

## الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

(دراسة في ضوء الفقه الإسلامي)

### The effect of prohibition in nullifying the religious consideration of items –An applied fundamental study-

أ. زهرة محمد عمر الجابري<sup>\*1</sup>

أ.د. إسماعيل العيسوي<sup>2</sup>

جامعة الشارقة، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، الإمارات، zaljabri@iacad.gov.ae

جامعة الشارقة، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية، الإمارات، esmael@sharjah.ac.ae

تاريخ الاستلام: 2019/10/24 تاريخ القبول: 2019/12/22 تاريخ النشر: 2020/07/15

#### الملخص:

يتناول هذا البحث موضوع مشروع الجينوم البشري ودور الذكاء الاصطناعي فيه، مع تسليط الضوء على مشروع الجينوم البشري الإماراتي، وبيان الحكم الشرعي لمشاريع الجينوم البشرية بشكل عام، وحكم دور الذكاء الاصطناعي فيها وضوابطه الشرعية، وبيان النظرة الشرعية الإسلامية لمثل هذه الممارسات. وهذا الموضوع من الموضوعات المطروحة حالياً للدراسة والبحث، على جميع الأصعدة العلمية والفقهية؛ لأهميتها البالغة، في ظل توجه العديد من الدول لإنشاء ورعاية مثل هذه المشاريع المتنامية والتي تتطور بشكل متسارع جداً، بالإضافة لخائص الذكاء الاصطناعي البارزة كالدقة والسرعة والإنتاجية، مما يجعل من الصعوبة بمكان تجاهل دورها وأهميتها.

لذا استهدف هذا البحث بيان الرأي الفقهي حول هذه المسائل، واستعراض الضوابط الشرعية للاستعانة بتقنية الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري.

**الكلمات المفتاحية:** مشروع؛ الجينوم البشري؛ الذكاء الاصطناعي الإماراتي.

\* المؤلف المرسل

## Abstract:

This research deals with the subject of the human genome project and the role of artificial intelligence in it, highlighting the UAE human genome project, with a statement of legitimacy of human genome projects in general, and the jurisprudential adaptation of the role of artificial intelligence and its legal controls, and a statement of the Islamic Sharia view of such practices. This is one of the topics currently under study and research, at all levels of scientific and jurisprudence; because of its great importance, and directed many countries to establish and sponsor such growing projects, which are developing very rapidly, in addition to its prominent characteristics such as accuracy, speed and productivity, which makes it difficult to ignore its role and importance.

The aim of this research was to explain the jurisprudential opinion on these issues, and to review the legal controls for the use of artificial intelligence in the Human Genome Project.

**Keywords:** project; genome; human; intelligence artificial Emirati.

## مقدمة:

الحمد لله الذي حَبَّبَ إلينا الإيمان وَزَيَّنَهُ فِي قُلُوبِنَا، وَكَرَّهَ إلينا الكفر والفسوق والعصيان، ونَسْأَلُ أَنْ يَجْعَلَنَا مِنَ الرَّاشِدِينَ، وَأَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ، وَأَنْ سَيِّدَنَا مُحَمَّدًا عَبْدَ اللَّهِ وَرَسُولَهُ ﷺ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ، وَبَعْدُ:

فإنَّ الفقه الإسلامي يتمتع بمرونة فائقة وحكمة نابغة من ثوابت الكتاب والسنة واجتهادات الفقهاء، ويأمر بمراعاة مقاصد الشريعة الخمسة، ويسارع لمعالجة المسائل المستجدة التي تعترض سبيل العباد وتحيرهم، ويشجع الحراك العلمي والتطور التكنولوجي الذي هو نتاج للنشاط الفكري الإنساني المتواصل، والقائم على استقراء حقائق الوجود وما فيه من جمادات وطاقات وأحياء وجينات، والعمل على توظيفها والاستفادة منها، ولقد دعا المولى عز وجل إلى ذلك في قوله: ﴿وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ﴾ [الذاريات: 21]، وذلك إعلان صريح ودعوة حثيثة وتشجيع لا محدود

## الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

للبحث في قدرات الإنسان واستكشاف تلك الخلقة العجيبة والبنية المثالية، ومن هذه العلوم علم الجينوم البشري واستكشاف أسرارهِ وخباياه، مع توجيهه بأن لا تخرج البحوث عن نطاق الفكر السليم، والقواعد الثابتة المنظمة للحراك الفكري المستتير بنور الله وحدود الشرع وأهدافه ومقاصده.

