التربة، تعتمد الحقول الرأسية على نظم الزراعة في الماء[1]، وهي مناسبة لإنتاج جميع النباتات الأرضية تقريبًا.

ويتطلب تنفيذ مشروع حقل زراعي رأسي الجمع بين تكنولوجيات متنوعة المجالات، والضرورية جميعها لتوفير الطاقة المستخدمة، وتقليل المهدر، وتسهيل عملية إعادة التدوير، وتطوير نظم ري عالية التقنية. وعلاوة على ذلك، تتطلب الحقول الرأسية نظم دقيقة للمراقبة لضمان الحفاظ على درجات الحرارة المطلوبة لمختلف المحاصيل.

وتعد المساحة الميزة الرئيسية للزراعة الرأسية؛ حيث يمكن أن ينتج الفدان الرأسي الواحد ما ينتجه من أربعة إلى ستة أفدنة أفقية. وبالإضافة إلى ذلك، فإنه من الممكن إنتاج مختلف المحاصيل على مدار العام – تمامًا كما هو الحال مع الصوبات الزجاجية – وذلك لأن نظم تشغيل الحقول الرأسية تتحكم في درجة الحرارة والرطوبة التي تنمو بها النباتات.

وباستخدام نظم إعادة تدوير المياه عالية التقنية، ستساهم الزراعة الرأسية في الحفاظ على المياه العذبة، والتي يُستهلك حوالي ٧٠٪ منها حاليًا في طرق الري التقليدية للزراعات فتصبح غير صالحة للشرب جرَّاء تلوثها بالأسمدة ومبيدات الحشائش والآفات.

كما أن الزراعة الرأسية لن تتطلب استخدام مبيدات الآفات طالما يتم مراقبة المبنى جيدًا. ومن المنتظر أن تساهم هذه الفكرة في الحد من التلوث الناجم عن نقل الغذاء برًا أو بحرًا من بلد إلى آخر ليصل إلى المستهلكين؛ فسيحصل الناس على أطعمتهم الطازجة من الحقل المجاور.

والانتقاد الرئيسي الذي وُجِّه للزراعة الرأسية هو أنها ستحد من فرص العمل التي كانت متاحة للمزارعين التقليديين. إلا أنه من شأن مثل هذه الفكرة أن تخلق المزيد من فرص العمل؛ حيث ستتطلب الآلاف لبناية هذه الحقول، وإدارتها، واستدامتها، ناهيك عن حصاد الزراعات وتعبئتها. بل ويقترح الدكتور ديسبوميي أيضًا أن يتم تحويل الأراضي التي كانت تستخدم في الزراعة الأفقية إلى غابات، مما سيساهم بشكل كبير في موازنة تأثيرات الاحترار العالمي.

اضغط Ctrl+P: العشاء جاهز

عندما تعود إلى منزلك جائعًا ومنهكًا بعد يوم عمل طويل، كل ما عليك هو أن تشغل الطابعة، وتختار وجبتك المفضلة، وتطبع عشاءك. فالطابعة ثلاثية الأبعاد آلة تستطيع بناء مجسمات ثلاثية الأبعاد – نقطة بنقطة وطبقة بطبقة – مثلما تقوم الطابعات التقليدية بطباعة الألوان على الأوراق، ولكن بطريقة ثلاثية الأبعاد.

وقد قام فريق بحثي في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بالفعل بتجهيز نموذج لطابعة طعام ثلاثية الأبعاد تستخدم محاقن "أحبار غذائية" مملوءة بمجموعة متنوعة من المكونات الغذائية الشهية لبناء الوجبات. والأطعمة التي لا يمكن ضخها على حالها من المحاقن؛ مثل اللحوم والخضروات يتم طحنها ومزجها مع سوائل أخرى؛ لخلق أحبار غذائية جديدة. وعلى الرغم من أنها لم تزل قيد التطوير، فإن طابعات الطعام ثلاثية الأبعاد ستغير تمامًا من صناعة الطباعة، والأهم من ذلك أنها ستغير تمامًا أيضًا من إدراكنا للطعام وللطهو.

فبمجرد أن تتلقى الطابعة أمر الطباعة، تبدأ عملية الطباعة بضخ المواد الغذائية المبردة والمحفوظة داخل حاويات إلى حاوية المزج، ويتم بعد ذلك إخراج المواد وصبها في طبقات تضم مكونات غذائية متنوعة ومعقدة. وأثناء صب هذه المواد إلى طبق التقديم يتم طهوها أو تبريدها داخل الأنابيب الملحقة برءوس الطابعة.

والخاصية الفريدة للطابعات ثلاثية الأبعاد هي قدرتها على التحكم في القيمة الغذائية للوجبة المطبوعة؛ فتنتج بذلك وجبات تلبي الاحتياجات الغذائية المختلفة للأفراد. بل ويمكنها أيضًا إكساب الأطعمة ذات القيم الغذائية المرتفعة نكهات لذيذة جديدة ومتنوعة، والتي لم تكن لتصبح ممكنة باستخدام طرق الطهو التقليدية؛ ناهيك عن استخدام أطعمة ذات قيم غذائية أعلى لإعداد الوجبات السريعة والمقلية التي يفضلها الأطفال والشباب.

كما تجرى محاولات طموحة أخرى لإنتاج طابعات طعام ثلاثية الأبعاد في معمل كورنيل للآلات المبتكرة؛ حيث طور رئيس المشروع، جيفري إيان ليبتون، آلية جديدة تسمح بإنتاج أنسجة مختلفة للأطعمة المطبوعة، بدلاً من حقنها في صورة خطوط مستقيمة. ومن شأن مثل تلك الخاصية أن تمكننا من إنتاج أطعمة ذات مسام يمكن التحكم في قدرتها على الامتصاص؛ ومن ثَمَّ، تجعل الطعام أكثر أو أقل تشربًا للسوائل. كما قام الباحثون أيضًا بإنتاج كعكات تُظهر عند تقطيعها إلى شرائح رسائل مدفونة داخلها مثل التواريخ أو شعارات الشركات.

وعلى الرغم من أنها لم تزل عالية التكلفة، فمن شأن طابعات الطعام ثلاثية الأبعاد أن تنقل الطهو والطعام من المطابخ التقليدية إلى آفاق العالم الرقمي. فسيجتمع كلٌ من الطعام والفن على مائدة واحدة، وسيتمكن الطهاة المحترفون، والمطاعم، وصانعو الغذاء من تطوير أصناف مبتكرة من الطعام، وسيمدوننا بقائمة لا نهائية من المطبوعات الغذائية الصحية.

الحبة الذكية

بقلم: لمياء غنيم

شاهدت مؤخرًا فيلم "بلا حدود"، والذي تدور قصته حول كاتب مغمور مصاب بحالة مستمرة من "قفلة الكاتب" حتى يكتشف نوعًا من الأقراص – وهو دواء تحت الاختبار يعرف باسم "NZT " – يعمل على تعزيز قدراته العقلية، ويمكنه من الاستفادة من قوة عقلة الكامنة؛ الأمر الذي يؤدي إلى تغير حياته كليًا. وبطبيعة الحال يتبع تحوله ذلك النجاح والشهرة والثراء. فعلى الرغم من أعراض الأقراص الجانبية الخطيرة، فإن البطل يستطيع التغلب عليها. وينتهي الفيلم بأن يصبح البطل خارق الذكاء المنتبه دائمًا الذي يحلم كل شخص أن يكونه.

ولكن هذا المقال ليس عن الفيلم أو كيف تنتهي قصته، بل هو متعلق بهوس القوة والحلم الذي يراود كثيرين بالتحول إلى أشخاص ذوي قدرات خارقة. فهذا المقال يتناول الأمل في ظهور نسخة معززة وأكثر ذكاءً من كل شخص منّا بواسطة تناول قرص واحد. فهل هذا الأمر ممكن؟

وجدت نفسي أتساءل لم لا؟ فنحن في عصر التطور التكنولوجي المذهل والذي يَتميز بالإمكانات التقنية غير المحدودة. فإذا تستطيع التكنولوجيا أن تجعلنا نبدو أصغر سنًا، وأن نعيش عمرًا أطول، وتوفر لنا أعضاءً جديدة إذا تلفت أعضاؤنا؛ فلماذا لا تجعلنا أكثر ذكاءً؟

على ما يبدو فإن التكنولوجيا تستطيع تحقيق ذلك بالفعل، إلا أنني كنت أغفل كمية العقاقير التي قد ظهرت في الأسواق لتعزيز القدرات العقلية، وهي متاحة الآن لكل من يطمح لأن يصبح أكثر ذكاءً. أما عن استخدام تلك العقاقير من عدمه، فيرجع الأمر إلى قناعة كل شخص، وذلك بغض النظر عن المضاعفات الجانبية سواء الصحية أو الأخلاقية.

الأقراص الذكية – والمصطلح الأدق هو معززات القدرة العقلية – تتضمن مجموعة كبيرة من المواد الخاضعة للرقابة والتي يتم بيعها فقط لحاملي الروشتات الطبية التي توصي بها. فتتكون من المحفزات – مثل "ديكستروأمفيتامين" (والاسم التجاري له ديكسيدرين وأديرال)، و"الميثيلفينيديت" (ريتالين وكونسيرتا)، وموادافينيل (بروفيجيل) – وكلها مصممة في الأصل لعلاج الاضطرابات النفسية والعصبية؛ مثل اضطراب نقص الانتباه وفرط النشاط والتغفيق*؛ إلا أنه إذا تم استخدام تلك العقاقير من قبل أشخاص أصحاء فستعمل على زيادة قدراتهم العقلية.

فبمحاكاة الناقلات العصبية للمخ، والنوربينفرين، والدوبامين، تقوم تلك العقاقير المنشطة بخلق تأثير مشابه لتأثير العقار المذكور في الفيلم، ولكن أقل مفعولاً. فتقوم بزيادة الانتباه والتركيز، وتحد من التشتت، وتحسن الذاكرة والتيقظ، مما يجعلك منتبهًا جدًا أثناء تأدية الوظيفة التي تقوم بها حتى تنتهي منها فتتحمس لعمل شيء آخر؛ مثل ترتيب خزانة الملابس وفقًا للألوان أو حل معادلة معقدة في علم المثلثات.

لذلك فليس من الغريب أن يتم ثبوت تعاطي ٧٪ من طلاب الجامعات بأمريكا للمنشطات "بدون استشارة الطبيب" على الأقل مرة. بالإضافة إلى ذلك، هم ليسوا "المستخدمين" الأصحاء الوحيدين؛ فقد تم اكتشاف استخدامها من قِبَل طياري المقاتلات الجوية أثناء المهمات الحرجة، وكذلك الكتاب الذين يعانون من ضيق الوقت فيقومون باستخدام العقاقير المنشطة؛ مثل الموادافينيل، لزيادة الانتباه وللانتهاء من أعمالهم في الوقت المحدد. حتى الكيانات العسكرية لها تاريخ في تشجيع الجنود – وفي بعض الحالات أمرهم – بتناول الريتالين أو الموادافينيل.

إذًا، لماذا لا نرى إعلانات لمثل تلك المنشطات على اللوحات الإعلانية واعدةً بأن تجعل من كل واحد منا إنسانًا عبقريًا؟ فإذا كانت جيدة بهذا الشكل، لماذا لا يستخدمها كل الناس؟

سبب من أسباب عدم استخدامها هو أن لها تأثيرات عكسية؛ حيث تسوء الحالات التي يتم علاجها بصورة كبيرة. ومن بين الآثار الجانبية المعروفة اضطرابات النوم، وارتفاع ضغط الدم، والتقلبات المزاجية، والهلاوس البصرية، والأرق، والاكتئاب.

فبقدر ما أتمنى أن أصبح بطلة خارقة الذكاء تأخذ على عاتقها تحديات كبيرة، أعتقد أنني يجب ألا أتناول تلك المنشطات الآن على الأقل، وأن أنتظر ظهور نوع آخر أكثر أمانًا.

تنبيه: المعلومات الواردة في هذا المقال هي لأغراض تعريفية فقط؛ فنحن لا نشجع البتة على استخدام عقاقير تحسين الأداء، أو أي عقاقير أخرى بدون استشارة طبيب. للمزيد من المعلومات حول أي عقار مذكور في هذا المقال، يرجى الرجوع للطبيب الخاص بك.

المصطلحات

*التغفيق: هو اضطراب في النوم يسبب نعاس لساعات طويلة، والإصابة بالنعاس المتكرر خلال ساعات النهار.

أغلفة الويكي: بالهناء والشفاء

تمثل عبوات الأطعمة والمشروبات قطاعًا كبيرًا من النفايات البلاستيكية التي تغطي كوكبنا وتضر بسلامة أنظمته الإيكولوجية؛ إلا أن الأطعمة ستتطلب دائمًا تغليفًا لإبقائها طازجة ومحفوظة. ومن هنا، أتى الدكتور ديفيد إدوارد من كلية الهندسة والعلوم التطبيقية بجامعة هارفرد بحل مبتكر ولذيذ المذاق؛ ألا وهو جعل الأغلفة شهية مثلها كمثل الأطعمة الموجودة داخلها.

نعم، فباستحداث تقنيات الأغلفة الصالحة للأكل والمسماة بخلايا الويكي، لن تضطر إلى البحث عن سلة مهملات بعد الانتهاء من مشروبك؛ لأنك ستتناول حاويته للتحلية. وتعمل خلايا الويكي كالقشرة الخارجية للبرتقالة أو ثمرة جوز الهند؛ فهي طبقة ناعمة تغلف الأطعمة والمشروبات؛ مثل الأيس كريم، والزبادي، والجبن، والعصائر، والبودنج، وتحافظ عليها طازجة تمامًا مثلما تفعل الحاويات البلاستيكية العادية.

وتتكون خلايا الويكي من طبقتين. أما الطبقة الأساسية فهي طبقة رقيقة تشبه أغلفة حبات العنب، ودائمًا ما تكون صالحة للأكل، وتتكون من ثلاثة مكونات رئيسية: جسيمات من أطعمة طبيعية مثل الشيكولاتة، والمكسرات، والبذور؛ ونوع من أنواع الكالسيوم المغذية؛ وجزئيات طبيعية مثلا لكيتوزان[٢]. وعند مزج المكونات الثلاثة معًا، فإنها تكوِّن طبقة هلامية تحافظ على السوائل الموجودة في الأطعمة والمشروبات.

وأما الطبقة الثانية فهي قشرة حافظة، ومن الممكن أن تكون صالحة أو غير صالحة للأكل. وفي حالة إذا ما كانت هذه الطبقة غير صالحة للأكل، يتم التخلص منها دون القلق من أن تسبب تهديدًا للبيئة؛ حيث تكون قابلة للتحلل تمامًا.

ومن الممكن أن تماثل خلايا الويكي مذاق الطعام الذي تغلفه، وبالتالي تضاعف تأثير المذاق على متناول أيس كريم الفراولة عندما يمضغ بعده الغلاف ذا نكهة الفراولة. ويمكن أيضًا أن تلعب الأغلفة دورًا مستقلاً في تجربة المذاق إن تم إكسابها نكهة أخرى.

وعلى الرغم من أن مسألة نظافة هذه العبوات الصالحة للأكل قد أثارت تحفظات المشككين، فإن الدكتور إدوارد قد صرح بأنه من الممكن غسل منتجات خلايا الويكي قبل تناولها تمامًا مثلما تُغسل الفواكه والخضروات الطازجة.

وفي المستقبل القريب، ستصبح الماكينات المنتجة لخلايا الويكي متاحة في المطاعم وفي مصانع الأغذية. وستصبح كل من العصائر والمثلجات متاحة من خلال الويكي بار، والذي سيمكن الجمهور من تجربة مختلف الأغلفة القابلة للتناول. وأول ويكي بار قائم بالفعل في باريس وتستخدمه جموع من الجماهير الفضولية الجائعة، ومن المنتظر أن يليه آخرون هذا العام.

لا تزال تكنولوجيات الغذاء المستقبلية تحمل الكثير والكثير من الطرق والتطبيقات الذكية التي لم تطرأ ببالنا من قبل لنغذي بها أجسامنا وندهش بها عقولنا. ففي العقود القليلة القادمة، سيغدو مفهوم الأغذية الذكية عالية التقنية صديقة البيئة واقعية تمامًا وسهلة التحقيق. إلا أن ذلك سيتطلب ابتكارات علمية وتكنولوجية متنوعة، وموارد مالية طائلة، ودعم رسمي من الحكومات.

وعلى صانعي القرار في العالم إدراك أن الموعد المقرر لتحقيق أهداف الألفية الجديدة على مرمى سنتين فقط من الآن – ٢٠١٥ – وأن العلوم والتقنيات هي فقط من بيدها إنقاذ الملايين من التضور جوعًا.

المصطلحات

١. **الزراعة في الماء أو الزراعة دون تربة** هي طريقة لزراعة النباتات باستخدام محاليل معدنية مغذية مذابة في الماء. فعندما تقدم المغذيات المعدنية المطلوبة للنباتات بطريقة اصطناعية عبر الماء، لا يكون هناك حاجة للتربة حتى يزدهر النبات.

٢. **الكيتوزان** هو نوع من أنواع السكر يتم استخلاصه من الهيكل الخارجي الصلب للكائنات البحرية ذات المحار؛ مثل السلطعون، وسرطان البحر، والجمبري.

بقلم: جيلان سالم

تقنيات طبية

طور البشر طرقًا عدة للعناية بصحة أجسامهم ولاختراع أدوات تساعدهم على البقاء أصحاء. فظل الطب وجهًا من الأوجه الأكثر أهمية للحياة الاجتماعية منذ القدم؛ حيث عكف العديد من الناس على دراسة الأعشاب وخصائصها الطبية، بينما عكف آخرون على اكتشاف طرق للعناية بصحة الإنسان وتحسينها.

لقد قطع البشر شوطًا طويلاً منذ الاعتقاد في أنه من شأن إحداث ثقب في جمجمة أحدهم المساعدة على شفائه من الصداع النصفي والاضطرابات الذهنية. فبفضل التكنولوجيا، تطرأ تحسينات يومية وطفرات، ليس في الطب وحسب، بل وفي الأدوات الطبية أيضًا؛ فأمام كل مشكلة صحية يواجهها البشر هناك علماء في مكانٍ ما يبذلون قصارى جهدهم للتغلب عليها.

رسائل نصية للرعاية الصحية

تعد قلة عدد الأطباء والوحدات الصحية من المشكلات التي يواجهها سكان البلدان الفقيرة؛ فالعديد من الناس يقطنون في مناطق ريفية لا تتمتع بمرافق صحية لاستقبال الحالات الطارئة. ولهذا السبب، تعمل شركة "ميديك موبايل"(Medic Mobile) على تغيير هذا الواقع عن طريق إيجاد طريقة سهلة لِمَدِّ يد الرعاية المناسبة لمن هم في حاجة إليها.

