ملحق جريدة عمان العلمي

الخميس ٢٤ من أكتوبر ٢٠٢٤م العدد السابع عشر 17 :Issue No - 24 October 2024 Thursday

مفاتيح النوم

الشّخِيـــرُ تحت المِجْهر

علماء يكتشفون قنوات اتصال جديدة مع الحالمين

افتتاحية

الأحلام والنبوءات العلمية

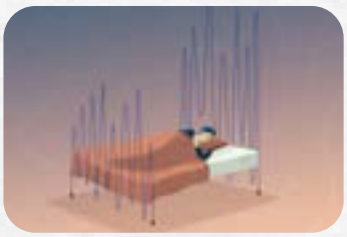
يُقال: إن اكتشاف الجدول الدوري للعناصر الكيميائية بشكله الذي نعرفه اليوم كانت نبوءة زارت العالم الروسي دميتري مندليف في منامه. مندليف روى أنه بينما كان يعاني من صعوبة في ترتيب العناصر بناءً على خواصها، حلم بجدول مرتب وفق نمط معين، ما ساعده على إكمال النسخة الأولى للجدول الدوري بعد استيقاظه. وهي ليست معجزة في الحقيقية بل مثال على كيفية عمل اللاوعي لحل مشكلات معقدة يعجز العقل الواعي عن حلها بسهولة. فالأحلام تتيح للعقل الباطن معالجة المعلومات بطريقة غير تقليدية. خلال النوم، يتم تجاوز القيود المنطقية التي يفرضها العقل الواعي، مما يسمح بظهور أفكار إبداعية قد تبدو مستحيلة أو غير مألوفة في حالة اليقظة. يرى بعض علماء الأحياء أن وظيفة النوم لا تزال لغزًا لم يُفك بالكامل. في العدد السابع عشر من ملحق جريدة «عمان» العلمي، نستكشف المفاتيح التي قد تفتح لنا أبواب فهم عالم النوم والأحلام، واكتشاف الأسباب الحقيقية وراء هذه الظاهرة وتأثيرها على أجسامنا وصحتنا المناعية. يتضمن العدد أيضًا موضوعات حول الفضاء، تبدأ من استعراض كيفية استجابة الإنسان العُماني للنجوم وتسخيرها في بناء حضارته، وصولًا إلى احتمالات إرسال روبوتات لاستكشاف الكواكب والمجرة والبحث عن أشكال الحياة خارج الأرض. كما يغطي العدد قضايا متنوعة في مجالات التكنولوجيا وفلسفة الذكاء الاصطناعي، إلى جانب استعراض مستقبل الهندسة الوراثية في النبات لخدمة الإنسان. قراءة ماتعة.

6
أسرار النجوم الكامنة في حضارة الأجداد
د. إسحاق بن يحيى الشعيلي

12
«الروبوتات» .. مستقبل العمل بلا توقف
د. معمر بن علي التوبي

20
مفاتيح النوم
جيروم سيغل
ترجمة - حافظ إدوخراز

26
هل يزيد النوم من قدرتنا على محاربة الأورام حقًا؟
د. إلياس سعيد
حاورته - رحمة الكلبانية



34
الشّخِيـــرُ تحت المِجْهر
جراهام لوتون
ترجمة: بدر بن خميس الظَفري

40
كعكة الدماغ
نوف السعيدية

فرش الأسنان ملاذ لفيروسات «غير خطرة» على الإنسان

«د.ب.أ»: هل تصدق أن أكثر من ٦٠٠ فيروس مختلف الأنواع يحوم حولك أثناء روتينك اليومي؟ هذا ما كشفته دراسة جديدة تركز على دراسة الميكروبيومات وتأثيرها على العالم من حولنا. وذكرت الدراسة أن فرش الأسنان ومقبض الدش يعجان بهذه الفيروسات. وقالت إيريكا هارتمان المسؤولة عن الدراسة التي تنتمي إلى جامعة نورثويسترن في ولاية إلينوي الأمريكية: «إن عدد الفيروسات التي عثرنا عليها كبير للغاية». وأضافت: «لقد عثرنا على كثير من الفيروسات لا نعرف سوى القليل عنها وفيروسات أخرى كثيرة لم نشاهدها من قبل». وقالت: إن الباحثين اكتشفوا أن هناك اختلافا في العينات التي أخذوها من فرش الأسنان ومقابض الدش... فكل فرشة أسنان وكل مقبض دش جزيرة صغيرة مستقلة». وتقول هارتمان: «إن الخبر الجيد هو أن تلك الفيروسات ليست خطيرة بالنسبة للإنسان لكنها تهاجم وتضاعف البكتيريا الداخلية». ويعتقد الباحثون أن أنواع الفيروسات التي تم اكتشافها حديثا يمكن أن تكون كنزا للمساعدة في الأبحاث التي تجرى لمعالجة العدوى البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية.

■ وكالة الأنباء الألمانية «د ب أ»

إنتاج الزبادي بوضع النمل في الحليب بات ممكنا!

يؤدي وضع ما يصل إلى أربع نملات حية في وعاء من الحليب إلى توفير ما يكفي من الميكروبات والإنزيمات والأحماض لبدء عملية التخمير التي تكون الزبادي.

في الوقت الحاضر، يتم إنتاج معظم أنواع الزبادي عن طريق تخمير الحليب باستخدام بادئات صناعية. ومع ذلك، هناك العديد من ممارسات التخمير التقليدية حول العالم. في أماكن تشمل تركيا وألبانيا وبلغاريا ومقدونيا، وثق الباحثون سابقًا ممارسة ثقافية باستخدام النمل كبادئ للتخمير.

لفهم المزيد، عملت ليوني جاهن في جامعة الدنمارك التقنية وزملاؤها مع صانعي الزبادي التقليديين في نوفا ماهالا، بلغاريا، لاختيار مستعمرة من النمل الأحمر لإنتاج الزبادي، حيث تمت إضافة أربع نملات حية إلى جرة زجاجية من الحليب الدافئ، ثم وضع شاش قماش فوق الجرة وتركها لتتخمر طوال الليل.

وبعد يوم واحد، طور الحليب الحموضة والملمس اللذين يميزان المراحل الأولى من تخمير الزبادي. وقال الباحثون: إن له طعما لاذعا خفيفا مع رائحة عشبية خفيفة ونكهات واضحة من دهون الأبقار التي تتغذى على الأعشاب.

■ خدمة تربيون عن مجلة «New Scientist»

أسلوب جديد لعلاج الاكتئاب بالضوء الساطع

«د.ب.أ»: كشفت دراسة علمية أن العلاج بالضوء الساطع، الذي عادة ما يستخدم في حالات الاضطرابات العاطفية الموسمية، يمكن أيضا استخدامه لتخفيف أعراض بعض حالات الاكتئاب.

وبحسب الدراسة التي شارك فيها باحثون من عدة جامعات من بينها جامعتا ماتو جروسو وبارا الاتحاديتان في البرازيل وجامعة بوينس ايرس في الأرجنتين، تبين أن قضاء بعض الوقت أمام مصدر إضاءة ساطعة يعود بالفائدة على من يشكون من الاضطرابات الاكتئابية وأعراض الاكتئاب ثنائي القطب.

واستعرض الباحثون نتائج ١١ تجربة عشوائية شملت ٨٥٠ مريضا يعانون من هذه الأمراض النفسية، حيث كان الفريق البحثي يطلب من المتطوعين التعرض لمصدر إضاءة فلورسنت لمدة نصف ساعة يوميا لفترة تتراوح ما بين أسبوع إلى ستة أسابيع، مع الاستمرار في تلقي جرعات العلاج التي وصفها لهم الأطباء. وكشفت الدراسة التي نشرتها الدورية العلمية Jama Pscychiatry المتخصصة في طب النفس أن أكثر من ٦٠٪ من المشاركين في تجارب التعرض للضوء الساطع، تراجعت لديهم أعراض الاكتئاب بنسبة ٥٠٪ أو أكثر، مقابل ٣٨٪ في المجموعة التي لم تتعرض للضوء.

وتبين أيضا أن نسبة التعافي بشكل كامل من الاكتئاب كانت أعلى في المجموعة التي تعرضت للضوء.

يقول فريق الدراسة: إن «التعرض لمصادر الضوء الخارجية بشكل عام ليس عليه قيود أو تترتب عليه تكاليف إضافية»، مؤكدا أن التجربة أثبتت الحاجة إلى «تعزيز استخدام الضوء الساطع كوسيلة علاج مساعدة فعالة في حالات اضطرابات الاكتئاب غير الموسمية».

■ وكالة الأنباء الألمانية «د ب أ»

شركات تكنولوجية عملاقة تراهن على الطاقة النووية لتلبية نهمها الكهربائي

«أ.ف.ب»: تتّجه الشركات الكبرى المتخصصة في الحوسبة من بعد (السحابة) والذكاء الاصطناعي بشكل متزايد إلى الطاقة النووية؛ لتلبية قسم من احتياجاتها الهائلة من الكهرباء.

وفي أقل من شهر، وقّعت شركات «مايكروسوفت» و«جوجل» و«أمازون» عقود توريد بطاقةٍ إجمالية تبلغ ٢,٧ جيجاوات، وهو ما يكفي لتوفير الطاقة لأكثر من مليوني منزل.

لكنّ هذه الطاقة ستُخَصَص بكاملها لتلبية الاستهلاك المتزايد لهذه الشركات التكنولوجية العملاقة، وخصوصا لمراكزها المخصصة لتخزين البيانات «داتا سنترز». فالحوسبة السحابية تستلزم الملايين من الخوادم المعلوماتية لتخزين بيانات المستخدمين.

وساهم تطوير الذكاء الاصطناعي التوليدي الذي يتطلب قدرات حاسوبية هائلة لمعالجة المعلومات المتراكمة في قواعد البيانات العملاقة، في زيادة الشهية لاستهلاك الطاقة لدى هذه الشركات الكبرى النَّهمة أصلا في هذا المجال.

ولاحظ معهد أبحاث الطاقة الكهربائية أن مراكز البيانات تمتص أصلا ٤٪ من الكهرباء المنتجة في الولايات المتحدة، ويُتوقَع أن ترتفع هذه النسبة إلى ٩٪ بحلول سنة ٢٠٣٠.

وكانت المجموعات الثلاثة تعتمد إلى اليوم على الطاقات المتجددة. وكانت «أمازون» أساسا أكبر مشترٍ في العالم للكهرباء المولّدة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

لكنّ «الطاقة المتجددة وحدها لا تكفي لأنها متقطعة»، على ما لاحظ أخيرا مؤسس شركة «مايكروسوفت» بيل جيتس الذي استثمر في الطاقة النووية.

وقال أستاذ الهندسة النووية في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT)، جاكوبو بونجورنو: «لا أعتقد أن شركات التكنولوجيا أُغرِمَت بالطاقة النووية، لكنها تريد طاقة يمكن الوثوق بها ويمكن التنبؤ بها على مدار الساعة».

واختارت «مايكروسوفت» الطريق النووي التقليدي من خلال اتفاق مع شركة الطاقة «كونستيليشن» لإعادة تشغيل أحد مفاعلات محطة «ثري مايل آيلاند» التي تقع في ولاية بنسلفانيا وشهد مفاعل آخر فيها حادثا نوويا عام ١٩٧٩، وأغلقت عام ٢٠١٩.

أما شركتا «جوجل» و«أمازون» ففضّلتا مفاعلات صغيرة من الجيل الجديد تُعرّف باسم «المفاعلات النمطية الصغيرة». كذلك ستستحوذ «أمازون» على حصة في شركة «إكس إنرجي» X-energy الناشئة.

ويعمل عدد من هذه الشركات الناشئة على وضع نماذجها الأولية، ولكن لم يتم تشغيل أي منها بعد.

ويتوقع المتفائلون دخول «المفاعلات النمطية الصغيرة» الخدمة عام ٢٠٢٧، لكنّ كثرا يؤثرون تحديد سنة ٢٠٣٠ موعدا لبدء الاستخدام التجاري.

■ وكالة فرانس بريس العالمية

اليوم الذي ضرب فيه كويكب مفاجئ الأرض «دون أن يسبب ضررًا»

اصطدم كويكب بالغلاف الجوي للأرض واحترق بالقرب من الفلبين في ٥ سبتمبر الماضي، وقد رصده علماء الفلك قبل ساعات فقط من انطلاقه عبر السماء في كرة نارية ساطعة، لكن لم يرها كثيرون على الأرض بسبب الغيوم الكثيفة يومها. وتم رصد الكويكب، الذي يُقدّر عرضه بحوالي متر واحد، بواسطة مسح كاتالينا السماوي الممول من وكالة ناسا وتم إعطاؤه في البداية تسمية CAQTDL٢، قبل تسميته ٢٠٢٤ RW١. وكما كان متوقعًا، ضرب في حوالي الساعة ٠٠:٤٦ بالتوقيت المحلي، شرق أقصى جزيرة شمالية في أرخبيل الفلبين. ويُعتقد أن الكويكب ضرب الغلاف الجوي بسرعة ١٧,٦ كيلومتر في الثانية، أو ٦٣٣٦٠ كيلومترًا في الساعة.

يقول فيتزسيمونز من جامعة كوينز بلفاست في المملكة المتحدة: «لا تنخدع بأفلام هوليوود حيث يمكنك رؤية الجسم قادمًا عبر السماء ولديك الوقت للخروج من المنزل، وإحضار القطة، والقفز في السيارة والقيادة إلى مكان ما، في الحقيقة لن يكون لديك الوقت للقيام بأي من ذلك».

ولحسن الحظ، لم تكن هناك حاجة للإخلاء، حيث نشر مكتب تنسيق الدفاع الكوكبي التابع لوكالة ناسا على وسائل التواصل الاجتماعي أن الكويكب «اصطدم بأمان بالغلاف الجوي للأرض»،

صورة متداولة للكويكب لحظة سقوطه

حيث تعد تلسكوبات المسح الآن جيدة بما يكفي لرصد هذه الأشياء القادمة وإعطائنا القليل من التحذير.

ويقول فيتزسيمونز: لا يمكن لجسم صغير بهذا الحجم أن يسبب أي ضرر على الأرض، نحن محميون منهم بواسطة الغلاف الجوي للأرض، كما أن جسمين أو ثلاثة أجسام بهذا الحجم تضرب الأرض كل عام، ونحن قادرون بشكل متزايد على رصدها مبكرًا، حيث كان أول كويكب قادم تم اكتشافه من قبل علماء الفلك قبل الهبوط كان في عام ٢٠٠٨.

وقد تكون الصخور الفضائية الأكبر حجما أيضا مصدر قلق محدود. حيث يقول إيان كارنيلي من وكالة الفضاء الأوروبية: نعتقد أننا نعرف أكثر من ٩٠٪ من الكويكبات القريبة من الأرض التي يبلغ حجمها حوالي كيلومتر واحد، وهي لا تعد مدمرة، ولكن من شأنها تدمير منطقة أو قارة بأكملها.

■ خدمة تربيون عن مجلة «New Scientist»

أسرار النجوم الكامنة في حضارة الأجداد

«هكذا أسقط العمانيون الفلك على حياتهم اليومية»

د. إسحاق بن يحيى الشعيلي

قبل أن يشير الإنسان إلى عقارب الساعة لمعرفة الوقت، كان العمانيون ينظرون إلى السماء. كانت النجوم هي ساعتهم، والقمر تقويمهم. في أعماق الصحراء العمانية، وعلى سواحلها الشاسعة، بنى الأجداد حضارة استندت إلى فهم عميق لأسرار الكون.

ويتوسع الإبداع الفلكي العماني بتكامل واضح مع العلوم الأخرى كالعمارة والهندسة وغيرها لتجسد واقعا يقف شاهدا إلى يوم الناس هذا، فنجد القلاع والحصون والتي راعى العمانيون في هندستها الاتصال الواضح مع علم الفلك والذي يتضح في اتجاهات فتحات التهوية وزاوية دخول ضوء الشمس والقمر في مواقيت محددة وبزوايا مختلفة كما راعوا فيها أيضا الحسابات الفلكية الأخرى المتعلقة بالمواسم المختلفة عند بناء هذه الصروح المعمارية، وامتدت معرفتهم الفلكية إلى الجانب الزراعي فنجد على سبيل المثال مدرجات الجبل الأخضر خير شاهد على ذلك فهذه المدرجات تعتمد بشكل كبير على ضوء زاوية سقوط ضوء الشمس وتدرجها وبالتالي الاستفادة منها زراعيا.

الشمس والنجوم تقسمان حصص المياه بين الناس

ولم تكن هندسة الأفلاج ببعيدة عن هذا التكامل الواضح بين العلوم فالفلج يعد ركيزة مهمة من الركائز التي قامت عليها القرى والتجمعات السكانية في سلطنة عمان، وتعتبر أحد الشواهد على إبداعات العمانيين الهندسية، فقد سخر العمانيون معرفتهم العلمية بصورة تكاملية لجعل الفلج مشروعا ناجحا في كل جوانبه وتفاصيله، وتعتبر عملية تقسيم الفلج أحد هذه الجوانب إذ تمازجت فيها الخبرات المعرفية في الهندسية بالفلك مع التوافق الاجتماعي لتشكل منهجا حسابيا اتبعه المزارعون لعقود من الزمن وأضحى رمزا ومعلما مرتبطا

اللمد في فلج أبو منَ في بلدة كمداء بنيابة قلهات وهو النوع الثالث من أنواع اللمد في سلطنة عمان ويمتاز بعمودين يصل بينهما عمود ثالث وهو نادر الاستخدام في بقية المحافظات

ارتباطا وثيقا بالأفلاج، حيث أوجدوا نظام المزولة الشمسية والمعروفة محليا باسم «اللمد» وهو نظام قائم على حركة ظل شاخص (من الحديد أو الخشب أو الصخور) من طلوع الشمس إلى غروبها وجعلوه مؤقتا لحصص المزارعين من ماء الفلج في النهار وأطلق عليه «محاضرة النهار» تمييزا عن «محاضرة الليل» والتي تشير دائما إلى استخدام النجوم لاستكمال عملية توزيع الحصص في الفترة المسائية أو بعبارة أدق بعد مغيب الشمس.

ورغم أن اللمد كان شائعا ومنتشرا في كل القرى العمانية التي تستخدم مياه الأفلاج لري المزروعات لا أن أعدادها بدأت بالتناقص منذ أن انتقل المزارعون إلى الساعة الرقمية لحساب حصص الأفلاج حتى وصل عدد ما هو موجود فعليا لا يتجاوز أصابع اليد في المحافظة، وهو ما جعل من الحفاظ عليها تحديا يستدعي تدخلا رسميا للإبقاء على هذا الإرث المعرفي المادي الذي سخر له العمانيون معرفتهم العلمية لمئات السنين، ويمكن تقسيم اللمد المستخدم في الأفلاج العمانية إلى أربعة أنواع رئيسية:

• **النوع الأول:** وهو النوع الشائع في معظم الولايات ويتكون من عمود مصنوع من المعدن (عادة ما يكون الحديد) أو من الخشب (في فترات سابقة) ويتراوح طوله بين المتر ونصف المتر والمترين ونصف المتر.

• **النوع الثاني:** وهو بنفس مواصفات النوع الأول، ولكن لا يتجاوز طوله ٨٠ سنتيمترا وهذا النوع تنفرد به بعض ولايات محافظة جنوب الباطنة وخاصة ولايتي نخل ووادي المعاول.

• **النوع الثالث:** وهو عبارة عن عمودين من الحديد يصل بينهما عمود ثالث وهو أيضا من الأنواع النادرة إذا لا يتعدى استخدامه أفلاجا محددة كفلج أبو من الموجود في قرية كبداء بولاية صور.

• **النوع الرابع:** وهو أيضا من النوع النادر وهو عبارة عن عمود من الحجر يبلغ طوله المتر ولم نجده إلا قرية الهبوبية بولاية قريات.

وكما ذكرنا سابقا فإن توزيع المياه في الفترة المسائية اعتمد بشكل كبير على النجوم وهذا يعطي صورة واضحة لمدى الإلمام بعلم الفلك عند العمانيين إذ لم يكن اختيار النجوم عبثا ولا مصادفة وإنما جاء نتيجة حسابات دقيقة أخذت بعين الاعتبار فترات شروق وغروب النجم ومدى وضوحه وتلألؤه، والغريب في الأمر أن هناك تشابهًا إلى حد التطابق أحيانًا بين هذه النجوم المستخدمة في معظم الولايات التي تتخذ من نظام الأفلاج سبيلا لري المزروعات، ولكن قد تزيد أو تنقص في ولايات أخرى، ومن أشهر النجوم المستخدمة لتوزيع مياه الفلج الدبران والثريا والصارة الأولى والصارة الثانية والغراب والكوي وغيرها من النجوم والتي تحمل إلى جانب المسمى المحلي أسماء علمية معروفة في كويكبات مختلفة تنم عن دراية واسعة لدى العمانيين عند اختيار هذه النجوم، فلم يكن اختيارها صدفة أو عشوائيا بل كان بدراسة مستفيضة.

السماء.. مفاتيح البحر

ويمتد الإرث الفلكي العماني إلى الجانب البحري فلم تكن هذه المعرفة فيه بأقل عن نظيرتها الزراعية، فقد حدد الصيادون مواسم الصيد من خلال مطالع بعض النجوم واتخذوها علامة على بداية هذه المواسم إذ لم تكن النجوم سوى علامة لبدء المواسم وليس سببا لذلك، فموسم «الربعاني» أو «الربع» مثلا يبدأ مع ظهور نجم سهيل وهو موسم تميل فيه درجة الحرارة للانكسار، ويعد موسما مهما لصيد أسماك الشعري والكنعد والجيذر والخباط وغيرها من الأنواع الأخرى، أما في بزوغ نجم الكوي وحينها يكون الطقس أكثر برودة فيكون موسما لصيد القد والعندق والجرور، وقِس على ذلك مواسم الصيد المختلفة طوال العام والتي حدد بدايتها ونهايتها بنجوم معروفة لدى الصياد العماني، كما أنهم -ومن خبرتهم الطويلة في البحر- عرفوا مواسم ضربات البحر وتجنبوا فيها الخروج للصيد أو التجارة؛ لما تحمله من مخاطر على حياتهم، وتعد ضربة الشلي (نجم الشعرى والبعض يعتبر الشلي هو نجم العيوق) والتي تكون عادة في شهر يونيو هي الأقوى بين الضربات المعروفة عند أهل البحر وقد جاء ذكر هذه الضربة في العديد من كتب النواخذة العمانيين. وليست ضربة الشلي هي الوحيدة التي حددها البحّارة، بل إنهم ذكروا ما يفوق العشر ضربات مثل ضربة اللكيذب وتكون في أواخر شهر أكتوبر، واللكيذب هو نجم المفرد الرامح في كوكبة العواء، وضربة اللحيمر (السماك الرامح) في نهاية شهر أكتوبر، وضربة الشولة (في كوكبة العقرب) في بداية شهر يناير.

إن هذه الخبرات العلمية في علوم البحر وفنونه إلى جانب معرفتهم بأساليب السفر والترحال بين الموانئ المختلفة واعتمادهم على النجوم لمعرفة الطرق والاهتداء بها في ظلمات البر والبحر جعلت من الإرث الفلكي الذي خلّده الأجداد منهجا يحتذى به في تسخير العلم لتسيير أمور الحياة، كما أسست لمنهج بحثي طور من هذه الأساليب سواء زراعية كانت أم بحرية للتوافق مع التغير الذي عاشه الإنسان العماني لقرون عديدة.

إن توثيق هذا الإرث المادي وحفظه

اللمد في فلج العبتري بقرية الأبيض ويعد من أقصر أنواع اللمد في سلطنة عمان إذ إن طوله لا يتعدى ٤٠ سم

أصبح أهمية لا يمكن تأجيلها لأن الحضارة والمدنية الحديثة تسلب من هذا الرمز المعرفي مكانته العلمية وتجعل منه نوعا من الترف المعرفي الذي لا يُلقى له بال ولا يحسب له حساب مما يؤدي إلى اندثاره مع تعاقب الأجيال.