ومن العلوم التي حثت الشريعة الإسلامية على الاعتناء بها علم الطب والتداوي، الذي أصبح يتطور بسرعة مذهلة، وسط تطور في الآلات البيولوجية والطبية العلاجية، مما جاوز حدود الأعمال الطبية التقليدية بشكل يصعب مواكبته، فكان لا بد من تدخل الفقهاء في كافة جوانب الموضوع، بغية إيجاد مجال للتوفيق مع تلك المستجدات.

ومن هذه المجالات استخدام الجينوم البشري في المجال العلاجي أو الوقاية من الأمراض الجينية، وهذا ما دفع العلماء للبحث والتركيز في مجال الوراثة، وهو ما يعرف بالهندسة الوراثية ومشاريع الجينوم البشرية<sup>(1)</sup>.

وسيتّم في هذا البحث، دراسة موضوع مشروع الجينوم البشري مفهومه وحكمه، ضوابط دور الذكاء الاصطناعي، وسيلط الضوء على مشروع الجينوم الإماراتي ومدى تأثير تقنية الذكاء الاصطناعي فيه، مع التركيز على الأحكام الفقهية والضوابط الشرعية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري.

**إشكالية الموضوع:** مصطلح الذكاء الاصطناعي ومصطلح الجينوم البشري من المصطلحات المعاصرة الحديثة، فهل هناك علاقة بين هذين المصطلحين؟ وهذه الإشكالية هي ما سيحجب عنها هذا البحث من خلال الأسئلة الآتية:

- 1- ما مفهوم الذكاء الاصطناعي وما أهميته وأهدافه؟ وهل له دور في المجال الطبي؟
- 2- ما المقصود بمشروع الجينوم البشري وأهدافه ومماته؟

- 3- ما طبيعة دور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري الإماراتي؟ وما الحكم الفقهي لمشاريع الجينوم البشري عامة ودور الذكاء الاصطناعي فيه خاصة؟
- 4- وهل يمكن ضبط هذا الدور بضوابط الشرع وقواعده؟

#### أهداف الدراسة:

- 1- بيان مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهدافه وأهميته في المجال الطبي.
  - 2- إبراز أهمية مشاريع الجينوم البشري ومفهومها وأهدافها ومحاذيرها.
  - 3- شرح دور الذكاء الاصطناعي في مشاريع الجينوم عامة والإمارتية خاصة.
  - 4- بيان رأي الفقهاء والمجامع الفقهية حول مشاريع الجينوم البشرية وضوابطها.
  - 5- التكيف الفقهي لمشروع الجينوم البشري ودور الذكاء الاصطناعي فيه وضوابطه.
- الدراسات السابقة:** لعل أغلب الذين كتبوا عن مشروع الجينوم البشري، كتبوا عنه بصورة مستقلة، ولم أطلع على من كتب في علاقة مشروع الجينوم البشري بالذكاء الاصطناعي، ولم أقف على بحث في هذا الباب، وما هذا البحث إلا محاولة لخوض غمار هذا الموضوع الشائك.

#### خطة البحث:

##### المقدمة.

- المبحث الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهدافه وأهميته في المجال الطبي.
- المبحث الثاني: مشروع الجينوم البشري وأهميته ودور الذكاء الاصطناعي فيه (مشروع الجينوم الإماراتي أنموذجاً).
- المبحث الثالث: الحكم الفقهي لمشروع الجينوم البشري ودور وضوابط الذكاء الاصطناعي فيه.
- ثم الخاتمة والتي حوت مجموعة من النتائج والتوصيات.