وقد بدأت شركة ميديك موبايل بمبادرة من مجموعة من الطلاب الذين كانوا يتدربون في مستشفى بملاوي؛ حيث بدأوا باستخدام تطبيق إلكتروني للرسائل النصية يسمى "رسائل الصف الأول"(FrontlineSMS)؛ وذلك للربط والتنسيق بين العاملين في مستشفى سانت جابريل.

لم يكن هؤلاء الطلاب أطباء، ولكنهم أرادوا تحسين الرعاية الصحية. وقد تبين لهم أنه من شأن استخدام أدوات بسيطة يمتلكها الناس بالفعل – مثل الهواتف المحمولة – أن يعزز من فرصة حصولهم على رعاية صحية أفضل، وعلى رفع مستوى معيشتهم. فقام هؤلاء الطلاب بتوصيل الناس بالعاملين في مجال الرعاية الصحية من خلال الرسائل النصية؛ حيث يتمكن الأطباء من خلال التعرف على الأعراض التي يرسلها المرضى تحديد ما إذا كانت حالاتهم تستدعي نقلهم لتلقي العلاج بالمستشفيات أم لا.

وبالتالي، أصبح الآن من الممكن أن يصل عاملو الرعاية الصحية بالأدوية المطلوبة إلى المرضى في القرى البعيدة – والذين كانوا من قبل يعانون في صمت حتى الموت – أو أن ينقلوهم إلى أقرب مستشفى. كما تساعد هذه الرسائل النصية الأطباء على متابعة حالة مرضاهم، مما يقلل من مخاطر تدهورها جرَّاء تعرضهم لانتكاسات دون تلقيهم العلاج المناسب.

وقد ضربت جذور هذه الفكرة في أكثر من ثلاثين منظمة تنتفع بهذه التقنية لتحسين خدماتها الصحية، وذلك في أكثر من خمس عشرة دولة. فعلى سبيل المثال، لا تتمتع السيدات الحوامل في القرى النائية بنيبال بالرعاية الصحية اللازمة؛ فيمكنهن باستخدام تقنية ميديك موبايل أن يتصلن بالأطباء؛ حيث تصل صاحبات الحالات الحرجة إلى الأطباء بشكل أسهل، مما يحد من حدوث مضاعفات مرغوب عنها.

أحذية مزودة بنظام الخرائط العالمي

كم رأينا من ملصقات تطلب المساعدة في العثور على أشخاص كبار تائهين؟ فكثيرًا ما ينسى مرضى الزهايمر من هم وأين هم، ويتجولون بعيدًا عن منازلهم، ويتيهون. ولأن مصابي الزهايمر قد يتعرضون لمخاطر كبيرة إذا ضلوا طريقهم، فقد تم ابتكار نوع جديد من الأحذية المزودة بنظام الخرائط العالمي (GPS)؛ لتتبع مساراتهم.

فحاليًا، يطرح مصنع الأحذية "آيتركس" (Aetrex) بمساعدة شركة "جي. تي. إكس" (GTX) المنتجة لجهاز التتبع (GPS) هذه الأحذية للبيع. ويقوم جهاز الإرسال الموضوع في قاعدة كعب الحذاء الأيمن بتتبع موقع المستخدم لحظة بلحظة وإرسال البيانات على فترات محددة لمحطة مراقبة مركزية. ويتم إرسال بيانات التتبع بصفة شهرية عبر موقع إلكتروني؛ ليطلع عليها أقرباء المرضى بصورة شخصية، وذلك للتحقق من أن ذويهم لا يبتعدون عن مناطق محددة.

التشخيص الفوري للإنفلونزا

لم تزل المخاوف التي أثارتها إنفلونزا الطيور والخنازير حاضرة في أذهان الجميع على الرغم من أنه قد مرت فترة ليست بالقصيرة منذ أن تسبب ظهورهما في موجات من الذعر حول العالم. وعلى الرغم من أن إنفلونزا H1N1 المعروفة باسم إنفلونزا الخنازير لم تعد محل اهتمام برامج التليفزيون، فإن كل ما علينا هو الانتظار لنعرف ما المرض الجديد الذي سيحفل بالاهتمام الإعلامي.

ومع ذلك، فقد تأثر العديد من الناس بإنفلونزا H1N1 التي اكتسحت العالم، والتي يلعب اكتشافها وتشخيصها المبكر دورًا هامًّا في علاجها. ويبدو أن العلماء جاهزون للمهمة؛ حيث قاموا بتطوير شريحة موائعية دقيقة تنافس في دقتها التشخيصية اختبار الذهب التشخيصي القياسي المعروف بـ"RT-PCR"[1]؛ فهي أسرع، وأرخص، وجاهزة للاستعمال عند الحاجة.

فقد قام العلماء بإنتاج نسخة مصغرة من اختبار RT-PCR على شريحة ذات حجم مجهري قياسي، وقاموا باختبار نوعين من العينات الأنفية باستخدامها؛ فجاءت نتائج التشخيص دقيقة مثل نتائج التشخيص المعملية. وهذه الشريحة مصنوعة من قضيب

علوي يقوم باستخلاص الحمض الريبي النووي (RNA) من مجموعة البروتينات المرتبطة بفيروس الإنفلونزا A. ويتم تحويل الحمض الريبي النووي (RNA) إلى الحمض النووي (DNA) في حيز بيني، ومن ثمَّ يُضاعف الحمض النووي (DNA) عدة مرات في قناة سفلية يتم التحكم في درجة حرارتها؛ حتى يتم التحقق منه عن طريق قارئ خارجي.

وحاليًّا، يعمل الباحثون على تحسين هذه الشريحة وتطويرها لتظهر النتائج المطلوبة في خلال ساعة، وتقليل كلفتها لتصل إلى خمسة دولارات أمريكية. ولأن غالبية الناس لا تقصد المستشفيات عند الإصابة بالإنفلونزا، فإن من شأن هذه الشرائح أن تحد من مخاطر حدوث مضاعفات؛ حيث سيتعرف المريض على نوع مرضه ويطلب المساعدة الطبية عند الحاجة. وعلى صعيد آخر، إن كان المريض يشتبه في إصابته بنوع خطير من الإنفلونزا، وكانت نتائج ذلك التحليل التشخيصي سلبية، فلن يكون هناك داعٍ لأن يجري تحاليل أخرى للتحقق من الأمر.

الروبوت الشبيه بسرطان البحر

تخيل لو أتتك فكرة مذهلة من شأنها أن تنقذ حياة البعض بينما تتناول عشاءً من الأطعمة البحرية! هذا ما حدث بالضبط مع العالمين لورانس هوو ولويس فيي بينما كانا يتناولان عشاءً سنغافوريًّا من سرطان البحر والفلفل. فقد لاحظا ملقط سرطان البحر وقدرته المثيرة للإعجاب على التقاط الرمال، مما يعكس دقة حركته؛ فمن هنا جاءت الفكرة بمحاكاة هذه الآلية لإزالة الخلايا السرطانية بالمعدة في المراحل الأولى من المرض.

وقد عملا معًا لصناعة روبوت صغير يحاكي شكل ملقط سرطان البحر وحركته. والروبوت متصل بمنظار داخلي مزود بكاميرا لنقل الصورة للأطباء، ويستطيع النزول عبر حلق المريض وإزالة الأنسجة السرطانية عن طريق التقاطها بذراع الملقط وقطعها بخطافه، ويتم تخثير الدم لوقف أي نزيف قد يحدث.

تم تطوير هذه الفكرة في عام ٢٠٠٤، وحتى الآن أجرى العالمان هوو وفيي خمس عمليات استئصال أورام سرطانية من المعدة في مراحل مبكرة في كلٍّ من الهند وهونج كونج. وباستخدام ذلك الروبوت، أصبحت الجراحة التي كانت تستغرق وقتًا طويلاً تتم بسرعة كبيرة.

وليس هذا فحسب، فإن من شأن استخدام هذه الروبوتات أن يحد من مخاطر العدوى التي تمثلها الجراحات المفتوحة، كما توفر خيارًا للمرضى بتلقي العلاج دون الخضوع لعمليات معقدة. وقد أوضح لورانس هوو – وهو طبيب متخصص في أمراض الجهاز الهضمي – أننا "نحن البشر نحرك أيدينا بأبعاد كبيرة، ولو أردنا القيام بتحركات دقيقة أثناء العمليات الجراحية فسترتجف ... ولكن الروبوتات قادرة على تنفيذ تحركات دقيقة دون ارتجاف".

لم يُطرح الروبوت الشبيه بسرطان البحر في الأسواق بعد، إلا أن العالمين يأملان في إتاحته خلال السنوات القادمة. وقد أوضحا أن "العديد من الأدوات قد اتخذت أشكالها وطورت لتؤدي وظائف محددة ... ونحن قد حاكينا الإنسان واستوحينا أفكارًا من الطبيعة ومزجنا بين كليهما". وهذا يثبت أن الإلهام والحلول التي نحتاجها موجودة حولنا، وكل ما علينا هو أن ننتبه لها فقط.

أدوات قابلة للحقن

إن كنت تعتقد أن الروبوت الشبيه بسرطان البحر ابتكار يليق برواية خيال علمي، فماذا عن الأدوات الجراحية التي يمكن حقنها داخل مجرى الدم؟

الواقع أن الباحثين يقتربون من تحقيق هذه الفكرة بالفعل. فبعض الأدوات القابلة للحقن داخل الجسم – مثل أداة تنشيط دقات القلب – موجودة بالفعل منذ فترة. إلا أن مثل هذه الأدوات أصبحت أصغر حجمًا بكثير؛ بحيث يمكنها المرور داخل أجسامنا لتوصيل العقاقير وتشخيص الأمراض.

كانت المشكلة الرئيسية التي واجهها الباحثون هي حجم البطاريات التي تقوم بتشغيل تلك الأدوات؛ حيث لم تكن صغيرة بدرجة كافية للتحرك عبر مجرى الدم. إلا أن الباحثين في مجموعة ستانفورد للنظم الطبية الحيوية المدمجة عملوا على تطوير أداة تعمل بدون بطارية تستمد طاقتها لاسلكيًّا من خارج الجسم من خلال موجات راديوية كهرومغناطيسية يستقبلها هوائي دقيق على الجهاز.

وقد أوضح أحد الباحثين العاملين في المشروع أنه "يتم تشغيل الجهاز عند تحريكه بمحاذاة مغناطيس – فنتصور أن المريض يرقد على منضدة مغناطيسية – ونستخدم الموجات الراديوية لحث الجهاز على الاستجابة للأقطاب الكهربية؛ حيث تقوم بإرسال شحنات كهربية عبر السوائل المحيطة مكونة شبكة قوية تحرك الجهاز. وبالاستعانة بمجال مغناطيسي فوقي، تقوم تيارات كهربية معاكسة لاتجاه دوران عقارب الساعة بدفع الجهاز إلى الأمام، وتيارات كهربية في اتجاه دوران عقارب الساعة بدفعها إلى الخلف. يمكننا أيضًا عن طريق عمل دوائر كهربية ذات تيارات متعاكسة أن نحرك الجهاز يسارًا أو يمينًا.

باستخدام المغناطيس الضعيف نسبيًّا، يتحرك نموذج الجهاز بمقدار ٠,٥ سم في الثانية في وعاء به محلول ملحي. ولكن عند تمريره في مجرى الدم – لتنظيف الشرايين مثلاً – سيتطلب الأمر استخدام مغناطيس أقوى لتيسير مروره عكس اتجاه تيار الدم، الأمر الذي لا يزال بعيد المنال. غير أننا نتصور أن يتم في المستقبل القريب استخدام الجهاز لتصوير مجرى الجهاز الهضمي؛ حيث لن يكون هناك حاجة إلى أن يتحرك الجهاز بسرعة. ومن شأن هذا الاختراع تقليل كلفة فحوصات السرطان، كما سيكون بديلاً محمودًا لطريقة تقليدية واحدة على الأقل، ألا وهي منظار القولون".

ولا يتم تطوير روبوتات دقيقة لتسبح في مجرى الدم فحسب، بل يتم تطوير كاميرات لنفس الغرض أيضًا. فعادة ما يتطلب إجراء الفحوصات الداخلية إدخال منظار من الفم عبر الحلق، وهي تجربة مزعجة. ومن ثم، قام فريق من الباحثين باليابان بإجراء اختبارات ناجحة على كاميرا كبسولية ذاتية الدفع – يتم التحكم فيها عن بعد – قادرة على فحص المعدة والقولون. هذه الكاميرا مصممة على شكل حورية بحرية طولها ٤,٥ سم ولها ذيل شبيه بالزعنفة، ويمكن التحكم فيها لتأخذ صورتين في الثانية. ويعتقد الفريق البحثي الياباني أنه من الممكن استخدام هذه الكاميرا لتصوير مجرى الجهاز الهضمي بأسره، بما في ذلك الأمعاء الدقيقة.

لا يزال الطريق طويلاً حتى تصبح تلك الأجهزة جاهزة للاستخدام الإكلينيكي؛ إلا أن الشوط الذي قطعه العلماء حتى الآن سيغير حتمًا من مجال الطب، وسنستطيع عمًّا قريب أن نحقن الأدوات بدلاً من زراعتها.

الحبوب الاستطلاعية

دائمًا ما يؤكد الأطباء لمرضاهم ضرورة اتِّباع التعليمات الخاصة بتناول الأدوية في مواعيدها، ومع ذلك يظل عدم امتثال المرضى للتعليمات مشكلة كبرى؛ فعادة ما ينسى المرضى أخذ أدويتهم في المواعيد المقررة. ولذلك، تم ابتكار حبوب جديدة لحل هذه المشكلة.

فبدلاً من القيام بدورها التقليدي في الوقاية من الأمراض وعلاجها، تستطلع تلك الحبوب حالة الجسم من الداخل ثم تنقل المعلومات إلى طبيبك. تحتوي تلك الحبوب على رقاقات سيليكون بحجم ذرات الرمل بها كميات صغيرة من المغنيسيوم والنحاس، وتصدر تلك الحبوب بعد ابتلاعها قوة كهربية عند ملامسة العصارة الهضمية. تؤشر تلك القوة الكهربية إلى بقعة على جلد المريض ترسل بدورها رسالة إلى الهاتف المحمول الخاص بالطبيب. ولم تزل تلك الحبوب قيد الاختبار، إلا أن الشركة المنتجة تتطلع إلى طرحها بالأسواق قريبًا.

مقاعد متحركة مناورة

يعتمد الكثير من الناس على المقاعد ذات العجلات للتحرك، إلا أن الأنواع المتاحة محدودة الإمكانيات؛ فلا تسمح للمستخدمين بحركات في جميع الاتجاهات. ولحل هذه المعضلة، قام باحثون يابانيون بقيادة ماساهارو كومواري – الأستاذ المساعد بجامعة كيوتو في مجال الهندسة الميكانيكية – باختبار مركبة التحرك الشخصية، واختصارها (Permoveh) بوصفها نموذجًا للجيل الجديد من المقاعد المتحركة. ولمقاعد تلك المركبات أربع عجلات بدلاً من عجلتين فقط؛ وما يجعلها متميزة هو قدرتها على التحرك ليس للأمام والخلف فحسب، بل في اتجاهات جانبية ومنحرفة أخرى.

يمكن لتلك المركبات أن تتحرك في أي اتجاه عن طريق جهاز تحكم في يد المريض. وكل من العجلات الأربعة مزودة بأسطوانات؛ فعندما يتحرك المقعد للأمام، تتحرك العجلات فقط؛ وعندما يتحرك في اتجاهات جانبية، تتحرك الأسطوانات فحسب؛ وعندما يتحرك بصورة منحرفة، تتحرك كلٌّ من العجلات والأسطوانات معًا. وقد صُممت تلك المقاعد لتسمح لمستخدميها بالحركة خلال المساحات المحدودة بسهولة أكبر.

لم تزل هذه المقاعد المتحركة قيد الاختبار، إلا أن الفريق الذي يعمل على تطويرها يتطلع إلى إتاحتها خلال ثلاث إلى خمس سنوات، وذلك بعد تخفيض وزنها، وتكلفتها، وإحكامها. ومن شأن هذه المقاعد أن تسمح للمقعدين بحرية حركة أكبر. إلا أن بعض المرضى الذين يحتاجون إلى هذه المقاعد المطورة لا يستطيعون التحكم بها يدويًا؛ حيث يعانون من إصابات بالغة في النخاع الشوكي، مما يتطلب تقنيات معتمدة على سحب كمٍّ محدود من الهواء ودفعه داخل ماصة لإدارة المقعد المتحرك. وهناك أداة جديدة يتم تطويرها لتسهيل التحكم في حركة المقاعد المتحركة؛ حيث يتم إعداد نموذج لجهاز تقويم أسنان في معهد جورجيا للتكنولوجيا لتمكين المرضى من استخدام ألسنتهم لتحريك المقاعد المتحركة.

وجهاز القيادة اللساني مصمم مثل جهاز تقويم صغير يثبت في أعلى الفم، ويعتمد على مجسات لتعقب حركة مغناطيس دقيق في لسان المريض. ومن ثم، يتمكن المستخدم من إعطاء أوامر للمقعد من خلال تحريك لسانه في اتجاهات مختلفة. وتقع المجسات المغناطيسية في الأركان الأربعة للجهاز، والذي يحتوي على دائرة كهربية، وبطارية أيون ليثيوم، ولفائف لشحن البطارية، وغطاء مقاوم للرطوبة.

ولتحريك المقعد، يرسل الجهاز إشارات لاسلكية من المجسات إلى جهاز استقبال – مثل الهاتف الذكي – عليه برنامج مترجم للأوامر التي يصدرها المريض بلسانه. ولا يزال نموذج هذا الجهاز قيد الاختبار على عدد محدود من المستخدمين، إلا أن الباحثين يأملون اختباره إكلينيكيًا على نطاق أوسع عمَّا قريب.

يبدو المستقبل واعدًا في ضوء الحلول الطبية المبتكرة التي تشهد تطويرًا مستمرًا، والأجهزة التي تُصمم للمساعدة على تيسير أمورنا الحياتية، مما يتيح للبشرية حلولاً أكثر مرونة أفضل لصحتنا في كثير من الموضوعات الطبية. فمجرد التفكير في كيفية تصور مثل هذه الطفرات – سواءً كانت أحذية تساعد مرضى الزهايمر أو أدوات جراحية مستوحاة من الأطعمة – يؤكد لنا أن الأفكار الساعية لتحسين التقنيات وابتكارها من أجل مستقبل البشرية لن تنفد أبدًا.