وقد ساهم الموقع الجغرافي لسلطنة عمان ومرورها بفترات طويلة من الاستقرار في نشوء حركة علمية واسعة وبروز الكثير من العلماء في شتى مجالات العلوم، وعلى عكس ما هو شائع لم يكن البحث العلمي لدى العمانيين مهتما فقط بالنتاج المعرفي في الجانب الديني واللغوي والعلوم الإنسانية الأخرى بل تجاوزه إلى العلوم الطبيعية كعلوم الفلك والرياضيات والطب والهندسة وغيرها من جوانب العلوم المختلفة، ففي علم الفلك (على سبيل المثال لا الحصر) نجد العديد من أسماء العلماء العمانيين الذين صاغوا معرفتهم الفلكية شعرا ونثرا في هذا المجال منهم الشيخ عمر بن مسعود المنذري صاحب كتاب (كشف الأسرار المخفيّة، في علوم الأجرام السَّماويّة، والرُّقوم الحَرْفيّة) وهو كتابٌ في علم الفلك؛ ومن المؤلفات النظمية القصيدة اللامية السليمانية في المنازل القمرية الشامية واليمانية لأحمد بن مانع الناعبي، ومن المؤلفات المشهورة في علم الفلك والبحار كتاب (الفوائد في علم البحر والقواعد) للبحارة العماني أحمد بن ماجد السعدي الملقب بأسد البحار الذي ابتدأه بأهمية علم الفلك وما ينبغي على البحّارة معرفته من النجوم ومطالعها واتجاهاتها، كما أنه وصف الاتجاهات بناء على مطالع ومغارب النجوم، وله مؤلفات نظمية شرح فيها خبرته الفلكية وسخّرها لمعرفة الطرق والموانئ في شتى أصقاع الأرض.

■ **د. إسحاق بن يحيى الشعيلي** رئيس مجلس إدارة الجمعية الفلكية العمانية

الروبوتات شبه البشرية ستغزو الفضاء

جيمس وودفورد
ترجمة: أحمد شافعي

أقف الآن أمام أحد أكثر الروبوتات تقدما في العالم مذهولا من شكله شبه البشري. يشبه جزئيا ترانسفورمر ويشبه جزئيا جندي العاصفة في حرب النجوم وله أيدٍ يبدو كأنها قادرة أن تحطم علب المشروبات، طوله ١٨٠ سنتيمترا ويزن ١٢٠ كيلوجراما، وهذا هو روبوت فالكير المخيف التابع لوكالة ناسا.

لكن الوجه هو أكثر ما يذهلني. فحيثما يجب أن توجد العينان والفم والأنف، ثمة تجويف مليء بأجهزة استشعار تدور وتومض، ومن بينها أجهزة كشف الضوء التي تمنح الروبوت رؤية للعالم ثلاثية الأبعاد وتترك عنه انطباعا أكيدا بأنه لا مجال عنده للمزاح.

ويليق هذا به، لأنه في حين تستهدف التطورات العصرية الراهنة في مجال الذكاء الاصطناعي -من قبيل تشات جي بي تي- أتمتة العمل والإبداع في المكاتب، فإن صناع فالكير أكثر تركيزا على الوظائف التي تمثل خطورة فائقة على البشر، سواء على كوكب الأرض أو في الفضاء في يوم من الأيام.

لدى ناسا خمسة من روبوتات فالكير موزعة في العالم، والذي أزوره اليوم موجود في منشأة كاردا في بيرث بغرب أستراليا، وهو معمل مملوك لشركة إينرجي العاملة في مجال النفط والغاز. وبما لهذه الشركة النفطية العملاقة من بنية أساسية بحرية ضخمة، فإنها تمثل شريكا جيدا في استكشاف كيفية إرسال الروبوتات شبه البشرية إلى بيئات صعبة لإتمام مهام خطيرة.

تقول جابرييل بينوك من وودسايد إن الذراعين لدى فالكير -الذي تسميه (فال) مثل بقية الفريق وتشير إليه بضمير المؤنث (هي)- والساقين والحركات المعقدة مثيرة للإعجاب بصفة خاصة.

وتقول بينوك إن «هذا أمر فريد في حالة فال، وأعتقد أنها ربما تكون الأكثر تعقيدا من حيث التكامل الرقمي في أنظمتها، وتكنولوجيا الاستشعار، وهذا المستوى من التعقيد. لا أعتقد أننا نرى مثل ذلك حقا في أي من منصاتنا الروبوتية الأخرى».

تم اختبار قدرات فالكير في منشأة كاردا لكي يتمكن الباحثون من معرفة ما الذي يتطلبه إرسال روبوت إلى منشآت بحرية أو إلى الفضاء.

في البداية، اكتفيت بالمشاهدة إذ يتم التحكم في الروبوت من خلال الواقع الافتراضي، فيسير ويدور وينحني في ثبات. ومع ذلك لاحظت أحزمة متدلية من رافعة علوية. ففي ظل التكلفة المعتدلة التي تتجاوز مليوني دولار لا ترغب ناسا في أن تنكفئ فالكير. ثم حان دوري، يناديني أحد أفراد الفريق ويزودني بجهاز الواقع الافتراضي. أفتح عيني وإذا بالغرفة أمامي قد تحولت إلى صورة رقمية للمختبر، يمكنني أن أرى فالكير أمامي في صورة رقمية، وعلى الأرض شكل سداسي طولبت بالمشي إليه. ولا أكاد أقف فوق المسدس حتى يبدو وكأن جسدي امتزج بجسد الروبوت. تصبح ذراعاه ذراعيّ وكل ما بي يندمج به. وفي كل يد من يدي أمسك بجهاز تحكم يخرج منه في الفراغ الرقمي شعاع أشبه بالليزر يشير إلى السقف.

يوجهونني إلى أن أنطق الأمر لأجعل فالكير تحت سيطرتي. لكن لأن اسم فالكير مأخوذ من الأساطير الإسكندنافية، فإنني أفهم خطأ أن أندرو شيري -مهندس الروبوتات في شركة وودسايد- يطلب مني أن أقول «ثور Thor» [وهو أيضا اسم شخصية من الأساطير الإسكندنافية]، في حين أنه كان يقول Thaw أي «أذِب التجمد». استغرقت بعض الوقت حتى فهمت الخلط.

بنطقي للأمر، يبدو وكأن الروبوت يفيق، وذلك إحساس يصفه الباحثون بـ«الدخول في الجلد». أبدأ بتحريك أطرافي في تردد فأرى الحركات تنعكس في بيئة الواقع الافتراضي. يؤكد أندرو شيري أن الروبوت الواقف على بعد أمتار قليلة أمامي يتبع حركاتي في العالم المادي. أحرك رأسي، أقعى على

الأرض، أنحني، فتفعل فالكيري مثلما أفعل.

بعد دقائق قليلة، أبدأ في الشعور بمزيد من الثقة فأحني رأسي انحناءة كاملة، لكنني من فرط حماسي أنحني انحناءة أكبر مما تسمح به أحزمة الرافعة، فيطلب مني أندرو شيري أن أعتدل. ويطلب مني أن آمر فالكير قائلا «جمِّدي كل شيء»، ولا أكاد أكرر الأمر حتى أشعر أن فالكير تنفصل عني فأتراجع إلى الوراء، شاعرا أن روحي تخرج من بدني. وبذلك تنتهي الجلسة ويتحرك الروبوت على عربة إلى غرفة تخزين آمنة.

فهل أكون بذلك قد عاينت ما سيكون عليه استكشاف الفضاء من خلال جسم روبوتي؟ يقول شون آزيمي في مركز جونسون الفضائي التابع لوكالة ناسا في هيوستن بتكساس إن الأمر ليس كذلك بالضبط، فلن يذهب إلى الفضاء أي من روبوتات فالكير الخمس، لكن روبوتات المستقبل التي تحتوي على تكنولوجيا فالكير سوف تذهب. في الحقيقة أن الوقت الذي قضيته متحكما في فالكير بدا عالي التقنية لكن هذه النسخ من الروبوتات عمرها عقد من الزمن وقد تتقاعد عما قريب بحسب ما قال آزيمي.

افتقاد السيقان

من المواضيع المهمة أن فالكير مصممة للسير في جاذبية الأرض، ولكن نسخة مصممة للسير في ظل انعدام الجاذبية لن تكون بحاجة إلى سيقان. لذلك فإن التركيز في الجيل التالي سوف ينصب على الأمان والاعتمادية لأن هامش الخطأ في الفضاء أو في البيئات القاسية على الأرض صغير. والذين يقومون بتوظيف الروبوتات شبه البشرية ينبغي أن يضمنوا ألا تحتاج الروبوتات إلى أحزمة تقيهم الوقوع.

يقول آزيمي إن «قدرة فالكير الجسدية قوية حقا، ولكن ما يحاول الجميع الآن اللحاق بركبه، ومنهم الصناعة الحالية التي يجري ضخ مليارات الدولارات فيها، هو الذكاء والتكيف والمرونة والأمان والتنبؤ بالصواب بحيث يتسنى لنا امتلاك روبوت قادر دوما على القيام بالفعل الصحيح».

يقول آزيمي إنه في حين تم صنع فالكيري في الوكالة فإن خليفتها على الأرجح سوف تكون نتيجة التحدي الذي فرضته ناسا على الآخرين، فالجامعات والشركات سوف تتبارى في الابتكار.

فعلى سبيل المثال، يقول آزيمي إن المعرفة المكتسبة من برنامج فالكير مجتمعةً مع تطورات فرق بحثية أخرى في شتى أرجاء العالم سوف توجَّه لحل مشكلات من قبيل جمع الخامات من سطح قطب القمر الجنوبي.

وفيما يشارف وقتي مع فالكيري على نهايته، ينتابني إحساس بأنني شهدت تقنية تستهل مستقبلا لم يصل بعد. ويسارع عقلي إلى التفكير في مستقبل خيال علمي للروبوتات شبه البشرية. تخيلوا الدمج بين نماذج لغوية كبيرة مثل تشات جي بي تي مع براعة فالكير الحركية مع تطورات حديثة من قبيل الروبوت المزود ببشرة بشرية. هل يمكن أن يكون الروبوت الماثل للبشر بعيدا عنا؟

يقول آزيمي: «أعتقد أن من الممكن أن يكون لدينا إنسان اصطناعي، شيء شبيه بالقائد داتا في ستار تريك، لكن ذلك لا يزال بعيدا». يقول إن تصور شيء من قبيل هال في ٢٠٠١: أوديسة الفضاء، وهو صوت كمبيوتري مدمج في أنظمة سفينة فضائية أسهل من تصور روبوت مكتمل.

في الوقت نفسه، ثمة عمل مهم أمام فالكير وخلفائها في أستراليا للتعامل مع بيئة شبه فضائية حسبما يقول آزيمي، مضيفا أن «بوسعك أن ترى نوعا من التماثلات الطبيعية مع قاعدة مستقبلية في القمر أو المريخ وذلك يمنحنا أرض اختبار للبيئة الواقعية».

■ **جيمس وودفورد**

■ خدمة تربيون عن مجلة «New Scientist»

«الروبوتات».. مستقبل العمل بلا توقف

د. معمر بن علي التوبي

وفقا إلى التقارير المنشورة والإحصائيات، فإن عدد الروبوتات الصناعية في العالم بلغ ٣,٤ مليون روبوت حتى عام ٢٠٢٤م، وأن هناك ما يقدّر من روبوت واحد لكل سبعة أفراد من البشر، وأن هذه الروبوتات استحوذت على ما يقرب من ١٤٪ من الوظائف في العالم التي كان يشغلها البشر، وكذلك تشير التقارير إلى أن ٩٠٪ من المؤسسات التجارية بكل أنواعها تخطط في استعمال الروبوتات في تسيير أعمالها استنادا إلى إحصائيات نشرها موقع «Coolest-Gadgets» في دراسة بعنوان «Robots Statistics By Revenue, Usage and Companies ٢٠٢٤». هنا نحتاج أن نشير إلى أن قطاع الروبوتات سابق للذكاء الاصطناعي، فكانت بداية ظهور الروبوتات بنمطها الميكانيكي -دون الاندماج الإلكتروني والبرمجي- عام ١٤٩٥م في هيئة فارس مقاتل يستطيع القيام ببعض الحركات الميكانيكية من اختراع «ليوناردو دافنشي»، وابتكر «إدموند كارترايت» في عام ١٧٨٥م آلة نسج ملابس تعمل بواسطة الطاقة المائية التي عدّت -في زمنها- نوعا

مـن أنـواع الروبوتـات نظـرا لمكانتهـا التـي أحدثـت نقلـة نوعيـة في الصناعـة. تؤكـد لنـا هـذه التقديـرات والتقاريـر أننا في موجـة متصاعـدة في التقـدم العلمـي الـذي يخـص «الروبوتـات»، وأننـا مـع مستقبل تزدهـر فيـه الصناعـة والأعـمال بشـكل عـام، وفي الوقـت نفسـه ترتفـع فيهـا معـدلات البطالـة عنـد البـشر، وهـذا يجعلنـا أمـام تحديـات نحتـاج فيهـا إلى حلـول مرضيـة للجميـع، فنضمن فيهـا التدفـق السـليم والمفيـد للتقنيـات بمـا فيهـا «الروبوتـات»، وكذلـك نضمـن حـق الإنسـان في الحصـول عـلى العمـل، وهـذا مـا يجعلنـا نفكـر في حلـول أكـثر تقدمـا تخـص توجـه التعليـم وتخصصاتـه المناسـبة للأجيـال القادمـة التـي تحتـاج إلى إعـادة التموضـع في سـوق العمـل. نحـن بحاجـة قبـل كل شيء أن نفهـم مـا نقصـد بالروبوتـات مـن حيـث آليـة عملهـا القديمـة والحديثـة، ونفهـم وظائفهـا الحاليـة في قطـاع العمـل والوظائـف المسـتقبلية، ونحـدد المخاطـر المترتبـة مـن زحـف «الروبوتـات» إلى عالم الأعـمال والصناعـة والحلـول الممكنـة.

ما هي الروبوتات وكيف تعمل؟

ثمّـة علـم يطلـق عليـه علـوم «الروبوتـات»، ويعتـبر مجـالا علميـا يتصـل بتخصصـات أخـرى، ويركّـز عـلى عمليـات تصميـم الروبوتـات وصناعتها وتشـغيلها، ومـن الناحية الفنيـة، فـإن «الروبوتـات» آلات تـؤدي مهـامَ تقليديـة تحـاكي بواسـطتها أعـمالا يقـوم بهـا البـشر. كانـت الروبوتـات الأولى أنظمـة ميكانيكيـة بسـيطة مصممـة للقيـام بالمهـام الصناعيـة المتكـررة مثـل عمليـات الأتمتـة في المصانـع، وتشـمل عمليـات اللحـام والتجميـع والفـرز.

كانـت هـذه الآلات في زمنهـا المبكّـر محـدودة في قدراتهـا، حيـث كانـت تخضـع لقوانـين الميكانيـكا الثابتـة دون القـدرة الحقيقيـة عـلى اتخـاذ القـرارات أو التكّيـف مـع البيئـات المتغـيرة، وكانـت المكونـات الأساسـية لهـذه الروبوتـات في بدايـة عهدهـا تشـمل المحركات التـي تسـمح لهـا بالحركـة، وأجهـزة استشـعار تقـدّم ردودَ فعـلٍ بيئيـة أساسـية، وهيـكلا ميكانيكيـا يتمثـل غالبـا في أذرع ميكانيكيـة قابلـة للتحـرك وفـق حـدود رياضيـة وزوايـا محـددة تناسـب الوظيفـة المنوطـة إليهـا. أمـا نظـم التحكـم؛ فكانـت بدائيـة وتعتمـد في كثـير مـن الأحيـان عـلى منطـق فيزيـائي ثابـت لا يملـك قـدرة عـلى التفاعـل مـع أيّ بيانـات تخـص البيئـة الخارجيـة ومعالجتهـا، مـما جعـل وظائـف هـذه الآلات في حـدود المهـام المتكـررة المنوطـة بهـا، ولهـذا لم تكـن ملائمـة للبيئـات المعقّـدة أو الديناميكيـة.

عـلى مـر السـنين، تطـوّر علـم الروبوتـات بشـكل كبـير، فأصبحـت الروبوتـات الحديثـة تدمـج بـين تقنيـات متقدمـة مثـل الـذكاء الاصطناعـي والإلكترونيـات الدقيقـة وأجهـزة الاستشـعار المتطـورة.

أتاحت هذه التطويرات للروبوتات التحوّل من الأتمتة البسيطة إلى التفاعل بشكل أكثر سلاسة مع بيئتها الخارجية واتخاذ قرارات سريعة وذكية؛ فنجد مثلا أن الروبوتات في وقتنا الحاضر مزوّدة بأنظمة مثل نظام الاستشعار عن بعد « LiDAR» والرادار والكاميرات المتطورة التي تمنحها قدرات إدراك دقيقة للبيئة الخارجية وظروفها المتغيّرة. يتيح ارتباط الروبوت بالذكاء الاصطناعي وخوارزميات تعلم الآلة القدرة على التعلم من التجارب السابقة؛ لتحسين قدرتها على أداء المهام المعقّدة مثل التنقّل الذاتي والتفاعل بطريقة مشابهة للبشر. أضحت الروبوتات المستعملة في مجالات مثل الرعاية الصحية والزراعة واللوجستيات قادرة على أداء مهام صعبة مثل الجراحة، وجني المحاصيل، وإدارة المخازن بشكل مستقل دون الحاجة لتدخل الإنسان، ويعكس هذا مدى تقدم هذا المجال.

تعمل الروبوتات الحديثة ذات الأنظمة الرقمية الذكية على التفاعل مع أجهزة الاستشعار، ومعالجة البيانات المرسلة، والتنفيذ. تجمع أجهزة الاستشعار البيانات من البيئة، ثم تُعالج بواسطة خوارزميات تعتمد في كثير من الأحيان على الذكاء الاصطناعي لاتخاذ القرارات المناسبة. تُترجم هذه القرارات إلى حركات فعلية عبر المحركات، مما يمكّن الروبوت من التحرّك أو معالجة المشكلات وفق ضوابطه الخوارزمية، ويمكن أن نقرّب الأذهان إلى مثال المكانس الكهربائية الذكية المزوّدة بأجهزة الاستشعار لاكتشاف العقبات والأوساخ؛ لتقوم بجمع بيانات البيئة المحيطة ومعالجتها لرسم خريطة للمكان، وتعديل مسارها استنادا إلى المتغيرات والبيانات المستجدة. كذلك في مثال آخر فإن الروبوتات المستعملة في المستودعات تقوم بجمع البيانات المتعلقة ببيئتها وتحدد عناصر تلك البيئة وأشياءها، ثم تقوم بنقلها إلى المواقع المخصصة بكفاءة عالية.

أين يمكن توظيف الروبوتات؟

أضحت الروبوتات آلات ذات طابع عملي ذكي لا غنى عنها في العديد من المجالات مثل الرعاية الصحية والتعليم والصناعة، وتضاعفت أهميتها مع ثورة الذكاء الاصطناعي التي استطاعت الاندماج في الروبوتات معلنة عن ولادة ما يمكن أن نطلقَ عليه بـ«أنسنة الآلة» التي تعكس القدرات البشرية الجسدية والدماغية الموجودة في الروبوتات عبر قوة الذكاء الاصطناعي المصاحبة، وهذا يعيد تشكيل كيفية عمل الصناعات في وقتنا الحاضر ويعد أيضا بفرص تطورية أكبر في المستقبل نظرا إلى التأثير الكبير للروبوتات التي تعمل جنبًا إلى جنب مع الذكاء الاصطناعي.

أحد الحقول المهمة التي يمكن للروبوتات أن يتفاعل معها بكل مهارة حقل الرعاية الصحية؛ إذ أثبتت الروبوتات قيمتها بشكل خاص في مجالات طبية صعبة مثل الجراحة، وإعادة التأهيل، ورعاية المرضى. تتيح الروبوتات المتخصصة في العمليات الجراحية مثل نظام «Da Vinci» إجراء عمليات دقيقة وطفيفة التوغل في الجسد البشري؛ فيسهم في تسريع فترات التعافي ويحسّن من النتائج الصحية. كذلك نرى الأذرع الروبوتية التي -حتى وقتنا الحاضر- يملك جراحون ماهرون زمام التحكم بها -عن قرب وعن بعد- قادرة على تنفيذ عمليات جراحية معقّدة، ويصعب تنفيذها بالدقة المطلوبة بواسطة الأيدي البشرية. في نطاق وظيفي آخر، نجد التفاعل الذي يمكن أن تحدثه الأنظمة الروبوتية المدفوعة بالذكاء الاصطناعي للمساعدة في التشخيص الدقيق والسريع وتحديد الأدوية وتوصيلها وفقَ مخرجات التشخيص؛ فعلى سبيل المثال، يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تحليل الصور الطبية بسرعة ودقة أكبر من الطرق التقليدية؛ فيحسّن من اكتشاف الأمراض، ويمكن إجراء مثل هذه التشخيصات عبر الروبوتات المزودة بالذكاء الاصطناعي. في المستقبل القريب، من المتوقع أن تشمل التطبيقات روبوتات مستقلة بالكامل يمكنها إجراء الجراحات ومساعدة العاملين في المجال الصحي في البيئات الخطرة أو النائية.

فيما يخص حقل التعليم، أظهرت الروبوتات مساهمة في عمليات التدريس وتحفيز الطلبة؛ فتُستعمل الروبوتات التعليمية مثل «Pepper» و«Nao» في الفصول الدراسية لمساعدة المعلمين والتفاعل مع الطلبة، وكذلك في المساعدة في تقديم تجارب تعليمية متخصصة وذات طابع تفاعلي، ومع الطفرة الرقمية التي سمحت لهذه الروبوتات أن تتحد مع أنظمة الذكاء الاصطناعي وخوارزمياتها؛ فإنها تبرز قدراتها على التكيّف مع أنماط التعلم المتعددة ومع اختلاف مستوياتها، وفي صناعة المحتوى التعليمي المناسب وتقديم الملحوظات للطلبة وتقويم أدائهم الدراسي. في قادم المستقبل، ثمّة توقعات عالية أن الروبوتات ستصبح جزءًا لا يتجزأ من منظومة التعليم عن بُعد، والتعليم الشخصي «الفردي»، والعمل بمثابة المعلّم

الشخصي للطلبة؛ فيساعد المعلمين في التعامل مع الموضوعات المعقّدة مثل الرياضيات والبرمجة وتبسيط العلوم والتقنيات الدقيقة.

في قطاع الصناعة، لا سيما في مجالات التصنيع والعمليات والإنتاج، شهدت الروبوتات تحولًا جذريًّا في الوظائف المرتبطة بالصناعة؛ ففي مجال التصنيع، تُستعمل الروبوتات لأداء مهام مثل تجميع المنتجات، واللحام، والتعامل مع المواد؛ فيضاعف من سرعة التصنيع وجودته، وتقليل المخاطر المتعلقة بالتصنيع والمواد الخطرة؛ إذ تعمل الروبوتات بسرعة ودقة أكبر من البشر. كذلك يمكن أن نرى ما يسمى بالروبوتات التعاونية تعمل جنبًا إلى جنب مع العمال البشر لأداء المهام الصعبة التي تتطلب مرونة البشر ودقة الروبوتات، وأدى إدخال الذكاء الاصطناعي في منظومة الروبوتات إلى تحسين قدرة هذه الروبوتات على العمل بشكل مستقل؛ حيث تتعلم بمرور الوقت وتتحسن استنادًا إلى البيانات التي تجمعها أثناء عملياتها. يمكن للروبوتات -في حاضرنا- المدعومة بالذكاء الاصطناعي التنبؤ بأعطال الآلات الصناعية وتشخيص أعطالها -سبق الحديث عن هذا ببعض التفاصيل في مقال علمي نشرته مسبّقا في جريدة «عمان»-، وإدارة اللوجستيات، وتشغيل خطوط الإنتاج بأكملها مع تدخّل بشري قليل، ومن المتوقّع أن تشهد الصناعات مستقبلًا استعمالًا أوسع للروبوتات المدمجة بالذكاء الاصطناعي في أتمتة العمليات الصعبة، وتحسين الكفاءة، وتقليل الفقد، وخفض التكاليف.