**المبحث الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهدافه وأهميته في المجال الطبي:**  
**المطلب الأول: مفهوم الذكاء الاصطناعي:**

تعددت التعريفات واختلفت في بيان ماهية الذكاء الاصطناعي؛ لوجود اختلاف  
قديم حول تعريف الذكاء لدى العلماء من جهة <sup>(2)</sup>، ولاختلاف المختصين حول مفهوم ما  
يمكن أن يشكل الذكاء الاصطناعي بصفة عامة من جهة أخرى، كونه ما زال غامضاً إلى  
الآن.

ويعتبر العالم الأمريكي جون ما كاري (John McCarthy) هو الذي وضع  
مصطلح الذكاء الاصطناعي في 1956م، وقد عرفه بأنه <sup>(3)</sup>: علم هندسة صناعة الآلات  
الذكية وخاصة برامج الحاسوب الذكية، أو هو فرع علوم الحاسوب الذي يهدف إلى إنشاء  
الآلات الذكية <sup>(4)</sup>.

وجاء تعريفه في البحث المتخصص الصادر عن الأكاديمية العربية البريطانية  
للتعليم العالي بأنه: اسم يطلق على مجموعة من الأساليب والطرق الجديدة في برمجة  
الأنظمة الحاسوبية، التي تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر ذكاء الإنسان،  
وتسمح لها بالقيام باستنتاجيه عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في ذاكرة الحاسب <sup>(5)</sup>.

أما صاحب كتاب (الذكاء الاصطناعي) د. عادل عبد النور، فقد عرفه بأنه: علم  
يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية، فهو علم هدفه الأول  
جعل الحاسوب وغيره من الآلات تكتسب صفة الذكاء، فيكون لها القدرة على القيام  
بأشياء مازالت إلى عهد قريب حصراً على الإنسان، كالتفكير والتعلم والإبداع  
والتخاطب <sup>(6)</sup>.

ويعرفه اندرياس كابلان ومايكل هاينلين بأنه: قدرة النظام على تفسير البيانات  
الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف  
ومهام محددة من خلال التكيف المرن <sup>(7)</sup>.

والذكاء الاصطناعي هو علم من خلاله يُمكن منح الآلات القدرة على التعلم عن طريق التجربة، والتأقلم مع المعطيات الجديدة التي تحصل عليها، لذا ستمكن التقنية الآلة من تنفيذ المهام على طريقة البشر، فيمكن الذكاء الاصطناعي الروبوت أن يتعلم لعب الشطرنج أو قيادة السيارة بدون أي مساعدة من الإنسان، كل هذا يتم عن طريق تدريب هذه الآلات باستخدام عدة خوارزميات حتى تستوعب كل البيانات التي تحصل عليها، وتتعلم منها بشكل عميق باستخدام أكثر من تكنولوجيا مثل التعلم العميق ( deep learning)، أو الشبكات العصبية (neural network)<sup>(8)</sup>. ويعد مجال الذكاء الاصطناعي أحد العلوم التي نتجت عن الثورة التكنولوجية المعاصرة، والمثير للاهتمام حقاً أن هذه التطورات تحدث خلال فترات زمنية متقاربة للغاية، تثبت أن برمجيات الذكاء الاصطناعي أصبحت تستطيع أن تطور نفسها بشكل ذاتي لا يحتاج إلى تطوير البشر، ولكن مازال الأمر تحت السيطرة حتى الآن، وقد يكون هذا ما يقلق الكثير من العلماء في مجال البرمجيات، حول ما إذا فقد البشر التحكم في هذه البرمجيات الذكية في المستقبل، وماذا سيكون مصير البشرية آن ذاك<sup>(9)</sup>.