المصطلحات

* **RT-PCR** اختصار للجملة الإنجليزية Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction أو سلسلة تفاعل البوليماريز العكسية، وهو اختبار قادر على الكشف عن وجود الحمض الريبي النووي لفيروس الإنفلونزا في العينات المأخوذة من الجهاز التنفسي.

المراجع

news.cnet.com
www.popsci.com
medicmobile.org
www.reuters.com
biosystems.stanford.edu/
www.navistargpsshoe.com/

الصناعة الع
جائ

يعرف الجميع تقريبًا أن ألفريد نوبل – مبتكر جائزة نوبل الأعلى قدرًا بين جوائز العلوم والإنسانيات على مستوى العالم – قد أصدرها نتيجة لإحساسه بالذنب بعد اختراعه للديناميت. إلا أن الكثيرين لا يعلمون مقولة ألبيرت أينشتاين: "لقد ارتكبت خطأً واحدًا فادحًا في حياتي عندما أرسلت خطابًا للرئيس روزفلت أرجح فيه تصنيع القنابل الذرية؛ وإن كان هناك مبرر، وهو الخطر المتمثل في أن يسبقنا الألمان إلى صنعها".

والحقيقة العالمية الظاهرة منذ الحرب الأهلية الأمريكية هي أن التكنولوجيا قد لعبت دورًا ضخمًا في الحروب. فقد استخدمت العديد من الأفكار التي تم طرحها في الأصل لاستخدامات سلمية في تطبيقات قاتلة. غير أن العكس صحيح أيضًا؛ فقد تم تحويل العديد من التقنيات الحربية التي كانت سببًا في أضرار أو وفيات إلى استخدامات مدنية سلمية.

استخبارات فورية

قبل اختراع التليغراف، اعتمدت أغلب طرق التواصل عبر المسافات البعيدة على الإشارات المرئية في المحيطات المفتوحة، والخاضعة لحدود الرؤية والظروف المناخية.

وقد أظهرت الكهرباء في مرحلة مبكرة من البحث سرعة انتقال كبيرة؛ حيث قام الفيزيائي الفرنسي جون أنطوان نوليه بتجربة بالاستعانة بمائتي راهب في عام ١٧٤٦. فقد طلب منهم الوقوف في دائرة والإمساك بسلك حديدي، ثم قام بتوصيله ببطارية؛ فلاحظ أن ردة فعلهم جميعًا كانت في نفس الوقت تقريبًا، مما أثبت أن للتيارات الكهربية سرعة فائقة.

بناءً على هذه المعلومة، قام مجهول بتحرير رسالة إلى مجلة سكوتس (Scots Magazine) في ١٧٥٣ وقعها "س.م."، يقترح فيها استخدام الكهرباء في إرسال الرسائل. وكانت فكرته هي تخصيص سلك كهربائي لكل حرف، مما يتيح إرسال إشارات عبر هذه الأسلاك بالترتيب المطلوب.

في ذلك الوقت، كانت الكهرباء الساكنة هي المستخدمة فقط، وكان يتم اختبار الأسلاك الموصلة باستخدام كرات معدنية صغيرة – تعرف في المختبرات باسم الكرات الصلبة – والتي كانت تتحرك استجابة للكهرباء الساكنة. وقد تم اختبار هذا النظام وغيره من النظم المشابهة كثيرًا، إلا أن جميعها لم تكن عملية بالمرة. فتشغيل خمسة وثلاثين سلكًا على الأقل في وقت واحد لهو أمرٌ ممل؛ حيث يمثل ستة وعشرون سلكًا الحروف الأبجدية وتمثل تسعة أسلاك رموزًا أخرى.

وقد تطلب تطوير التليغراف الحديث كما نعرفه اليوم مأساة شخصية وشركة مناسبة؛ فقد تلقى صمويل مورس خطابًا بأن زوجته تصارع الموت بينما كان يعمل رسامًا في واشنطن، وخلال الفترة التي استغرقها وصول الرسالة إليه وعودته لبيته كانت زوجته قد تُوفيت ودُفنت بالفعل. فكان ضيق مورس الناجم عن تلك الحادثة وتعرفه بصديق حدثه عن الكهرومغناطيسية ما أتى له بفكرة تطوير تليغراف ذي سلك واحد.

كانت فكرة تليغراف مورس هي إرسال جميع الإشارات عبر سلك واحد، ولكن المشكلة تمثلت في كيفية تمييز كل منها إلى حرف معين. وكانت الإجابة هي إرسال مجموعات متنوعة تتألف من إشارات طويلة وقصيرة؛ بحيث يتم ترجمة كل منها إلى الحرف الذي ترمز إليه، وقد سميت هذه التقنية شفرة مورس.

حرب نووية؛ أم سلبي للتكنولوجيا؟

بقلم: أحمد غنيم

الحرب الصناعية

انتصرت الولايات الشمالية على الجنوبية في الحرب الأهلية الأمريكية التي استمرت أربع سنوات من ١٨٦١ إلى ١٨٦٥، وكان ذلك الانتصار بدرجة كبيرة بفضل التقدم التكنولوجي للشمال على الجنوب.

فبمرور عامين من بدء الحرب، كان مجتمع الشمال الصناعي يملك أكبر شبكة تليغراف في البلاد، بالإضافة إلى ٣٥,٠٠٠ كم من السكك الحديدية مقارنة بـ١٤,٠٠٠ كم فقط في الجنوب، كما استخدم الشمال البنادق نصف الآلية. ومثلت هذه البنادق تطورًا تكنولوجيًا رئيسيًا في صناعة الأسلحة؛ حيث مكنت مستخدميها للمرة الأولى في التاريخ من إطلاق أكثر من طلقة واحدة دون الحاجة إلى إعادة تعبئة السلاح.

كما استخدمت قوات الشمال أيضًا مناطيد الهواء الساخن لأغراض الاستطلاع، وأسست فيلق مناطيد جيش الاتحاد، والتي استخدمت جميعها مولدات غاز الهيدروجين لملأ المناطيد بالهواء.

وقد كانت الحرب العالمية الثانية الصراع الأكثر دموية في تاريخ الإنسانية؛ حيث شارك فيها جميع دول العالم تقريبًا. وقد دفعت الرغبة المسعورة في الانتصار جميع الأطراف لاستثمار جهود مضنية في الأبحاث التكنولوجية؛ فقام العلماء والمهندسون في ذلك الوقت بعدد من الاكتشافات والاختراعات الهامة.

كان الأطباء في ألمانيا النازية – غير مكبلين بقيود أخلاقية – يجرون تجارب قاسية على المسجونين، ومنها التجميد. فكانوا يبقونهم في مياه قارسة البرودة حتى تنخفض درجة حرارة أجسامهم بشدة، ثم يجرون قياسات لأجزاء مختلفة من الجسم ويلاحظون الأعراض الحيوية. ولقد تسببت تلك التجارب في العديد من الوفيات، إلا أن نتائجها أظهرت الكثير عن استجابة البشر لدرجات الحرارة شديدة الانخفاض وكيفية التغلب عليها بفعالية.

على صعيد آخر، كانت الطائرات النفاثة من العجائب عند ظهورها؛ حيث كانت تطير على ارتفاعات عالية بسرعة تفوق كثيرًا الطائرات الأقدم طرازًا. وعندما قام الفرنسي ماكسيم جويام بابتكار الفكرة لأول مرة، كان المحرك النفاث توربينًا غازيًا بشكل أساسي؛ أي أنه محرك احتراق داخلي يصدر بخارًا عالي الضغط، وكان مصممًا لدفع الطائرات للأمام بمساعدة هذا العادم المنطلق.

وعلى الرغم من أن الفرنسيين لم يطوروا الفكرة أكثر من ذلك، فقد قام رجلان – البريطاني فرانك ويتل والألماني هانز فون أوهاين – بوضع تصميمات متشابهة للمحرك النفاث من قبيل الصدفة. وكانت ألمانيا الأسرع في تنفيذ تصميم أوهاين في ١٩٣٩، ثم تلتها بريطانيا في الأربعينيات. وبنهاية الحرب، كانت الدولتان تستخدمان المقاتلات النفاثة بالفعل.

ولولا المحركات النفاثة لما كان من الممكن إنتاج الطائرات التي نستخدمها اليوم. ويُستخدم المحرك النفاث أيضًا كمحرك صاروخي؛ حيث يستخدم في رحلات الفضاء، وإطلاق الأقمار الاصطناعية، والقذائف الحربية. وتتضمن الاستخدامات غير الاعتيادية للمحرك النفاث السيارات فائقة السرعة، والمعدات المستخدمة في إزالة الثلوج من الطرق والسكك الحديدية، وذلك بفضل الضغط والحرارة المرتفعين اللذين يصدرهما.

الحرب النووية

مع بداية القرن العشرين، كان علم الفيزياء يتطور بسرعة كبيرة. وقام ألبرت أينشتاين – وهو محب للسلام – بنشر ورقة بحثية في عام ١٩٠٥ أوضح فيها ما يلي: إذا أصدر جسم ما طاقة، فإن كتلته ستقل بالتناسب مع هذه الطاقة، وأن عامل التناسب يساوي مربع سرعة الضوء؛ وهو ما أصبح معروفًا بمعادلة تكافؤ المادة والطاقة، أو ط = ك س^{٢}. من ثمَّ تم اكتشاف النواة أو الجزء المركزي داخل الذرة.

وقد وضع الفيزيائي المجري ليو سزيلارد نظرية التفاعل الانشطاري المتسلسل في عام ١٩٣٤. فتخيل أنه إذا تم إطلاق نيترون في اتجاه ذرة أحد أنواع اليورانيوم – وهي يورانيوم– ٢٣٥ – فإنها ستنشطر إلى ذرتين مُطلقةً عددًا أكبر من النيترونات. وستكون الكتلة الكلية للجسميات الناتجة أقل من الكتلة الأصلية لذرة اليورانيوم؛ حيث يتحول الفرق بين الكتلتين إلى طاقة مصاحبة للانشطار.

وحيث إن مربع سرعة الضوء س^{٢} رقم كبير جدًا في سياق ١٦١٠ ك/ثانية، فمن شأن الكتلة الصغيرة أن تنتج كمًا هائلاً من الطاقة. والأمر الأكثر إثارة للاهتمام هو أنه من شأن النيترونات الإضافية المنطلقة من جرَّاء انشطار الذرة أن تصطدم بذرات أخرى مجاورة، مؤدية إلى تفاعل انشطاري متسلسل مستمر. وكانت هذه هي الفكرة وراء القنبلة النووية.

وخوفًا من أن تكون ألمانيا قد بدأت في تطوير القنبلة النووية، قام أينشتاين وسزيلارد – وكلاهما لاجئ حرب – بدفع الرئيس الأمريكي روزفلت للموافقة على صناعتها. وقد تبين بعد ذلك أن ألمانيا لم تكن قريبة بالمرة من تطوير القنابل النووية، وما بدأ كإجراء احترازي لم يكن له داعٍ استُخدم بعد ذلك لتدمير مدينتين يابانيتين آهلتين بالسكان.

في خطابه "ذرات من أجل السلام"، صرح الرئيس الأمريكي دوايت أيزنهاور أنه يجب استخدام الطاقة النووية لأغراض سلمية. غير أنه في الوقت ذاته قد كلف بزيادة إنتاج الأسلحة النووية لتتفوق الولايات المتحدة الأمريكية عسكريًا على الاتحاد السوفيتي. وعلى الرغم من أن نواياه السلمية مشكوك في أمرها، إلا أنه أول من قلل من سرية تقنيات المفاعلات النووية.

والمنتج الثانوي الأكثر نفعًا لعملية التفاعل الانشطاري المتسلسل – والذي لا يسبب انفجارًا – هو الحرارة، والتي يمكن استخدامها بنفس الطريقة بوصفها وقودًا يحترق لتوليد الكهرباء. فالطاقة النووية بديل نظيف للوقود الأحفوري لا يلوث الهواء ولا يساهم في زيادة الاحترار العالمي. وفي هذه الآونة، يتم إنتاج ١١٪ من الإنتاج العالمي للكهرباء باستخدام الطاقة النووية؛ فتعتمد فرنسا – وهي دولة معروفة بافتقارها إلى مصادر الوقود الأحفوري مثل الفحم، والبترول، والغاز – على المفاعلات النووية لتوليد ٨٠٪ من استهلاكها للكهرباء.

فعلى الرغم من أن التكلفة الأولية لإنشاء مفاعل نووية عالية، فإن تكاليف إدارته أقل بكثير، كما يمكن معالجة الوقود النووي وإعادة استخدامه مرة أخرى. إلا أن التعامل مع المواد الإشعاعية ومخلفاتها لهو أمر محفوف بالمخاطر؛ فإذا لم يتم التخلص منها بطريقة سليمة، فإنها ستؤدي إلى مخاطر صحية جسيمة في المناطق الملوثة إشعاعيًا. وقد شهد العالم ثلاث كوارث متعلقة بالمفاعلات النووية حتى الآن كان آخرها كارثة مفاعل فوكوشيما باليابان في عام ٢٠١١.

الحرب الرقمية

قد يحسب المرء أن شيئًا بأهمية الحواسب الآلية ونفعها لابد وأنه كان فكرة في عقول البشر لسنوات وتم تنفيذها رغبةً في جلب المنفعة؛ غير أن الحقيقة المزعجة هي أن الحواسب الآلية اُخترعت لأغراض حربية.

فقد كان أول حاسب رقمي – كولوسوس (Colossus) – جهازًا لفك الشفرات استخدم في الحرب العالمية الثانية لفك شفرات الرسائل الألمانية المعقدة؛ إلا أنه كان يُشغِّل البرنامج المفكك للشفرات فقط، ولم يكن قابلاً لإعادة البرمجة.

وأما جهاز إينياك (ENIAC) – الحاسب والدامج العددي الإلكتروني – فهو مشروع آخر طوره الجيش الأمريكي خلال الحرب بهدف حساب مسارات القذائف. وكان هذا هو الحاسب الآلي الأول القابل كليًا للبرمجة، والقادر على إتمام كل ما تستطيع الحواسب الحالية إتمامه، وإن كان أبطأ بكثير.

يعد إينياك محطة رئيسية في تاريخ الحواسب الآلية، وكان يشغل غرفة كاملة على الرغم من أنه قد أعيد إنتاجه اليوم في شريحة مساحتها ٤٠ مم٢. ولا يجب أن نغفل أن أول حاسب آلي تم تشغيله بشكل كامل – Z3 – طوَّره النازيون قبل الحاسبين كولوسوس وإينياك، إلا أنه لم يكن حاسبًا رقميًا تمامًا.

وقبل ذلك، كان الرادار – والكلمة بالإنجليزية "Radar" اختصار للكشف وتحديد المدى لاسلكيًا (Radio Detection and Ranging) – اختراعًا قادرًا على تحديد سرعة الأجسام وموقعها عندما يستحيل للأشخاص رؤيتها. وقد كانت العديد من الدول تقوم بالعمل على تطوير الرادار بصورة فردية وسرية؛ فكان للرادار استخدامات حربية متعددة خلال الحرب العالمية الثانية وبعدها، إلا أن الاستخدامات الأخرى الأكثر شيوعًا للرادار جميعها سلمية.

فإلى جانب الاستخدامات الحربية، فإن للرادارات في هذه الأيام تطبيقات في الطيران المدني؛ حيث ترشد الطائرات عبر الملاحة في الضباب والعواصف إلى أن تهبط بسلام، كما ترشد وسائل النقل البحرية والبرية الأخرى. وتعد الرادارات أيضًا أداة رئيسية في عمليات التنبؤ بالمناخ، كما أن جهاز الميكروويف من التطبيقات التي تم تطويرها مباشرة من فكرة الرادار.

حرب النجوم

بعد انقضاء الحرب العالمية الثانية، كانت الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفييتي القوتين العظميين في العالم. ولرغبة كليهما في التفوق على الأخرى دون اللجوء إلى حرب ثانية، تنافست الدولتان في مختلف الجبهات باستثناء جبهة القتال المباشر، وهو ما عُرف بعد ذلك بالحرب الباردة. وكانت نتيجة المنافسات التكنولوجية بينهما قطاعًا كبيرًا من الاختراعات التي نستخدمها في يومنا هذا.

وقد بدأ سباق تكنولوجيا الفضاء عندما أطلق الاتحاد السوفييتي القمر الاصطناعي الأول سبوتنيك إلى مدار الأرض. وقد أثار ذلك الذعر في الولايات المتحدة الأمريكية؛ فقامت حكومتها استجابةً لذلك بإنشاء وكالة مشروعات البحوث المتطورة (ARPA)، وتلا ذلك إطلاقات عديدة من الطرفين. وكانت العلامة الفارقة في هذا المجال هو إرسال أول إنسان إلى الفضاء، وهو المواطن السوفييتي يوري جاجارين، وكان الإنجاز الأخير الذي أنهى المنافسة لصالح الولايات المتحدة الأمريكية هو إطلاق بعثة أبوللو ١١؛ حيث شهدت أول هبوط للبشر على سطح القمر.

وللأقمار الاصطناعية – وهي ثمار مباشرة للمنافسة في مجال تكنولوجيا الفضاء – دور رئيسي في حياتنا المعاصرة؛ حيث تمدنا ببيانات هامة عن الأجسام التي تدور حولها. فالأقمار الاصطناعية التي تدور حول الأرض تمدنا بمعلومات عن المناخ، وتستخدم في تطبيقات الاتصالات، والتليفزيون، والملاحة.

كما كان نظام الخرائط العالمي (GPS) نتاج الحرب الباردة أيضًا؛ حيث جاء نتيجة لخوف الولايات المتحدة الأمريكية من أن يهاجمها الاتحاد السوفييتي نوويًا. فطورت الولايات المتحدة أقمارًا اصطناعية تعتمد على إحدى مفاهيم نظرية النسبية لأينشتاين لمساعدة أي حامل لجهاز استقبال GPS على معرفة موقعه. وعلى الرغم من أن الهدف الأساسي وراء ذلك الاختراع كان حربيًا، فإن الولايات المتحدة أتاحته لاستخدام المدنيين على مستوى العالم. وحاليًا، يستخدم جميع الناس نظام GPS في كل مكان؛ برًا، وبحرًا، وجوًا.