مستقبل الروبوتات

يبشّر مستقبل الروبوتات بثورة كبيرة في قطاعات كثيرة خصوصا القطاع الصحي وقطاع الصناعة والأتمتة؛ فمن المتوقع أن تصبح الروبوتات أكثر استقلالية وذكاءً وتوسعًا في استعمالاتها، وستقود التطويرات التي نشهدها في الذكاء الاصطناعي والحوسبة الإدراكية إلى توليد روبوتات قادرة على اتخاذ قرارات ذكية وحاسمة ومتفاعلة بشكل أكثر شمولية مع البشر ونطاق وظائفها، وستكون هذه الروبوتات ذات هياكل مشابهة للبشر بشكل أكثر دهشة من الروبوتات الحالية المشابهة للبشر مثل روبوت «صوفيا»؛ فيسمح لها بأداء المهام التي تتطلب درجة أعلى من الدقة أو التكّيف مثل مساعدة كبار السن والعمل في بيئات خطرة. بالإضافة إلى ذلك، سيشهد المستقبل ميلاد الروبوتات الجماعية التي يمكنها العمل معًا باعتبارها وحدة متكاملة مشابهة عمل الفريق البشري، وستكون لهذه الروبوتات المتحدة وظائف ذات طبيعة حساسة مثل البحث والإنقاذ ومراقبة البيئة، ومع تقدم علوم المواد، من المتوقع أن تكون الروبوتات المستقبلية أكثر مرونة وخفة وذات طبيعة مقاومة لظروف البيئة، وقادرة على العمل في بيئات يصعب الوصول إليها في حاضرنا مثل أعماق البحار والفضاء الخارجي.

التحديات والحلول

رغم ذلك؛ ثمّة تحديات تصاحب النمو الرقمي وانتشار الروبوتات وتوسّع نطاق استعمالاتها ووظائفها أكثرها تتعلق بسوق العمل الذي سيفقد فيه الإنسان الكثير من الوظائف، ولكن لا بد من إعادة التموضع لمواجهة هذه التحديات، وتكمن آلية إعادة التموضع في إعادة تشكيل التخصصات العلمية ومناهجها بما يناسب سوق العمل المتسارع في التغيير، وهذا ما يقود إلى إعادة بناء سوق عمل يتلاءم مع قدرات الإنسان التي لا يمكن للآلة الذكية بما فيها الروبوتات أن تمتلك ناصية أبجدياتها، ومنها القطاعات الرقمية التي تتفرع إلى تخصصات البرمجة والتحكم الخوارزمي ومراقبته، وحوكمة الذكاء الاصطناعي وتنفيذ تشريعاته المرتبطة بالأطر الأخلاقية. لا ينبغي أن نواجه هذه التحديات الحتمية بأسلوب الهروب والتخلي من مواكبة التقدم الرقمي؛ فكما أوضحنا في سطور سابقة؛ ستضيف الروبوتات وأنظمتها الذكية الكثير من المزايا في حياتنا الخاصة والعامة بما فيها عملياتنا الصناعية وأنظمتنا التعليمية والصحية، وكل ما علينا أن نفعله أن نعيد تموضعنا التخصصي في المنظومة التعليمية ونعيد تموضعنا في سوق العمل دون أيّ إفراط أو تفريط مع تفاعلاتنا الرقمية.

■ **د. معمر بن علي التوبي** أكاديمي وباحث عُماني

نحتاج إلى التفكير بشكل مختلف حول الذكاء الاصطناعي

أليكس ويلكنز
ترجمة: أحمد بن عبدالله الكلباني

ما الذي يميز البشر عن باقي الكائنات الحية، أو تلك الكائنات الخاملة؟ هذا السؤال سيدفع الكثيرين للقول: إن ما يميزنا هو ذكاؤنا، ولكن اليوم، مع وجود الآلات الذكية، قد تواجه تلك الإجابة التي يفكر بها البعض الكثير من التحديات. وهذا ما ظهر كردٍّ من الشركات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي، مثل «شات جي بي تي»، بأن تلك الآلات الذكية حققت مستويات من الذكاء تعادل الذكاء البشري حينما وُجِّهَ لها عدد من المهام. فهل هذا الذكاء، الذي يميزنا عن بقية الكائنات، يمكن أن يتطور لدى آليات الذكاء الاصطناعي إلى درجة منافستنا نحن البشر؟ وهل سنصبح ذات يوم أقل ذكاءً منها؟ أحد العلماء لا يعتقد بأن الإجابة نعم، وهو «نيل لورانس»، أستاذ التعليم الآلي في جامعة كامبريدج، لأنه في الواقع يرى أنه يجب أن نتخلص من مفهوم الذكاء الاصطناعي بشكل مطلق. وفي كتابه الجديد «الإنسان الذري.. فهم ذاتنا في زمن الذكاء الاصطناعي»، يرى «لورانس» أننا من خلال فهم ذواتنا وقدرتنا الذكائية، ومعرفة مدى الاختلاف بيننا وبين الذكاء الاصطناعي، يمكننا تحقيق استفادة كبيرة من كليهما. وقد طرحت مجلة «العالم الجديد» عليه تساؤلات منها: «لماذا يعتقد الكثيرون أن الذكاء البشري والذكاء الاصطناعي شيئان غير مفهومين؟» و«لماذا ليست هناك جدوى من المقارنة بين الذكاءين؟». وهذا يدفعنا بالتالي إلى الحاجة لفهم الذكاء بدقة أكبر.

في حواري مع «لورانس» طرحت عليه بداية سؤالا حول رأيه في الاتجاه الذي يقارن بين الذكاء الاصطناعي والبشري، فأجابني:

«معظم تلك الفرضيات لا معنى لها، فالموضوع غير متصل. بوضوح شديد، يبدو أن طبيعة الذكاء الاصطناعي تختلف عن طبيعة ذكائنا البشري، وأرى أن الأمر سخيف أن يتحدث الناس عن الذكاء الاصطناعي كما لو كان له علاقة بنا. لكن البعض يرون في الذكاء الاصطناعي بشرا، ويريدون جعله كذلك، ويعتقدون أن هذه الطريقة هي التي ستوصلنا لفهم الذكاء الاصطناعي والتواصل معه».

وتابع: «هذا الأمر مثير للاهتمام، ويذكرني بعادة كانت الصحف تتبعها كل صيف، حيث تنشر كلمات تعبر عن الجمال، وتتكون من مجموعة سخيفة من الأرقام في سبيل تحليل الجمال. واليوم تشترك فكرة إخضاع (الذكاء) للتصنيف والقياس بنفس السخافة. وكما أننا لا يمكننا الحديث عن الجمال الاصطناعي، كذلك لا يجب أن نتحدث عن الذكاء العام الاصطناعي، وفي الوقت ذاته، هناك جوانب يمكننا الحديث عنها. مثلا، يمكنني الحديث عن الذكاء في تنفيذ قرار معين لأنني أعرف سياق هذا القرار وانعكاساته الإيجابية، ولكن في حالة غياب السياق ومحاولة تبريري بأن القرار صائب لأنني ملزم بتنفيذه، سأبدو سخيفًا. وبالطريقة نفسها، من السخافة أن نحاول تصنيف الذكاء الاصطناعي، إن مسألة الذكاء بشكل عام حيرت العلماء لفترة طويلة. فكيف يمكن تعريف الذكاء؟ هل يُقارن ذلك بتعريف المرض؟ في كتاب لي، استخدمت مصطلح (الذكاء) بشكل كبير، ثم فيما بعد، ابتعدت عن تكرار الكلمة واتجهت لمعالجة المعلومات كفكرة، وهذا يقودني إلى أمر أنه يجب علينا البدء في النظر إلى مسألة الذكاء بشكل صارم، مستندين إلى المعلومات، لأن الأساس هو في المعلومات، الأنظمة الكبيرة تقوم على أساس معالجة المعلومات، وهذا الدور تقوم به البيئة المحيطة بنا، وثقافتنا تفعل الشيء نفسه كذلك. إننا ذكاء موزع، ومن الممكن القول: إن مصدر ذكائنا موجود في ثقافتنا الشخصية، وفي مجموعة الأفراد».

وفي التالي استأنفت حواري مع «نيل لورانس»، وأسهب في الإجابات ليوضح الكثير:

■ هل لديك مثال عن هذا النوع من الذكاء الموزع؟

■■ الحشرات الاجتماعية تمثل شكلا من أشكال الذكاء الموزع، حيث أنا الآن، في جنوب إيطاليا، هناك الكثير من النمل بسبب الجفاف الشديد، يبدو أن هذا النوع من النمل مميز في تكوينه لأعشاش متعددة، نرى طوابير من النمل تتحرك بانتظام من وإلى المنزل، متنقلة بين الأعشاش، إنه أمر مذهل مشاهدتها وهي تنقل البيوض والغذاء، بمجرد أن نعتقد أننا تخلصنا من أحد الأعشاش، يظهر طابور آخر في اليوم التالي متبعًا المسار القديم نفسه، عائدًا إلى المنزل مجددًا.

شخصيًا أجد نفسي متشككًا حيال ما يقوله الناس عن الذكاء الاصطناعي العام، فكما تقول والدتي عن النمل «واو، إنهم أذكياء حقًا»، بالطبع هم كذلك كمجموعات، ولكن حين الحديث عن كل نملة بحد ذاتها فهي ليست ذكية حقًا؛ فهي لا تمتلك أنظمة تخطيط تنظر بعيدًا إلى المستقبل وتتخذ قرارات إستراتيجية حول كيفية سير الأمور، وهي إحدى خصائص الذكاء البشري، ولكن النمل يتخذ قرارات حول المكان الذي يجب أن يذهبوا إليه للحصول على الموارد، وهذه القرارات تتم بطريقة موزعة من خلال تواصل النمل فيما بينهم عندما يجدون كومة من السكر مثلًا أو من خلال تركهم آثار روائح، أي تعريف منطقي للذكاء يحتاج إلى أن يشمل مكونات من معالجة المعلومات.

■ بالتأكيد، ينطبق مبدأ مشابه على البشر، ماذا يخبرنا مثالك حول النمل عن طبيعة الذكاء بشكل أوسع؟

■■ النمل نظام لمعالجة المعلومات، ولكن عندما تراهم، تبدأ في إدراك أن النظام البيئي بأكمله من حولنا يعمل بالطريقة نفسها، يتم تخزين المعلومات في الحمض النووي الـ«دي إن أيه»، وتستجيب النباتات والحيوانات والبكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى للظروف المتغيرة وتتخذ قرارات تؤثر على أجيال متعددة، يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي الذي أنشأناه يشبه أكثر معالجة النمل للمعلومات مقارنة بمعالجة البشر، ولكننا نضفي الطابع الإنساني على النمل بنفس الطريقة التي نضفي بها الطابع الإنساني على الذكاء الاصطناعي.

تعد هذه الأنظمة صعبة على البشر لفهمها كأنظمة ذكية؛ لأنها لا تظهر بنفس الطريقة التي يظهر بها ذكاؤنا، ذكاؤنا هو ذكاء موزع، ولكنه موزع بطريقة غريبة حيث إن قدرة التواصل لدينا كبشر ضيقة للغاية مقارنة بقدراتنا الحسابية الهائلة.

هذه الفجوة تمنحنا إحساسًا بأنفسنا كأفراد في مجتمع، ككيانات فردية. وعندما نتواصل مع الآخرين، نفكر فيهم أيضًا كأفراد وكيانات. أعتقد أن هذا يجعل من الصعب علينا أحيانًا رؤية الطبيعة الموزعة لذكائنا. كما يجعل من الصعب علينا التعرف على الذكاءات الموزعة من حولنا، وأيضًا صعوبة إدراك الذكاءات التي تعمل كأنظمة معالجة معلومات على أطر زمنية تمتد لوقت أطول بكثير مما نعمل نحن عليه، مثل ملايين السنين.

■ هل لديك مثال على هذا النوع من الذكاء؟

■■ الحياة على الأرض هي نظام معلوماتي يعمل على مدى ملايين السنين من الحياة، يستجيب لتغيرات الطارئة على النظام الكوني وغيره من الأحداث التي تحدث على مقياس زمني جيولوجي، على سبيل المثال، بدأت النباتات المزهرة تهيمن على الأنواع الأخرى قبل حوالي ١٠٠ مليون سنة، بعد حوالي ١٠٠ مليون سنة من بدء تفكك آخر قارة عظمى «بانجيا»، ربما بعد ١٠٠ مليون سنة أخرى، ستواجه هذه النباتات تحديات للبقاء على قيد الحياة مع تكوين قارة عظمى جديدة على الأرض.

هذه أطر زمنية يصعب تخيلها؛ لأن المعلومات تنتقل إلى ذريتنا من خلال «جينومنا» بمعدل أبطأ بمئات الملايين من المرات مقارنة بمحادثة بين شخصين، وبالمثل، نجد أن معالجة المعلومات بواسطة الحواسيب أمر يصعب علينا استيعابه؛ لأنها تشارك المعلومات بمعدل أسرع بمئات الملايين من المرات مما نستطيع نحن البشر.

■ إذن، ما الذي يجب أن نفهمه من أنظمة الذكاء الاصطناعي الحديثة مثل «شات جي بي تي»، والتي تبدو مذهلة للوهلة الأولى؟

■■ أكرر أنني متشكك حيال ما يقوله الناس عن الذكاء الاصطناعي العام، أعتقد أن من الخطر التحدث عن الأمور بهذه المصطلحات؛ لأننا لا نملك تعريفًا دقيقًا للذكاء إلى الآن، ولكن على الرغم من هذا الشك، فإن التكنولوجيا التي نمتلكها الآن، حتى لو أوقفنا جميع التطورات اليوم، ستظل تحولية بشكل كبير؛ لأنها تمثل ثورة في المعلومات.

الناس يقولون: «أوه، سوف تمتلك الذكاء بمراتب أكبر». للمقارنة، عندما أنتقل من المشي إلى قيادة السيارة، فهذا يمنحني زيادة في السرعة بحوالي مرتبة واحدة، ومن السيارة إلى الطائرة، تمنحني زيادة أخرى بمقدار مرتبة، هذا يعني زيادة بمقدار ١٠٠ ضعف، لكن التحول الكبير هو في معدل الوصول إلى المعلومات بواسطة الذكاء الاصطناعي – معدل تبادل المعلومات بين الآلات – والذي يتجاوز قدرة التواصل بين البشر بـ٣٠٠ مليون مرة.

هـذا هـو التحـول الكبـير، إنـه ليـس لـه علاقـة بفكـرة الـذكاء الاصطناعـي العـام، والتـي أراهـا فكـرة غـير منطقيـة.

■ يبـدو أن هـذا التحـول لديـه سـوف يتسـبب بإزعـاج الكثـير مـن رواد المجـال مثـل جوجـل وأمـازون ومايكروسـوفت. كيـف تعتقـد أن هـذا سـيتطور؟

■■ للمـرة الأولى، لدينـا تكنولوجيـا - ليسـت مثاليـة بـأي حـال وتحتـاج إلى الكثـير مـن العمـل- يمكـن للبـشر العاديـين مـن خلالهـا التحـدث مـع الحاسـوب وإعطـاؤه تعليـمات مباشرة. لذلـك، يمكـن للشـخص العـادي، دون الحاجـة لتعلـم لغـات البرمجـة، أن يسـأل الحاسـوب عـن المعلومـات التـي يمكنـه الوصـول إليهـا. هـذا مثـير بشـكل لا يصـدق وخطـير في الوقـت ذاتـه؛ لأن الحاسـوب لديـه القـدرة عـلى تقديـم معلومـات غـير دقيقـة وربمـا لاحـظ البعـض ذلـك عنـد سـؤاله عـن معلومـات يعرفهـا مـن بـاب الاختبـار، سـواء كان ذلـك عـن قصـد أو بسـبب طبيعـة النـماذج التـي تـم بنـاء الـذكاء الاصطناعـي عليهـا، أي المعلومـات، ولكـن لديـه أيضًـا القـدرة عـلى منـح الأفـراد وصـولًا إلى متعـاون غـير بـشري، وهـو آلـة لديهـا إمكانيـة الوصـول إلى هـذا الكـم الهائـل مـن المعلومـات، هـذا التحـول سـيمنح الأفـراد القـدرة عـلى الوصـول إلى هـذه المعلومـات أسرع بـ ٣٠٠ مليـون مـرة، بـدلاً مـن الاعتـماد عـلى عـالم يتـم تنسـيقه بواسـطة جوجـل أو مايكروسـوفت أو أمـازون أو فيسـبوك.

كل شركات التكنولوجيـا الكـبرى هـي التـي تركـز الأضـواء عـلى مصـادر المعلومـات، مـا يثـير الاهتـمام هـو أن التكنولوجيـا الكـبرى اليـوم لديهـا الحوافـز للاسـتمرار في الهيمنـة عـلى بنيـة المعلومـات الأساسـية، لكـن الآن، عليهـم التأكـد مـن أنهـم لـن يتـم تجاوزهـم بقـدرة الأفـراد عـلى الوصـول مبـاشرة إلى الآلـة.

■ مـا الجوانـب التـي تفتقدهـا الآلات في الـذكاء؟

■■ في اعتقـادي أن الأمـر الأكـثر إثـارة للاهتـمام هـو افتقـار الآلات إلى المهـارات الحركيـة، إنـه لأمـر مذهـل أننـا تمكنـا مـن جعـل الحواسـيب تحـاكي كل الأشـياء التـي يعتبرهـا العلـماء مفيـدة ومهمـة، مثـل حـل المسـائل الرياضيـة أو لعـب الشـطرنج أو لعبـة الـ«جـو».

لكـن عندمـا يتعلـق الأمـر بالأشـياء التـي يسـتمتع بهـا النـاس العاديـون - مثـل لعـب كـرة القـدم، أو تبـادل الأحاديـث الشـيقة، أو تقديـم الدعـم لصديـق في حاجـة - نجـد أن كل هـذه الأمـور جـزء مـن ذكائنـا نحـن البـشر. وربمـا هـذه الجوانـب مـن الـذكاء لم يقدرهـا العلـماء كثـيرًا، وربمـا يعـود ذلـك إلى أنهـم، كفئـة، قـد لا يكونـون الأكـثر ارتباطًـا اجتماعيًـا بـين البـشر.

كل هـذه الأمـور صعبـة للغايـة لمحاكاتهـا، لكـن المهـارات الحركيـة تحديـدًا تمثـل تحديًـا هائـلًا. ليـس مـن المسـتحيل أننـا قـد نصـل إلى تلـك النقطـة، لكـن يبـدو أننـا لـن نصـل إليهـا قريبًـا.

■ إذن، أيـن يتركنـا كل هـذا فيـما يتعلـق بكيفيـة فهمنـا لذكائنـا؟

■■ هنـاك صـورة شـهيرة لكوكـب الأرض التقطهـا رواد الفضـاء في مركبـة أبولـو ١٧ عـام ١٩٧٢. أصبحـت هـذه الصـورة، المعروفـة بـ «الرخـام الأزرق»، رمـزًا للحركة البيئيـة؛ لأن الأرض تبـدو مكانًـا ضخـمًا ورائعًـا عندمـا تكـون عليهـا، ولكـن عندمـا تنظـر إليهـا مـن الخـارج، تـدرك أنهـا شيء خـاص ومعقـد ومذهـل يحتـاج إلى العنايـة والتركيـز.

أود أن يحـدث الـشيء نفسـه عندمـا نقـف عـلى هـذا الـذكاء الآخـر، سـيظل وسـيكون دائمًـا لديـه قـدرات تفـوق أي شيء يمكـن للبـشر القيـام بـه، هـذا لا يعنـي أنـه سـيحل محلنـا، ولكـن يعنـي أنـه مـكان مثـير للتأمـل في أنفسـنا - مـا الـذي نريـده حقًـا - ومحاولـة الارتقـاء بتفكيرنـا كجنـس بـشري.

■ وهـل سـيصل الـذكاء الاصطناعـي يومًـا مـا إلى مسـتويات الـذكاء البـشري؟

■■ حسـنًا، هـذه القـدرات، مـن بعـض النواحـي، تعتمـد بشـكل أسـاسي عـلى محدودياتنـا، قدرتنـا عـلى رؤيـة الأشـياء واتخـاذ القـرارات، تعتمـد عـلى نقـاط ضعفنـا وحدودنـا، ولـن نتمكـن أبـدًا مـن محاكاتهـا في الآلات؛ لأن الآلات لا تمتلـك تلـك الحـدود ولا يمكنهـا امتلاكهـا.

حقيقـةُ أننـا سـنموت، وحقيقـةُ أن أولئـك القريبـين منـا يمكـن أن يموتـوا، أو أننـا يمكـن أن نتعـرض للخيانـة مـن قبـل البـشر الآخريـن، أو نفقـد سـمعتنا - هـذه الأشـياء هـي التـي لا يسـتطيع الحاسـوب أن يجربهـا، وهـي مـا يجعلنـا مميزيـن، إنهـا مـا يجعـل الـذكاء البـشري فريـدًا حقًـا.

■ أليكس ويلكنز

■ خدمة تربيون عن مجلة «New Scientist»

مفاتيح النوم

جيروم سيغل
ترجمة - حافظ إدوخراز

تنام الطيور، كما هو الحال بالنسبة للنحل، وحتى الذباب، الإنسان أيضًا ينام، وقد كتب الفيلسوف الألماني آرثر شوبنهاور في كتابه عن الحكمة في الحياة: «يمثّل النوم بالنسبة للإنسان ما يمثّله إعادة التجميع بالنسبة للسّاعة»، فما هو النوم؟ ولما نحتاج إليه؟

لا ريب أن النوم ضروري للبقاء يقظين ومنتبهين، غير أن هذا الجواب يشبه إلى حدٍّ ما القول بأننا نأكل لكيلا نجوع، أو أننا نتنفس لكيلا نختنق. فالأكل والتنفّس يسهمان في توفير العناصر الغذائية والأكسجين للجسم. ولكننا لا نملك تفسيرًا مباشرًا مماثلًا للنوم، على الرغم من أنه يشغل ثلث حياتنا، ومع ذلك هناك اليوم عدة فرضيات تُطرح لتقديم تفسير حول الوظيفة، أو بالأحرى الوظائف، التي يؤديها النوم.

على الرغم من صعوبة تقديم تعريفٍ دقيق للنوم، إلا أننا نعلم أن شخصًا ما يكون نائمًا حينما يكون غير آبهٍ بما يحدث حوله ويكون في حالة سكون، ومع ذلك فإن عدم الحركة لم يعد معيارًا للنوم؛ لأن الدلافين وبعض الثدييات البحرية تسبح أثناء نومها، كما أن بعض الطيور تواصل الطيران وهي نائمة خلال مواسم هجراتها الطويلة.

يعتقد بعض علماء الأحياء أن وظيفة النوم لا تزال مجهولة بالنسبة للعلم

كان علماء الأحياء يعتقدون، حتى عام ١٩٥٣، أن نشاط الدماغ يتوقف إلى حدٍّ كبير أثناء النوم، وفي تلك السنة اكتشف ناثانييل كلايتمان، طبيب الأعصاب الأمريكي ورائد الأبحاث حول النوم عند الإنسان، بمعية طالبه يوجين أسيرينسكي في جامعة شيكاغو، أن النوم يتخلّله فترات تقوم فيها العين بحركات سريعة، تُسمّى هذه الفترات بمرحلة النوم المتناقض أو مرحلة حركة العين السريعة (Rapid Eye Movement)، وخلال هذه المراحل يكون نشاط الدماغ كثيفًا.