### المطلب الثاني: أهداف تقنية الذكاء الاصطناعي:

يهدف علم الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسوب قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، أو اتخاذ قرار في موقف ما، أو التوصل إلى قرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غذى بها البرنامج، ويعتبر ما سبق نقطة تحول هامة تتعدى ما هو معروف باسم "تقنية المعلومات" التي تتم فيها العملية الاستدلالية عن طريق الإنسان<sup>(10)</sup>.

### ومن أهداف الذكاء الاصطناعي<sup>(11)</sup>:

1. جعل الآلات أكثر ذكاءً ، وذات تعلم وفهم من خلال الخبرات الموجودة.
2. اتخاذ قرارات أفضل بشكل أسرع، حيثي توفر تقنية الذكاء الاصطناعي ميزة تنافسية، تدركها الشركات بشكل متزايد، وتسعى لتطبيق رؤى الذكاء الاصطناعي على أهداف

## الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

- الأعمال وجعلها أولوية على مستوى الأعمال، مما سيؤدي إلى خفض التكاليف وتقليل المخاطر وتسريع الوقت للوصول إلى السوق وغير ذلك الكثير.
3. التوفير وتحسين الأسعار استناداً إلى سلوك العميل وتفضيلاته.
4. جعل الآلات ذات قدرة على حل المشكلات التي تواجهها، بعدة أساليب منها استخدام الاستنتاج والتحليل، مع القدرة على الاستجابة لأفضل الحالات الجديدة.
5. مراقبة مركز البيانات: يمكن لفرق عمليات تكنولوجيا المعلومات توفير كميات هائلة من الوقت والطاقة المهدرة على مراقبة نظم البيانات عن طريق وضع جميع بيانات الويب وبيانات التطبيقات وقواعد البيانات وبيانات السجل في نظام أساسي واحد للبيانات، يعمل على مراقبة الحدود القصوى تلقائياً واكتشاف العيوب.
6. تبسيط التعامل مع الذكاء الاصطناعي، حيث لا تزال تقنية جديدة ومعقدة، فللحصول على أقصى استفادة منها، تحتاج إلى الخبرة في كيفية إنشاء حلول الذكاء الاصطناعي وإدارتها على نطاق واسع، وتحقيق أفضل الممارسات للحصول على أقصى استفادة من الذكاء الاصطناعي باستخدامه لتعزيز الإنتاجية بنفس العدد من الأشخاص، بدلاً من التخلص من موظفين أو إضافة عدد منهم.

### **المطلب الثالث: أهمية تقنية الذكاء الاصطناعي ودورها في المجال الطبي<sup>(12)</sup>:**

صار الحديث عن أهمية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته الجديدة التي تفاجئ الجميع كل يوم حديث الساعة في المحافل العلمية؛ إذ أصبح في الآونة الأخيرة يحتاج شتى مناحي الحياة دون استثناء، كما لوحظت أهميته ودوره المتنامي في مجال الطب والعلاج والتداوي، حيث ساهم بالكثير من الإنجازات في هذا المجال، كما صار يُستعان بالذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات كالتجارة الإلكترونية، ووسائل التواصل الاجتماعي، وفي تحسين الخدمات، وتوجد العديد من التطبيقات الذكية في حياتنا اليومية؛ حيث أصبحت معظم المجالات ذات الصلة بعملنا أو صحتنا أو ترفيهنا تعتمد عليه بشكل كبير<sup>(13)</sup>. ومن الأولويات الحكومية في الوقت الراهن، الالتفات للأهمية الكبرى لمستقبل الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، لذ لا يخفى حالياً الأولوية التي توليها دول العالم للثورة الصناعية الرابعة ورافدها

الأبرز وهو الذكاء الاصطناعي، والتسابق المحموم بينها لتطبيقها في شتى مجالات الحياة، خاصة في القطاعات الخدمية والطبية، مما سيؤثر بالتبعية على طبيعة ونوعية المهن المتاحة للإنسان في المستقبل<sup>(14)</sup>. أما في المجال الطبي فقد أدى ظهور تقنيات جديدة من الذكاء الاصطناعي إلى مساعدة الأطباء في رفع كفاءة التشخيص والعلاج للمرضى، ومنها:

#### أولاً: دور الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي الجيني:

فعندما يحاول الباحثون تشخيص وعلاج الأمراض، فإنهم يبحثون عن طفرة واحدة تكون هي المسببة للمشكلة على أحد الجينات، أو يبحثون عن متوسط آثار الطفرة التي أدت إلى المرض لدى مجموعة واسعة من السكان، ولكن هذه الأساليب تتجاهل التعقيدات والتفاصيل التي تسبب حقاً في ظهور الأمراض، والتي تتضمن البروتينات، والتفاعلات متعددة الجينات، والآثار البيئية، ومجموعة من الجوانب الأخرى، وحتى وقت قريب، لم تكن أجهزة الكمبيوتر قوية بما يكفي لتكون قادرة على تحليل جميع هذه المعلومات الصحية، كما أنها لم تكن تمتلك مجموعة بيانات كبيرة بما يكفي لإجراء الاختبارات، ولكن التطور الذي وصل إليه الذكاء الاصطناعي، سيمكنه من التعامل مع مجموعة كبيرة من البيانات الصحية؛ وذلك يعود لقدرته على تتبع السريع للجينوم بأكمله وجمع قدر أكبر من المعلومات الجزيئية أكثر من أي وقت مضى، وبذلك قد تصبح الدقة الطبية أمراً واقعاً بفضل الذكاء الاصطناعي<sup>(15)</sup>. وأحد التطبيقات الأكثر إثارة للاهتمام والتي يمكن أن يوفرها الذكاء الاصطناعي هي تحديد أهداف جديدة للأدوية لم يكن باستطاعة الطرق التقليدية السابقة الوصول إليها من قبل، فعلى اعتبار إن تطوير دواء واحد يأخذ ما يصل متوسطة إلى 14 عاماً و2,6 مليار دولار، فإن شركات الأدوية تسعى لتفعيل التطبيق للتقليل من هذا الوقت وهذه التكلفة لأكثر من النصف، كما جعل الدواء يمتلك مقداراً أكبر من التأثير<sup>(16)</sup>.

## الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

وباستخدام نظام ذكي يدعى (EMERGENT) اكتشفت خمسة مؤشرات حيوية جديدة كأهداف محتملة لأدوية زرق العين، حيث زود النظام ببيانات صحية تعود لـ 2300 شخص من الأشخاص الأصحاء والمرضى، ومعلومات عن أكثر من 600,000 سلسلة من (DNA)، ومعلومات عن تفاعلات جينية معينة، فاستطاع الذكاء الاصطناعي تحديد تأثيرها على مرض الزرق، فطورت أدوية جديدة، وفي المستقبل القريب سيحول الذكاء الاصطناعي المجموعة الضخمة من البيانات إلى معرفة، كما أنها ستساعد في تسريع هذه العملية<sup>(17)</sup>. كما قامت التقنية بغزو غرف الفحص، حيث شق الروبوت طريقه إلى المستشفيات في جميع أنحاء العالم، ومستشفيات الإمارات بشكل خاص، ويهدف تواجهه في غرف الفحص لتوسيع المدارك، وتخفيف العبء عن عقل الأطباء، بحيث يصبح الواحد منهم قادراً على حسن العناية بمرضاه، وفقاً لما نشره موقع: Futurism، ويصف بير تالان ميسكو الذكاء الصناعي بأنه: (سماعة الطبيب في القرن الحادي والعشرين)<sup>(18)</sup>.

