هل يعرف الذكاء الاصطناعي جينات العرب… تحديات التمثيل بقواعد البيانات العالمية

يتجه الطب العالمي اليوم نحو مرحلة جديدة تُعرف باسم «الطب الدقيق» (Medicine Precision)، حيث لا تستند القرارات الطبية إلى التشخيص وحده، بل إلى الخصائص الجينية لكل مريض. ويعتمد هذا التوجه بصورة متزايدة على الذكاء الاصطناعي القادر على تحليل ملايين المتغيرات الوراثية، والتنبؤ بالأمراض، والمساعدة في اختيار العلاجات الأكثر ملاءمة.

لكن مع التوسع السريع في هذه التطبيقات، يبرز سؤال جوهري: هل تعكس قواعد البيانات الجينية العالمية التنوع البشري الحقيقي، أم أن بعض شعوب العالم ما زالت غائبة عن هذه الثورة الطبية؟

نقص التنوع الجيني• «قصة مريض سعودي». وهي قصة تطرح سؤالاً مهماً... لنتخيل حالة قد تحدث في أي عيادة حديثة: رجل سعودي يبلغ من العمر 42 عاماً، يتمتع بصحة جيدة ولا يشكو من أعراض واضحة، خضع لتحليل جيني ضمن برنامج للطب الدقيق.

وبعد تحليل بياناته بواسطة نظام ذكاء اصطناعي يعتمد على ما يُعرف بدرجات الخطر متعددة الجينات بأمراض للإصابة المنخفض الخطر فئة ضمن صُنّف إذ مطمئنة؛ النتيجة بدت ،(Polygenic Risk Scores) القلب. لكن طبيبه لاحظ وجود تاريخ عائلي قوي للإصابة المبكرة بأمراض الشرايين التاجية. وعندما أُجريت فحوص إضافية، ظهرت مؤشرات خطورة لم يكشفها التقييم الجيني الأولي.

في هذه الحالة لم يكن الخلل في الخوارزمية نفسها، بل ربما في البيانات التي تعلّمت منها. فإذا كانت معظم قواعد البيانات المستخدمة لتطوير هذه النماذج تستند إلى مجموعات سكانية تختلف وراثياً عن المريض، فقد تتراجع دقة التنبؤات عند تطبيقها على مجتمعات أخرى.

وازدادت أهمية هذا الموضوع بعد دراسة دولية نُشرت في أبريل (نيسان) 2026 في مجلة «Frontiers in Medicine»، قادها الباحث اللبناني الدكتور فؤاد بيطار (Fouad Bitar) بالتعاون مع باحثين من الجامعة الأميركية في بيروت ومؤسسات أكاديمية دولية، من بينها جامعة جونز هوبكنز (Johns Hopkins University). وحللت الدراسة الاتجاهات العالمية لأبحاث درجات الخطر متعددة الجينات (Polygenic Risk Scores) المستخدمة في الطب الدقيق. وأظهرت النتائج أن هذا المجال يشهد نمواً متسارعاً حول العالم، لكنه ما زال يعاني من تركز الأبحاث والبيانات في عدد محدود من الدول والمجموعات السكانية. وحذّر الباحثون من أن التوسع في استخدام هذه النماذج دون زيادة التنوع الجيني في قواعد البيانات قد يؤدي إلى تفاوت في دقة التنبؤات بين الشعوب المختلفة؛ ما يحد من قدرة الطب الدقيق على تحقيق أهدافه بصورة عادلة وشاملة. وتنسجم هذه النتائج مع تحذيرات متزايدة من علماء الجينوم بأن نجاح الذكاء الاصطناعي الطبي لا يعتمد فقط على قوة الخوارزميات، بل أيضاً على مدى تمثيل البشر الذين تتعلم منهم تلك الخوارزميات.

من تشخيص المرض إلى اختيار الدواء. لا تقتصر أهمية الجينوم على تقدير أخطار الإصابة بالأمراض، بل تمتد إلى أحد أكثر فروع الطب الدقيق تطوراً، وهو ما يُعرف باسم «الصيدلة الجينية» (Pharmacogenomics). ويدرس هذا التخصص العلاقة بين الجينات واستجابة المرضى للأدوية. فبعض الأشخاص قد يستجيبون بصورة ممتازة لعلاج معين، في حين يحتاج آخرون إلى جرعات مختلفة أو أدوية بديلة بسبب اختلافات جينية تؤثر في طريقة تعامل الجسم مع الدواء. ومع التوسع في استخدام هذه التقنيات، تزداد أهمية جودة البيانات الجينية وتنوعها، خصوصاً عند تطوير علاجات مخصصة لمجتمعات تختلف في خصائصها الوراثية.

- هل يعرف الذكاء الاصطناعي جينات العرب؟ في دراسة نُشرت عام 2023 في مجلة «طب الجينوم» (Genome Medicine)، وهي من أبرز المجلات الدولية المتخصصة في الطب الجيني والطب الدقيق، أظهر الباحثون أن العرب ما زالوا من أقل المجموعات السكانية تمثيلاً في قواعد البيانات الجينومية العالمية. فعلى الرغم من أن العرب يمثلون نحو 6 في المائة من سكان العالم، فإن نسبة تمثيلهم في قواعد البيانات الجينومية العالمية المتاحة للبحث العلمي لا تتجاوز نحو 0.17 في المائة.

وبعبارة أخرى، ما زال مئات الملايين من العرب شبه غائبين عن كثير من قواعد البيانات التي تستند إليها تطبيقات الطب الدقيق والذكاء الاصطناعي الطبي.