وفي عام ١٩٥٩، قدّم عالم الفيزيولوجيا العصبية ميشيل جوفيه، من جامعة كلود برنارد بمدينة ليون (فرنسا)، وهو رائد آخر في أبحاث النوم، أطروحة مفادها أن «موجات اليقظة» التي تم تسجيلها أثناء مراحل النوم المتناقض ترتبط بالأحلام، خلال هذه الفترات يشبه مخطط كهربية الدماغ للشخص النائم مخطط كهربية الدماغ لشخص مستيقظ، فعندما يتم إيقاظ شخص نائم في مرحلة النوم المتناقض، غالبًا ما يقصّ حلمًا، وكان ذلك بالنسبة لجوفيه دليلًا على أن الشخص كان يحلم، لكن تبين لاحقًا أن النائم الذي يتم إيقاظه يمكنه رواية حلم، بغض النظر عن مرحلة النوم التي كان فيها عند

«لدي فكرة... أريد أن أرسم غرفتي ببساطة، ولكن هذه المرة يجب أن يقوم اللون بكل شيء، ومن خلال تبسيطه، يمنحها المزيد من الأناقة، مع تأثير عام للنوم والراحة. بعبارة أخرى، يجب أن يهدئ الرسم الأعصاب والخيال.»

- فينسنت فان جوخ -

إيقاظه، مع تغيّر محتوى الحلم فقط. تمرّ جميع الثدييات والطيور خلال نومها بمراحل من النوم المتناقض، التي تتناوب مع مراحل النوم البطيء، وفقًا لدورة منتظمة.

ما هو النوم؟

لقد نجح العلماء في وصف ظاهرة النوم من وجهة النظر العصبية، وذلك بفضل زرع أقطاب كهربائية دقيقة مثل الشعر (لا يتجاوز قطرها حوالي ثلاثين ميكرو مترًا) في مناطق مختلفة من الدماغ، تتيح هذه الأسلاك التي لا تسبب أي ألم بمجرد وضعها في مكانها، التسجيل المستمر للنشاط الكهربائي للخلايا العصبية لدى الحيوان، بما في ذلك أثناء نومه.

أمّا عند الإنسان، فيتم وضع هذه الأقطاب الكهربائية على فروة الرأس، ووفقًا للقياسات التي أجراها الباحثون، يكون نشاط الخلايا العصبية في أقصى حالاته عندما نكون مستيقظين، ويتغير حينما ننام تبعًا لمرحلة النوم التي نكون فيها (النوم المتناقض أو البطيء)، على الرغم من أن سلوك النائم قد لا يوحي بذلك، وأثناء مرحلة النوم البطيء، ينكمش أو يتوقف نشاط الخلايا العصبية الموجودة في جذع الدماغ (Brainstem)، والذي يقع مباشرة فوق الحبل الشوكي، في حين أن نشاط الخلايا العصبية في القشرة الدماغية والمناطق المجاورة للدماغ الأمامي بالكاد يتناقص.

يتغيّر التنظيم العام لنشاط الدماغ أثناء النوم، فعندما نكون مستيقظين تتصرف كل خلية عصبية بشكل فردي، بينما خلال مرحلة النوم البطيء تقوم الخلايا العصبية المتجاورة في القشرة الدماغية بمزامنة نشاطها، مما يؤدي إلى زيادة سعة الموجات الدماغية مقارنة بما تكون عليه أثناء اليقظة، وكأن الدماغ يدخل في وضعية خمول، مما يساعد على توفير استهلاك الطاقة، كما يصبح التنفس ومعدل نبض القلب منتظمين.

غير أن ثمّة مجموعة صغيرة من الخلايا العصبية (حوالي مائة ألف خلية عصبية عند الإنسان)، تقع في قاعدة الدماغ الأمامي، تنشط فقط أثناء مرحلة النوم البطيء، وهي مسؤولة عن شعور الإنسان بالنّعاس، وتسمى بالخلايا العصبية المعزّزة للنوم. لا يزال يتعيّن علينا اكتشاف الإشارات العصبية التي تنشّط هذه الخلايا، لكن علماء الأحياء أبرزوا أن ارتفاع درجة حرارة الجسم لدى الإنسان المستيقظ قد يكون مسؤولا عن تنشيط بعضها، وهو ما يفسر النّعاس الذي يغمرنا حينما نكون في حمّام ساخن أو على الشاطئ خلال فصل الصيف.

لا يختلف نشاط الدماغ أثناء مرحلة النوم المتناقض عن مثيله خلال اليقظة، فالخلايا العصبية لا تقوم بمزامنة نشاطها وتبقى سعة الموجات الدماغية منخفضة. وتكون معظم الخلايا العصبية على مستوى مناطق الدماغ الأمامي وجذع الدماغ نشطة خلال هذه المرحلة من النوم كما لو كنا مستيقظين، وتتواصل بالقدر نفسه أو حتى أكثر مع الخلايا الأخرى. يستهلك الدماغ إذن خلال مرحلة النوم المتناقض القدر نفسه من الطاقة الذي يستهلكه أثناء اليقظة.

أثناء مراحل النوم المتناقض، تنشط خلايا متخصّصة تسمّى بالخلايا العصبية المنفّذة للنوم المتناقض، والتي تقع في جذع الدماغ. تكون كمية الصور المتعلقة بالأحلام في أعلى مستوياتها خلال هذه المراحل، وغالبًا ما تكون الأحلام مصحوبةً بتنشيط المناطق الحركية من الدماغ.

غير أن الدماغ يسهر على تثبيط معظم الحركات من خلال آليتين كيميائيتين متكاملتين تتعلقان بإفراز نواقل عصبية (مواد كيميائية تضمن نقل الإشارات الكهربائية من خلية عصبية إلى أخرى عبر الفضاء الذي يفصل بينها: المشبك العصبي). يتوقف إفراز النّواقل العصبية التي تنشّط العصبونات الحركية (خلايا عصبية تقع على مستوى الحبل الشوكي) والتي تتحكّم في العضلات، بينما يتم إفراز نواقل عصبية أخرى تثبّط العصبونات الحركية، فتتوقف بذلك عن الحركة. غير أن الخلايا العصبية الحركية التي تتحكم في القلب والتنفس وعضلات العين تبقى فعّالة. ولذلك يكون معدل نبض القلب والتنفس أحيانًا غير منتظمين أثناء مرحلة النوم المتناقض تمامًا كما الحال أثناء اليقظة.

بعد هذا الوصف لمراحل النوم، دعونا الآن نرى ما الغرض منه.

وظيفة النوم

يعتقد بعض علماء الأحياء أن وظيفة النوم لا تزال مجهولة بالنسبة للعلم، في حين يرى علماء آخرون، وعلى العكس من ذلك، أن الأمر لم يعد يشكّل لغزًا، لكنهم لا يزالون عاجزين عن تفسير سبب نومنا. يظلّ الجدل إذن قائمًا، لكن الجميع تقريبًا، متّفقون على الفرضيات التي سوف نعرضها.

من أجل دراسة النوم، يقوم علماء الأحياء بفحص العواقب الفيزيولوجية والسلوكية المترتبة عن غيابه. يؤدي الحرمان التام من النوم لدى الفئران إلى الوفاة، حيث ينخفض وزنها على الرغم من أنها تأكل أكثر، ويزداد معدل نبض القلب لديها، وتستهلك المزيد من الطاقة، وهي أعراض تحدث عند فقدان الحرارة المفرط. ولأسبابٍ لم يتم اكتشافها إلى الحين، تموت الحيوانات بعد عشرٍ إلى عشرين يومًا، أي بسرعة أكبر مما لو كانت محرومة من الطعام بينما تنام بشكلٍ طبيعي.

أمّا عند البشر، فيؤدي مرض تنكّسي نادر جدًا يصيب الدماغ (اعتلال الدماغ الإسفنجي المعدي، ويرتبط بخلل في جين بروتين البريون)، ويسمّى بالأرق العائلي المميت، إلى الوفاة في غضون بضعة أشهر، دون أن نعرف ما إذا كانت الوفاة ناتجة عن فقدان النوم أم عن أي أثر آخر مردّه إلى تضرر الدماغ.

لقد لاحظنا جميعًا أن شعورنا بالنّعاس يزداد خلال النهار بمجرد انخفاض المدة التي نقضيها في النوم ليلًا. ومن ناحية أخرى فإن زيادة مدة النوم باستخدام الحبوب المنوّمة التي يتم تناولها على مدى فترة طويلة، ليس مفيدًا للصحة. بل إن الاستهلاك المفرط للحبوب المنومة على المدى الطويل من شأنه أن ينقص من متوسط العمر المتوقع عند الإنسان، وذلك بحسب دراسةٍ أجراها دانييل كريبكيه (Daniel Kripke)، من جامعة كاليفورنيا في سان دييغو.

ووفقًا لهذه الدراسة، فإن الأشخاص الذين عمّروا أكثر من غيرهم كانوا ينامون في المتوسط سبع ساعات كل ليلة. يواجه علماء الأحياء الذين يدرسون آثار الحرمان من النوم صعوبةً في التمييز بين الآثار المترتبة عن التوتر والتأثيرات المرتبطة مباشرةً بقلة النوم. فنظرًا لأن الرغبة في النوم قوية جدًا، لا ينجح الباحثون في جعل المشاركين في الدراسة مستيقظين سوى من خلال التحفيزات

المكثّفة والمتكررة، مما يزيد التوتر لديهم.

يقارن علماء الأحياء أيضًا عادات النوم عند الحيوانات المختلفة. لا تحتاج كل الأنواع إلى القدر نفسه من النوم. فعلى سبيل المثال، ينام الأبوسوم (حيوان جرابي يعيش في أمريكا) ثمانية عشر ساعة يوميا، بينما لا يحتاج الفيل إلا إلى ثلاث أو أربع ساعات فقط. قد يتوقع المرء أن الأنواع القريبة من بعضها البعض ستملك عادات نوم متماثلة. لا توجد في الواقع علاقة بين مدة النوم والتقسيم التصنيفي للحيوانات. لكن ثمّة علاقة بين مدة النوم وحجم الحيوان. تحتاج الفيلة والزرافات والرئيسيات الكبيرة (بما في ذلك الإنسان)، إلى عدد ساعاتٍ أقل من النوم مقارنةً بالحيوانات الصغيرة مثل الجرذان والخُلدان والقطط...

تكون درجات حرارة أجسام الحيوانات الصغيرة أعلى بالمقارنة مع الحيوانات الكبيرة، كما أن الأيض (استهلاك الطاقة) لديها يكون مرتفعًا. تؤدي عملية الأيض إلى إنتاج الجذور الحرة (Free Radicals) والمواد الكيميائية التفاعلية التي تسبب أضرارًا للخلايا. وبالتالي، فحينما يكون الأيض مرتفعًا، فإن الجذور الحرة في الجسم تكون أكثر عددًا وتسبب ضررًا أكبر لخلايا الجسم كما للأحماض النووية والبروتينات والدهون التي تحتوي عليها هذه الخلايا.

في العادة يتم استبدال الخلايا المتضررة بسبب الجذور الحرة بخلايا جديدة تنتج عن عملية الانقسام الخلوي. لكن ولسوء الحظ، فإن الدماغ لا ينتج خلايا جديدة بعد الولادة (باستثناء الحُصين الذي يلعب دورًا على مستوى الذاكرة). إلا أن تباطؤ الأيض خلال مرحلة النوم البطيء قد يعزّز قدرة الجسم على إصلاح الأضرار التي تحدث أثناء اليقظة. فعلى سبيل المثال، تصبح بعض الأنزيمات التي تسهر على عملية الإصلاح أكثر فعالية خلال هذه الفترة من عدم النشاط. ومن ناحية أخرى، يتم استبدال الأنزيمات المتضررة بسبب الجذور الحرة بأخرى جديدة.

لقد اكتشفنا مؤخرًا ما نعدّه أول دليل على الأضرار التي تصيب الخلايا بسبب الحرمان من النوم، إذ تمكّنا من الحصول على أغشيةٍ لخلايا عصبية تضررت لدى الفئران المحرومة من النوم. وبالتالي، فإن النوم البطيء يساعد على إصلاح الأضرار التي تلحق بالدماغ، غير أن هذه الفرضية لا تنطبق بأي حال من الأحوال على النوم المتناقض لأن نشاط الدماغ خلال هذه المرحلة من النوم يكون على الأقل بالقدر نفسه أثناء اليقظة.

وكما رأينا من قبل، فأثناء النوم المتناقض، يتم التوقّف عن إفراز بعض النّواقل العصبية (مثل تلك التي تنشّط الخلايا العصبية الحركية)، وهذا هو السبب في عدم قدرتنا على الحركة وفي تراجع إدراكنا. هذه النواقل العصبية هي النورأدرينالين (Noradrenaline) والسيروتونين (Serotonin) والهستامين (Histamine) وأحاديات الأمين (تحتوي على مجموعة أمين -NH2 أو -NH-). تكون الخلايا العصبية التي تنتج أحاديات الأمين هذه في أقصى قدرٍ من النشاط أثناء اليقظة، وتتوقف عن إفراز هذه الأمينات خلال مرحلة النوم المتناقض.

الأشخاص الذين عمّروا أكثر من غيرهم كانوا ينامون في المتوسط سبع ساعات كل ليلة

لقد طرحنا في عام ١٩٨٨ فرضيةً بالتعاون مع مايكل روغوفسكي (Michael Rogawski) من المعهد الأمريكي للصحة في بيثيسدا بولاية ماريلاند، تقول إن التوقف عن إفراز النّواقل العصبية أمر حيوي لكي تعمل الخلايا العصبية ومستقبلاتها (جزيئات تقع على سطح الخلايا وتنقل الإشارات من خارج الخلايا إلى داخلها) بشكل صحيح.

تُبرز دراسات مختلفة أن الإفراز المنتظم لأحاديات الأمين يؤدي أحيانًا إلى إزالة حساسية هذه المستقبلات. من شأن التوقف عن إفراز هذه الأمينات أثناء النوم المتناقض إذن أن يسمح للمستقبلات بـ«الاستراحة» واستعادة حساسيتها بالكامل. وفضلًا عن هذا، فإن هذه الحساسية المُستعادة تلعب دورًا في تنظيم المِزاج.

يعتمد المزاج على الأداء السليم للنواقل العصبية ومستقبلاتها. وتعمل مضادات الاكتئاب مثل الفلوكسيتين (بروزاك)، والسيرترالين (زولوفت)، والباروكسيتين (باكسيل)، وغيرها مما يسمّى بمثبّطات استرداد السيروتونين الانتقائية (Selective serotonin reuptake inhibitors) من خلال زيادة كمية السيروتونين المتاحة للمستقبلات، والتي غالبًا ما تكون منخفضة لدى الأشخاص المصابين بالاكتئاب.

تلعب النّواقل العصبية أحادية الأمين كذلك دورًا مهمًا على مستوى الكيفية التي ينشئ بها الدماغ الوصلات العصبية الجديدة من أجل مواجهة التجارب التي لم يسبق خوضها من قبل. من الممكن أن يؤدي النشاط المكثّف لخلايا الدماغ أثناء النوم المتناقض إلى تعديل نمط الاتصالات بين الخلايا العصبية بطريقة عشوائية. ومن شأن التوقف عن إفراز أحاديات الأمين أثناء النوم المتناقض أن يمنع هذه التغيرات غير المرغوبة.

في عام ٢٠٠٠، لاحظ بول شو (Paul Shaw) وزملاؤه في معهد علوم الأعصاب بلاهويا (ولاية كاليفورنيا)، وجود صلة بين مستوى تركيز أحاديات الأمين وفترات النوم الخفيف عند الذباب. ووجدوا أنه من خلال حرمان الحشرات من فترات النوم هذه، يزداد تركيز أحاديات الأمين لديها. واستنتجوا بالتالي أن آلية التوقف عن إفراز هذه النّواقل العصبية أثناء النوم المتناقض ترجع إلى ما قبل ظهور الثدييات.

لقد طرح علماء الأحياء العصبية مثل فريدريك سنايدر (Frederick Snyder) وطوماس وير (Thomas Wehr) من المعهد الأمريكي للصحة العقلية في بيثيسدا (ولاية ماريلاند) فرضيةً أخرى حول وظيفة النوم المتناقض. تقول هذه الفرضية إن النشاط العالي لمعظم الخلايا العصبية في الدماغ من شأنه أن يسمح للثدييات بالتعامل مع بيئةٍ معادية على نحوٍ أفضل بالمقارنة مع الزّواحف. عندما تستيقظ الزواحف ويكون الجو باردًا، فإنها تكون خاملة ولا تستعيد نشاطها سوى بعد فترة من الزمن بعد أن تدفئها أشعة الشمس. وفي المقابل، فإنه وعلى الرغم من أن الدماغ لا ينظّم درجة حرارة الجسم عند الثدييات أثناء مراحل النوم

لا يبدو أن الحرمان من النوم المتناقض بعد فترة من التعلم يخفض من قدرة الإنسان على حفظ المعلومات الجديدة

المتناقض، إلا أن نشاط الخلايا العصبية يكون مكثّفًا ويزيد من عملية الأيض، مما يساعد الثدييات على الاستجابة بسرعة أكبر عند الاستيقاظ.

يكون الإنسان يقظًا ومتوثّبًا على نحوٍ أكبر حينما يتم إيقاظه أثناء مرحلة النوم المتناقض بالمقارنة مع حالته بعد الاستيقاظ خلال مرحلة النوم البطيء، وهو ما يدعم هذه الفرضية.

النوم والذاكرة

يلعب النوم المتناقض، وفقًا لبعض علماء الأحياء، دورًا مهمًّا في تحسين الذاكرة، لكن هذه الفرضية تبقى محلّ خلاف بين العلماء. يتمتع الأشخاص المحرومون من النوم المتناقض، بسبب أضرار لحقت بأدمغتهم أو بسبب الآثار المترتبة عن تناول بعض الأدوية، بذاكرةٍ لا تختلف عن تلك التي يملكها الآخرون.

يؤدي الحرمان من النوم إلى اضطراب التركيز وخفض الأداء (يعجز الطلاب الذين يعانون من قلة النوم عن التفكير ولا يتعلمون بشكل جيد)، لكن لا يبدو أن الحرمان من النوم المتناقض بعد فترة من التعلم يخفض من قدرة الإنسان على حفظ المعلومات الجديدة.

وفضلًا عن ذلك، فإن الدلافين، والتي تمضي القليل من الوقت فقط في النوم المتناقض، تملك قدرات هائلة على التعلّم. في الحقيقة، لا تعتمد القدرة على التعلّم عند الأنواع المختلفة على المدة الإجمالية التي تقضيها في النوم المتناقض. وبالمقارنة مع الثدييات الأخرى، فإن المدة التي يقضيها الإنسان في النوم المتناقض (٩٠ إلى ١٢٠ دقيقة في الليلة) لا تعدّ طويلة بشكل خاص (ولا علاقة لها بمعدل الذكاء أو الأداء المدرسي). وتتغير هذه المدة طوال الحياة، فبحسب الدراسات التي أجريت على الحيوانات، تصل هذه المدة إلى ذروتها عند المولودين حديثًا، ثم تتناقص مع التقدم في العمر إلى أن تستقر. لكن من ناحية أخرى، تزداد هذه المدة اطّرادًا مع درجة عدم نضج الصغار عند الولادة.

في عام ١٩٩٩، قمنا بالتعاون مع جاك بيتيغرو (Jack Pettigrew) وبول منجر (Paul Manger) من جامعة كوينزلاند في أستراليا بإجراء دراسة حول حيوان خلد الماء، وهو أقدم الثدييات على الأرض وحامل اللقب في النوم المتناقض: حوالي ثماني ساعات في اليوم. يكون حيوان خلد الماء عند الولادة أعمى وأعزل، ويعجز عن تنظيم حرارة جسمه وتأمين طعامه بمفرده، وتظل أمه إلى جانبه طيلة أسابيع عدّة بعد الولادة. وبالمقابل فإن الدّلفين حديث الولادة يكون قادرًا على السباحة وملازمة أمه وتجنب الحيوانات المفترسة. وكما أشرنا إلى ذلك في السابق، فإن مراحل النوم المتناقض عند الدلافين تكون محدودة للغاية. طرح ميشيل جوفيه فرضيةً من أجل تفسير السبب وراء نوم الأنواع غير الناضجة عند الولادة لفترات أطول. تقول هذه الفرضية بأن النشاط الدماغي وإنفاق الطاقة المرتبطين بالنوم المتناقض يلعبان دورًا في إنشاء الوصلات العصبية المبرمجة وراثيًا، والتي تجعل السلوك الغريزي ممكنًا. من شأن النوم المتناقض إذن أن يحلّ، قبل الولادة أو عند الولادة لدى الحيوانات التي يتأخر نموها الحسي، مكان المحفّزات الخارجية، ممّا يعزز نمو الخلايا العصبية.

تستند هذه الفرضية إلى الأعمال البحثية التي قام به هاورد روفويغ (Howard Roffwarg) وزملاؤه من جامعة ميسيسيبي. لقد أظهروا أن حرمان القطط من النوم المتناقض عند الولادة يزيد من خطر حدوث تشوّهات على مستوى تطور نظامها البصري. لكن لماذا تظل مدة النوم المتناقض لدى الحيوانات غير الناضجة عند الولادة طويلة حتى بعد أن تصبح بالغة!

من وجهة النظر التطوّرية، لا يبدو النوم المتناقض للوهلة الأولى في مصلحة الكائنات، فهو يتطلّب طاقةً أكبر بالمقارنة مع النوم البطيء. وبما أن النوم المتناقض يهمّ العديد من الأنواع، فمن المؤكد أنه ينطوي على أهمية أساسية، وذلك ما لم نكشف بعد عن أسراره. تستمر الدراسات المتعلقة بتحديد مناطق الدماغ المشاركة في كل مرحلة من مراحل النوم، والآليات التي تتدخل في كل مرحلة، وسوف يساعدنا ذلك على استجلاء عمليات الإصلاح التي تحدث خلال نومنا..

■ **جيروم سيغل**، أستاذ الطب النفسي وعضو في معهد أبحاث الدماغ بجامعة لوس أنجلوس

■■ **المصدر - مجلة من أجل العلم عدد ٣١٥**

هل يزيد النوم من قدرتنا على محاربة الأورام حقًا؟

د. إلياس سعيد: أظهر بحثنا تراجع قدرة الخلايا العدلة على ابتلاع البكتيريا بمقدار النصف عند الحرمان من النوم

حاورته - رحمة الكلبانية

«خذ قسطًا كافيًا من الراحة»، «نَم جيدًا لصحة أفضل»، جميعها نصائح من الصعب الطعن في صحتها، ولكن تفاصيلها وكيفية تحققها تظل مجهولة بالنسبة لكثر، نتابع في هذا الملف فك شيفرة النوم وأهميته بالنسبة للإنسان وحقيقة إمكانية تعزيزه لمناعتنا الجسدية والنفسية، وللحديث عن ذلك يتواصل ملحق جريدة عمان العلمي مع الدكتور إلياس سعيد من كلية الطب والعلوم الصحية بجامعة السلطان قابوس، والذي قام مؤخرًا بدراسة أثر الحرمان من النوم على التغيرات في وظائف الخلايا المناعية العدلة، وكذلك على المستويات والقدرة على التكاثر في الخلايا اللمفاوية وارتباطها بتشكيل ردود مناعية فعالة. وتمت الدراسة من خلال متابعة عناصر الجهاز المناعي لمتطوعين أصحاء لمدة ٣ أسابيع، حيث نام المشاركون بشكل طبيعي (لمدة تزيد على السبع ساعات يوميًا) في الأسبوعين الأول والثالث وخضعوا لحرمان جزئي مزمن من النوم (النوم لأربع ساعات فقط يوميًا بما يشابه نقص النوم الذي يعاني منه الناس عند النوم لأقل من سبع ساعات كل يوم).