حرب الإنترنت

عكف الباحثون في وكالة مشروعات البحوث المتطورة (ARPA) في ستينيات القرن العشرين على تطوير شبكة تربط جميع الحواسب الآلية في مؤسساتهم البحثية عبر الولايات المتحدة الأمريكية. ولأنهم أرادوا التواصل ونشر النتائج بصورة أسرع، قاموا بتطوير شبكة ARPA – أو ARPANET– والتي ربطت مبدئيًا أربع جامعات عبر ولايتي كاليفورنيا ويوتا.

وقد أخذت الشبكة في التوسع خطوة بخطوة، حتى وصلت بحلول عام ١٩٧٠ إلى الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، وتم توصيلها في ١٩٧٣ بحاسب آلي في النرويج. ومن هنا، بدأت شبكات أخرى في الظهور في مختلف الأماكن، واندمجت ببطء لتصبح شبكة الإنترنت الحالية.

ولعل شبكة الإنترنت الاختراع الأكثر أهمية في العصر الرقمي؛ فقد غيرت كثيرًا وبسرعة كبيرة من أسلوب معيشة البشر. إلا أن لكل شيء جانبًا سلبيًا؛ فالمشكلة في أن تكون مُوصلاً بكل شيء هو أنك ستتعرض لحواسب آلية جيدة وأخرى سيئة. فإلى جانب الفيروسات وهجمات قراصنة الإنترنت التي نسمع عنها كل يوم، اُستخدمت شبكة الإنترنت بوصفها سلاحًا بين الدول المتحاربة.

إحدى الهجمات الأكثر خطورة التي شُنت في حرب الإنترنت هي "الهجمات الموزَّعة للحرمان من الخدمة" (DDoS)؛ حيث يستخدم قرصان الإنترنت أو الهاكر حواسب آلية عديدة – ويكون ذلك أحيانًا عبر التحكم بها بواسطة الفيروسات – لتوجيه عدد كبير جدًا من طلبات الاتصال لهدف ما على شبكة الإنترنت؛ فيصاب ذلك الهدف بالشلل. فإذا كان ذلك الهدف يدير موقعًا إلكترونيًا أو يقدم أية خدمة أخرى، فسيفشل في توفيرها.

وفي عام ٢٠٠٧، اختلفت روسيا مع إستونيا التي كانت حليفة لها من قبل؛ حيث قامت الحكومة الإستونية بتغيير مكان تمثال جندي الحرب العالمية الثانية السوفييتي، مما أزعج روسيا. واستجابة لذلك، قام قرصان إنترنت روسي بشن هجوم DDoS عنيف على شبكة الإنترنت بإستونيا، ولأنها دولة تعترف بحق الدخول على شبكة الإنترنت بوصفه حقًا أساسيًا من حقوق الإنسان، بل وتعتمد عليه بشدة أيضًا، فقد تأثرت بقوة من جرَّاء ذلك الهجوم.

وعلى الأغلب فإن كلاً من الولايات المتحدة الأمريكية وإيران منخرطة في صراع ضار على شبكة الإنترنت من المتوقع أن يتحول إلى حرب الإنترنت العالمية الأولى. فبعدما اكتشفت إيران فيروس ستاكسنيت (Stuxnet) الذي انتشر بصورة كبيرة في البلاد، وبعد أن تحققت من أنه مصمم بدقة لمهاجمة الحواسب الموجودة في المؤسسات النووية الإيرانية بينما يكون خاملاً في الحواسب الأخرى، أخذت في شن هجومات مضادة قوية. ويتفق المحللون والخبراء أن إسرائيل والولايات المتحدة تقفان وراء هجمات Stuxnet، إلا أنهم لا يستطيعون إثبات ذلك. ومن ناحية أخرى، تقوم الولايات المتحدة بنسب هجمات DDoS قوية ضدها إلى إيران.

الحروب ما هي إلا جزء من الحياة، ولعلها جزء غير مفضل، إلا أنه موجود وعلى الأرجح لن يزول أبدًا. فبدلاً من أن نأسف على البشرية وطبعها، علينا أن نحاول إخراج الأفضل منها. أوليس من دواعي السخرية الجيدة أن يكون نتاج الحروب الأخيرة معاهدات سلام، وديموقراطيات جديدة، وإنجازات تقنية أخذت البشر إلى أقصى مراحل التطور التي يعيشونها الآن.

المراجع

www.shmoop.com
www.history.com
spreadtoothin.wordpress.com
www.sparkmuseum.com
www.oxfordreference.com
people.seas.harvard.edu
www.valas.fr
www.thaitechnics.com
www.telovation.com
www.dannen.com
www.anl.gov
www.pbs.org
www.neimagazine.com
www.britannica.com
www.upenn.edu
sixrevisions.com
www.dtic.mil
www.trimble.com
computer.howstuffworks.com
blogs.techworld.com

بقلم: أحمد غنيم

تخيل لو تم القبض عليك بتهمة القرصنة الإلكترونية حتى وإن لم تكن أنت من قمت بذلك، بل حاسبك الآلي! إن كنت تحرر مقالاً يتناول أداء حكومتك أو صاحب عمل سيء الأداء، هل تستطيع الجزم أنهم لا يعرفون كل حرف تضغط عليه في لوحة المفاتيح؟ هل ستشعر بالطمأنينة عندما ينطلق وميض كاميرا هاتفك المحمول خلفك فجأة؟ وما ستكون ردة فعلك إذا ما أخذت ذبابة ما في التصرف بشكل مريب؟

التجسس عبر الجدران

في عام ١٩٨٥، نشر ويم فان-إيك – وهو باحث ألماني في علوم الحاسب الآلي – بحثًا تفصيليًا عن مدى سهولة التلصص على الأجهزة الإلكترونية وإن لم تكن أجهزة اتصالات.

فالحقيقة أنه أينما تسري الكهرباء تصحبها إشعاعات كهرومغناطيسية محاكية لها. وهذه الإشعاعات تنبعث بشكل عفوي؛ فيمكن أن تنبعث بوصفها منتجًا ثانويًا من شاشات الحواسب الآلية أو من كابلات USB الناقلة للبيانات. وباستخدام المعدات الصحيحة، يصبح التجسس على أي جهاز غير محمي ممكنًا؛ فإن كنت تقرأ هذه المقالة على حاسبك الآلي في غرفة مغلقة، فاعلم أنه من المحتمل أن يكون هناك من يشاركك قراءتها من خارج المنزل.

وقد أدى بحث فان-إيك الصادم إلى ميلاد مجال التخابر الإشعاعي، والذي يستخدم هذه الانبعاثات لصالح التجسس. ولأن أغلب أجهزة المخابرات لا تكشف عن أسرارها، فإننا لا نستطيع الجزم ما إذا كان ذلك يحدث بالفعل أم لا.

وقد تم الكشف حديثًا عن إمكانية التلصص بسهولة على جميع أنواع لوحات المفاتيح السلكية واللاسلكية، وذلك في معمل للأمن والتشفير في معهد للتكنولوجيا بسويسرا. فباستخدام تطبيق إلكتروني وكابل طوله متر يعمل بمثابة هوائي، استطاعوا معرفة كل حرف يتم كتابته على لوحة مفاتيح بعيدة.

التجسس في الفضاء الإلكتروني

مع التزايد الهائل في استخدام شبكة الإنترنت منذ منتصف التسعينيات، أصبحت القرصنة الإلكترونية شيئًا معروفًا. وبرامج Trojan إحدى برامج القرصنة الإلكترونية المعروفة، والتي سُميت تيمنًا بحصان طروادة اليوناني الأسطوري. فتستطيع تلك البرامج التجسس على حاسبك الآلي عن طريق شبكة الإنترنت، أي أنها تستطيع إرسال ما تجده على جهازك إلى قرصان الإنترنت أو الهاكر الموجود في أي مكان في العالم. ويمكنها تتبع الضغطات على لوحة المفاتيح وصفحات الإنترنت، بل وسرقة الملفات الموجودة على جهازك أو إتلافها. وتستطيع أيضًا التحكم التام في الجهاز واستخدامه لاختراق أجهزة أخرى، مما يبعد الشبهات عن الهاكر الحقيقي.

وحقيقة أن برامج Trojan قادرة على القيام بكل هذا أمر مخيف، ولكن لحسن الحظ، تستطيع تطبيقات الحماية الكشف عن كثير من تلك التهديدات وإزالتها. ولكن، ماذا إن كانت برامج Trojan موجودة على الجهاز بالفعل عند شرائه، وقبل تحميل تطبيق مضاد للفيروسات عليه؟

هذا ما اكتشفه موظفو شركة ميكروسوفت بالفعل في بعض الحواسب الآلية المحمولة المُباعة في الصين. فقد بيعت تلك الأجهزة وعليها نسخة غير أصلية من برنامج التشغيل Windows. وفي بعض الحالات، كانت تلك النسخ تحمل برنامج Nitol، وهو إحدى تطبيقات برامج Trojan؛ فبالإضافة إلى التهديدات التي تمثلها تطبيقات Trojan، يستطيع برنامج Nitol أيضًا التلصص على كاميرا الويب الخاصة بك دون علمك.

جاسوس يصحبك في كل مكان

الآن قد تظن أنك قد عرفت الأسوأ؛ فحتمًا ستندهش عندما تعلم ضعف الصيحة الإلكترونية الأحدث: الهاتف الذكي. فلم يغفل منتهزو الفرص عن أن جميع الهواتف الذكية تحمل كاميرات.

فقد طور خبراء حربيون في الولايات المتحدة تطبيقًا أسموه Plaice Raider يتجسس على الهواتف في صمت. هكذا، يمد صاحب الهاتف دون علم المتلصص بصور واضحة جدًا بدرجة تكشف أرقام الحسابات البنكية بوضوح، كما يمكن استخدام هذا التطبيق لعمل نموذج ثلاثي الأبعاد للحجرة الموجود بها الهاتف.

وقد صُمِّمَ التطبيق ليكون ذكيًا؛ بحيث يحذف الصور الضبابية أو الداكنة – وبالتالي غير النافعة – التي تم التقاطها. وتزعم القوات الحربية الأمريكية حاليًا أنها قد طورت هذا التطبيق فقط لإثبات إمكانية تنفيذه، ولكن هل الأمر كذلك بالفعل؟

الذبابة الجاسوسة

معظمنا يكره الحشرات الطائرة – باستثناء الفراشات – فهي مزعجة وتستمر في الحوم حولنا كلما صرفناها بعيدًا. ولكن بعد أن تقرأ السطور القادمة فإنك ستضيف الخوف إلى إحساسك تجاه تلك المخلوقات.

تبدأ حكايتنا بنفس الطريقة التي تبدأ بها حكاية معظم التكنولوجيات الغربية – والمثيرة في نفس الوقت – الأخرى، وذلك في وكالة مشروعات البحوث الدفاعية المتطورة (DARPA). فقد قام الباحثون بجامعة كاليفورنيا ببيركيلي، بتكليف من وكالة DARPA في إطار مشروع مستمر لتحقيق أصغر جهاز تلصص، بتطوير اختراع يليق برواية جاسوسية خيالية.

ففي عام ٢٠٠٩، استطاعوا بنجاح أن يتحكموا عن بعد في خنفساء طائرة إلكترونيًا، وذلك باستخدام جهاز تحكم راديوي دقيق يعمل ببطارية صغيرة جدًا. وقد تمت الإشارة للجهاز المزود بمحفزات عصبية وعضلية لتحريك الخنفساء إلى الأعلى والأسفل، وذلك عن طريق تحفيز الجزء المسئول عن حركة الأجنحة في عقلها؛ حيث قام الباحثون فقط باستخدام محفزات عصبية وأتم العقل بقية المهمة. ولكن، لتغيير اتجاه الخنفساء، قاموا بالتحكم المباشر في العضلات التي تحرك الخنفساء يمينًا ويسارًا من خلال المحفزات العضلية.

وكأن الخنفساء ليست صغيرة بالقدر الكافي، أتت وكالة DARPA بابتكار أصغر حجمًا؛ حيث تمكنوا في عام ٢٠١٢ من التحكم في بعوضة. وفي هذه المرة، استطاعوا بالفعل محاكاة أعصاب البعوض من خلال وضع مجسات مصقولة بأنابيب كربون نانوية وذهب، والتي تماثل الخصائص الكهربية لأعصاب البعوضة.

والاستفادة الضمنية من هذه التطورات واضحة جدًا؛ ألا وهي عمليات تجسس أسهل. ولكن، ماذا عن الخطوة القادمة؟ هل هي مثلاً كاميرات دقيقة ملحقة بالحشرات؟ بل إن العلماء الذين عملوا على تطوير هذه البعوضة قد سألوا مساعدة الإخصائيين العصبيين حول تجربة هذه التقنية على البشر.

كما يبدو الأمر، فمن المحتمل ألا تتمتع حياتنا التي يزيد اعتمادها على التقنيات العالية بالخصوصية اللازمة. فبعض الأفلام التي شاهدناها وأحببناها منذ أن كنا صغارًا، وأقنعنا أنفسنا أنها من محض الخيال، تقترب أكثر وأكثر من الواقع. فلقد جعلت التكنولوجيا الحديثة الخط الفاصل بين الخيال العلمي والحقيقة مبهمًا، وكل ما علينا فعله هو الاستعداد لرؤية ما سيدهشنا.

المراجع

upe.acm.jhu.edu
lasecwww.epfl.ch
blogs.technet.com
www.networkworld.com
www.forbes.com
www.frontiersin.org
www.popsci.com
www.techhive.com
www.dailymail.co.uk

تكنولوجيا الا
هل تصل بين

تُعد شبكة الإنترنت وسطًا هائلاً للتواصل يدمج وحده مزايا وخدمات كانت توفرها لنا وسائل أخرى كثيرة، كلٌ على حدة؛ مثل الهاتف، والتلغراف، والكتب، والجرائد، والراديو، والتليفزيون.

وبينما يرحب البعض بشبكة الإنترنت بوصفها حلاً جوهريًا لكل شيء، فإن البعض الآخر يخشى لعنتها. فمن خلال ذلك الوسط الرائد والتكنولوجيات المرتبطة به، أصبح من الممكن أن تصل المعلومات والإعلانات إلى مليارات الأشخاص فورًا وفي وقت واحد. وقد أدى ذلك إلى تغيير أغلب أوجه حياتنا – الخاصة، والاجتماعية، والثقافية، والاقتصادية، والسياسية – إلى الأفضل. والأهم من ذلك، يبدو أن جميع تلك التكنولوجيات ستصبح معًا أمرًا سائدًا مثلها كمثل الكهرباء.

مع ذلك، تم توجيه النقد إلى شبكة الإنترنت نتيجة لإدمان المستخدمين لها؛ حيث يقضون ساعات يوميًا في تصفحها. فيظلون خلال ذلك الوقت بعيدين عن عائلاتهم وأصدقائهم، مما قد يؤدي في النهاية إلى الشعور بالاكتئاب، والانعزال، وإضعاف الروابط الاجتماعية.

وحقيقة الأمر أن شبكة الإنترنت هي الحلقة الأخيرة في سلسلة من الطفرات التكنولوجية التي غيرت تمامًا من شكل حياتنا، بل والعالم بأسره. فقد يكون من شأن التعرف على ردة فعل الناس الأولى للطفرات التكنولوجية السابقة واستخدامهم لها بعد ذلك أن يضيء لنا الطريق.

فعندما نفعل ذلك، سندرك أن كل طفرة جديدة في تكنولوجيا الاتصالات طرأت خلال المائتي عام المنصرمة – مثل التلغراف، والهاتف، والراديو، والسينما، والتليفزيون، ومن ثمَّ الإنترنت – قد استقبلت في البداية بتوجس من تأثيرها السلبي على الصلات الاجتماعية.

بدايةً، كان للتلغراف تأثير عميق على حياة البشر في القرن التاسع عشر. فبفضل التلغراف الذي اخترعه صمويل مورس، أصبح من الممكن إرسال الرسائل من لندن إلى نيويورك واستقبالها في غضون دقائق؛ فأصبح بإمكان الناس معرفة الأحداث الجارية في المناطق البعيدة من العالم في خلال ساعات أو أيام بدلاً من أسابيع أو شهور.

فكان الربط بين أوروبا وأمريكا في عام ١٨٥٨ من خلال كابل عابر للمحيط الأطلنطي "حدث القرن"؛ حيث تم استقباله بجلبة كبيرة. وقد زعمت السجلات آنذاك أنه سيتم توصيل العالم بأسره ببعضه بكابلات، وأن ذلك سيؤدي إلى إفشاء السلام العالمي. فوفقًا لمقال افتتاحي لإحدى الجرائد، كان من المعتقد أنه "من المستحيل أن تستمر الخلافات والعداوات القديمة في ظل ابتكار مثل هذا الجهاز الذي صمم لتبادل الأفكار بين جميع الدول على سطح الأرض".

إلا أن الحكومات خشت وقع ذلك الاختراع على إمكانية التواصل الفوري بين الأفراد. فعلى سبيل المثال، قام قيصر روسيا نيكولا الأول بمنع استخدام التلغراف بوصفه "أداة مدمرة". وقد شهد عصرنا نفس الحفاوة والتخوف استقبالاً للإنترنت.

ويعد مشغلو التلغراف في ذلك الوقت المثال الأقرب لمستخدمي الإنترنت حاليًا؛ فهم مجتمع "متواصل" يقدر بالآلاف يقضون حياتهم المهنية يتواصلون مع بعضهم عبر الأسلاك دون أن يتقابلوا وجهًا لوجه. وقد اتخذت العديد من هذه العلاقات العملية بعد ذلك طابعًا رومانسيًا، بل وانتهت بزيجات أيضًا. فعلى سبيل المثال، تقدم توماس إديسون – الذي بدأ مشواره المهني مشغلاً للتلغراف – إلى زوجته مينا عبر أسلاك التلغراف.

بعد ذلك، قام الهاتف – والذي اُخترع صدفة على يد ألكسندر جراهام بيل في ثمانينيات القرن التاسع عشر بينما كان يعمل على تطوير تلغراف متعدد القنوات – بتحويل التلغراف إلى جهاز توصيل بين نقطتين يمكن للجميع استخدامه، وليس المشغلين الذين يعلمون الشفرات فحسب.

وكان تأثير الهاتف هو زيادة التواصل المنتظم بين أفراد العائلة، والأصدقاء، وشركاء العمل، وبالأخص هؤلاء الذين يعيشون بعيدًا ويصعب زيارتهم بسهولة، مما دعم الصلات الاجتماعية. ومع ذلك، ظلت الشكوك تثار حول تأثير التليفون سلبيًا على الصلات العائلية، وإضراره بالعلاقات، وعزل الأشخاص؛ فنشرت المجلات حينذاك مقالات؛ مثل "هل تدمر الهواتف حياتنا في المنزل وعاداتنا القديمة كزيارة الأصدقاء؟"

ثم قام الراديو بعد ذلك بتحرير التواصل من سجن الأسلاك الملموسة؛ فكان له قيمة كبيرة جدًا في الأماكن التي يصعب توصيل الأسلاك إليها؛ مثل التواصل بين سفينة وميناء أو سفينة وأخرى.