ولا يعني ذلك أن هذه النماذج غير صالحة للاستخدام، بل إن الحاجة ما زالت قائمة إلى توسيع تمثيل المجتمعات العربية في الدراسات الجينومية العالمية، بما يضمن أعلى مستويات الدقة والعدالة

العلمية

السعودية وقطر على خريطة الجينوم العالمية. شهد العالم العربي خلال السنوات الأخيرة تقدماً ملحوظاً في هذا المجال. فقد أسهم مشروع الجينوم السعودي في بناء قاعدة معرفية مهمة حول الأمراض الوراثية والطفرات الجينية المنتشرة في المملكة، كما يدعم مستهدفات «رؤية السعودية 2030» في تطوير الرعاية الصحية والبحث العلمي. ويُعدّ المشروع من أكبر المبادرات الجينومية في المنطقة؛ إذ يستهدف تحليل 100 ألف عينة جينية، في حين تجاوز عدد العينات التي خضعت للتحليل والتسلسل الجيني عشرات الآلاف، وأسهم في اكتشاف آلاف الطفرات الوراثية المرتبطة بالأمراض النادرة والوراثية.وفي الوقت نفسه، نجح مشروع الجينوم القطري في إنشاء واحدة من أهم قواعد البيانات الوراثية في المنطقة. وقد استقطب ما يقارب 50 ألف مشارك، وأسهم في بناء مرجع جيني غير مسبوق للسكان العرب وفهم الخصائص الوراثية الفريدة لسكان الخليج العربي. وتشكل هذه المبادرات نماذج مهمة لما يمكن أن تحققه الاستثمارات طويلة المدى في علوم الجينوم، ليس فقط لفهم الأمراض الوراثية، بل أيضاً لتطوير طب دقيق أكثر عدالة ودقة وملاءمة لاحتياجات المجتمعات العربية.

مشاريع الدول الكبرى في المملكة المتحدة، أصبح مشروع «البنك الحيوي البريطاني» (Biobank UK) واحداً من أهم المشاريع الجينومية في العالم؛ إذ يضم بيانات صحية ووراثية لما يقارب نصف مليون مشارك.

أما في الولايات المتحدة، فيعمل برنامج «كلّنا» (Us of All) على جمع بيانات مليون مشارك أو أكثر؛ بهدف بناء مستقبل أكثر دقة وشمولاً للطب الشخصي أو الطب الدقيق.

وقد أسهم هذان المشروعان في تسريع الأبحاث المتعلقة بالأمراض المزمنة والعلاجات الموجهة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبي، كما وفّرا قواعد بيانات ضخمة مكّنت الباحثين من تطوير نماذج أكثر دقةً للتنبؤ الجيني وفهم العلاقة بين الجينات والصحة والمرض.

وتُظهر هذه التجارب أن قوة الذكاء الاصطناعي في الطب لا تعتمد على الخوارزميات وحدها، بل أيضاً على حجم البيانات التي تتعلم منها ومدى تنوعها وتمثيلها للسكان. المشكلة ليست في الذكاء الاصطناعي نفسه، بل في البيانات التي تغذّيه.

- الجينوم العربي. هل حان الوقت لمشروع «المليون جينوم عربي»؟ في ضوء هذه التطورات، ربما حان الوقت للتفكير في مرحلة جديدة من التعاون العلمي العربي.

فالعالم العربي يضم أكثر من 450 مليون نسمة، ويتميز بتنوع جيني واسع وخصائص وراثية فريدة، إضافة إلى انتشار بعض الأمراض الوراثية والمزمنة التي تتطلب فهماً أعمق للعوامل الجينية المرتبطة بها.

ومن هنا، يمكن أن يشكل مشروع عربي مشترك لجمع مليون جينوم عربي خطوةً استراتيجية نحو تعزيز الطب الدقيق في المنطقة، وتحسين أداء تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبي، ودعم الأبحاث الدوائية والوراثية

في العقود المقبلة. فكما استثمرت دول كبرى في بناء قواعدها الجينومية الوطنية، قد يكون بناء قاعدة جينومية عربية واسعة أحد أهم الاستثمارات العلمية والصحية لمستقبل الأجيال المقبلة.

مستقبل الطب الدقيق في العالم العربي. أصبحت البيانات الجينية اليوم جزءاً أساسياً من البنية التحتية للطب الحديث. وكلما ازدادت قدرة الذكاء الاصطناعي على تحليل الجينوم، ازدادت أهمية ضمان تمثيل جميع الشعوب داخل قواعد البيانات التي يستند إليها.

ولذلك؛ لم يعد التحدي تقنياً فحسب، بل أصبح علمياً واستراتيجياً أيضاً. فمستقبل الطب الدقيق في العالم العربي لن يعتمد على عدد الخوارزميات التي نستخدمها، بقدر ما يعتمد على حجم البيانات العربية التي تسهم في تدريبها.

وإذا كانت المملكة العربية السعودية وقطر قد بدأتا بالفعل بناء قواعد معرفية جينومية متقدمة، فإن الخطوة التالية قد تتمثل في الانتقال من المشاريع الوطنية إلى رؤية عربية مشتركة تضمن حضور العرب في الطب الدقيق العالمي بقدر حضورهم في الواقع السكاني. وفي عصر الذكاء الاصطناعي، لا تكتسب الشعوب مكانتها العلمية بعدد مستخدمي التكنولوجيا فقط، بل بمدى حضور بياناتها في المعرفة التي تصنع مستقبل الطب.