وأظهرت نتائج الدراسة أن قدرة الجهاز المناعي للمتطوعين على ابتلاع البكتيريا وقتلها قد قلّت؛ بسبب النوم بشكل غير كافٍ؛ إذ انخفضت قدرة الخلايا المناعية العدلة وهي خلايا أساسية في مكافحة العدوى بالجراثيم على ابتلاع هذه الجراثيم وعلى تفعيل إنزيمات داخلها تؤدي إلى قتل الجراثيم. ولمعرفة المزيد، دار بيننا الحوار التالي:

▪ هل لنمط الحياة السريع والمتغيّر تأثير ملموس على أنماط النوم لدينا؟ وهل من الممكن أن تكون زيادة الأمراض المناعية في عصرنا الحالي سببها قلة النوم أو اضطرابه فعلا؟

▪▪ يمكن أن يؤثر نمط الحياة السريع سلبًا على أنماط النوم بالفعل، وأن يتسبب بزيادة الأرق، وذلك بسبب عدة عوامل أهمها، أوقات النوم غير المنتظمة، والتعرّض لضوء الأجهزة الإلكترونية، واستخدام المنبهات مثل

الكافيين، وتقليل الوقت المتاح للراحة، إضافة إلى العادات اليومية التي تتسم بقلة الحركة.

ويوجد ارتباط بين ارتفاع معدل الأمراض المناعية الذاتية في العصر الحديث ونقص النوم أو اضطراباته، حيث تشير الأبحاث إلى وجود علاقة ثنائية الاتجاه بين النوم والأمراض المناعية الذاتية، ويرتبط الأرق المزمن وقصر فترات النوم بزيادة احتمالية الإصابة بأمراض مناعية ذاتية مثل الذئبة الحمراء الجهازية (SLE)، والتهاب المفاصل الروماتويدي، والتصلب المتعدد، والصدفية. كما يمكن أن يؤدي الحرمان من النوم لدى الأفراد المصابين بأمراض مناعية ذاتية إلى تفاقم الالتهابات وزيادة الألم، مما يسهم في تطور هذه الأمراض.

▪ ماذا عن الدراسة التي أجريتموها بجامعة السلطان قابوس؟ وكيف أكدت على هذه الفكرة؟

▪▪ هدفت دراستنا إلى فهم كيفية تأثير نقص النوم على الجهاز المناعي ووظيفة الخلايا العدلة (النيوتروفيلات) التي تؤدي دورا مهما في الجهاز المناعي على وجه التحديد؛ حيث تعد هذه الخلايا من المستجيبين الأوائل للعدوى والإصابات، وتساعد في القضاء على البكتيريا الضارة والفطريات وغيرها من مسببات الأمراض، كما درسنا تأثير نقص النوم على الخلايا اللمفاوية T +CD٤، التي تؤدي دورا رئيسيا في تنسيق الجهاز المناعي في حالات الصحة والعدوى والأورام وغيرها من الأمراض.

وتمت دراسة متطوعين أصحاء على مدى ثلاثة أسابيع، حيث ناموا بشكل طبيعي في الأسبوعين الأول والثالث، ولكن تم حرمانهم من النوم خلال معظم الأسبوع الثاني؛ لمحاكاة أنماط النوم للأشخاص الذين يعانون من الحرمان المزمن من النوم. قمنا بقياس عدة عوامل مرتبطة بوظيفة الجهاز المناعي، بما في ذلك قدرة الخلايا العدلة على محاربة البكتيريا، ونسبة الخلايا اللمفاوية T +CD٤، ومستويات بعض الجزيئات المسماة بالسيتوكينات والكيموكينات.

ووجدنا أن الحرمان من النوم أدى بالفعل إلى تقليل قدرة الخلايا العدلة على محاربة البكتيريا، وخفض نسبة الخلايا اللمفاوية T +CD٤ في الدم، كما غيّر توازن بعض الكيموكينات التي تساعد في تنظيم الجهاز المناعي. فقد كانت قدرة الخلايا العدلة على ابتلاع (البلعمة) البكتيريا أقل بمقدار النصف خلال فترة الحرمان من النوم. وليس هذا فقط، بل كانت قدرة الخلايا العدلة على قتل البكتيريا بتفعيل إنزيم NADPH Oxidase أقل بمقدار النصف أيضًا خلال الحرمان من النوم. حتى فترة التعافي لمدة أسبوع واحد بعد الحرمان من النوم في دراستنا لم تكن كافية لاستعادة وظائف الخلايا العدلة إلى مستوياتها الطبيعية.

وتعد الخلايا العدلة خلايا قصيرة العمر، حيث يبلغ عمرها النصفي في الدورة الدموية ٦ - ٨ ساعات، وهذا يشير إلى أن التأثيرات الملحوظة تستمر لفترة أطول من هذا العمر النصفي، مما يشير إلى أن هذه التأثيرات ناجمة عن عوامل يمكن أن تؤثر على الخلايا العدلة الجديدة المنتجة.

▪ بناءً على نتائج هذه الدراسة، ما التوصيات التي تقدمها للأشخاص الذين يعانون من صعوبات في النوم لتحسين صحتهم المناعية؟

▪▪ أعطي أولوية للنوم، حدد جدول نوم منتظم، وحسّن بيئة نومك، واطلب المشورة الطبية إذا استمرت مشاكل النوم؛ فعلى الرغم من أن الأدلة المتزايدة تُظهِر أن الحرمان من النوم يؤثر على الجهاز المناعي، لا توجد أدلة تثبت أن نمط نوم محدد سيحسّن وظائف الجهاز المناعي بشكل مباشر. ومع ذلك، فإن الحصول على قسط كافٍ من النوم سيدعم بالتأكيد الجهاز المناعي في أداء دوره الأمثل.

▪ هل تؤدي الجينات دورًا في تحديد حاجة الفرد للنوم ونوعية نومه؟

▪▪ نعم، تؤدي الجينات دورا مهما في تحديد حاجة الفرد للنوم وجودة نومه. على الرغم من أن العوامل البيئية مثل التوتر ونمط الحياة والعادات الصحية للنوم تؤثر أيضًا على أنماط النوم، فإن التباينات الجينية قد تجعل بعض الأفراد أكثر عرضة لاضطرابات نوم معينة. على سبيل المثال، قد يكون لدى البعض استعداد جيني للنوم لفترات قصيرة أو طويلة، أو للإصابة باضطرابات النوم.

الدكتور ناثانيال كليتمان عالم فسيولوجيا وباحث في النوم خلال إجرائه دراسات سريرية على أحد طلبته في خمسينيات القرن الماضي

▪ كيف يؤثر الحرمان من النوم على الأمراض المزمنة مثل السكري وارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب؟ وهل يمكن أن يسهم النوم الجيد في التخفيف من أعراضها؟

▪▪ يمكن أن يؤثر نقص النوم على مسار الأمراض المزمنة مثل السكري وارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب، ويمكن للنوم السيئ أن يعرقل قدرة الجسم على تنظيم مستويات السكر في الدم، وهو ما يرتبط بزيادة خطر تطور مضاعفات مرتبطة بالسكري، مثل: أمراض القلب والسكتات الدماغية وتلف الأعصاب. كما يمكن أن يؤدي نقص النوم إلى ارتفاع ضغط الدم، حتى لدى الأفراد الذين ليس لديهم تاريخ من ارتفاع ضغط الدم، وزيادة ضغط الدم المزمن يزيد من خطر الإصابة بالنوبة القلبية والسكتة الدماغية وأمراض الكلى.

ويرتبط نقص النوم بزيادة خطر النوبة القلبية والسكتة الدماغية وفشل القلب، ويترافق النوم الكافي مع تنظيم مستويات السكر في الدم لدى الأشخاص المصابين بالسكري. ونستطيع القول إن النوم الكافي ضروري للصحة العامة، ويؤثر بشكل إيجابي على إدارة الأمراض المزمنة.

▪ وماذا عن العلاقة بين اضطرابات النوم والاضطرابات النفسية مثل الاكتئاب والقلق؟ وبعبارة أخرى، هل يمكن أن يؤدي تحسين نوعية النوم إلى تحسين الحالة النفسية والمزاجية؟

▪▪ هناك علاقة قوية ثنائية الاتجاه بين اضطرابات النوم واضطرابات الصحة النفسية مثل الاكتئاب والقلق، حيث يعاني الأفراد المصابون بالاكتئاب غالبا من اضطرابات النوم، ويمكن أن تؤدي مشكلات النوم إلى تفاقم أعراض الاكتئاب. كما أن القلق يمكن أن يعطل أنماط النوم، مما يؤدي بدوره إلى تفاقم أعراض القلق، مما يخلق حلقة مفرغة.

ويمكن أن تؤدي معالجة اضطرابات النوم إلى تحسين أعراض الاكتئاب والمساعدة في تخفيف أعراض القلق.

▪ وكيف تتفاعل التغذية مع النوم؟ هل هناك أطعمة معينة تساعد على النوم بشكل أفضل؟

▪▪ بينما توفر الأبحاث مقترحات مهمة حول الأطعمة التي قد تساعد في تحسين النوم، إلا أنها ليست حاسمة إلى الآن. ومع ذلك، ترتبط بعض أنواع الطعام بنوعية ضعيفة للنوم. يمكن أن تسبب الأطعمة الحارة حرقة المعدة وعسر الهضم، مما يجعل النوم صعبا. كما أن تناول وجبة كبيرة وثقيلة قبل النوم بوقت قصير يمكن أن يعطل النوم، حيث يعمل الجسم

على هضمها، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يتسبب الكافيين والكحول في التأثير على النوم أو بنوعية سيئة للنوم أيضا.

■ لنتحدث عن ممارسة الرياضة، هل هناك وقت مثالي لممارسة التمارين الرياضية للحصول على نوم هانئ؟

■■ يمكن أن تحسن التمارين المنتظمة نوعية النوم بشكل كبير. لكن ممارسة تمارين رياضية في وقت قريب من وقت النوم يمكن أن ينبه الجسم ويجعل النوم صعبًا. يفضل أن تنتهي من تمارينك قبل النوم بنحو ٣ ساعات. إن ممارسة التمارين المعتدلة في وقت مبكر من اليوم أو في فترة ما بعد الظهر تكون مفيدةً عمومًا لنوم هانئ.

■ بغض النظر عن كونها عاملا مُشتتا، كيف يمكن للتكنولوجيا الحديثة أن تساعدنا في تحسين نوعية النوم وتشخيص وعلاج اضطرابات النوم؟

■■ تقدم التكنولوجيا الحديثة أدوات لتحسين نوعية النوم، وتشخيص اضطرابات النوم، وتوفير العلاجات، ويمكن للساعات الذكية وبعض التطبيقات مثلا تتبع أنماط النوم وتقديم ميزات لتعزيز النوم، وتقوم الأجهزة القابلة للارتداء والتطبيقات بمراقبة أنماط النوم، وتقديم توصيات مخصصة، وتقليل التعرض للضوء الأزرق الصادر عن شاشات التلفون مثلا والذي يؤثر سلبًا على النوم. كما تساعد اختبارات توقف التنفس أثناء النوم في المنزل وأجهزة قياس النشاط في تشخيص بعض اضطرابات النوم. كذلك تستخدم آلات ضغط الهواء الإيجابي المستمر (CPAP) لعلاج اضطرابات النوم.

■ أخيرا، ما أبرز التحديات التي تواجه الباحثين في مجال النوم؟ وما الاتجاهات البحثية المستقبلية في هذا المجال؟

■■ يواجه الباحثون في مجال دراسات النوم عدة تحديات، مثل تباين أنماط النوم بين الأفراد، وغالبًا ما يتطلب دراسة النوم تغيير جداول نوم المشاركين أو استخدام تقنيات تدخُّلية لدى المتطوعين، مما يثير مخاوف أخلاقية في الدراسة ويحد من أنواع الأبحاث الممكنة. كما أنه على الرغم من التقدم التكنولوجي الكبير في السنوات الأخيرة، لا تزال هناك صعوبات في قياس وتقييم معايير النوم بدقة.

رغم هذه التحديات، تظهر عدة اتجاهات بحثية واعدة في مجال دراسات النوم. فقد أصبحت دراسة النوم ذات أهمية متزايدة نظرا لارتباطاتها مع جوانب مختلفة من الصحة، بما في ذلك الصحة النفسية، والأمراض المزمنة، والاستجابات المناعية. كما يعمل الباحثون على تطوير تداخلات خاصة بناءً على أنماط نوم الأفراد واحتياجاتهم.

لوحة بعنوان «متحف الأحلام»، لكونروي مادوكس، ١٩٧٢

ماذا لو أرسل النائم «برقية» من حلمه إلى العالم من حوله؟

علماء يكتشفون قنوات اتصال جديدة مع الحالمين

باشاك توركر
دلفين أوديبيت
ترجمة سعيد الطارشي

في فيلمه بداية (Inception فيلم الخيال العلمي المنتج عام ٢٠١٠م) تخيل كريستوف نولان بطله وهو يتسلل إلى أحلام الآخرين؛ بل ويشكل محتوياتها! ولكن ماذا لو لم تكن هذه القصة بعيدة عن الحياة الواقعية؟

تشير أبحاثنا إلى أنه من الممكن التفاعل مع متطوعين -أثناء نومهم- حتى التحدث إليهم في لحظات مهمة معينة. وحين نستيقظ -أحيانًا- بذكريات حية عن مغامراتنا الليلية؛ يسود في أوقات أخرى انطباع بأننا قضينا ليلة بلا أحلام.

فتُظْهِر الأبحاث أننا نتذكر -في المتوسط- من حلم إلى ثلاثة

أحلام أسبوعيًا. ومع ذلك ليس الجميع متساوين عندما يتعلق الأمر بتذكر الأحلام. فالأشخاص الذين يقولون إنهم لا يحلمون -أبدًا- يشكلون حوالي ٢,٧ إلى ٦,٥٪ من العينة. وغالبًا ما كان هؤلاء الأشخاص يتذكرون أحلامهم عندما كانوا أطفالًا. أما نسبة الأشخاص الذين يقولون إنهم لم يحلموا أبدًا في حياتهم -كلها- فمنخفضة جدًا؛ فلا تزيد عن ٠,٣٨٪.

إنّ تذكر الأشخاص لأحلامهم ليعتمد على العديد من العوامل مثل الجنس؛ (فتتذكر النساء أحلامهن أكثر من الرجال)، واهتمام الشخص بالأحلام، بالإضافة إلى الطريقة التي تجمع بها الأحلام (قد يجد البعض أنه من المفيد تتبعها باستخدام مذكرة التدوين اليومي للأحلام أو مسجل، على سبيل المثال).

إنّ الطبيعة الخاصة والعابرة للأحلام تجعل من الصعب على العلماء التعامل معها. ولكن اليوم -وبفضل المعرفة المكتسبة في مجال علم الأعصاب- أصبح من الممكن تصنيف حالة اليقظة لدى شخص من خلال تحليل نشاط دماغه وتوتر عضلاته وحركات عينيه. وبالتالي يستطيع العلماء تحديد ما إذا كان الشخص نائمًا، وما هي مرحلة النوم التي يمر به: أبداية النوم (النعاس)، أو نوم الموجات البطيئة الخفيفة (الهجوع)، أم نوم الموجات البطيئة العميق (الرقاد)، أو نوم حركة العين السريعة (اضطراب سلوك محاكاة الحلمREM).

ولكن ما لا تفعله هذه البيانات الفسيولوجية هو أنْ تخبرنا ما إذا كان النائم يحلم (فالأحلام قد تحدث في جميع مراحل النوم)؛ ناهيك عما يحلمه. والواقع أنّ الباحثين لا يستطيعون الوصول إلى تجربة الحلم أثناء حدوثها. ولذلك فإنّهم مضطرون إلى الاعتماد على رواية الحالم عند الاستيقاظ، دون أي ضمان بأنّ هذه الرواية متوافقة مع ما حدث في رأس النائم.

علاوة على ذلك ولفهم ما يحدث في الدماغ أثناء الحلم، وما الغرض من هذا النشاط؛ نحتاج إلى أنْ نكون قادرين على مقارنة نشاط الدماغ -أثناء الأوقات التي تحدث فيها الأحلام- مع تلك التي لا تحدث فيها. لذلك فمن الضروري تحديد وقت حدوث الأحلام بدقة من أجل تعزيز علم الأحلام.

ولتحقيق هذه الغاية سيكون من المثالي أنْ نكون قادرين على التواصل مع النائمين. أمستحيل؟! ليس على الجميع؛ وهنا يأتي دور الحالمين الواعين.

الأحلام الجلية

لا يدرك معظمنا أننا نحلم إلا عند الاستيقاظ. ومن ناحية أخرى يتمتع الحالمون الواعون بقدرة فريدة على البقاء على دراية بعملية الحلم أثناء نوم حركة العين السريعة؛ وهي مرحلة من النوم حيث يكون نشاط الدماغ أقرب إلى نشاط مرحلة اليقظة.

والأمر الأكثر إثارة للدهشة هو أنّ الحالمين الواعين يمكنهم -أحيانًا- ممارسة سيطرة جزئية على سرد أحلامهم. ثم يصبحون قادرين على الطيران بعيدًا، وحتى جعل الناس يظهرون أو يختفون، لا وبل تغيير الطقس أو تحويل أنفسهم إلى حيوانات؛ باختصار فإنّ الإمكانات لديهم لا حصر لها!

ويمكن أنْ تحدث مثل هذه الأحلام الجلية تلقائيًا أو تهندس من خلال تدريب محدد. لقد كان وجود الأحلام الجلية معروفًا منذ العصور القديمة، ولكن لفترة طويلة كانت تُعد غامضة وغير جديرة بالاستكشاف العلمي.

لقد تغيرت مثل هذه الآراء بفضل تجربة ذكية أجراها عالم النفس كيث هيرن Keith Hearne وعالم النفس الفسيولوجي ستيفن لابيرج Stephen Laberge في ثمانينيات القرن العشرين. فقد شرع هذان الباحثان في إثبات أنّ الحالمين الواعين كانوا نائمين -بالفعل- عندما أدركوا أنهم يحلمون.

وانطلاقا من الملحوظة التي مفادها أنّ نوم حركة العين السريعة يتميز بحركات العين السريعة أثناء إغلاق العينين (ومن هنا جاء اسم «نوم حركة العين السريعة»)؛ طرحا على نفسيهما السؤال التالي: هل من الممكن استخدام هذه الميزة لنطلب من النائم إرسال «برقية» من حلمه إلى العالم من حوله؟

وقد قام هيرن ولابيرج بتجنيد أشخاص حالمين واعيين لمحاولة معرفة ذلك. واتفقا معهم -قبل أنْ يناموا- على البرقية التي سيرسلونها؛ فكان على المشاركين أنْ يقوموا بحركات أعين محددة؛ مثل تحريك نظراتهم من اليسار إلى اليمين ثلاث مرات، بمجرد أنْ يعوا أنّهم يحلمون. وبينما كانوا في نوم حركة العين السريعة حقيقة؛ كان الحالمون الواعون يفعلون [ما اتفقوا عليه مع الباحثين] بالضبط.

لقد سمحت آلية الاتصال الجديدة للباحثين -منذ ذلك الحين- باكتشاف مراحل الحلم في الوقت الحالي. ومهد هذا العمل الطريق للعديد من مشاريع البحث التي يعمل فيها الحالمون الواعون كعملاء سريين في عالم الأحلام؛ فيقومون بمهام (مثل حبس النفس في الحلم) وإرسالها إلى عينة التجربة باستخدام رمز العين.

فمن الممكن الآن الجمع بين مثل هذه التجارب وتقنيات تصوير الدماغ لدراسة مناطق الدماغ المشاركة في الأحلام الجلية. ويمثل هذا خطوة كبيرة إلى الأمام في السعي إلى فهم أفضل للأحلام وكيفية تشكلها.

وفي عام ٢٠٢١م -أي بعد ما يقرب من ٤٠ عامًا من عمل هيرن ولابيرج الرائد- أخذتنا دراستنا (وبالتعاون مع أكاديميين من جميع أنحاء العالم) إلى أبعد من ذلك!

من الخيال إلى الواقع

لقد كنا نعلم بالفعل أنّ الحالمين الواعين قادرون على إرسال معلومات من أحلامهم. ولكن هل يمكنهم -أيضًا- تلقيها؟ وبعبارة أخرى هل من الممكن التحدث إلى حالم واعٍ؟ ولمعرفة ذلك قمنا بتعريض حالم واعٍ لمحفزات لمسية أثناء نومه. كما سألناه أسئلة موضوعية؛ مثل: «هل تحب الشوكولاتة؟»

فكان قادرًا على الرد ابتسامًا إشارة إلى «نعم»، وعبوسًا إشارة إلى «لا». كما قُدّمت معادلات رياضية بسيطة للحالمين الواعين شفهيًا؛ فكانوا قادرين على تقديم إجابات مناسبة أثناء بقائهم نائمين!

وبالطبع لم يستجيب الحالمون الواعون -دائمًا-؛ بل على العكس من ذلك. ولكن حقيقة أنهم فعلوا ذلك أحيانًا (١٨٪ من الحالات في دراستنا) فتحت قناة اتصال بين عينة التجربة والحالمين.

ومع ذلك تظل الأحلام الجلية ظاهرة نادرة؛ وحتى الحالمون الواعون ليسوا واعين طوال الوقت أو طوال نوم حركة العين السريعة؛ فهل كانت بوابة الاتصال التي فتحناها تقتصر على نوم حركة العين السريعة «الجلي» فقط؟ ولكي نعرف ذلك قمنا بالمزيد من العمل.

و لمعرفة ما إذا كان بإمكاننا التواصل بنفس الطريقة مع أي شخص نائم -أيًا كانت مرحلة نومه-؛ أجرينا تجارب على متطوعين لا يحلمون أحلامًا جلية ولا يعانون من اضطرابات النوم، وكذلك مع أشخاص يعانون من التغفيق (النوم القهري). إنّ هذا المرض ليرتبط (والذي يسبب النوم اللاإرادي وشلل النوم وبداية مبكرة لمرحلة حركة العين السريعة) بزيادة الميل إلى الأحلام الجلية.

وفي تجربتنا الأخيرة قدمنا للمشاركين كلمات متداولة (مثل بيتزا) وكلمات أخرى اختلقناها

(مثل ديتزا) عبر جميع مراحل النوم. فطلبنا منهم الابتسام أو العبوس للإشارة إلى ما إذا كانت الكلمة مختلقة أم لا. ومن غير المستغرب أنْ يكون الأشخاص المصابون بالتغفيق قادرين على الاستجابة عندما كانوا يحلمون أحلامًا جلية في نوم حركة العين السريعة؛ مما يؤكد نتائجنا التي توصلنا إليها عام ٢٠٢١م.

والأمر الأكثر إثارة للدهشة هو أنّ كلتا المجموعتين من المشاركين كانتا قادرتين -أيضًا- على الاستجابة لمحفزاتنا اللفظية في معظم مراحل النوم، حتى في غياب الأحلام الجلية. فكان المتطوعون قادرين على الاستجابة بشكل متقطع؛ وكأن قنوات الاتصال بالعالم الخارجي كانت تنفتح مؤقتًا في لحظات محددة.

لقد تمكنا حتى من تحديد تركيبة نشاط الدماغ الملائمة لهذه اللحظات من الانفتاح على العالم الخارجي. ومن خلال تحليل تلك التركيبة -قبل تقديم المحفزات- تمكنا من التنبؤ بما إذا كان النائمون سيستجيبون أم لا.