ولكن، قدرة الراديو على الإذاعة ووصوله إلى العديد من الناس أثار مخاوف الحكومات في ذلك الوقت. فبعدما نزل ماركوني من الباخرة في إنجلترا ليعرض اختراعه الجديد للبريطانيين، قام موظفو الجمارك بتهشيم نموذج الراديو الذي كان معه بمجرد عبوره للحدود؛ وذلك "خوفًا من أن يحث على أعمال العنف والثورة".

إلا أن الراديو قد أحضر العالم برمته إلى حجرة المعيشة في كل منزل؛ مقللاً بذلك من المسافة بوصفها عاملاً من عوامل نشر الأخبار كثيرًا. وبالفعل، أثبت الراديو أهميته باعتباره أداة من أدوات الدعاية للحكام؛ الديكتاتوريين منهم والديموقراطيين.

أما التليفزيون فكان له التأثير الأعظم على الحياة الاجتماعية، إلا أنه لم يكن تأثيرًا مخيفًا؛ حيث مكَّن الأفراد والعائلات من قضاء الأمسيات في المنزل والتسلية بدلاً من التوجه إلى المسارح والأندية الاجتماعية.

وقد وثق عالم الاجتماع روبرت بوتمان الانخفاض الشديد في المشاركة المجتمعية منذ استحداث التليفزيون في خمسينيات القرن العشرين؛ فيمثل ذلك التأثير السلبي أساس الشكوك الحالية حول استخدام الإنترنت، والمخاوف من أنه سوف يظفر بالوقت الذي كان يقضيه المرء قبل ذلك مع الأقارب والأصدقاء.

فتجمع شبكة الإنترنت – لأول مرة في التاريخ – كثيرًا من مميزات الطفرات التكنولوجية في وسط تواصلي واحد. فمثل التلغراف والهاتف، يمكن استخدامها للتواصل بين شخصين؛ ومثل الراديو والتليفزيون، يمكن استخدامها للتواصل مع الجماهير؛ وفوق ذلك، تعمل شبكة الإنترنت بمثابة مكتبة عالمية هائلة متاحة للجميع.

وتجعل الوظائف المتنوعة التي تؤديها شبكة الإنترنت للمستخدمين منها "أداة مُطوعة غير مسبوقة" تلبي احتياجات المستخدم وأغراضه. غير أن شبكة الإنترنت مختلفة جذريًا عن وسائط التواصل السابقة؛ اثنان من تلك الاختلافات محل اهتمام معظم الأبحاث التي أجريت عليها في مجالي التواصل النفسي المعنية بتواصل الإنسان مع الآلة.

أول تلك الاختلافات هي أنه من الممكن أن يخفي المرء هويته إلى حدٍ كبير على شبكة الإنترنت، وخاصة إن كان مشاركًا في غرف الدردشة ومجموعات

بقلم: سالي جاد

تصالات؛ ن الناس؟

الأخبار. واتضح أن لذلك تداعيات هامة في تطور العلاقات والمشاركة في المجموعات.

وأما ثاني الاختلافات فهو أن التواصل عبر الإنترنت لا يتم وجهًا لوجه. وبالتالي، فإنه يفتقر إلى آليات التواصل غير اللفظية مثل نبرة الصوت، وتعبير الوجه، وإلى عوامل أخرى مؤثرة؛ مثل الانجذاب الشكلي، ولون البشرة، والجنس، وغيرها. ومن شأن غياب هذه العوامل أن يؤثر على عملية التواصل الاجتماعي ونتيجتها.

ولا يبدو أن شبكة الإنترنت تؤدي إلى اكتئاب مستخدميها أو إلى شعورهم بالوحدة، ولا يبدو أنها تمثل تهديدًا للحياة الاجتماعية؛ بل إن العكس هو الصحيح في الواقع. فالإنترنت قد سهلت من التواصل بين الناس عبر البريد الإلكتروني؛ وهكذا وصلت أكثر بين الأقارب والأصدقاء، وبالتحديد هؤلاء الذين يقطنون بعيدًا ويصعب زيارتهم بانتظام.

كما تمثل شبكة الإنترنت مناخًا خصبًا لعلاقات من نوع جديد قائمة على القيم والاهتمامات المشتركة، على عكس عنصري الانجذاب والمظهر الخارجي الذين يحكمان العلاقات في العالم الواقعي. ويقوم الأشخاص الذين يتعارفون على الإنترنت عندما يلتقون في أية مناسبة تجمع بينهم بنقل علاقاتهم إلى "العالم الواقعي"؛ حيث يتواصلون وجهًا لوجه وعبر الهواتف. وهكذا – على عكس النموذج الخاطئ الذي يروج له الإعلام– فإنك ستظل على اتصال بأصدقائك في "العالم الواقعي" عبر الهاتف أو وجهًا لوجه وليس عبر الإنترنت دائمًا؛ أي أن استخدام الإنترنت لا يعزل الناس عن أصدقائهم في الحياة.

ولتمتعها بتقنيات الحوسبة والتشفير فائقة السرعة، فقد تم استغلال شبكة الإنترنت بشكل كبير في الجرائم والإرهاب؛ حيث سمحت بإتمام اتصالات سرية بين أطراف بعيدة دون مراقبة. ولهذا، تم التحذير مسبقًا من أن تقوم الأجهزة القمعية بتسخير الإنترنت وبنوك المعلومات المتصلة بها لتزيد من قوتها ضد شعوبها. وقد نادى البعض باستخدام التقنية لمراقبة محتوى الإنترنت؛ من حيث توجهات تصفح زائريها، وذلك لاستخدامها في البنية التحتية للشبكة.

وفي النهاية، فإن الناس لا يتأثرون سلبيًا بالتقنية، بل يطوعون استخداماتها وتأثيراتها. فلشبكة الإنترنت مميزات فريدة وتحولية بوصفها قناة تواصل، بما في ذلك إمكانية إخفاء الهوية إلى حدٍّ كبير، والقدرة على الربط بين أشخاص لهم اهتمامات، وقيم، ومعتقدات متشابهة. وقد وجد الباحثون أن عامل إخفاء الهوية يدعم التعبير عن الذات، وأن الغياب النسبي للتفاعل غير اللفظي يعمل على توطيد العلاقات على أسس عميقة.

غير أنه في الوقت ذاته، فإن الخصائص المحدودة في نقل البيانات فيما يتعلق بالتواصل عبر الإنترنت تخلُّف كثيرًا من الأشياء المبهمة، فاتحةً بذلك مجالاً للاستنتاجات والتأويلات. ولهذا، لا عجب أن تجد رغبات المرء وأهدافه طريقها في تغيير الافتراضات والصفات التي يضعها في ظل قلة المعلومات المتاحة.

غزو الهواتف الذكية

بقلم: شاهندة أيمن

في عصر تكنولوجيا الاتصالات المتطورة الذي نعيشه الآن، من منا لا يسعى إلى امتلاك هاتف ذكي؟ وقد ظهرت الهواتف الذكية بمجتمعنا منذ عدة سنوات، إلا أنها أصبحت خلال السنوات القليلة الماضية شيئًا "لا يمكن الاستغناء عنه"، بل وصل الأمر عند بعض الأشخاص – بما فيهم أنا – إلى درجة "الإدمان".

ومما لا شك فيه أن الهاتف الذكي يجعل الحياة أسهل بكثير؛ فلا حاجة إلى أن نجلس لساعات أمام الكمبيوتر لمتابعة سير العمل، أو الاطلاع على البريد الإلكتروني والرد على الرسائل، أو القيام بالمعاملات البنكية، أو متابعة آخر الأخبار، أو قراءة كتاب، أو مشاهدة فيديو، أو حتى اللعب؛ فقد أصبح كل ذلك في جيبك الآن.

بل ويمكن أن تعمل الهواتف الذكية الآن عمل جهاز التحكم عن بُعد لكل جانب من جوانب حياتنا تقريبًا. فعلى سبيل المثال وليس الحصر، سنستغني قريبًا عن الذهاب إلى الطبيب لمتابعة حالتنا الصحية، أو كذلك عن الاستعانة بحراسة لحماية منازلنا، إلى جانب تطبيقات عديدة أخرى قيد التطوير من شأنها جعل حياتنا أسهل بكثير.

ففي المعرض الدولي للإلكترونيات الاستهلاكية*، عرضت كثير من الشركات أدوات منزلية يتم التحكم بها بواسطة الهواتف الذكية؛ كما عرضت بعض الشركات الأخرى أجهزة يمكن ارتداؤها تساعد الناس على متابعة حالاتهم الصحية باستخدام هواتفهم الذكية. وبعض تلك المنتجات أنتجتها شركات كبيرة مثل إيه. تي. أند. تي. (AT&T) والتي أعلنت أنها بحلول شهر مارس ستبدأ في بيع نظام أمان لإسلكي يعرف باسم الحياة الرقمية؛ سيُمَكّن الناس من استخدام حواسيبهم اللوحية أو هواتفهم الذكية لمراقبة الأقفال والتحكم بها، وأجهزة الإنذار، وكاميرات المراقبة، والإضاءات، وأجهزة تنظيم الحرارة، وحتى ماكينات صنع القهوة المنزلية من خلال تطبيق على هواتفهم الذكية.

وقد استفادت بعض الشركات الأخرى من وجود أجهزة استشعار بالهواتف الذكية واتصالها الدائم بشبكة الإنترنت؛ وذلك لمتابعة حالة المستخدم الصحية. و"آي–هيلث" (iHealth) هو جهاز يستطيع الأشخاص من خلاله الكشف عن ضغط الدم بواسطة تطبيق على الهاتف. كما تم الإعلان في معرض الإلكترونيات عن مقياس لاسلكي للسكر يعرف باسم "الجلوكومتر الذكي" يقوم بمساعدة الأشخاص المصابين بمرض السكري على قياس مستوى السكر في الدم. فيقوم المستخدم بوضع عينة الدم على شريحة اختبار ثم يضعها داخل جهاز ملحق بالهاتف الذكي ويقوم التطبيق بإظهار مستوى السكر في الدم.

ليس ذكيًا بما يكفي؟

على الرغم من كل المميزات والخصائص الإيجابية والمبهرة الجديدة التي تمنحنا إياها الهواتف الذكية، فمع الزيادة الكبيرة في عدد مستخدمي

الهواتف الذكية، أصبح إدمانه مشكلة تدعو للقلق. وبملاحظة الأعداد المتزايدة للأشخاص الذين يسيرون في الشوارع – وفي بعض الحالات قائدي السيارات – وهم ممسكون بالهواتف الذكية بأيديهم، بالإضافة إلى ميلي الشخصي لفعل ذلك في بعض الأحيان، قررت الكتابة عن ذلك الجانب المريب للتكنولوجيا.

هؤلاء "المدمنون" – بما فيهم أنا – ينظرون للطريق من حين إلى آخر للتأكد من عدم اصطدامهم بشيء أو بشخص ما ثم يعاودون النظر إلى هواتفهم لمتابعة التصفح، أو إرسال الرسائل النصية، أو الدردشة مع أصدقائهم، أو التغريد، أو التعليق على شيء على صفحات الفيسبوك؛ وكل ذلك وهم يسيرون في الطريق.

فبما أنني شخص متعلق بهاتفه الذكي، أجد نفسي أتفحصه من حين إلى آخر بطريقة لا إرادية. ولكن على الرغم من كوني جزءًا من ذلك المشهد، فإن ذلك ينذر بالخطر؛ حيث يمكنه بكل بساطة أن يؤدي إلى حوادث خطيرة نتيجة لعدم التركيز.

وبالإضافة إلى ذلك، فعلى الرغم من أن الهواتف الذكية تلبي احتياجات التواصل الاجتماعي إلى حدٍّ كبير، فإنك إذا راقبت مجموعة من الأشخاص الجالسين معًا، فستلاحظ انعدامًا كاملاً للتواصل بينهم؛ حيث يكون كل شخص مشغولاً بالنظر إلى هاتفه وليس إلى أصدقائه، بل وستجد بعضًا منهم يتحدث لشخص جالس بجانبه عن طريق وسائل التواصل الاجتماعي عوضًا عن التحدث معه مباشرة!

حتى الروابط الأسرية تأثرت بتلك التقنية؛ فقد يجلس أفراد العائلة معًا في غرفة المعيشة أو لتناول الغذاء، ولكن يكون الأبناء حاملين هواتفهم الذكية؛ ليتواصلوا مع أصدقائهم، أو ليلعبوا الألعاب الإلكترونية، أو حتى لمجرد التصفح. وعندما يحاول الأب أو الأم التحدث إليهم، فالإجابات التي يحصلون عليها تكون إما "مم" أو "نعم" أو "لا"؛ وفي الغالب فهم لا يستمعون إلى ما يقوله والداهم من الأساس.

كما فقدت المكتبات ومحلات بيع الكتب روادها أيضًا بسبب الهواتف الذكية؛ فبداخلها قواميس مدمجة، وهي متصلة بشبكة الإنترنت باستمرار، مما يتيح البحث عن معنى أية كلمة في أية لغة في أي وقت. والكتب والجرائد متاحة على هذه الهواتف ويمكن تحميلها أيضًا؛ فلا توجد حاجة للذهاب إلى المكتبات أو محلات بيع الكتب لقراءة كتاب. وبالتالي، يفقد الناس اهتمامهم بكل ما هو مصنوع من الورق؛ حيث يستبدلونه بالهواتف الذكية والحواسب اللوحية.

وبالإضافة إلى ما سبق ذكره، تؤثر الهواتف الذكية على الصحة؛ فمستخدموها عرضة لآلام الذراع والكتف والرقبة، مما يؤدي بعد ذلك إلى إصابتهم بتيبس العضلات، وذلك لأنها غير مؤهلة للقيام بذلك النوع من العمل المفرط. كما يتسبب التحديق في هاتفك لمدة طويلة على مسافة قريبة في إجهاد العين والصداع.

فعوضًا عن كونها مظهر من مظاهر التطور، أثبتت الهواتف الذكية أننا غير متأهبين لتلك التقنية بعد. فعلى الرغم من أنها مصممة لجعل حياتنا أسهل، فإن طريقة تعاملنا مع تلك الأجهزة من شأنها أن تفسد حياتنا الشخصية والاجتماعية. فنهدر الكثير من الوقت في التحديق بالهاتف بدلاً من القيام بشيء مفيد أو حتى إجراء محادثة عادية مع الأهل والأصدقاء.

وعلى الرغم من ذلك، وبغض النظر عن تأثيرها السلبي نوعًا ما على حياتنا، فلا نستطيع إنكار حقيقة أن تلك الأجهزة تجلب العالم إلى أيدينا. فهي مفيدة للغاية وتوفر كثيرًا من الوقت إذا تم استخدمها بطريقة صحيحة، ومن أجل الأغراض التي صُمِّمَت في الأصل من أجلها. لذلك ابدأ بنفسك: لا تدمن الهواتف الذكية؛ بل استخدمها استخدامًا ذكيًا.

المصطلحات

*المعرض الدولي للإلكترونيات الاستهلاكية هو معرض يقام في نيويورك منذ عام ١٩٦٧، ويقام سنويًا في شهر يناير في لاس فيغاس وترعاه جمعية صانعي الإلكترونيات الاستهلاكية.

المراجع

www.nytimes.com
www.squidoo.com

تحذير من "وال-إي"

بقلم: شاهندة أيمن

لم أكن يومًا من هواة أفلام الرسوم المتحركة؛ لأنني بكل بساطة لا تستهويني أعمال الخيال العلمي، أو الأساطير الخرافية، أو القصص الخيالية. إلا أن محررتي قد نصحتني بمشاهدة فيلم "وال-إي" مؤكدةً لي أنه سيعجبني وتحدتني أن أغير فكرتي عن تلك الأفلام.

وفي بداية فيلم وال-إي – وهو فيلم خيال علمي رومانسي أنتج عام ٢٠٠٨ – انتابني شعور بأنني لن أغير رأيي وأنه لن يعجبني البتة، وكان ذلك لأن معظم الجزء الأول منه بمثابة فيلم صامت. إلا أنني بعد وهلة وجدت نفسي مندمجة مع قصة حب غير اعتيادية ممزوجة بالعديد من الرسائل الهامة والمؤثرة التي يحتويها الفيلم، حتى أنني فوجئت بعيني تدمع.

فيعتبر وال-إي قصة توعوية تدور أحداثها في المستقبل بعد مئات السنين، ويعكس الفيلم كيف يمكن للتكنولوجيا أن تدمر حياتنا بدلاً من أن تحسنها، وذلك إذا أسيء استخدامها. وبطل الفيلم هو إنسان آلي اسمه وال-إي – اختصارًا لجامع النفايات الأرضي – صممته شركة "باي أند لارج"، والتي قامت بنقل جميع البشر من كوكب الأرض إلى المركبة الفضائية "أكسيوم" تاركةً وال-إي وحيدًا على الأرض؛ حيث يقوم بتنظيف النفايات والقمامة التي خلفها البشر.

وعلى متن المركبة الفضائية أكسيوم، يقوم جيش من الأناس الآليين بخدمة البشر الذين تحولوا إلى مخلوقات سمينة وكسولة للغاية؛ فأصبحوا بلا فائدة. وكل ما يفعله قاطنو أكسيوم هو الاستلقاء على مقاعدهم الطوّافة، ومتابعة الشاشات الخاصة بكلٍّ منهم، وشرب غذائهم باستخدام الماصات؛ حيث أصبح كل شيء أوتوماتيكيًا فلم يعد هناك حاجة إلى الحركة أو حتى إلى مد أيديهم لتناول الطعام.

في حين أنه على كوكب الأرض، يقضي وال-إي وقته في جمع القمامة وضغطها لتكوين مكعبات يبني بها أبراجًا. ويقوم وال-إي بجمع الأشياء التي تثير إعجابه أو فضوله من بين القمامة التي يجمعها؛ فيحتفظ بها في منزله. ويستمر حال وال-إي على هذا المنوال حتى يحدث في يوم من الأيام أن تهبط "إيفا" – مُقيِّم الحياة النباتية اللا أرضي – على كوكب الأرض، وهي إنسان آلي متطور للكشف عن أي مظهر من مظاهر الحياة على الأرض، والتي من شأنها أن تشير إلى إمكانية رجوع ركاب أكسيوم إلى كوكب الأرض.

وبعثوره على الرفقة أخيرًا يقع وال-إي في غرام إيفا التي تعثر على ضالتها متمثلة في نبتة كان وال-إي قد جمعها من بين ما جمع في منزله. في تلك اللحظة تتوقف إيفا عن العمل تمامًا؛ فتبقى ساكنة رغمًا عن محاولات وال-إي المضنية حتى يتم إعادتها إلى أكسيوم، مولعًا بغرامها، يتبعها وال-إي إلى المركبة الفضائية.

على الرغم من أن هدف وال-إي الوحيد هو العثور على حبيبته إيفا، فإنه في خلال رحلة بحثه عنها يقابل كثيرًا من الأناس الآليين، كلٌّ منهم له وظيفة محددة متعلقة بالنظافة. فأصبح من الواضح أن الاستهلاك البشري هو ما تسبب في امتلاء كوكب الأرض بالقمامة، ومن ثمَّ قد شرع في ملء الفضاء الخارجي بالقمامة أيضًا. ورغم صغر حجمه وقيامه بأقذر الأعمال، يبدأ وال-إي في تعليم ركاب أكسيوم كيفية إعادة ما خسروه بسبب الكسل والاعتماد المفرط على التكنولوجيا.

يعكس الفيلم الجانب السلبي للتكنولوجيا؛ فابتداءً من الآلات الحاسبة، إلى أجهزة الكمبيوتر، ومؤخرًا الحاسبات الآلية المحمولة والهواتف الذكية، من شأن التكنولوجيا أن تصبح دافعًا للكسل والعزلة. فيقضي الناس ساعات في استخدام المعدات عالية التقنية عوضًا عن قضاء الوقت مع البشر؛ فيستخدمون المعدات بدلاً من أجسادهم وعقولهم للتحرك من مكان إلى آخر، أو للحصول على معلومات، أو حتى للتفكير. حتى الأطفال يبقون بالمنزل ويقضون الساعات أمام ألعاب الفيديو بدلاً من التمتع بطفولة طبيعية واللعب في المتنزهات أو التلوين أو لعب ألعاب الأنشطة اللوحية التي تحفز قدراتهم ومهاراتهم العقلية.

WALL·E

فالآن، يمكنك التحدث إلى سيارتك، وأن تطلب منها الوقوف في ساحة السيارات بنفسها؛ كما أصبح هناك أجهزة تليفزيون تتفاعل معك وتنطفئ ذاتيًا إذا غفوت أمامها. وتبدو كل تلك التقنيات مذهلة في ظاهرها، ولكن إذا قمت بالتفكير لثوانٍ ستجد أنها تجذب الناس إلى الاعتماد عليها؛ فيصبحون كسالى حتى عن القيام بأبسط الأشياء؛ مثل إطفاء التليفزيون.

ولا يوجد أدنى شك في أن التكنولوجيا تأخذنا إلى منحى جديد للحياة، ولكن الاعتماد المفرط عليها يمكن أن يؤدي إلى عواقب وخيمة لحياتنا ولكوكبنا. فتمنح التكنولوجيا الراحة للإنسان ولكن تلك الراحة ليست دائمًا في صالحه؛ فيمكن أن يتحول في يوم من الأيام ليصبح واحدًا من قاطني أكسيوم!

المراجع

www.independent.co.uk
www.guardian.co.uk
movies.nytimes.com
www.cinemablend.com

لسنوات طوال، ظلت "الحديقة الجيوراسية" أو "جيوراسيك بارك" (Jurassic Park) مجرد فيلم من أفلام مغامرات الخيال العلمي، وهو مأخوذ عن رواية تحمل نفس الاسم، وتدور أحداثه حول حديقة تسكنها ديناصورات تم استنساخها باستخدام الحمض النووي المحفوظ داخل الحشرات المحفوظة بدورها في أحجار كهرمان تعود إلى ما قبل التاريخ. والآن وقد طرأت طفرات تقنية في استخدام الحمض النووي، هل من الممكن أن تغدو قصة الفيلم حقيقة واقعة؟

عودة الماموث الصوفي

بقلم: لمياء غنيم

يزعم العلماء أن حلم إعادة الكائنات المنقرضة – مثل الماموث الصوفي – إلى الحياة قد أوشك على التحقق خلال سنوات قليلة. فعلى الرغم من أن تلك الدواب العملاقة قد انقرضت منذ آلاف السنين، فإنه قد تم العثور على عشرات من جثثها محفوظة في ثلوج القطب الشمالي البرية في حالة جيدة جدًا. ولقد استخدم العلماء تلك البقايا لاكتشاف كثير عن حياة تلك المخلوقات وعن موتها، كما اكتشفوا أيضًا تسلسل الجينوم[1] الخاص بها. ولكن، هل يمكنهم أيضًا استخدام تلك البقايا لإعادتها إلى الحياة؟ هل سيُقدَّر للماموث الصوفي أن يخطو فوق كوكب الأرض مرة أخرى؟

استنساخ فأر متجمد

وفقًا للعلماء، يُعد العثور على العينات الصحيحة العقبة الوحيدة في عملية الاستنساخ؛ حيث إن التقنيات اللازمة لاستخلاص نواة خلية مأخوذة من كائن متجمد واستنساخها موجودة بالفعل، وذلك بفضل تجربة استنساخ الفئران التي أجريت باليابان في عام ٢٠٠٨.

فباستخدام خلايا أخذت من فئران نافقة ظلت متجمدة لمدة ستة عشر عامًا، استطاع فريق من أخصائيي علم الوراثة من استنساخ فئران تتمتع بصحة جيدة من أخرى نافقة. وقبل ذلك، لم يكن بإمكان العلماء الاستنساخ من خلايا كائن متجمد لخلوها من الخلايا الحية؛ فتخترق البلورات الثلجية الخلايا الميتة وتتلفها. ومن ثمَّ، كانت احتمالية بعث الأنواع المنقرضة المتجمدة مثل الماموث الصوفي غير عملية.

وقد اعتمدت طرق الاستنساخ السابقة على الاندماج بين خلية مأخوذة من الكائن المانح وبين خلية بويضية تزرع فيها المواد الجينية، على أن تكون أغشية الخلية سليمة وأن تكون الخلية حية. إلا أن العلماء اليابانيين تمكنوا من ابتكار طريقة للاستنساخ لا تتطلب استخدام خلايا سليمة أو حية من الكائنات المستنسَخة.

فبدلاً من دمج خليتين، قام العلماء باستخلاص الأنوية من خلايا مخ فأر متجمد وتم حقنها مباشرة في خلية بويضية منزوعة النواة. وقد اكتشفوا أن حالة أنوية خلايا المخ المتجمدة أفضل كثيرًا من خلايا الأنسجة المتجمدة الأخرى؛ حيث تحوي كميات كبيرة من الجلوكوز الذي يحد من تأثيرات التجمد المتلفة للخلايا.

وقد أظهر حقن نواة مأخوذة من فأر تجمد حديثًا في خلية بويضية منزوعة النواة نتائج جيدة جدًا، إلا أن التجربة فشلت عند استخدام نواة مأخوذة من فأر تجمد منذ ستة عشر عامًا. وهكذا، لجأ الباحثون إلى تعديل منهجهم مرة أخرى لينجحوا بعد ذلك في استنساخ فئران تجمدت لفترات طويلة.

فبدلاً من نقل كل جنين عبر قناة البويضات[2] الخاصة بالفأر، استخرج العلماء الكتلة الداخلية للخلية من كل جنين، وقاموا بإنتاج سلاسل من الخلايا الجذعية الجنينية[3]. وبالفعل، قاموا بإنتاج ست وأربعين سلسلة من هذه السلاسل، واستطاعوا من خلالها إنتاج ثلاثة عشر فأرًا صغيرًا. والخلايا الجذعية الجنينية متعددة القدرات، أي أنها قادرة على التطور إلى أنواع أخرى كثيرة من الخلايا. وقام العلماء بعد ذلك بنقل أنوية تلك الخلايا إلى بويضات فئران لإنتاج أخرى تتمتع بصحة جيدة.

وعلى الرغم من أن استنساخ الماموث من خلايا ظلت متجمدة لآلاف السنين سيكون بالتأكيد أصعب بكثير من استنساخ فئران من خلايا تجمدت لستة عشر عامًا فقط، فإن هذه التجربة قد أثبتت أن الأمر قابل للتنفيذ. ما علينا إلا أن ننتظر العثور على العينات المناسبة.

استنساخ الماموث الصوفي

منذ عشرات الآلاف من السنين؛ حيث غطى عالمنا الثلوج أثناء ما يُعرف بالعصر الجليدي الأخير، كانت الماموثات الصوفية تسلك طريقها بحرية عبر سهول التندرا الجليدية في آسيا، وأوروبا، وأمريكا الشمالية. وحتمًا، كانت تلك المخلوقات بأجسامها الضخمة الشبيهة بأجسام الأفيال، وفرائها السميك داكن اللون، وأنيابها الطويلة الملتوية مظهرًا مهيبًا للبشر الذين عكفوا على صيدها باستمرار للانتفاع بلحومها وعظامها.

وقد أعلنت مجموعة من العلماء من اليابان، وروسيا، وكوريا الجنوبية – مسلحين بالتقنيات الحديثة في مجالي الأحياء التكاثرية والهندسة الجينومية – عن خططها لاستنساخ ماموث صوفي من خلايا أسلافه المتجمدة.

فعلى عكس الديناصورات التي انقرضت منذ حوالي ٦٥ مليون عامًا ولم تُخلف وراءها إلا حفريات، فإن بقايا كائنات الماموث لم تزل تحوي عينات نسيجية قابلة للاستخدام. ومع ذلك، فإن العثور على نسيج محفوظ في حالة جيدة يحتفظ بجينات غير تالفة لهو تحدٍّ حقيقي؛ ولذلك السبب، فقد باءت المحاولات السابقة لاستنساخ ذلك المخلوق بالفشل.

غير أنه يبدو أن ذلك التحدي سيتم التغلب عليه قريبًا؛ حيث كشفت بعثة استكشافية حديثة في مناطق الجليد في سيبيريا عن عدد من كائنات الماموث الصوفية المحتفظة بفرائها وعظام جماجمها، والتي يعتقد بشدة أنها تحتوي على الخلايا المطلوبة لإنجاح عملية الاستنساخ.

ولكن، كيف ستتم بالضبط عملية استنساخ الماموث الصوفي؟ يخطط العلماء لاستبدال أنوية الماموث الصوفي بأنوية خلايا الأفيال – بوصفها الكائنات الحديثة الأقرب لها – لينتجوا أجنة تحمل حمض الماموث النووي. وسيتم بعد ذلك زراعة هذه الأجنة داخل أرحام الأفيال على أمل أن تلد ماموثات صوفية رضيعة.

يعترف العلماء أن نطاق مشروع استنساخ الماموث عملاق، وأن المخاطر المحتملة ليست معروفة بعد، ومع ذلك فهم يعتقدون أنه إذا سارت الأمور حسب الخطة، فإننا سنشهد قريبًا كائن الماموث على قيد الحياة يطوف كوكبنا مرة أخرى.

إن قابلية فكرة للتنفيذ لا يعني دائمًا وجوب تنفيذها؛ حيث إن مخاطر استنساخ الماموث أو أي كائن منقرض آخر قد تفوق منافعه. فبغض النظر عن الجدل القائم حول القيام بعملية لإنتاج فرانكنشتاين– أي إنتاج ما قد يجلب الهلاك لمبدعه – والتي يمكن اعتبارها عبثًا مع الطبيعة الأم، يبقى هناك تساؤل حول ما إذا كانت هذه البقايا المتجمدة ملوثة، وهو الأمر الذي قد يعرِّض البشرية لأمراض معدية لم تكن معروفة منذ انقرضت هذه المخلوقات.

وعلى صعيد آخر، من العدل أن نشير إلى أن إنتاج ماموث مستنسَخ بنجاح، من شأنه أن يفتح الباب لإعادة حيوانات منقرضة أخرى إلى الحياة. والأهم من ذلك هو أن ذلك سيمكن من إنقاذ كائنات معاصرة مهددة بالانقراض، مما سيساهم في الحفاظ على التنوع الحيوي والتوازن الأيكولوجي لكوكب الأرض.

المصطلحات

١. **الجينوم** هو المجموعة الكاملة للمواد الوراثية التي يحملها الكائن الحي.
٢. **قناة البويضات** هي الأنبوب التي تمر خلالها البويضات خروجًا من المبيض.
٣. **الخلايا الجذعية الجنينية** هي خلايا جذعية غير مميزة مأخوذة من الكتلة الداخلية لأجنة البشر. وهي خلايا محفزة، أي يمكن أن تتطور لتصبح خلية ذات نوع جديد من بين مائتي نوع من أنواع الخلايا البالغة إذا تم هندستها لذلك.

المراجع

blogs.discovermagazine.com
www.reuters.com
newsfeed.time.com
news.nationalgeographic.com
genetics.thetech.org
www.pnas.org/content

بقلم: لمياء غنيم

بزوغ عصر الروبوتات

الروبوتات قادمة، بل هي موجودة بالفعل؛ فتوجد بالفعل روبوتات تقوم بجز العشب، وقيادة السيارات، وتنظيف الأرضيات، ومساعدة المرضى بالمستشفيات على تناول طعامهم. ويزعم العلماء أن العقد القادم سيشهد تطورًا وابتكارًا كبيرًا في إنتاج الروبوتات التي ننتظرها جميعًا منذ أن شاهدنا فيلمي "روبوكوب" – أو الشرطي الآلي – و"الرجل ذو المائتي عامًا" (Bicentennial Man).

ولطالما كان حلم ابتكار "الإنسان الآلي" هو أقصى طموح للعلماء ومنتجي الخيال العلمي، إلا أن تحقيق ذلك الحلم ظل شيئًا مستقبليًّا يبعد عنّا قرابة العشرين عامًا؛ فبدا الأمر وكأنه لن يتحقق أبدًا. وعلى الرغم من ذلك، يبشرنا العلماء الآن أن هذا الوضع على وشك أن يتغير، وأن التكنولوجيا التي كنّا نتوق إليها منذ تسعينيات القرن الماضي قد بدأت في البزوغ أخيرًا؛ فتشق طريقها إلى حياتنا اليومية.

إشراقة "روبوتا"

منذ أن استخدم الكاتب التشيكي كارل إيبك كلمة "روبوت" لأول مرة في مسرحيته "روبوتات روسوم العالمية" عام ١٩٢١، أصبح من المتوقع أن تريحنا الروبوتات يومًا ما من الأعمال الشاقة. ويصف المصطلح المأخوذ من كلمة "روبوتا" – وتعني في اللغة التشيكية الأعمال الشاقة والخدمية – الآلات التي تحاكي الإنسان، والتي صممت للقيام بأعماله وتستخدم كخدم.

إلا أنه على مر العقود، امتد استخدام مصطلح "روبوت" للإشارة إلى العديد من الآلات التي تقوم بالأعمال بصفة متكررة وبدقة، والتي لا تشبه بالضرورة الإنسان إلا في قدرتها على القيام بالأعمال التي يقوم بها. فبينما استحوذت علينا فكرة أن الروبوتات شيء موجود في الأفلام مثل"المتحولون" فقط واسترسلنا في تخيل مستقبل تعيش فيه الروبوتات بيننا، كانت هي تغزو حياتنا ببطء وثبات بالفعل، وإن كانت بشكل مختلف عن الإنسان الآلي الذي كنا نتوقعه.

والآن، تعمل ملايين الروبوتات التي تقوم بالأعمال المنزلية والصناعية في جميع أنحاء العالم؛ فيتوقع متنبئو المستقبل أن ترتفع مبيعاتها بشكل كبير في العقد القادم. وبينما تستخدم معظم الروبوتات الصناعية للقيام بالأعمال الروتينية للغاية؛ مثل خطوط الإنتاج الآلية، يستخدم البعض الآخر للقيام بالمهمات الحيوية التي تستلزم مستويات عالية من الدقة؛ مثل الروبوتات التي تقوم بالعمليات الجراحية، أو التي تقوم بالأعمال الخطرة؛ مثل استكشاف حطام السفن، والمساعدة بعد الكوارث، ودراسة الكواكب الأخرى، ونزع فتيل القنابل والألغام، أو القيام بالأعمال العسكرية الخطرة.

إلا أنه على الرغم من فائدة الروبوتات الصناعية وأهميتها، فقد انصب اهتمام الجماهير – منذ أن تعرفنا على "روزي" الخادمة الآلية التي ظهرت في مسلسل الرسوم المتحركة التليفزيوني "آل جيتسون" – على الروبوتات المنزلية.

غزو "رومبا"

على الرغم من وجود فكرة الروبوتات منذ فترة طويلة، فإن الروبوتات التي تحوم المنازل لتقوم بالأعمال المنزلية وتريحنا منها ظلت حلمًا بعيد المنال حتى زمن قريب. فمن خلال الدمج بين الحوسبة الفائقة والتطورات في مجال الذكاء الاصطناعي، أصبح البرنامج المطور حديثًا ذكيًّا بما يكفي لجعل الروبوتات أكثر فائدة في المنزل.

ومن الروبوتات المتاحة في الأسواق الآن تلك التي تقوم بتنظيف السجاد، ومسح الأرضيات، وجز الأعشاب، وتنظيف أحواض السباحة، ومسح النوافذ، وتنظيف المزاريب، وحتى كي الملابس. ويعتبر الروبوت "رومبا" أحد أكثر الروبوتات التي تقوم بالأعمال المنزلية شيوعًا، وقد ظهر منذ أكثر من عقد وتم بيع ستة ملايين وحدة منه في جميع أنحاء العالم.

يقوم رومبا – وهو مركبة على شكل قرص مزود بأجهزة استشعار لحمايته من السقوط من أعلى الدرج أو الارتطام بشيء – بتنظيف المنزل بالكامل بدون مساعدة بما في ذلك تنظيف الأرضيات تحت الأثاث وحوله وعلى طول حواف الجدران، وكل ذلك بلمسة زر. كما يمكن ضبطه للعمل في وقت معين يوميًّا، وبذلك يباشر عمله حتى إذا كان سكان المنزل غير موجودين فيه؛ فيقوم بتنظيف جميع الأسطح ثم يعود إلى مكانه للشحن.