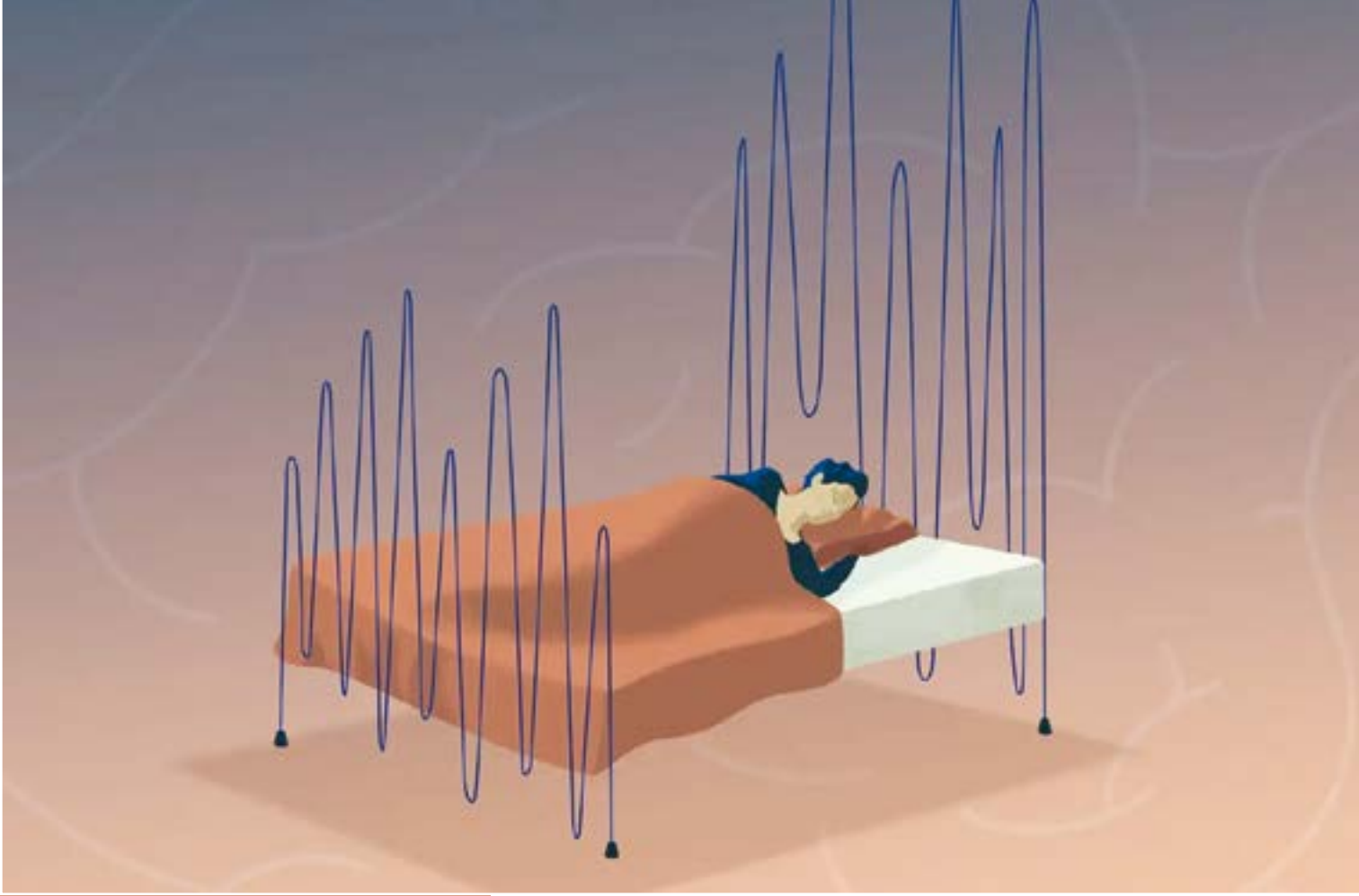
لماذا توجد مثل هذه القنوات للاتصال بالعالم الخارجي؟ يمكننا طرح الفرضية التي مفادها أنّ الدماغ قد تطور في سياق حيث كان الحد الأدنى من المعالجة المعرفية ضروريًا أثناء النوم. فيمكننا أنْ نتخيل -على سبيل المثال- أنّ أسلافنا كان عليهم أنْ يظلوا منتبهين للمحفزات الخارجية -أثناء نومهم- في حالة اقتراب حيوان مفترس. وبالمثل نعلم أنّ دماغ الأم يتفاعل -بشكل تفضيلي- مع بكاء طفلها أثناء النوم.

وتشير نتائجنا إلى أنه من الممكن الآن «التحدث» إلى أي شخص نائم؛ أيةً كانت مرحلة نومه. ومن خلال تحسين العلامات الدماغية التي تتنبأ بلحظات الاتصال بالعالم الخارجي؛ ينبغي أن يكون من الممكن تحسين بروتوكولات ذلك الاتصال بشكل أكبر في المستقبل.

إنّ هذا الاختراق ليمهد الطريق للحوار -في الوقت الأنسب- مع النائمين؛ مما يمنح الباحثين فرصة لاستكشاف ألغاز الأحلام أثناء حدوثها. ولكن حتى وإذا كان الخط الفاصل بين الخيال العلمي والواقع قد أصبح أرق؛ فكن مطمئنًا! فلا يزال علماء الأعصاب بعيدين كل البعد عن القدرة على فك رموز خيالاتك الأكثر جنونًا.

■ **باشاك توركر** باحثة ما بعد الدكتوراه بمعهد باريس لدراسات الدماغ (ICM)

■ **دلفين أوديبيت** باحثة في علم الأعصاب الإدراكي بالمعهد الوطني للصحة والبحوث الطبية (فرنسا)



الشّخِيـــرُ تحت المِجْهر

جراهام لوتون

ترجمة: بدر بن خميس الظّفري

كثيرا ما أفسد الشخير نوم أحدهم في الليل، ولا شك أن ذلك أفسد العديد من العلاقات أيضا. إن محاولة النوم بجانب شخص يشخر ليست إلا مجرد محاولة للنوم لا أكثر، فما إن تبدأ محركات الشخير في العمل، لا يوجد أمامك سوى تدابير قليلة مضادة تتمثل في تحريك جسد الشاخر لإيقاف صوته المزعج، أو وضع سدادات الأذن، أو لا شيء سوى الصبر.

هذا هو الحال مع الشخير. كثيرون منا يعدّونه مجرد مصدر للإحراج أو الإزعاج ويتقبلونه على مضض. لكن النتائج المتراكمة تشير إلى أن هذه الفكرة عن الشخير تقلل من أهمية مشكلة صحية مهمة وشائعة.

لا يرتبط الشخير بالنوم المتقطع فحسب، بل قد يكون أيضا جرس إنذارٍ لمشكلة صحيّة قائمة أو قادمة، ويبدو أيضا أنه قد يكون له بعض التأثيرات الخطيرة المحتملة على الجهاز القلبي الوعائي للشاخر أو المُشَخّر (الذي يشخر). وعلى الرغم

مـن انتشـار علاجـات لـه، إلا أن الأدلـة نـادرة حـول نجاعـة هـذه العلاجـات. ومـع الثـورة التـي يقـوم بهـا الباحثـون في مجـال بحـوث النـوم لسـبر أغـوار المخاطـر الخفيـة للشـخير، هنـاك أمـل في أن ينتهـي هـذا الكابـوس قريبـا.

إن الشـخير منتـشر للغايـة، ولكـن مـن الصعـب تحديـد مـدى شـيوعه. فالكثـير مـن الأشـخاص الذيـن يشـخرون لا يدركـون أنهـم يشـخرون. يقـول داني إيكـرت، مديـر صحـة النـوم في معهـد فلينـدرز للصحـة والأبحـاث الطبيـة في أديلايـد بأسـتراليا: «إذا سـألت شـخصا مـا «هـل تشـخر؟» فسـيقول «لا أعـرف، أنـا نائـم». «قـد يخبره شريكـه في الغرفـة بذلـك، ولكـن الكثـير مـن النـاس ليـس لديهـم شريـك في الغـرف». ومـع ذلـك، وفقـا لتجربـة إيكـرت، فـإن الشّـخير منتـشر عـلى نطـاق واسـع. ويقـول: «إنهـا مشـكلة كبـيرة. السـبب الأول لمراجعـة النـاس عيادتنـا هـو الشـخير».

تعتمـد أغلـب التقديـرات الرسـمية لانتشـار الشـخير عـلى التقاريـر الذاتيـة، أو التقاريـر الـواردة مـن شركاء السـكن أو الفـراش، وتختلـف هـذه التقديـرات بشـكل كبـير في نتائجهـا، حيـث تصـل الأرقـام إلى ١,٥٪ في بعـض الدراسـات وتصـل إلى ٨٣٪ في دراسـات أخـرى. ولكـنْ هنـاك رقـمان شـائعان هـما: أن حـوالي ٤٥٪ مـن البالغـين يشـخرون مـن حـين لآخـر، و٢٥٪ يشـخرون بانتظـام. والرجـال أكـثر عرضـة للشـخير مـن النسـاء، وترتفـع هـذه النسـبة مـع تقـدم العمـر وارتفـاع مـؤشر كتلـة الجسـم. كـما أن شرب الكحوليـات، وتنـاول الحبـوب المنومـة، والنـوم عـلى الظهـر يزيـد مـن تفاقـم المشـكلة.

بالنسـبة لأي شـخص يعـاني مـن مُشّـخِّرٍ ينـام جنبـه، فـإن الشـخير هـو الشـخير بغـض النظـر عـن نوعـه وسـببه. ومـع ذلـك، مـن منظـور طبـي، هنـاك فئتـان مـن المشَـخّرين في هـذا العـالم: الأولى هـم الأشـخاص الذيـن يعانـون مـن حـالات اضطـراب التنفـس أثنـاء النـوم مثـل انقطـاع النفـس الانسـدادي أثنـاء النـوم (OSA) أو ضعـف التنفـس. تحـدث هـذه الحـالات عـادة بسـبب انهيـار الهيـاكل التشريحيـة الإسـفنجية للمجـرى الهـوائي العلـوي تحـت تأثـير الجاذبيـة. عندمـا يمـر الهـواء فـوق هـذه الأنسـجة فإنهـا تهتـزّ مصـدرة صوتـا مزعجـا.

قـد تسـد الأنسـجة المحيطـة بأعـلى الحلـق القصبـة الهوائيـة بشـكل كامـل (في حالـة انقطـاع التنفـس أثنـاء النـوم) أو جزئيـا (في حالـة ضعـف التنفـس)، مـما قـد يـؤدي إلى انخفـاض خطـير في مسـتويات الأكسـجين في الـدم لـدى المُشـخّر. يمكـن للأشـخاص المصابـين بانقطـاع التنفـس أثنـاء النـوم الشـديد أن يتوقفـوا عـن التنفـس تمامـا مئـات المـرات في الليلـة.

غالبًـا مـا يكـون الشـخير أحـد أعـراض هـذه الاضطرابـات، ولكـن ليـس دائمًـا. في الواقـع، حـوالي ثلـث الأشـخاص الذيـن يشـخرون بشـكل معتـاد ليـس لديهـم حـالات انقطـاع التنفـس أثنـاء النـوم أو ضعـف التنفـس، لذلـك يُصنَّـف شَـخيرُ المجموعـة الثانيـة عـلى أنـه شـخير أولي. سـبب شـخيرهم هـو أيضًـا ترهـل مجـاري الهـواء، لكـن الأنسـجة لا تتداخـل غالبًـا مـع عمليـة دخـول الهـواء إلى الرئتـين. تعـرف الأكاديميـة الأمريكيـة لطـب النـوم الشـخير الأولي بأنـه شـخير بمتوسـط أربـع نوبـات انقطـاع التنفـس أو ضعـف التنفـس في السـاعة الواحـدة مـن النـوم، أقـل بكثـير مـن أولئـك الذيـن يعانـون مـن انقطـاع التنفـس أثنـاء النـوم الشـديد.

في حـين ارتبـط انقطـاع التنفـس أثنـاء النـوم منـذ فـترة طويلـة بأمـراض القلـب والأوعيـة الدمويـة المختلفـة، وخاصـة السـكتات الدماغيـة، إلا أن الشـخير الأولي كان يُنظـر إليـه عـلى أنـه أقـل خطـورة بكثـير. العواقـب الصحيـة الأكـثر شـهرة للشـخير الأولي النعـاس أثنـاء النهـار، والتهيـج، والصـداع، وانخفـاض الأداء الإدراكي. كـما أن شركاء السرير معرضـون لخطـر فقـدان السـمع، وخاصـة في الأذن المواجهـة لصـوت الشّـخير.

ومـع كـثرة الإزعـاج، إلا أنّ الشـخير لا يقتـصر عـلى ليلـة نـوم سـيئة. فمـن المعـروف منـذ زمـن طويـل أن الشـخير الشـديد يرتبـط بمـرض يسـمى تصلـب الشرايـين السـباتية، حيـث تتراكـم لويحـات صلبـة عـلى الجانـب الداخـلي مـن الشرايـين الرئيسـية في الرقبـة. وهـذا يشـكل عامـل خطـر رئيسـي للإصابـة بالسـكتات الدماغيـة لأن قِطَـعَ اللويحـات يمكـن أن تتحـرر وتطفـو في المـخ وتسـد الأوعيـة الدمويـة الأصغـر. ولكـن كان مـن المفـترض أن يكـون هـذا مرتبطًـا بانقطـاع النفـس الانسـدادي أثنـاء النـوم وليـس بالشـخير الأولي.

الشخير الثقيل

ولكن هذا الارتباط تغير في عام ٢٠٠٨ عندما قام باحثون في معهد ويست ميد للأبحاث الطبية في سيدني بأستراليا بفحص الشرايين السباتية لمجموعة من الأشخاص الذين يشخرون أثناء النوم والذين لا يشخرون. ووجدوا أن العديد من هؤلاء الأشخاص مصابون بتصلب الشرايين السباتية. وكلما زاد شخيرهم، زادت احتمالية إصابتهم بهذا التصلب. وكان حوالي ثلثي الأشخاص الذين يشخرون أثناء النوم بشدة، أي أولئك الذين يشخرون لأكثر من نصف ليلة نوم عادية، مصابين بتصلب الشرايين السباتية.

وقام الباحثون أيضا بفحص الشرايين الفخذية في أفخاذ المشخّرين ولم يجدوا أي علامة على تصلب الشرايين، وهو ما يشير إلى أن مشكلة الشريان السباتي كانت مرتبطة بشكل خاص بالشخير. وقد قُدّم بالفعل تفسير محتمل، وهو أن الشريان السباتي، الواقع بالقرب من الأنسجة المهتزة أثناء الشخير، قد يتضرر من الإجهاد الحركيّ المتكرر. للتأكد من ذلك، قام الباحثون بتعريض الشرايين السباتية لأرانب تحت التخدير لاهتزازاتٍ تشبه الشخير لمدة ست ساعات. وقد أدى هذا إلى تضييق جدران الشرايين، وهذه الحالة معروفة بأنها علامة مبكرة على تصلب الشرايين.

وقد دفعت هذه النتائج جيريمي ريتش، الذي كان يعمل آنذاك في مركز والتر ريد الطبي العسكري في واشنطن العاصمة، وزملاءه إلى البحث بشكل أعمق. وقد حصلوا على قاعدة بيانات تحتوي على أكثر من ٧٧ ألف تقييم للشاخرين المعتادين الذين يخضعون للفحص باحتمال إصابتهم بانقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم. وكان أغلب الأشخاص في قاعدة البيانات مصابين بانقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم بالفعل، ولكن نحو ٦ آلاف منهم لم يكونوا مصابين به، مع استمرار تعرضهم لخطر أعلى للوفاة. وحتى عندما استبعد الباحثون أولئك الذين لديهم عامل الخطر الإضافي المتمثل في السمنة، كان معدل الوفيات بين أصحاب الشخير الأولي أعلى بنسبة ١٦٪ من المتوقع. ولم يكن السبب الدقيق وراء ذلك واضحا. وكان الارتباط بتصلب الشرايين السّباتية احتمالا قائما، وكذلك حقيقة أن العديد من أصحاب الشخير الأولي يعانون من بعض نوبات انقطاع النفس أو نقص التنفس، وإن لم يكن ذلك بالقدر الكافي لتجاوز العتبة التشخيصية. وقد يكون الشخير الأولي بداية لانقطاع النفس الانسدادي أو نقص التنفس الكامل، وربما سلك بعض المشخّرين في الدراسة هذا الطريق بعد الاختبار.

منذ ذلك الحين، ارتفعت مستويات الضوضاء حول المخاطر الصحية للشخير الأولي. في عام ٢٠١٨، عززت دراسة الارتباط بين الشخير وتصلب الشرايين السباتية، حيث وجدت أن أصحاب الشخير الأولي كانوا أكثر عرضة من الذين لا يشخرون للإصابة بأحد أعراضه، وهو تضيق الشريان السباتي.

مجال آخر للقلق هو متلازمة التمثيل الغذائي، وهي مزيج خطير من السمنة وارتفاع ضغط الدم ومستويات الدهون غير الطبيعية في الدم وارتفاع نسبة السكر في الدم. انقطاع النفس الانسدادي النومي هو عامل خطر معروف لمتلازمة التمثيل الغذائي، ولكن الشخير الأولي يظهر كعامل خطر أيضًا. ظهرت التلميحات الأولى لوجود صلة في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، وتراكمت الأدلة منذ ذلك الحين. وفي عام ٢٠٢٠، راجع فريق من جامعة شانشي الطبية في تاييوان بالصين الأدلة المنشورة، وخلص إلى أن الشخير الأولي مرتبط بوضوح بمتلازمة التمثيل الغذائي، على الرغم من أن الرابط بينهما غير واضح. من الممكن أن تسبب متلازمة التمثيل الغذائي أو مكوناتها الشخير وليس العكس. الأشخاص الذين لديهم مؤشر كتلة جسم أعلى هم أكثر عرضة للشخير، على سبيل المثال.

لكن أحد مكونات متلازمة التمثيل الغذائي يبرز كمصدر قلق خاص

للشخير الأولي وهو ارتفاع ضغط الدم، وهو عامل خطر رئيسي لأمراض القلب والأوعية الدموية والكلى. في عام ٢٠١٨، نشر سيرج براند من جامعة بازل في سويسرا وزملاؤه دراسة أجريت على ١٨١ بالغا تتراوح أعمارهم بين ٤٠ و٦٠ عاما والذين تم إحالتهم إلى عيادة النوم في جامعة كرمانشاه في إيران بسبب صعوبات التنفس أثناء النوم. أمضى الجميع ليلة في مختبر النوم لتقييم انقطاع التنفس أثناء النوم وقياس ضغط الدم لديهم.

وعندما قام الباحثون بتحليل الأرقام، وجدوا أن الأشخاص الذين شُخّصوا بانقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم كانوا أكثر عرضة للإصابة بارتفاع ضغط الدم. ولكن الأمر نفسه ينطبق على الأشخاص الذين يعانون من الشخير الأولي.

من المؤكد أن الدراسة كانت صغيرة، لكن مجموعة البيانات الأكبر حجما تؤكد هذه النتيجة. في وقت سابق من هذا العام، قام فريق بقيادة باستيان ليشات، زميل إيكرت، الذي يعمل أيضا في معهد فليندرز للأبحاث الصحية والطبية، بتجنيد أكثر من ١٢٠٠٠ شخص في منتصف العمر، معظمهم من الرجال، ممن يشتبه في إصابتهم بانقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم. والأمر المهم هنا هو أن المشاركين كانوا يستخدمون بالفعل جهاز تحليل النوم من إنتاج شركة (وِذينجز)، يوضع تحت فراشهم في المنزل ويسجل الشخير ونوبات انقطاع التنفس وانقطاعات النفس المحتملة. كما كانوا يتابعون قياس ضغط الدم لديهم.

«لا يرتبط الشخير فقط بالنوم المتقطع، بل يمكن أن يكون علامة تحذيرية لمشكلة قادمة».

يقول إيكرت إن مثل هذه الأجهزة أحدثت ثورة في دراسة الشخير الأولي. فقبل ظهور هذه الأجهزة، كان من الصعب الحصول على بيانات جيدة عن الشخير، حتى أثناء تقييم انقطاع التنفس أثناء النوم في مختبر النوم، مضيفا: «أننا لم نقِسْ الشخير بشكل جيد أو كمي. كان الأمر في الغالب مجرد سؤال: هل يشخرون؟ نعم أم لا؟ لذا لم نتمكن من تحديد دور الشخير في حد ذاته بدرجة من اليقين». لكن هذه الأجهزة مكنتنا من جمع هذه المعلومات. استمر فريق (ليشات) حوالي ستة أشهر يجمع البيانات من كل مشارك. كان حوالي ٢٠٪ من المشاركين يعانون من ارتفاع ضغط الدم، والذي عُرّف على أنه قراءة انقباضية / انبساطية متوسطة تبلغ ٩٠/١٤٠ ملم زئبق أو أكثر. في كثير من الحالات، يمكن ربط ارتفاع ضغط الدم بانقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم، وهو أمر متوقع.

ومع ذلك، عندما استبعد الباحثون الأشخاص الذين يعانون من انقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم، وجدوا أن أصحاب الشخير الأولي لديهم أيضا ارتفاع في ضغط الدم، وكانوا أكثر عرضة مرتين تقريبا من غير الشخير لتجاوز عتبة ٩٠/١٤٠ في المتوسط، وكانت قراءات ضغط الدم لديهم أعلى بمقدار ٦ ملم زئبق من الذين لا يشخرون. يقول (ليشات) إن هذا مهم سريريا، فبالنسبة للأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين ٤٠ و٦٩ عاما، فإن زيادة ضغط الدم الانقباضي بمقدار ٢٠ ملم زئبق، أو ضغط الدم الانبساطي بمقدار ١٠ ملم زئبق، تزيد من خطر الوفاة بسبب السكتة الدماغية أو أمراض القلب بأكثر من الضِّعف.

لا تزال العلاقة السببية غير محددة بشكل كامل، ولكن من الواضح أن الأشخاص الذين يعانون من الشخير وارتفاع ضغط الدم كانوا أصغر سنا وأكثر نحافة من المشاركين العاديين، كما يقول إيكرت، لذلك لا يمكن أن يعزى ارتفاع ضغط الدم لديهم إلى عوامل السن وكتلة الجسم فقط. يقول إيكرت إن هناك العديد من التفسيرات المعقولة التي توضح كيف يؤدي الشخير الأولي إلى ارتفاع ضغط الدم. «لا تزال عضلات وهياكل مجرى الهواء تسترخي وتضيق، ربما لا يكون ذلك كافيا لجعل مستويات الأكسجين لديك منخفضة للغاية، ولكنك لا تزال تضع ضغطا إضافيا على القلب وعضلات التنفس وقد يؤدي ذلك إلى ارتفاع ضغط الدم». علاوة على ذلك، فإن تصلب الشرايين هو أيضا سبب لارتفاع ضغط الدم لأنه يضيق الشرايين. وخلص ليشات وزملاؤه في ورقتهم البحثية إلى أن «الشخير قد يكون آلية مهمة تسهم في ارتفاع ضغط الدم».

التلوث الضوضائي

قد ترجع المشكلة جزئيا أيضا إلى عامل آخر وهو التعرض للضوضاء. يقاسُ ذلك عادة بوحدة «الديسيبل»، الذي تمثل بشكل أفضل من غيرها ترددات الصوت الأكثر سماعا للبشر. تشير منظمة الصحة العالمية إلى أن الضوضاء الليلية التي تزيد عن ٤٥ ديسيبل، على غرار الموسيقى الخلفية منخفضة المستوى، يمكن أن تعطل النوم، مما قد يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم. إنّ التعرض المستمر للضوضاء التي تزيد عن ٥٣ ديسيبل في الليل يمكن أن يؤدي مباشرة إلى ارتفاع ضغط الدم والنوبات القلبية وقصور القلب والسكتات الدماغية، ربما بسبب ارتفاع مستويات هرمون التوتر.