وروميا ليس الروبوت الوحيد الذي يقوم بذلك، بل يوجد العديد من الروبوتات المتاحة التي تقوم بالكنس والمسح، بالإضافة إلى الروبوتات التي تقوم بجز العشب والتي تلقى رواجًا واسعًا مع زيادة كفاءتها بشكل كبير. فتستطيع تلك الروبوتات الآن جز الأعشاب لمساحة ٢٠,٠٠٠ متر مربع من الأراضي، ويمكنها إعادة نفسها إلى شواحنها، كما يحتوي بعضها على أجهزة استشعار للأمطار، مما يكاد يلغي الحاجة إلى تدخل الإنسان.

ولكن على الرغم من كونها مثيرة للإعجاب، فإن تلك الروبوتات الذكية الصغيرة مازالت لا ترقى لمستوى الروبوتات التي تقوم بالأعمال المنزلية التي تظهر في أفلام الخيال العلمي. تذكر ما كان أندرو الروبوت يقوم به في فيلم "الرجل ذو المائتي عامًا" (Bicentennial man). ولكن لا تخف؛ فأقرب نسخة للروبوت الذي يقوم بالأعمال المنزلية الذي ننتظره بفارغ الصبر قد وصل أخيرًا.

وصول هيرب

الإضافة الجديدة لعائلة الروبوتات المنزلية – والذي يعتبر تحفة فنية وخادمًا جديرًا بالثقة – يعرف باسم هيرب (الروبوت

الخادم المستكشف للمنزل). وقد تم تطوير هيرب بواسطة معمل الروبوتات الشخصية بجامعة كارنيجي ميلون؛ حيث صنع بواسطة أدوات ونظم تشغيل متطورة مذهلة، مما يجعله طفرة كبيرة بالمقارنة بروبوت التنظيف المنزلي رومبا أو أي روبوت منزلي آخر ظهر من قبل.

فبدايةً، هيرب إنسان آلي يسير على عجل يذكرنا بروبوت التنظيف المحبوب "وال-إي"، بل ويستطيع هيرب القيام بالعديد من الأشياء التي كان يقوم بها "وال-إي" بما في ذلك الاستكشاف، وإدراك الأوامر، وتنفيذ الأعمال المنزلية الأساسية.

وهيرب مزود بأشعة ليزر دوارة تنتج ٤٠,٠٠٠ نقطة في الثانية من تدفق البيانات، ولذلك يتمتع برؤية ثلاثية الأبعاد للبيئة. بمعنى آخر، فهو "يرى" العالم المحيط به مما يمكنه من الحركة بسهولة ويسر في منزلك أو أية بيئة أخرى غير متوقعة دون الارتطام بأي شيء أو تحطيم أي شيء.

يسير هيرب على قاعدة "عجلية" ويمكنه المرور من الأبواب، كما يمكنه التعرف على الطريق عن طريق تكوين خرائط افتراضية مخزنة على ذاكرته. وبذلك، فكلما استمر هيرب في بيئة معينة كانت الخرائط الافتراضية أدق، مما يعني أن أداء هيرب يتحسن عند استيعاب المكان الموجود به مقارنة بأي شيء آخر.

ويتعرف هيرب على الأوامر من خلال القدرة على تمييز الكلام والتي تتحسن أيضًا كلما استقر في المكان الموجود به لفترة أطول. فعندما يأتي إلى المنزل لأول مرة على سبيل المثال، يجب أن يتم إخباره بالمهام بشكل مفصل وبصوت واضح؛ حتى يتمكن من القيام بما طلب منه بالضبط.

فمثلا، لإحضار مشروب غازي من الثلاجة، ينبغي أن تكون هناك تعليمات واضحة لإرشاد هيرب لمكان المطبخ، ومكان الثلاجة داخل المطبخ، وكيفية فتحها، والتعرف على المشروب، وإحضاره من الثلاجة ثم العودة. ولكن بعد مرور عدة أسابيع من الوجود داخل المنزل الجديد، يستطيع هيرب إحضار المشروب الغازي من الثلاجة بمجرد أن يطلب منه ذلك بجملة واحدة.

وبالمثل، يتعلم هيرب القيام بعدة مهمات أساسية، وتتطور معرفته مع مرور الوقت. فعلى سبيل المثال، قام الباحثون مؤخرًا "بتعليم" هيرب كيفية تشغيل فرن الميكروويف، والآن يستطيع تسخين الغذاء بمجرد أن يطلب منه ذلك بكلمات بسيطة بما في ذلك ضبط إعدادات الفرن.

وهيرب ليس الروبوت الوحيد؛ فهناك روبوت مدهش آخر يقوم بالأعمال المنزلية، وهو الروبوت الشخصي ٢ أو بي آر ٢ كما هو معروف في عالم الروبوتات، ويباع في مرآب ويلو بساحة مينلو بكاليفورنيا. ويستطيع بي آر ٢ القيام بجميع أنواع الأعمال المنزلية؛ فيمكنه طي الغسيل، والسير، وتنظيف الفوضى التي يخلفها الكلاب، كما يمكنه تحضير وجبة إفطار كاملة.

إذًا، فما الذي يعوقنا عن اقتناء روبوت شخصي يقوم بالأعمال المنزلية ويحقق أحلامنا؟ يعتبر السعر أحد العوائق الأساسية؛ فيبلغ سعر بي آر ٢ ٤٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي ولذلك يباع لأغراض بحثية فقط، وإذا تم عرضه بالأسواق فسيكون بنفس السعر تقريبًا.

وبالإضافة إلى ذلك، فعلى الرغم من أن تلك الروبوتات تعتبر تطورًا مذهلاً؛ فهي لا تزال روبوتات بحثية مازال بها قصور يحتاج إلى المزيد من التطوير. فتتطلب رقابة شديدة ويمكن أن تعطي نتائج متفاوتة؛ حتى أن أبسط المهمات – مثل طي المناشف – تعتبر مهمة صعبة لها. هذا بالإضافة إلى أنها بدون "أرجل"؛ فلا تستطيع المشي بل تتحرك مثل المركبة، ولذلك فشيء مثل صعود الدرج يعتبر مستحيلاً.

صعود أسيمو

بعيدًا عن حلبة الروبوت الخادم، فهناك قصص ناجحة عديدة لروبوتات ذات قدمين وروبوتات تستطيع السير، وهي أكثر تطورًا من الروبوتات المخصصة للأعمال المنزلية فقط.

تَعَرَّف على أسيمو – الروبوت الذي أنتجته شركة هوندا – وهو أكثر روبوت متطور بالعالم حتى الآن. ويبلغ طول أسيمو ١٣٠ سم ووزنه ٥٤ كجم؛ فهو صغير ولكنه يستطيع القيام بأعمال مذهلة، فتبدو إمكانياته الفائقة وكأنها مستوحاة من أفلام الخيال العلمي لدرجة أن له عرضًا خاصًا بمدينة ديزني.

وأسيمو – وهو اختصار الخطوة المتقدمة في الحركة المبتكرة – مصمم للعمل في البيئات الحقيقية، ويستطيع السير إلى الأمام والخلف، أو الركض على قدمين حتى سرعة ستة كيلومترات في الساعة، أو تسلق السلالم صعودًا ونزولاً، بل وحتى الرقص. كما يمكنه ضبط خطوته، ووضع جسمه، وسرعته، واتجاه سيره. ولأسيمو ذراعان ويدان يستخدمها لتشغيل مفاتيح الإضاءة، وفتح الأبواب، وحمل الأشياء، ودفع العربات.

قام مهندسو شركة هوندا بتصميم أسيمو مع ٣٤ درجة من الحرية – القدرة على السير يمينًا ويسارًا، أو صعودًا ونزولاً– والتي تساعده على السير والقيام بالمهمات مثله مثل الإنسان. وتعمل تلك الدرجات من الحرية عمل المفاصل البشرية من أجل التحرك بحرية ومرونة. كما تعمل المواد خفيفة الوزن؛ مثل الهيكل المصنوع من سبائك المغنيسيوم، إلى جانب أجهزة الكمبيوتر القوية، و٣٤ محركًا موزعًا في جسم أسيمو على سهولة حركته.

ولا تعتبر الحركة المتطورة هي ميزة أسيمو الوحيدة، فيستطيع فهم الإشارات والأوامر الصوتية إلى جانب تمييز الأصوات والوجوه التي تساعده بدورها على التفاعل مع البشر. وبواسطة التكنولوجيا الحديثة التي قامت شركة هوندا بتطويرها للذكاء المتطور، يستطيع أسيمو استخدام أجهزة الاستشعار البصرية والسمعية واللمسية بشكل متوازٍ للتعرف على البيئة التي يعيش بها.

فإذا كان هناك أكثر من شخص بالغرفة، فإن أسيمو يستطيع التعرف على أصواتهم وتحليلها وتحديد كل شخص منهم. كما يستطيع أسيمو التنبؤ بمسار شخص يسير بمقربة منه وتغيير مساره ليتفادى الارتطام بذلك الشخص إذا لزم الأمر. وتمنح أجهزة استشعار اللمس الموجودة على أصابع أسيمو ونقطة الارتكاز الموجودة في راحة يده ملاحظات دقيقة تستخدم للتحكم في الأصابع بشكل مستقل. وتتحد أجهزة الاستشعار تلك مع قدرته على التعرف على الشيء لصب محتويات الزجاجة في الكوب وليس العكس.

وبالطبع، يستطيع أسيمو العمل طوال الليل والنهار بواسطة الشحن التلقائي للبطاريات؛ فيقوم بالبحث عن أقرب منفذ لشحن بطاريته بنفسه. بالإضافة إلى كل ذلك، فإذا وجد أكثر من روبوت أسيمو في نفس المكان، فهي تقوم بمشاركة البيانات بين بعضها؛ حيث يتم اختيار الروبوت الأقرب للمهمة المطلوب القيام بها، وكذلك حالة البطارية مما يمنحهم الفرصة "لتقرير" الروبوت الذي سيقوم بالمهمة.

صمم أسيمو للعمل في العالم الحقيقي؛ حيث يحتاج الناس للوصول إلى أشياء معينة، والتقاط الأشياء من الأرض، والسير على الأرضيات والأرصفة، وحتى تسلق الدرج. لذلك فإن قدرة أسيمو على الركض والمشي بسهولة، وتسلق الدرج، والتفاعل، والتعرف على أصوات ووجوه الأشخاص ستمكنه من العمل بسهولة في عالمنا ومساعدة البشر بالفعل.

ولكن للأسف، يبلغ سعر أسيمو الآن ١,٠٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي، مما يجعله غير متاح لكثير من الناس. وعلى الرغم من ذلك، فبناءً على شعبيتها وكم الأبحاث التي تجرى عليها، إلى جانب التطور المستمر في العلوم والتكنولوجيا، فمن المتوقع أن تقل تكلفة إنتاج الروبوتات في المستقبل القريب، أو هذا ما نأمله على الأقل.

يظل السؤال قائمًا: هل نجح العلماء في إنتاج الروبوت الذي ننتظره جميعًا؟ بمعنى آخر، هل لحق العلماء بالخيال العلمي وقاموا بالفعل بابتكار الروبوت الذي يرقى لمستوى الروبوتات بأفلام الخيال العلمي المفضلة لدينا؟

والإجابة لا تزال قيد النقاش؛ فحتى يحين الوقت الذي نستطيع فيه أن نتحمل تكلفة الروبوتات، سيظل السؤال بدون جواب.

المراجع

www.newscientist.com
discovermagazine.com
news.cnet.com
voices.yahoo.com
www.glideidea.com
asimo.honda.com

استكشف الحياة بالنانو

بقلم: مايسة عزب

الواقع أن تكنولوجيا النانو ليست بالموضوع المفضل لدى موصلي العلوم، وذلك لما تبدو عليه من تعقيد؛ فأعترف بأنني أعتبر محاولة توصيل مدى أهمية تلك التكنولوجيا وقيمتها بالنسبة لحياتنا ومستقبلنا إلى الجمهور تحديًا صعبًا. ومع ذلك، من الضروري تناول الأمر بشجاعة وشراسة؛ وذلك لأن تكنولوجيا النانو هي بالفعل علمًا "سحريًا" من شأنه أن يقوم بتحويل العديد من أوجه حياتنا، إن لم يكن جميعها، تحولاً جذريًا يغير من شكل تلك الحياة ونوعيتها إلى الأبد.

ولأننا على دراية كاملة بذلك، فقد ظهرت تكنولوجيا النانو بصفة دورية في أعداد نشرتنا، بدءًا من العدد الثاني، والذي نشر في يناير ٢٠١٠. في ذلك العدد، ناقشت زميلتي إنجي حافظ الجدال الدائر حينذاك: "تكنولوجيا النانو؛ عدو أم صديق؟" وفيما يبدو ليس هناك كثيرون ممن لا يزالون يعتقدون في أن تكنولوجيا النانو تشكل خطرًا من دون قصد.

فما قالته الدكتورة منى بكر – أستاذ مساعد بالمعهد القومي لعلوم الليزر المحسن التابع لجامعة القاهرة، والعضو المساعد (المنتدب) بهيئة تدريس الجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا – لزميلتي في ذلك الوقت صحيح. فالسكين على سبيل المثال أداة ضرورية في حياتنا اليومية؛ حيث يستخدم في أغراض مفيدة عدَّة تُيَسِّر من حياتنا بشكل كبير، ومع ذلك يمكن استخدامه أيضًا كسلاح. فهل نمحو السكين من حياتنا إذًا؟ أم نستخدمه بحذر فحسب؟

وبين الحين والآخر، نناقش وجوهًا مختلفة من الدراسات التي تُجرى باستخدام تكنولوجيا النانو في نطاق واسع ومتنوع من المجالات، وذلك لتطبيقها بطريقة رائدة. فما هو الجديد إذًا في عالم تكنولوجيا النانو؟ وكيف لها أن تغير من شكل حياتنا بصورة كبيرة وإيجابية بالطبع؟ دعونا نلقي نظرة خاطفة على قدرة تكنولوجيا النانو المحتملة على تغيير نوعية حياتنا وصحتنا.

الكشف عن العباءة

إن مقاسات جزيئات النانو أصغر من ١٠٠ نانومتر؛ وتكمن أهميتها العلمية في أن المواد في ذلك المقياس تتفاعل مع الخلايا والجسيمات بطريقة مختلفة تمامًا، وذلك حسبما يشرح البروفيسور كينيث داوسون؛ مدير مركز تفاعلات النانو الحيوية بجامعة كلية دابلن.

"هكذا يمكننا اجتياز الحواجز الحيوية التي لا يمكن اجتيازها تقليديًا؛ فيتسنى لجزيئات النانو الوصول إلى الأعضاء التي لا يمكن عادة الوصول إليها،" هكذا يوضح البروفيسور داوسون. "ولكن، لنفس هذا السبب يتحتم علينا الانتباه إلى مسألة السلامة؛ حيث قد تتراكم الجزيئات بكثافة عالية في الأنسجة التي لا يمكن عادة الوصول إليها؛" ومن شأن هذا الإدراك أن يدعمنا في التطبيق الآمن لتكنولوجيا النانو، وكذلك توصيل الأدوية والعلاجات بفعالية.

لقد قام البروفيسور داوسون وزملاؤه بالعديد من الملاحظات الهامة حول ما يحدث عندما يدخل جزيء نانو "عاري" في بيئة جديدة؛ سواء كانت كائنًا حيًا أو وسطًا؛ مثل نهر. ولقد وجدوا أن جزيئات النانو تجذب الجزيئات إلى سطحها؛ لتشكل عباءة تعرف باسم "الهالة". وتلك الهالة المكونة من البروتينات والدهون هي التي تتفاعل في نهاية الأمر مع الجسم، وليست مادة جزيء النانو ذاتها.

"تتوشح جزيئات النانو بطرق مختلفة عن تلك الخاصة بجزيئات سابقة أكبر أو جزيئات الأدوية؛ فيمكنها الحصول على نطاق شبه كامل من الأنشطة الحيوية الخاصة بالبروتينات،" هكذا يفسر البروفيسور داوسون، "ويصبح ما يتم اجتذابه إلى جزيئات النانو بمثابة المؤشر الذي يؤثر على كيفية تفاعل جزيء النانو مع الجسم".

ويقوم البروفيسور داوسون وأعضاء فريقه حاليًا بتطوير الآلات اللازمة لتحليل النسيج الجزيئي المكوِّن للهالة تحت ظروف تجريبية مختلفة: "الآن نعلم إلى أين نتجه؛ وقد حان الوقت لنرى ما إذا كنا نستطيع التغلب على العوائق التي تحول دون تقدمنا بصورة فعَّالة".

طفرة في الاستشعار الحيوي

في ديسمبر ٢٠١٢، كان لفريق بحث بكلية مدينة نيويورك التكنولوجية (سيتي–تك) السبق في الكشف عن أصغر جزيء فيروسي، الأمر الذي يعد ذا شأن هام للغاية بالنسبة إلى علاج الأمراض المستعصية؛ حيث قد يشكل الجزيء الفيروسي الواحد تهديدًا قاتلاً.

من المتوقع أن يكون للبحث تأثير ضخم، فمن شأنه المساعدة في الكشف عن الأمراض في مراحلها المبكرة جدًا؛ حيث تكون أعداد مسببات الأمراض أقل، ويكون التدخل الطبي أكثر فعالية. ولهذا المنهج الجديد تطبيقات محتملة أخرى في التعرف على جزيئات عدَّة، وبالأخص البروتينات؛ حيث تكمن أهميتها في أبحاث تطوير الأدوية، وذلك بصفتها أهدافًا أو علاجات على حدٍّ سواء.

ولم تنجح أية آلة أو وسيلة سابقة لذلك الاكتشاف في الكشف بفعالية أو دقة عن جزيء فيروسي منفرد، وهو الذي يتراوح حجمه في نطاق جزيء النانو؛ حيث يكون سمك شعرة الإنسان الواحدة حوالي ٨٠٠,٠٠٠ جزيء نانو.

فلطالما استخدم العلماء المجهر لملاحظة الأجسام الصغيرة؛ مثل البكتيريا، إلا أن الفيروسات أصغر كثيرًا. ولذلك لم يمكن الاعتماد على أعتى المجهرات الإلكترونية الأكثر حساسية – وهي ضخمة، وباهظة الثمن، وصعبة الاستعمال – في الكشف المؤكد عن تلك الجزيئات الدقيقة.

فجاء إنجاز الفريق نتيجة إضافة قرون استشعار نانوية إلى الجهاز المستشعر للضوء، وذلك لتعزيز الإشارة: "إن فكرة أن يكون للضوء القدرة على "استشعار" وجود جزيئات النانو والتفاعل مع وصولها لأمرٌ رائد،" هكذا عبر الدكتور فاسيلي كولشنكو؛ أستاذ مساعد العلوم الحيوية.

كما أضاف الدكتور كولشنكو: "ولأن جميع الفيروسات الأكثر شراسة وكذلك الجزيئات الحيوية الأكثر إثارة للاهتمام – البروتينات والحمض النووي – تنتمي إلى عالم النانو، كان بحثنا مبتكرًا ورائدًا بحق؛ فلا حدود لتبعاته من حيث الكشف عن كل ما هو مثير للاهتمام في العلوم الحيوية تقريبًا".

"ومن أهدافنا الأساسية تطوير أجهزة محمولة، وغير مكلفة، وسهلة الاستعمال، وشديدة الحساسية من أجل الرعاية الصحية والأغراض البحثية،" هكذا وضح الدكتور كولشنكو. "فيفتح هذا البحث الباب أمام الكشف عالي الحساسية عن جزيئات النانو الحيوية وقياسها، وهي ذات أهمية كبرى للأحياء الجزيئية، والطب العلاجي والتشخيصي، وكذلك علوم الأوبئة، والبيئة، والنانو تكنولوجي، وغيرها من المجالات".

ويخطط الدكتور كولشنكو للمزيد من الأبحاث: "إن جزيئات البروتينات الفردية أصغر بكثير من الجزيئات الفيروسية، وسيكون الكشف عنها هو الاختبار النهائي لهذه الوسيلة".

اصطياد خلايا السرطان

قام العلماء من معهد رايكن للعلوم المتقدمة باليابان وجامعة كاليفورنيا بلوس أنجلوس بالإعلان عن جهاز جديد بمقياس النانو يحاكي لاصق الفلكرو؛ فيقوم ذلك الجهاز باصطياد خلايا الأورام المنفصلة من الأورام الأولية والتي تكون في مجرى الدم، ومن ثمَّ إطلاقها مرة أخرى.

ومن شأن تلك التقنية الحديثة أن تساعد في تشخيص السرطان، والتعمق في معرفة آليات انتشاره في الجسم. فيوفر ذلك الجهاز بديلاً ملائمًا وغير مؤذٍ لفحص الأنسجة، وهو الوسيلة المستخدمة حاليًّا لتشخيص السرطان المتنقل (النقَّال).

فقد تسمح تلك التقنية للأطباء بالكشف عن خلايا الأورام التي تجري في دماء مرضى السرطان قبل أن ينتهي بها الأمر لأن تشكل أورامًا في أعضاء أخرى. ويسمح الجهاز أيضًا للباحثين بالإبقاء على تلك الخلايا حية؛ بهدف دراستها عن كثب.

يمر الدم عبر الجهاز وكأنه مصفاة بها جزيء قابل للالتصاق بخلايا الأورام مثلما يفعل لاصق الفلكرو، فاصلاً إياها بفعالية تصل إلى ٤٠–٧٠٪. ويتم التحفظ على الخلايا السرطانية باستخدام فرشاة بوليمر دقيقة تتفاعل مع الحرارة تكون موجودة داخل الجهاز؛ فتلتصق فرشاة البوليمر تلك بخلايا الأورام عند درجة حرارة ٣٧ درجة مئوية، وعندما تبرد تصل إلى ٤ درجات مئوية تطلقها، مما يسمح للعلماء بفحص الخلايا.

"أظهرت معظم الأجهزة حتى الآن القدرة على اصطياد خلايا الأورام في مجرى الدم بفعالية عالية؛ إلا أن إطلاق تلك الخلايا بنفس الأهمية، وذلك للاحتفاظ بها ودراستها للحصول على معلومات متعمقة عنها، هذا هو الاختلاف الكبير في جهازنا،" وهو ما قاله هسياو–هوا يو، قائد الفريق الذي طوَّر تقنية تغطية الجهاز بفرشاة البوليمر.

تكبير الطاقة الشمسية

عثر الباحثون بجامعة برينستون على وسيلة بسيطة واقتصادية لمضاعفة فعالية الخلايا الشمسية العضوية ثلاثة أضعاف تقريبًا. تلك الوسيلة هي الأجهزة البلاستيكية المرنة غير المكلفة، والتي يعتقد كثير من العلماء أنها قد تكون مستقبل الطاقة الشمسية.

فقد نجح الباحثون بقيادة مهندس الكهرباء ستيفن شو في زيادة فعالية الخلايا الشمسية ١٧٥٪ باستخدام "شطيرة" نانو هيكلية من المعدن والبلاستيك، والتي تجمع الضوء وتحجزه. ويقول شو أن تلك التقنية من شأنها أيضًا رفع فعالية الجامعات الشمسية غير العضوية التقليدية؛ مثل لوحات السيليكون الشمسية الاعتيادية.

وقد صرح شو بأن فريق البحث قد استخدم تكنولوجيا النانو للتغلب على تحديين أساسيين يتسببان في فقدان الخلايا الشمسية للطاقة: ارتداد الضوء من الخلية، وعدم قدرة الخلية على الحفاظ على كل الضوء الذي يدخلها.

فللشطيرة قدرة خارقة على تقليل الانعكاس وحجز الضوء؛ حيث سمحت التقنية الجديدة لفريق شو بأن يصنع خلية شمسية تعكس ٤٪ فقط من الضوء، وتمتص ٩٦٪. وقد أظهرت تلك التقنية ٥٢٪ فعالية أكثر في تحويل الضوء إلى طاقة كهربائية من الخلية الشمسية التقليدية.

بالنسبة لضوء الشمس المباشر، يحقق الهيكل فعالية أكبر بالنسبة للضوء الذي يصيب الخلية الشمسية بزوايا كبيرة، وهو ما يحدث في الأيام الملبدة بالغيوم أو عندما لا تكون الخلية في مواجهة الشمس مباشرة. وباصطياد تلك الأشعة المزوية يرفع الهيكل الجديد الفعالية بزيادة ٨١٪، وهو ما يؤدي إلى مجموع الزيادة لأن يصل إلى ١٧٥٪.

إن الفيزياء وراء ذلك الابتكار معقدة إلى حدٍّ كبير؛ ولكن المبدأ وراء الهيكل بسيط. فالطبقة العليا – والتي تعرف بطبقة النافذة – في الخلية الشمسية الجديدة تستخدم شبكة معدنية دقيقة للغاية؛ حيث يكون سمك المعدن ٣٠ نانومتر، وكل فتحة قطرها ١٧٥ نانومتر، ويفصل بين كل فتحة وأخرى ٢٥ نانومتر.

تكون طبقة النافذة الشبكية قريبة للغاية من الطبقة السفلية للشطيرة، وهي نفس الغشاء المعدني المستخدم في الخلايا الشمسية التقليدية. ويكون بين الطبقتين المعدنيتين شريط رفيع من المادة شبه الموصلة المستخدمة في اللوحات الشمسية، وقد تكون من السيليكون، أو البلاستيك، أو جاليوم الزرنيخيد، إلا أن فريق شو قد استخدم البلاستيك بسمك ٨٥ نانومتر.

وجميع الصفات الخاصة بالخلية الشمسية الجديدة – قياسات الشبكة، وسمك الشطيرة، وقطر الفتحات – أصغر من الطول الموجي للضوء الذي يتم تجميعه، الأمر الذي يعد محوريًّا؛ حيث يكون سلوك الضوء مختلفًا للغاية في الهياكل فرعية الطول الموجي. فاكتشف أعضاء فريق شو أن استخدام تلك الهياكل فرعية الطول الموجي يسمح لهم بتصنيع مصيدة يدخلها الضوء بلا انعكاسات تقريبًا ولا يخرج منها؛ "وكأنها ثقب أسود للضوء،" حسبما قال شو.

يقول الباحثون أن الخلايا الشمسية الجديدة يمكن تصنيعها بتكلفة منخفضة في شكل أفرخ مثل ورق الحائط؛ فقد استخدم معمل شو "طباعة النانو"، وهي تقنية منخفضة التكلفة من تصنيع النانو ابتكرها شو منذ ستة عشر عامًا، وهي التقنية التي تَطبَع هياكل النانو على مساحات كبيرة مثلما تُطبَع الجرائد.

ويضيف شو أن هذا التطور من شأنه أن يكون له العديد من التطبيقات حسب نوع المجمع الشمسي. ولقد استخدم شو في هذه المجموعة من التجارب خلايا شمسية مصنوعة من البلاستيك تسمى بالخلايا الشمسية العضوية. والبلاستيك رخيص وطَيِّع، والتقنية واعدة جدًّا، إلا أنها محدودة الاستخدام تجاريًّا؛ بسبب انخفاض فعالية الخلايا الشمسية العضوية.

بالإضافة إلى الزيادة المباشرة في فعالية الخلايا، يحل الغشاء المعدني النانو–هيكلي الجديد محل القطب الكهربائي الحالي المصنوع من أكسيد إنديوم القصدير، وهو الجزء الأكبر تكلفة في معظم الخلايا الشمسية العضوية الحالية.

طاقة النانو الخضراء

قام الباحثون في جامعة ريدينج بتسجيل وسيلة جديدة لتصنيع طلاء (غطاء) للأقطاب الكهربائية بمساحة سطحية أكبر ألف مرة مقارنة بالقطب الكهربائي المسطح.

وتلك المساحة السطحية الأكبر تعني أن تحويل الوقود أو ضوء الشمس إلى كهرباء يمكن أن يتم في خلايا أصغر حجمًا وأكثر إحكامًا، مما يجعل إنتاجها أقل تكلفة. كما يجري التفاعل الكيميائي المولد للطاقة في درجة حرارة الغرفة مما يسمح لأول مرة للخلايا بالتركيب في خامات رخيصة مثل البلاستيك.

فبناءً على الهياكل الموجودة في الطبيعة، والتي تكون في الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء – وهي "خلايا الوقود" أو "الخلايا الشمسية" الطبيعية – يتكون هيكل النانو الجديد من شبكة من الأسلاك الدقيقة، مقاسها أجزاء من المليون من المليمتر، وتتكون بتنمية المعدن في قالب مصنوع من جزيء نباتي.

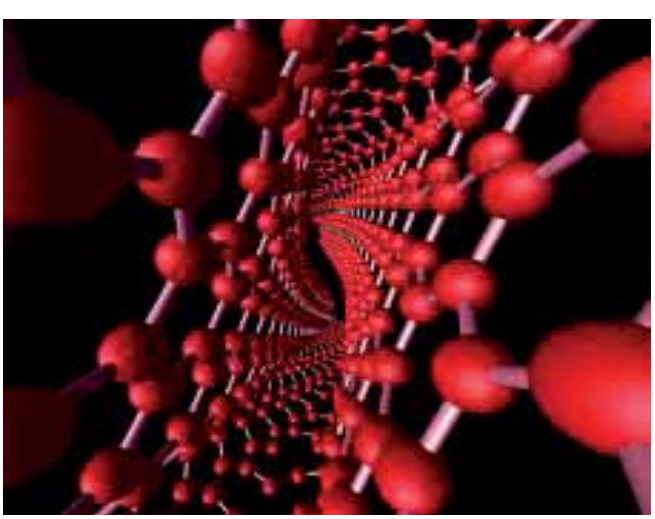
يقول الدكتور آدم سكويرز بقسم الكيمياء في جامعة ريدينج: "إن تصنيع أقطاب كهربائية أكثر فعالية هو أساس جعل إنتاجنا من الطاقة أكثر استدامة. ولهذه التقنية المبتكرة لطلاء (تغطية) القطب الكهربائي تطبيق في خلايا الوقود في الجيل الأحدث من السيارات الهجينة، والخلايا الكهروضوئية، والبطاريات متكررة الشحن، وكذلك إنتاج البطاريات لتقنيات صديقة للبيئة واسعة النطاق".

وتعمل تلك العملية في الماء باستخدام تقنية تعرف بالترسيب الكهروكيميائي فيما يشبه الطلاء بالفضة، ويمكن تطبيقها على أي قطب كهربائي موصل، مصنعًا عنصرًا للإنتاج الضخم منخفض التكلفة. وهيكل النانو ثلاثي الأبعاد المنفرد هذا من شأنه زيادة التوصيل بشكل كبير، وهو الشكل المثالي لقطب كهربائي كبير المساحة من شأنه توليد طاقة أكثر فعالية. وقد تؤدي تلك التقنية إلى أجهزة تخزين طاقة بسعة أكبر بكثير من الخلايا التقليدية.

بتصفح الإنترنت بحثًا عن تطبيقات تكنولوجيا النانو يجد المرء نفسه في بحر من المساعي الواعدة المتنوعة، والتي من شأنها بالفعل أن تغير من شكل حياتنا ونوعيتها إلى الأبد، تمامًا مثلما فعلت الكهرباء؛ وهي واحدة من أهم الاكتشافات في تاريخ البشرية إن لم تكن الأكثر أهمية. ولذلك فسوف نستمر في مراقبة كل ما هو جديد في عالم تكنولوجيا النانو، وهي التي في رأيي الشخصي المتواضع لا تزال في مرحلتها الجنينية؛ وذلك لنكون شهداء على ولادتها على أرض الواقع في حياتنا اليومية.

المراجع

phys.org/news
www.sciencedaily.com



مركز القبة السماوية العلمي
السنة السادسة
العـــدد الثالث

ربيـــع ٢٠١٣

تحريـــر:
مايسة عزب
رئيس وحدة الإصدارات التعليمية

شاهندة أيمن
سارة خطاب
هند فتحي
أخصـــائيو الإصدارات التعليمية

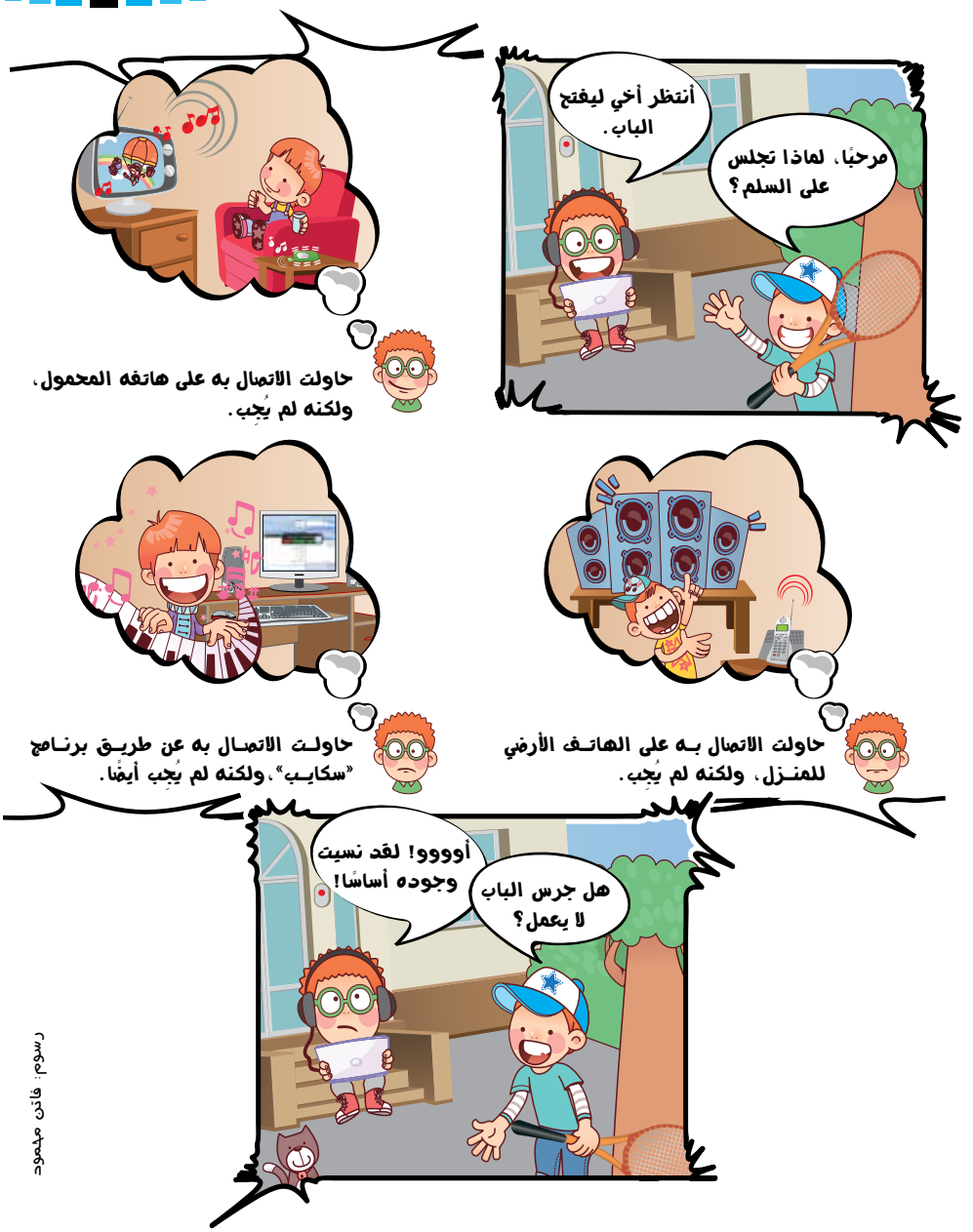
لمياء غنيم
جيلان سالم
أحمد غنيم
معتز عبد المجيد
سالي جاد

راسلونا على:
PSCeditors@bibalex.org
زوروا موقعنا الإلكتروني
www.bibalex.org/psc

Planetarium
Science Center

لمزيد من المعلومات والحجز:
يرجى الاتصال بإدارة مركز القبة السماوية العلمي
بريد إلكتروني:
psc@bibalex.org
تليفون: ٤٨٣٩٩٩٩ ٢٠٣+
داخلي: ٢٣٥١-٢٣٥٠
فاكس: ٤٨٣٠٤٦٤ ٢٠٣+

"قفلة" تقنية



رسوم: فاتن محمود

لقد أصبحت التكنولوجيا جزءًا لا يتجزأ من حياتنا؛ فجعلتها أسهل وأسرع، وقد أصبح كل شيء متاحًا بضربة زر؛ مما يسهل علينا الكثير؛ بما في ذلك متابعة أعمالنا بواسطة الهواتف الذكية والحواسب اللوحية والحواسب المحمولة، وكذلك التواصل مع أصدقائنا وأقاربنا حول العالم، إلى جانب تسهيل الكثير من الأمور الهامة الأخرى في الحياة. ومع ذلك، للتكنولوجيا وجه آخر سلبي يكمن في حالة من الإدمان التكنولوجي؛ فهي تجذب الناس إليها بشدة وتجعلهم يعتمدون عليها كليًّا ويغفلون بساطة الحياة التي كانوا يعيشونها قبل عصر التقنيات العالية.

حاول ألا يغريك سحر التكنولوجيا؛ فينسيك قيمة ما هو قديم!