يحطم الذين يشخرون بانتظام حواجز الصوت هذه. وجدت دراسة صغيرة نُشرت في عام ٢٠١٩ أن ثلثي من اعتادوا الشخر يتجاوزون ٤٥ ديسيبل، و١٤٪ يتجاوزون ٥٣ ديسيبل. وفقا لموسوعة جينيس للأرقام القياسية، وكان قياس أعلى شخير على الإطلاق ٩٣ ديسيبل. يقول إيكرت: «هذا مرتفع جدّا، فهو يصل إلى مستوى يعادل ضربة مطرقة هوائية».

ويضيف إن الخطوة التالية التي يتعين على فريق فلينـدرز أن يتخذها هي معالجة الشخير الأولي، ومعرفة ما إذا كان هذا العلاج يؤدي إلى خفض ضغط الدم. وإذا كان الأمر كذلك، فإن العلاقة السببية سوف تشير بقوة إلى أنّ الشخير سبب مستقل لارتفاع ضغط الدم. وفي الوقت الحالي، يقول إيكرت، إنه من المستحسن أن يقوم الأشخاص الذين يشخرون بفحص ضغط دمهم.

كل هذا يشير إلى الحاجة الملحة لإيجاد علاجات مناسبة. بالنسبة لانقطاع النفس الانسدادي أثناء النوم، يكون الحل أحيانا هو الجراحة، ولكن ما الذي يمكن فعله لمن يعانون من الشخير الأولي؟ في عام ٢٠٢٣، أصدرت جمعية النوم الأسترالية كتيب إرشادات تضمن فقدان الوزن، والحد من تناول الكحول، والتدريب على وضعية لا ينام فيها الذين يشخرون على ظهورهم، وأدوات مضادة للشخير توضع في فم المشخّرين مصممة خصيصا لفتح مجاري الهواء لديهم. أما

عن التدابير الأكثر صرامة التي تتطلب إشرافا طبيا فتتمثل في الضغط الإيجابي المستمر على مجرى الهواء، باستعمال جهاز يشبه جهاز التنفس الصناعي يحافظ على مجاري الهواء مفتوحة. وكحل أخير، يمكن إجراء جراحة الأنف أو الحنك الرخو لتقليص الأنسجة التي تسبب الشخير.

يقول إيكرت إن هذه كلها علاجات موصوفة بشكل شائع، وكذلك الإقلاع عن التدخين. ولكن لا يوجد دليل قوي يدعم أيّا منها. والعديد من الخيارات الأخرى المدرجة في قائمة علاج الشخير أقل مصداقية. ويقول: «هناك الكثير من المعلومات المغلوطة».

في وقت سابق من هذا العام، أجرى تشيدسانو تشانجسيربون، الذي كان يعمل آنذاك في جامعة يورك في المملكة المتحدة، وزملاؤه، أجروا مراجعة منهجية للدراسات المنشورة التي تبحث في العلاجات المنتشرة. وبالرغم من أنهم لم يقيموا قوة الأدلة، لكنهم وجدوا ثغرات مهمة في الدراسات. كانت إحدى هذه الثغرات هو عدم وجود أي بحث على الإطلاق حول فعالية إنقاص الوزن، والحد من تناول الكحول، والإقلاع عن التدخين.

«شركاء السرير معرضون لخطر فقدان السّمع، وخاصة في الأذن المواجهة للشخير»

يقول تشانجسيريبون، الذي يعمل الآن في جامعة شولالونجكورن في بانكوك بتايلاند: «لم يتم تقييم العديد من العلاجات السلوكية، على الرغم من أنها كانت مستحبة على نطاق واسع ممن يعانون من الشخير». ومن بين الأسباب الأخرى أن القليل جدا من الدراسات بحثت التأثير على رفقاء النوم الذين ينامون مع المشخرين، على الرغم من أن «شركاء السرير هم غالبا الأكثر تأثرا بالشخير»، كما تقول كاتريونا ماكدايد، عضو الفريق في جامعة يورك.

يقول إيكرت إن هذا الندرة العامة في الأدلة ربما ترجع أن الشخير الأولي لا يُنظر إليه حتى الآن باعتباره خطرا صحيا كبيرا. ولو كان الأمر كذلك، لكان هناك المزيد من الأبحاث حول كيفية إيقافه.

في الوقت الحالي، سوف يضطر المصابون بالشّخير إلى الاكتفاء بالأدلة القليلة المتاحة. ولكن تشانجسيربون يتابع هذه القضية. ويقول: «نتائجنا ستسهم في تعزيز المراجعات المنهجية المستقبلية للمقارنة بين جميع العلاجات المتوفرة من حيث الفعالية والسلامة. وبالتالي، أقول للمهتمين بالعلاجات التي أثبت أنها العلاجات الأفضل: يرجى البقاء على اطلاع للحصول على نتائج أكثر دقة».

■ **جراهام لوتون**

■ خدمة تربيون عن مجلة «New Scientist»

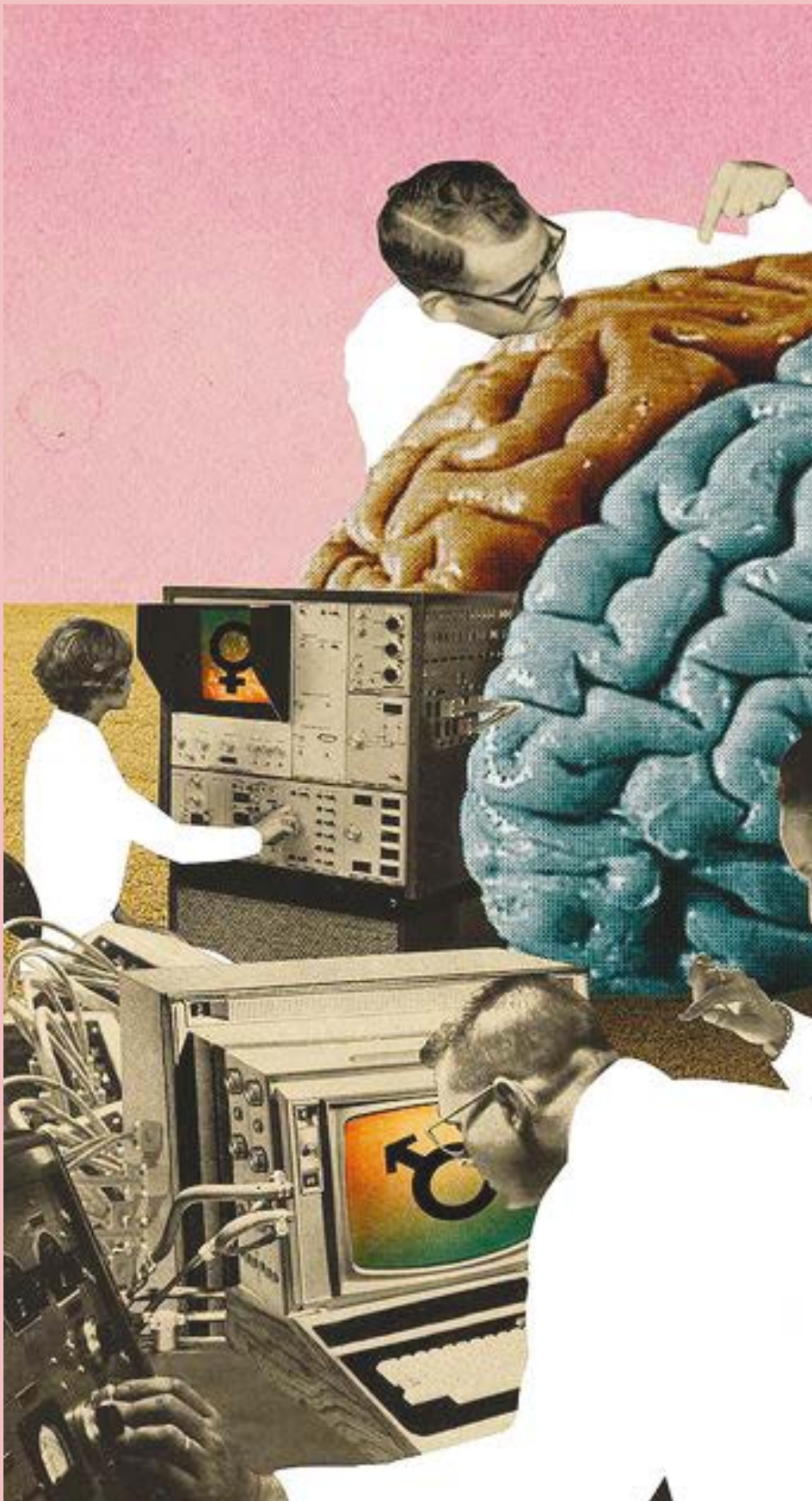
كعكة الدماغ

نوف السعيدية

مثل كعكة بثلاث طبقات -يذهب الاعتقاد الشائع- تُخبرنا الطبقة الدنيا من دماغنا أننا عطشى وجائعون، أن الوقت قد حان للذهاب للسرير أو الحمام، تخبرنا أن نتوقف عن الأكل، أن نُبرد أجسادنا في يومٍ صيفي ملهب. فوقها مباشرة، وأقل بدائية منها بقليل، تأتي الطبقة الثانية التي تُخبرنا أن نقفز إلى الرصيف إذا ما مرّت شاحنة مسرعة، ولكن أيضا أن نضرب من يتهجم علينا، أن نصرخ بوجه الشرطة إذا ما استخدموا القوة المفرطة، أن نُلقي حجارة على الواجهات، وأن ننهار باكين. ثم تأتي الطبقة الأخيرة، متوجة بحبة الكرز أعلاها، لتجعل التفكير المنطقي والعقلاني مُمكنا. وهي تضبط مشاعرنا وأجسادنا، تُجري الحسابات، تشدنا إلى مكاتبنا، وتُخبرنا أن ما نشعر به هستيري، وسخيف، وغير لائق.

على الأغلب أن أصل هذه النظرة الطبقية للدماغ (يُعرف بنموذج الدماغ الثلاثي لدى علماء الأعصاب) يعود إلى تصورات الإغريق (أفلاطون تحديدا) عن النفس البشرية، وتصويرها كعربة يجرها حصانان، ويُوجهها السائق الجالس خلفهما. الفكر التطوري، وإن لم يستخدم استعارات الكعك والأحصنة، إلا أنه أصرّ على أن تُفهم المشاعر على اعتبارها مكون بدائي، بلا وظيفة قائمة، ما نزال نحمله، رغم عدم حاجتنا له، مثلها مثل عظمة الذيل في نهاية عمودنا الفقري، أسنان العقل التي لا تجلب أي حكمة، حلمتين في صدر رجل، وقبضة الرضيع التي يشدها دون أن ينجح في الإمساك بفرو أمه، الذي لم يعد موجودا.

يُفسر القلق والاكتئاب وفق منظور مشابه. باعتباره محاذاة خاطئة misalignment بين دماغ السحالي الذي ما نزال نحتفظ به دفينا تحت قُدراتنا البهلوانية على حياكة الحجج المنطقية، وإجراء التفاضل والتكامل بدون حاسبة، وتطوير خوارزميات تُرشدنا إلى البيت. وكما أن آلام الركبة قادمة من أن نمط حياتنا وثقافتنا تطور على نحو لم تستطع أن تجاريه أجسادنا التي تظن أننا ما نزال نعيش في الغابة، تفشل أدمغتنا في إخبارنا أن نهدئ لأنه مجرد عرض باورپوينت نقدمه أمام أقراننا، وهو بأي حال من



الأحـوال ليـس بفداحـة أن يخـرج أمامـك أسـد مـن خلـف الأحـراش، مهـما بـدت عيـون الحضـور غـير مطمئنـة.

والعـبرة التـي يخـرج بهـا أي مكتئـب أو قلـق أو غاضـب، هـو أن جسـده يخونـه، وأن دماغـه يلعـب ألعابـا خبيثـة ضـده، وأنـه عـلى الأغلـب يحمـل عللـه نتيجـة تـزاوج سيء الحـظ بـين عيـوب خلقيـة شـاذة ورثهـا مـن والديـه، وظـروف تنشـئة حرجـة. ولأنـه لا وقـت للانهيـار والغضـب والتوجـس والحـزن وحتـى الحـب في عـالم يُطالـب بـأن تتحـرك طـوال الوقـت، لتدفـع إيجـار بيتـك، وثمـن خبـزك (كحـد أدنى)، أو يخـترع لـك حاجـات تُبقيـك في عملـك بعـد نهايـة الـدوام، وتبقيـك في الليـل أرِقاً، قلقـا، ومتحفـزا.

تصـف باريـت (المزيـد عنهـا وعـن عملهـا في أجـزاء المقـال التاليـة) النظـرة القديمـة للدمـاغ ببراعـة فتقـول: «الدمـاغ سـاحة حـرب بـين العقلانيـة مـن جهـة والغرائـز والعواطـف مـن جهـة أخـرى. لطالمـا أن الدمـاغ العقـلاني مسـيطر عـلى الدمـاغ الداخـلي المتوحـش، فأنـت شـخص جيـد: صحيـح، ناضـج، ومُنصـف. في المناسـبات التـي يكـون لوحشـك فيهـا اليـد العليـا -والتـي تُسـمى شـعريا الاسـتحواذ عـلى اللـوزة الدماغيـة- تُصبـح طفوليـا وشريـرا. وإذا مـا فشـلت العقلانيـة في احتـواء وحشـك الداخـلي، فقـد يكـون ذلـك مـؤشرا عـلى مـرض نفـسي».

يحاول بعض علماء الأعصاب اليوم تحدي هذا المنظور الفوقي للمشاعر، ويُشككون في الرؤية الطبقية لوظائف الدماغ. عالمة الأعصاب ليزا فيلدمان باريت تُشكك في أن نواة الدماغ (تُسمى الرمادية المحيطة بالمسال، واختصارا PAG) هي المسؤولة عن الخوف أو استجابات الكر والفر (Fight-or-flight)، بل تقترح أن الدماغ قادر على إنتاج الظاهرة نفسها بعدة طرق. وإذا كنت تُفكر من أين أتت هذه المنطقة، وأنك كُنت تسمع عن منطقة أخرى تُسمى اللوزة الدماغية (Amygdala) يُقال إنها المسؤولة عن الألم والخوف ومعالجة التهديد، فأنت لست وحدك. إذ لا تزال هذه الفكرة قائمة حتى مع أهم علماء الأعصاب حول العالم اليوم. وأُريد أن أطمئنك أيضا أن هذا لا يُغير كثيرا في الحدوتة التي بين يدينا اليوم.

كيف توصلت باريت وزملاؤها إلى أن للدماغ القدرة على إنتاج الظاهرة نفسها بعدة طرق؟

أولا، من خلال تحليل أكثر من ٢٠٠ دراسة أُجريت في العقود الأخيرة، ومقارنة المناطق النشطة في الدماغ. صوّرت الدراسات الأماكن النشطة على نحو مختلف تماما. بل إنها نقدت إجراءات الدراسات، وشككت في أنها تقيس ما تدعي أنها تقيسه. إذ إن اللوزة الدماغية تنشط لا لأن المرء ينظر إلى صورة تهديد (ثعبان مثلا)، بل لمجرد أن صاحبه ينظر إلى صورة جديدة. أي أن الجِدة هي المحرك لا الخوف. وأن اللوزة الدماغية تنشط بعد أن تكون مناطق أخرى قد نشطت. ما يقترح أنها لا يُمكن أن تكون المسؤولة عن الإتيان بردات فعل في الحالات الحرجة عندما تكون حياة المرء على المحك.

ثانيا، دراسة توأم يُعاني من خلل دماغي متطابق. مع ذلك فقد كانت إحداهما قادرة على تكوين مشاعر الخوف، على عكس الأخرى. وتخلص إلى أنه لو أن الدماغ يُنتج الظواهر بالطريقة نفسها كل مرة، سيعني هذا أنه إذا ما وجد خلل في المنطقة المسؤولة، سيكون المريض دائما غير قادر على تكوين ذلك الشعور.

فوق هذا، تُخبرنا ليزا باريت عبر دراسة تعابير الوجه لدى الأطفال (في سياق الثقافة الغربية طبعا)، أن الوجه الذي نتخيل أنه يعكس مشاعرنا، لا يتطابق مع التجربة اليومية إلا بمقدار ضئيل. يصل إلى ١٠٪ أحيانا. تخيل وجها غاضبا. هل ترى التقطيبة؟ هل ترى الفم المفتوح باتساع؟ هذا هو تصورنا عن التعبير الغاضب. والآن فكر بالمرات الأخيرة التي أصابك فيها الغضب. أحيانا تقول: يا الله، تقهقه، ترفع حاجبا، وأحيانا لا تقول سوى «معلش» مع أنك تغلي من الداخل. خلاصة القول: إن لكل حالة شعورية (لا أعني أن حالة الخوف مقابل الحزن، بل كل حالة خوف) تمثيلها الجسدي الفريد، حسب السياق، والجِدة، الخ.

ماذا يعني كل هذا بالنسبة لنا؟

ثمة مجموعة من الأمور. أولا، أن التفكير في الدماغ بمنطق المناطق الوظيفية المتخصصة يجعلنا نسيء فهم مدى تعقيد الطريقة التي يعمل بها. يهيئ لنا أن الدماغ يستجيب بحسب المحفزات التي توضع أمامه. إذا ما دخل شعاع ساطع، ترفع يدك لتقي عينيك من وجهه. ما يبدو أنه ردة فعل. إلا أن الأدلة تقترح شيئا آخر. دعونا نُناقش مثالا أوضح. حين تشرب الماء، فإنك تشعر مباشرة بالارتواء. الحقيقة أن الجسم يحتاج إلى ما

يُقدر بعشرين دقيقة حتى يصل الماء إلى مجرى الدم. إلا أن خبرة الدماغ في تنظيم وإدارة أجسادنا تستبق وتتوقع ما سيحدث، وبهذا تمنحنا طمأنينة أن نضع كأس الماء وأن ما شربناه كافٍ. يعمل الدماغ طوال الوقت على توقع ما سيحدث حتى يُقلل عدم اليقين. إنه لا يستجيب وإنما يتوقع دائما ما يُمكن أن تمر به، أو تُجرّبه في اللحظة التالية.

ثانيا، المنطقة التي يعتقد أنها مسؤولة عن التعامل مع التهديدات تنشط بشكل خاص عندما تكون تحت التهديد، لكن هذه ليست بأي حال وظيفتها.

إنها في الواقع مسؤولة عن تنظيم عمليات أساسية للجسم من بينها الجهاز الهضمي، والمناعة. الأدوية التي توصف لاضطرابات القلق، تستهدف منطقة مختصة بتنظيم الجسم عموما، ووظائفها تتعدى مجرد الاستجابة للتهديدات عبر الكر أو الفر. من هنا نفهم كيف أن لمضادات القلق القدرة على التعامل معه دون أن تُعالجه.

ثالثا، المشاعر لا تولد مع الدماغ ولكنها تُكوّن بفعله. ونحن وإن ظننا أننا نفهم مشاعرنا، كالحزن -مثلا-، لكن الحقيقة أننا كثيرا ما نسيء فهم أمزجتنا، ليتضح أن ما نترجمه على أنه حزن قادم من كوننا -مثلا- نعمل على شيء صعب ومكلف من ناحية الطاقة التي يستهلكها الدماغ. ثمة مثال شديد الشيوع على هذا الشكل من الارتباك، يتندر به الناس كثيرا، هو الخلط بين الجوع والغضب. وهو يُرينا مدى فشلنا أحيانا في تقدير وفهم مشاعرنا.

خلاصة القول: إن ما بين أيدينا من دراسات تُخبرنا أننا لسنا متأهبين دائما لمواجهة الأخطار، وأننا نعمل على الاستجابة الدائمة، بل أن الدماغ على العكس ينخرط بشكل متواصل في تخمين ما يُمكن أن نجربه في اللحظات التالية، ويعمل على أساسه. وأن هذه النظرة الجديدة لطريقة عمل الدماغ تقول لنا شيئا إضافيا عن مدى تعقيده.

■ **نوف السعيدية** كاتبة وباحثة عمانية في مجال فلسفة العلوم

هل تصبح المحاصيل «المُحورة» وراثيًا الحل لأزمة الغذاء العالمية ؟

أ.د. حميد جلوب علي الخفاجي

تُعتبر التقانة الحيوية الحديثة من أهم إنجازات العصر العلمية، إذ تمكن العلماء من التعرُّف الدقيق على التركيبة الوراثية لبعض الكائنات الحية، فضلًا عن عزل الجينات المرغوبة ونقلها بين الكائنات الحيّة، متخطين بذلك حواجز التكاثر الطبيعية، وهذا ما يُعرف بالهندسة الوراثية (Genetic Engineering).

وأسهمت طرق التربية والتحسين التقليدية الفعّالة في تطوير أصناف من المحاصيل الزراعية وأدّت إلى تحقيق الأمن الغذائي، وكان آخرها إنتاج أصناف جديدة من القمح والأرز ذات إنتاجية عالية، وهو ما أطلق عليه «الثورة الخضراء» (Green Revolution) التي قادها الدكتور نورمان بورلوج، الذي حاز على جائزة نوبل للسلام في عام ١٩٧٠م، وبالرغم مما حققته الثورة الخضراء من إنجازات في مجال الأمن الغذائي، إلا أن التنامي المتزايد للسكان في العالم، ونقص الأراضي الزراعية، وشح المياه، وانجراف التباين الوراثي، جعل من الصعب الاعتماد كليًا على الطرق التقليدية في تربية وتحسين النبات، مما دفع العلماء للبحث عن طرق جديدة لإنتاج المحاصيل الزراعية، وقد كللت جهودهم بالنجاح، حيث تم الانتقال إلى عهد جديد من التقدم والتطور التكنولوجي.

واليوم، أصبح في مقدور العلماء تغيير سمات أي نبات باستخدام وسائل التكنولوجيا الحيوية الحديثة، من خلال إدخال جين معين، أو في معظم الحالات جينين أو ثلاثة، إلى المحصول من أجل تزويده بميزات تجعله أكثر جودة أو أكثر مقاومة لنوع من مبيدات الأعشاب المستخدمة للحد من الحشائش الضارة، أو إضافة جين ينتج نوعًا من البروتين الذي يسمم الحشرات التي تصيب الذرة الشامية، مما يؤدي إلى تقليل الحاجة لاستخدام أنواع معينة من المبيدات الحشرية التقليدية.

ومنذ دخول أول منتج تجاري محور وراثيًا إلى الأسواق في عام ١٩٩٦م، هناك تزايد مطرد في عدد المنتجات والمساحات المزروعة بالمحاصيل المحورة وراثيًا في العالم، كما هو موضح في الشكل (١).

السنة	المساحة (مليون هكتار)
1996	1.7
1997	11.0
1998	27.8
1999	39.6
2000	44.2
2001	52.7
2002	58.7
2003	67.7
2004	81.0

(الشكل1) مساحة المحاصيل المُحورة وراثيًا على نطاق العالم للفترة من 1996 وإلى 2004م. المصدر: (James 2002 and James 2004)

وقد عاد القبول العالمي للمحاصيل المعدَّلة وراثيًا في عام ٢٠١٦ إلى سابق عهده، بعد أن عانى من انخفاض في عام ٢٠١٥، وفقًا لتقديرات منظمة الخدمات العالمية لامتلاك تطبيقات التكنولوجيا الحيوية الزراعية، وبعنوان: «الحالة العالمية للتكنولوجيا الحيوية تجاريًا / المحاصيل المعدلة وراثيًا: ٢٠١٦»، رصد تقرير المنظمة الصادر في مايو المنصرم المساحات المزروعة بالمحاصيل المعدَّلة وراثيًا في عامي ٢٠١٥ و٢٠١٦، وكانت ما يقرب من ١٨٠ مليون هكتار و١٨٥ مليون هكتار على التوالي، بينما كانت المساحات قد وصلت إلى ١٨١ مليون هكتار في عام ٢٠١٤.

تأتي هذه الأرقام من ٢٦ بلدًا، ١٩ منها من البلدان النامية، وتصدرت الولايات المتحدة القائمة بمساحة بلغت حوالي ٧٣ مليون هكتار، تلتها البرازيل بما يزيد على ٤٩ مليون هكتار، ثم الأرجنتين، فكندا، والهند، ليبلغ مجموع المساحات في الدول الخمس ٩١٪ من المساحة العالمية المزروعة بالمحاصيل المعدَّلة وراثيًا.

وشكّل فول الصويا ٥٠٪ من المساحة العالمية المزروعة بتلك المحاصيل في عام ٢٠١٦، تليه الذرة (٣٣٪)، والقطن (١٢٪)، والكانولا (٥٪)، وتشمل المحاصيل الأخرى المعدَّلة وراثيًا المتاحة اليوم في الأسواق بنجر السكر، والبابايا، والقرع، والباذنجان، والبطاطس، والتبغ المقاوم للفيروسات، والقطن المحور وراثيًا (Bt) المقاوم للحشرات، والطماطم، وكذلك السلجم، وبعض نباتات الزينة وخاصة القرنفل (الكارنشين).

وزادت مساحات زراعة المحاصيل المهندسة وراثيًا بمقدار ١١٠ أضعاف في العقدين الأخيرين، وفقًا لتقديرات المنظمة، إذ بلغت المساحة التراكمية المزروعة بتلك المحاصيل ما يزيد على ملياري هكتار، وباعتبارها أسرع تكنولوجيا جرى تبنيها لإنتاج المحاصيل في الآونة الأخيرة، فقد ساعدت على التخفيف من وطأة الفقر والجوع، وفقًا لتقرير المنظمة، واستفاد منها ١٨ مليونًا من صغار المزارعين وأسرهم.

مزايا ومحاذير

الكائن المحور وراثيًا هو كائن حي تم تغيير مادته الوراثية بطريقة تختلف تمامًا عما يحدث باستخدام طرق التزاوج والتهجين التقليدية (Chromosomal Recombination)، بل تتم العملية بإضافة أو حذف أو تعطيل أو التحكم في بعض الصفات الوراثية لتصبح مستقرة على مرّ الأجيال، ويتم التحوير الوراثي هذا بواسطة نقل المادة الوراثية إلى الخلايا بطرق مختلفة، منها استخدام تقنيات الهندسة الوراثية أو DNA المهجن باستخدام النواقل مثل الفيروسات، وبلازميدات البكتيريا -البلازميد هو عبارة عن DNA حلقي- أو يتم النقل المباشر عن طريق القاذفات الحيوية، حيث يتم إدخال الـDNA إلى الخلايا النباتية أو الحيوانية أو الأعضاء بواسطة حبيبات أو كرات (DNA-coated) تحت ضغط عالٍ وسرعة فائقة، أو باستخدام الدمج الخلوي وإنتاج خلايا هجينة.

تحتاج طرق التربية والتحسين التقليدية إلى فترة طويلة قد تمتد إلى ١٥ سنة وجهد متواصل للوصول إلى الهدف المطلوب وخاصة إذا لم تكن هناك اختلافات وراثية (تباين وراثي) فإن المربي يلجأ إلى إجراء التهجينات أو استحداث الطفرات الوراثية المفيدة في النبات. بينما في حالة التحوير الوراثي، فالعملية بمجملها تختلف تماما عن استخدام الطرق التقليدية وتعتمد على نقل الجين أو الجينات مباشرة.

ومن مزايا هذه العملية أيضًا، الدقة في نقل الصفة المرغوبة، إذ يتم عزل الجين المستهدف وإدخاله مباشرة في النبات المستقبل، بينما في حالة استخدام الطرق التقليدية في التهجين فإن الجينوم (هو المادة الوراثية بأكملها في الخلية في الكائن الحي، ويمكن أن يكون كروموسوم واحد أو اكثر اعتمادا على الكائن الحي وتعقيداته) بأكمله يتم نقله بما في ذلك نقل صفات غير مرغوبة والتي يمكن التخلص منها بواسطة طرق التهجين الرجعي والذي يأخذ وقتا طويلا ولا يصل إلى تحقيق نسبة ١٠٠٪. إضافة إلى مزايا أخرى كسرعة الحصول على النتائج ودقة التحقق منها، وإمكانية توسيع التنوع الحيوي (Biodiversity) من خلال نقل الجينات عبر الأنواع والأجناس، وتحسين بعض المحاصيل مثل الموز والكسافا، حيث لا يمكن تحسينها بالطرق التقليدية.

من محاصيل القمح العمانية المعدلة وراثيا

مزروعات وفيرة مقاومة للأمراض

ومن أهم إنجازات التحوير الوراثي في الإنتاج الزراعي، مقاومة الحشرات، فقد تم إنتاج نباتات أو محاصيل مقاومة للحشرات مما رفع الإنتاجية وخفض تكاليف الإنتاج بتقليل استخدام المبيدات، حيث تعرف العلماء على جين تحمله بكتيريا (Bacillus huringensis) وما يطلق عليه بـ(Bt gene) يقوم هذا الجين بإنتاج بروتين سام يؤثر على الحشرات الضارة مثل دورة جوزة القطن، وحفار ساق الذرة، وخنفساء البطاطس وغيرها من الآفات المدمرة للنباتات، وقد تم عزل هذا الجين من البكتيريا وادخل في نباتات بعض المحاصيل التجارية ليكسبها مقاومة الآفات

ومن أهم هذه المحاصيل التي تحمل هذا الجين القطن، والذرة الشامية والتبغ ويمكن دراسة حالة الـBt قطن كنموذج لذلك في الصين.

كما ساهم تحوير النباتات في مقاومة مسببات الأمراض، ومقاومة مبيدات وتحسين جودة المنتج، ونذكر هنا صنف الطماطم (Flavr savr) وهو أول منتج محور وراثيا، حيث تم نقل جين يساعد على إبطاء العمليات الفسيولوجية بعد مرحلة النضج، بحيث يمكن أن تبقى ثمار الطماطم على النبات أو في الأسواق لفترة أطول من الطماطم الاعتيادية ودون أن تتلف، كما تسهم عمليات الهندسة الوراثية في تحسين القيمة الغذائية وزيادة تحمل ظروف الإجهادات وغيرها.

التحوير الوراثي في الحيوان والإنسان

ومما تقدم فإن هذه الإنجازات تمت في مجال الإنتاج النباتي وهناك إنجازات كثيرة للتحوير الوراثي قد تمت في مجال الإنتاج الحيواني وهي في محورين، المحور الأول، وهو المحور المباشر والذي يستهدف نقل جينات لتحسين حيوانات نفسها من خلال الحقن المجهرية ونقل الخلايا الجينية أو الاستنساخ (Cloning) بنقل النواة. أما المحور الثاني، وهو غير مباشر فيتضمن استخدام التحوير الوراثي لإنتاج أعلاف الحيوانات أو منتجاتها مثل الجبن والألبان. على سبيل المثال، من المعروف أن هناك هرمونا تنتجه الأبقار يساعد في إنتاج الحليب. وتم بالفعل نقل الجين المشفر لهذا الهرمون إلى بكتيريا لتصنيعه بكميات كبيرة وهو الآن في الأسواق وتحقن به الأبقار في أمريكا لزيادة إنتاج الحليب.

كما أن هناك إنجازات أخرى جاءت لخدمة الإنسان وخاصة في مجال العقاقير والأدوية الصيدلانية ومعالجة الأمراض وخاصة الوراثية منها.. وبالرغم من الإنجازات الكبيرة التي حققتها الهندسة الوراثية، إلا أن هناك بعض المخاوف والمحاذير من المنتجات المحورة وراثيا، فالضجة التي يشهدها العالم حول المحاصيل المعدلة وراثيا ومنتجاتها ربما لها ما يبررها، فالدول تضع شروطا صارمة على إنتاج الغذاء بالطرق التقليدية، فكيف بها الحال أن تجد نفسها أمام طوفان جديد من الغذاء لحد الآن لم تصل إلى نتائجه النهائية. والمهم أن هذا الأمر لا ينبغي رفضه دون شروط أو ضمانات، فالهندسة الوراثية أو علم التقنية الحيوية (Biotechnology) جاء ليبقى، والقرن الحالي هو قرن التكنولوجيا الحيوية أو عصر الجينات شئنا أو أبينا.. وقد انقسم العالم في جدل حول هذا الموضوع بين معارض ومؤيد لهذه التقنية وكل فئة تستند إلى ما لديها من أدلة.. فالمؤيدون يشيدون بهذا الإنجاز العلمي المتقدم وما قدمه وسيقدمه لخدمة البشرية كما أن ما نشر عام ٢٠٠٠ من قبل الأكاديمية الوطنية للعلوم الأمريكية في تقريرها حول المحاصيل المعدلة وراثيا يؤكد عدم وجود دليل قاطع على أن هذه المحاصيل ومنتجاتها والموجودة في الأسواق غير أمينة بالإضافة إلى المزايا التي ذكرت سابقا.. بينما يقوم المعارضون بطرح وجهة نظر أخرى مغايرة ومن بينها قولهم إنه قد تؤثر المحاصيل المعدلة وراثيا على التنوع الجوي نتيجة لتفاعل المحاصيل المعدلة وراثيا مع العشائر البرية والمحلية وتنافسها بل أن هناك احتمالا لحدوث خلط للجينات بين هذه المحاصيل المعدلة وراثيا والمحاصيل التقليدية، وأن إنتاج محاصيل تتحمل مبيدات الأعشاب ربما سيشجع المزارعين على الإسراف باستخدام كميات أكبر من مبيدات الأعشاب وهذا بدوره سينعكس سلبا على البيئة. ومما تم عرضه يتضح أن هناك سندان التأييد من خلال الفوائد الكثيرة التي يمكن أن تحققها المحاصيل المعدلة وراثيا من حيث رفع الطاقة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية وخفض تكاليف الإنتاج بما يحسن دخل المزارع وربما يؤدي إلى خفض أسعار هذه المنتجات للمستهلك، بالإضافة إلى تحسين النوعية والقيمة الغذائية لهذه المنتجات، ولكن من ناحية أخرى هناك مطرقة الرفض والتي تأخذ بعين الاعتبار الحيطة والحذر من المخاطر المحتملة لهذه المحاصيل على البيئة وصحة الإنسان والحيوان، ولكي نجني الفوائد ونتجنب المخاطر لا بد من وضع القوانين والتشريعات اللازمة وإتباع قواعد تقييم المخاطر باستخدام الطرق العلمية السليمة والتقنيات المعترف بها من خلال توفير المختبرات المتطورة وكذلك الخبراء والفنيين في هذا المجال وكذلك كيفية رصد وإدارة المخاطر في حالة وقوعها ويمكن الاستهداء أو الاسترشاد ببروتوكول قرطاجنة للسلامة الإحيائية (Biosafety).

■ **أ.د. حميد جلوب علي الخفاجي**
خبير في علم الوراثة وتربية وتحسين النبات

من قال إنهم بدائيون؟

عبدالرحيم خميس العدوي

في حوارات طويلة قضيتها مع الحضارة، أجدني دخلت في معمعة من الأسئلة الجوهرية التي تتعلق بأصل وتاريخ الحضارات، وأخرى فرعية تتناول التفاصيل. على أثر هذه الأسئلة بشقيها الجوهري والتفصيلي، أدّعي بأنه تشكلت لدي سلسلة حضارية، لا أزعم أنها مكتملة؛ لأنني في أحيان كثيرة أجد السلسلة في ورطة الفجوات، هذه الفجوات تتطلب مني وقتا كثيرا حتى أملأها بالمواد العلمية أو بطرح الأسئلة داخلها.

من الأسئلة التي أفرزتها فجوات السلسلة كان السؤال: «من قال إنهم بدائيون؟» هذا السؤال قادني إلى إعادة التفكير في التصورات السائدة عن الإنسان القديم، فكيف لنا أن نعتبره مجرد كائن بدائي بينما تشير الأدلة إلى حضارات متكاملة تعكس فهما عميقا للحياة والعالم من حولهم. في هذا الطرح، أتناول الإجابة على هذا السؤال، معتمدا على تحليل الدلائل التي تشير إلى أن الإنسان القديم لم يكن بدائيا كما يعتقد الكثيرون، بل كان يمتلك قدرات معرفية وثقافية تفوق تصوراتنا النمطية عنه. إن هذا المقال دعوة لإعادة النظر في تصورنا عن الحضارة الإنسانية الأولى، والاعتراف بقدرتها على إرساء أسس الحضارة الحديثة.

إن الصورة السائدة عن مسار الحضارة لدى الإنسان بشكل عام هو ذلك الخط المستقيم المتخيل والمحصور بين قطري البداية والحاضر، حيث ينظر إلى ما هو قديم بأنه الأدنى في سلم التقدم، وإلى ما هو حديث بأنه الأعلى في هذا السلم التطوري الصاعد، بل إن البعض ذهب إلى ربط الأدنى في سلم التطور بالتدني، ليشمل الانحطاط من الناحيتين العقلية والخُلُقية. ولو سلمنا بهذا الحكم الاعتباطي، فإن كل من جاء قبلنا في الحياة يعد أقل منا كفاءة وقدرة في التفاعل مع الحياة وفهمها. وهكذا ينظر إلى إنسان النياندرتال، والأمريكي الجنوبي القديم، والأسترالي الأصلي، على أنهم أقل من الناحيتين الثقافية والطبيعية مقارنة بالإنسان الشرقي أو الأوروبي الحديث الذي يعتلي شجرة التطور.

لقد ذهب الأمر أبعد من ذلك، حيث ظهرت مصطلحات ومفاهيم جديدة؛ فصار الحديث عن الدين البدائي والأخلاق البدائية، وهو بالطبع حكم غير دقيق عن الإنسان القديم، إذ إن مسألة البدائية لا يمكن تفسيرها بهذه السهولة. نعم؛ إن السكين الحجري بدائي مقارنة بالمنشار الآلي، لكن لا يعني ذلك أن الذي اخترعه إنسان بدائي، ذو قدرات ذهنية محدودة، بل قد يكون أكثر ذكاء ممن طوّره عبر الحقب المتوالية، بل لا يمكن القول إن النظام الاقتصادي القديم، القائم على حرية العمل في أي

مجال يشاء الإنسان، أقل إحكاما من النظام الاقتصادي الحديث الذي يضعك في أغلال القوانين والشهادات المحلية والدولية. ولا المذاهب الدينية المتأخرة، التي يمتلئ سجلها بالاضطهاد وملاحقة المختلفين، هي أكثر تطورا من المذاهب الدينية القديمة التي تتسم بالتسامح مع المعتقدات.

يذكر فراس سواح في «موسوعة تاريخ الأديان»: «إن الشعوب البدائية قد تكون أقل تطورا في النواحي التكنولوجية وبعض النواحي الأخرى، ولكنها من بعض الوجوه أكثر تطورا من أكثر المجتمعات المتقدمة، فالبدوي في صحارى رماله، والأسكيمو في صحارى جليده، هو أكثر ودا وشجاعة وصدقا وإخلاصا وتعاونا من أكثر أعضاء المجتمعات المتمدنة، إن الجماعة التي ندعوها «بدائية» هي أكثر جماعة الأشكال الاجتماعية والسياسية إتاحة لحرية الفرد وتفتيحا لإمكاناته».

إن المراجعات الشاملة التي عمل عليها بعض الباحثين الغربيين للمفاهيم القديمة حول البدائية والتطورية قادت إلى ظهور أصوت جديدة في الوسط البحثي الحضاري تنادي بكون البدائية ليست مرحلة طفولية من مراحل تطور البشر، بل هي شكل من أشكال الحياة الإنسانية اليافعة والمكتفية بنفسها. ومن الآراء المنصفة لحياة الإنسان القديم ما عبَّر عنه آشلي مونتاغيو «إن الخطأ الأساسي الذي يرتكبه من يتحدث عن الفن البدائي، هو استخلاص التعميم من إحدى النواحي غير المتطورة نسبيا في الثقافة، وذلك مثل التكنولوجيا أو الاقتصاد، وافترض أن كل النواحي الأخرى لتلك الثقافة لا بد أن تكون غير متطورة بالمقدار نفسه. والواقع، فإننا عندما نقارن خصائص معينة في الثقافات غير الكتابية (= بدائية)، مثل: اللغة والدين والأساطير ونظام القربى والحكايا والأشعار وقص الأثر وغيرها، بمثيلاتها في المجتمعات المتمدنة، فإن أعضاء الثقافات اللاكتابية لن يقفوا على قدم المساواة مع أعضاء المجتمعات المتمدنة فحسب، بل سيتفوقون عليهم في أحيان كثيرة».

هذه المراجعات تفتح لنا آفاقا جديدة لإعادة معرفة الإنسان القديم، ليس بكونه كائنا يسعى للبقاء فحسب، بل بكونه مبدعا ومفكرا صنع عالما متكاملا من القيم والرموز والفنون. الحياة البدائية لم تكن مجرد محطة في رحلة التطور، بل كانت تعبيرا أصيلا عن فهم عميق للطبيعة، وعن علاقة روحية مع الكون. الإنسان البدائي كان يعيش في تناغم مع محيطه، يستلهم من الأرض والسماء أساطيره وأغانيه، ويرسم على الصخور قصصه وذاكرته. إن حياة الإنسان لا يمكن أن تقاس كميا ونوعيا بالآلات ولا بالأرقام، فمنحوتتا الزراف في منطقة دابوس في الصحراء الكبرى خير مثال على دقة وبراعة الإنسان القديم؛ فمن ينظر إلى الرسمة يتصور أنها نُحتت بالكمبيوتر أو بآلة متقدمة قبل بضع سنوات فقط، إلا أن الحقيقة هي أنها أعجوبة من عجائب الفن الصخري على مر التاريخ. إذ يقدرها الدكتور جان كلوتس بأن عمر النقش حوالي ١٠٠٠٠ عام، وهو ضرب من الخيال، فكيف لمنحوتات بهذا العمر، ولم يكن هناك معدن للأدوات الحادة بعد؟

أما ما يتعلق بنظام القربى والقبيلة في جزيرة العرب، فهو نظام شديد التعقيد لا يمكن مقارنته بأي نظام في العصر الحديث. وقوة هذا النظام في تفرعاته الطويلة إذ يشعرك بالأخوة العرقية والقبلية إلى أبعد نقطة يمتلكها الإنسان من معرفة بالنسل. من الناحية الدينية، فإن تعقيد الحياة الدينية لدى الشعوب القديمة لا يقارن بالحياة الدينية في يومنا هذا، رغم ما تحمله من مزايدات ومغالطات داخله. يقول فروبليخ وهو باحث في شؤون الديانات الإفريقية: «إن الديانات الإفريقية التقليدية ليست أبدا ديانات بدائية، لأنها تجر وراءها آلاف السنين من التطور، شأنها في ذلك شأن غيرها. إنها ثمرة تفكير استمر قرونا مديدة، ونتاج تجارب أناس واجهوا قوى الطبيعة وجها لوجه، ويمكن للباحث أن يعثر في هذه الديانات على مؤثرات شرق أوسطية قديمة، منها في سبيل المثال الأسبوع ذو السبعة الأيام التي يحكم كل منها أحد الكواكب السيارة السبعة».

أدت الرؤية الجديدة للبدائية إلى إعادة النظر في المصطلح نفسه، وظهرت بدائل جديدة لتحل محل المصطلح القديم، كونه لم يعد يوحي بالتدني بناء على الكشوفات الأثرية الحديثة. وقد اقترح بعض العلماء مصطلحات جديدة مثل: الجماعات الإثنية أو الجماعات اللاكتابية أو الجماعات التقليدية. بينما حافظ البعض على المصطلح القديم مع استبعاد المعاني السلبية التي ارتبطت به، مثل فراس سواح.

■ **عبدالرحيم بن خميس العدوي**
باحث في شؤون الآثار

لماذا ننام؟

تخيَّل أن دماغك هو جهاز حاسوب يحتاج إلى إعادة تشغيل من وقت لآخر. أثناء النوم، يقوم دماغك بتنظيف نفسه وتخزين كل الذكريات والأشياء التي تعلّمتها خلال اليوم، تماما مثل حفظ الملفات على الأجهزة الإلكترونية!

وعندما نلعب ونركض ونفكر طوال اليوم، يشعر جسمنا وكأن بطاريته قد نفدت شحنتها، والنوم هو طريقة جسمنا لإعادة شحن هذه البطارية والاستعداد ليوم جديد مليء بالمرح.

إليك ٩ حقائق عن النوم، لنرى كم واحدة تعرف منها..

١- الحيوانات تنام أيضا:

حتى الحيوانات الكبيرة مثل الفيلة والزرافات تحتاج إلى النوم، ولكن بطرق مختلفة؛ فبعض الحيوانات ينام واقفًا، والبعض الآخر ينام في أماكن آمنة بعيدة عن الأعداء.

٢- مراحل نوم مختلفة:

هل تعلم أننا لا ننام نومًا واحدًا متواصلًا؟ بل نمر بعدة مراحل مختلفة خلال الليل؛ بعض هذه المراحل مهم جدًا للراحة والاسترخاء، وبعضها الآخر مهم لتقوية الذاكرة والتعلم.

٣- لا تفسير واضحا للأحلام:

أثناء النوم، يبدأ دماغنا في اللعب وينشئ قصصا غريبة ومضحكة، هذه هي الأحلام! لا أحد يعرف بالتأكيد لماذا نحلم، ولكن العلماء يعتقدون أنها طريقة لمساعدتنا على التعلم والتذكر.

٤- ننام لنكبر:

أثناء النوم، يفرز الجسم هرمون النمو الذي يساعد على بناء العضلات والعظام، لذلك، فإن الأطفال والمراهقين الذين ينمون بسرعة يحتاجون إلى المزيد من النوم.

٥- ذاكرة أقوى:

أثناء النوم، يقوم الدماغ بمعالجة المعلومات التي تعلمناها خلال اليوم وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى، لذلك، فإن قلة النوم يمكن أن تؤثر على قدرتك على التعلم والتذكر.

٦- الأحلام بالأبيض والأسود:

رغم أن أغلب أحلامنا تكون ملونة، فإن بعض الأشخاص يحلمون بالأبيض والأسود، هذا قد يكون بسبب التلفزيونات القديمة التي كانت تعرض الصور بالأبيض والأسود، أو ربما بسبب بعض العوامل الأخرى التي لا تزال محل دراسة.

٧- تميز وإبداع أكثر:

هل لاحظت أنك تتوصل إلى أفضل الأفكار عندما تكون مسترخيًا أو نائمًا؟ هذا لأن النوم يساعد على تحرير العقل من الأفكار المشتتة، مما يسمح لك بالتفكير بشكل أكثر إبداعًا.

٨- النوم الجيد يخفّض الوزن:

هناك علاقة قوية بين قلة النوم وزيادة الوزن، عندما لا نحصل على قسط كافٍ من النوم، فإن هرمونات الجوع والشبع تتأثر؛ مما يجعلنا نشعر بالجوع طوال الوقت.

٩- مناعة أقوى:

قلة النوم تضعِف جهاز المناعة، مما يجعلنا أكثر عرضة للإصابة بالأمراض، كما أنها تزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب والسكر والاكتئاب.

رئيس التحرير
عاصم بن سالم الشيدي

التحرير والمتابعة
رحمة بنت علي الكلبانية

الإخراج الفني
زهرة بنت عيسى المعنية

للتواصل:
sciencesup@omandaily.om