### ثانياً: الذكاء الاصطناعي في مقابل الأطباء البشريين<sup>(19)</sup>:

على الرغم من أننا ما زلنا في المراحل الأولى من تطوير التطبيق، إلا أنه ملك بعض قدرات الأطباء البشريين في تشخيص المرض، حيث توصل الباحثون في أكسفورد بإنجلترا لنظام تشخيص أمراض القلب بواسطة الذكاء الصناعي، أكثر دقة من تشخيص الأطباء بنسبة 80%، أما في جامعة "شوا" في يوكوهاما باليابان فقد تمكنوا بمساعدته من الكشف عن علامات نمو سرطاني محتمل في القولون بنسبة حساسية تصل إلى 94%، حيث يمكن للتشخيص السريع للمرضى يمكن أن يحدث فارقاً بين الحياة والموت<sup>(20)</sup>. وربما يكون الذكاء الصناعي الأكثر نفعاً للخروج بقيمة معينة من تلك الكميات الهائلة من البيانات، التي قد تحتاج البشر، وهذا هو المطلوب أساساً في هذا المجال المتنامي من التدقيق الطبي، وليس بالضرورة أن يحل محل الأطباء ولكن، بقدر ما، يوصل إلى تحقيق وتحسين الأداء الأمثل وتعظيم الجهود وتحسين قدراتهم.

المبحث الثاني: مشروع الجينوم البشري وأهميته ودور الذكاء الاصطناعي فيه  
(مشروع الجينوم الإماراتي أنموذجاً):

### المطلب الأول: مفهوم مشاريع الجينوم البشرية:

مشروع الجينوم البشري هو مشروع علمي دولي، من أعظم المشاريع البيولوجية، والتي تستهدف تحليل الإرث البشري بشكل جزئي مفصل، بحيث يحدد تنابعات 3000 مليون من أزواج قواعد الذخيرة الوراثية للبشر<sup>(21)</sup>. ويهدف المشروع بالأساس إلى تحليل القواعد النيتروجينية الكيميائية (Chemical base pairs) التي تكوّن جزيء الـ (DNA)، وتحديد هويّة ومكان ما بين الـ 20 إلى 25 ألف جين في جينوم الإنسان، وقد كان من المخطط له أن يستغرق 15 عاماً، لكن التطورات التكنولوجية أدت إلى تسريع العمل به حتى أوشك على الانتهاء قبل الموعد المحدد له بسنوات عدة<sup>(22)</sup>.

وقد بدأ المشروع في الولايات المتحدة، ثم بدأ اهتمام العديد من الدول في العالم بإنشاء مشاريع الجينوم البشري الخاصة بها، بهدف دراسة التكوينية الجينية لسكانها، ولمعرفة المزيد عن العوامل الوراثية التي تجعل من شعوبها عرضة لأمراض معينة دون غيرها، كما تساهم مشاريع الجينوم البشري في ابتكار طرق تشخيصية وأدوية تناسب التركيبة الجينية لكل فرد على حدة فيما يسمى بالطب الشخصي<sup>(23)</sup>.

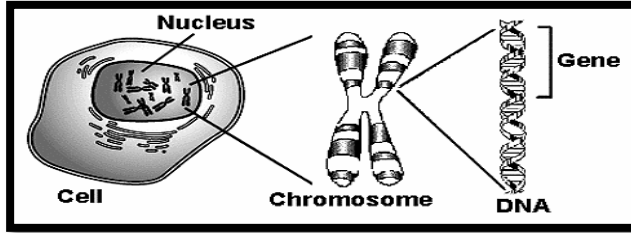
يحتوي جسم الإنسان على بلايين من الخلايا وهي البنية الأساسية لجميع أعضاء الجسم، وكل خلية تحتوي على نواة، في داخل النواة سجل كامل لجميع الصفات الوراثية المشفرة لهذا الإنسان، هذا السجل يطلق عليه علمياً (الجينوم)، وقبل أن نُعرف مشروع الجينوم، علينا أن نعرف مجموعة من المصطلحات منها:

\***الجين (GINE):** هي كلمة يونانية بمعنى الأصل أو النوع أو النسل، ثم استعملت للدلالة على حاملات الصفات الوراثية، يُعرف علماء البيولوجيا الجينات أو المورثات بأنها الوحدات الافتراضية والعملية الأساسية للوراثة، والتي تُحمل على الكروموسومات، وتنقل من الآباء إلى الأبناء، وهي مسؤولة عن تكوين صفات معينة في أفراد ينتمون إلى بيئة معينة<sup>(24)</sup>.

## الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

وتنبثق أهمية الجينات في كونها تحمل شيفرات خاصة من المعلومات اللازمة لبناء البروتينات الهيكلية للخلايا، ولبناء الإنزيمات لردود الأفعال الأساسية الكيميائية الحيوية، وبمعنى آخر فإن كل جين يحتوي على مجموعة من المعلومات الوراثية أو البروتينات اللازمة لتصنيع سلسلة (Peptide)، أو البروتين المحدد<sup>(25)</sup>.

\***الكروموسومات**<sup>(26)</sup>: أو الصبغيات هي أجسام صغيرة جداً توجد داخل نواة الخلية، تنتقل الصفات الوراثية من خلالها من الآباء إلى الأبناء، ويحمل الكروموسوم الشفرة الوراثية للكائن بشكل كامل، وعددها في كل خلية 46 كروموسوم، تترتب في 23 زوج ويتكون الكروموسوم من خيط طويل لولبي (ملتف) يسمى الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA)، الذي يأخذ شكل السلم اللولبي وتتركب حافته من سكر وفوسفات، وكما يحمل القرص الصلب في الكمبيوتر جميع الأكواد الخاصة بعمل الجهاز، فإن (DNA) يحمل جميع الشفرات الخاصة بالجسم، كلون العينين ونوع الشعر ونسبة الذكاء، وتشكل ما يسمى بـ **الجينات**، أي إن الجين هو جزء من شريط الـ (DNA)، وكل كروموسوم يحوي مئات أو آلاف الجينات المحددة، حسب الآتي:



\***الجينوم**: وهو مصطلح جديد في علم الوراثة، يجمع بين جزئي كلمتين إنجليزيتين، الأولى: (gen) وهي الأحرف الثلاثة الأولى لكلمة (gene)، التي تعني باللغة العربية المورث أو الجين، والجزء الثاني (ome): وهي الأحرف الثلاثة الأخيرة من كلمة (chromosome)، وتعني بالعربية: الصبغيات أو الكروموسومات<sup>(27)</sup>.

أما الدلالة العلمية لهذا المصطلح فهي للإنسان الحقيبة الوراثية البشرية القابعة داخل نواة الخلية البشرية وهي التي تعطي جميع الصفات والخصائص الجسمية<sup>(28)</sup>، وتسمى المجموعة الكاملة من المعلومات الوراثية المخزنة في شرط الـ (DNA) كاملاً بالجينوم، وإذا

شبهنا القواعد النيروجينية في شريط الـ (DNA) بالحروف، والجينات بالكلمات، فإن الجينوم هو الكتاب الذي يحمل كامل هذه المعلومات الوراثية<sup>(29)</sup>. ولقد حقق العلماء قفزات علمية كبيرة في الاكتشافات المتعلقة بعلم الوراثة، لذلك قرروا خوض مشروع بحث علمي دولي لفك شفرة الجينات البشرية والذي عرف بمشروع الجينوم البشري.

**\*مشروع الجينوم البشري (Human Genome Project):** الجينوم البشري بوصفه كتاب الحياة، فإن قراءة هذا الكتاب صفحة صفحة خطوة عظيمة في تاريخ العلم لفهم الإنسان وتركيبته البيولوجية، ومن هنا بدأ الحديث عن المشروع الذي يشكل (الذخيرة الوراثية)، فصار من أعظم المشاريع البيولوجية التي تم إقرارها في القرن العشرين<sup>(30)</sup>. وظهرت حاجة الباحثين لوجود الخريطة الوراثية التي تعتبر في الأساس المخطط الذي يصف كيف تنتقل آلاف التسلسلات الموجودة في كروموسومات الأجيال البشرية، لذلك أدرك الباحثون بأن مشروع الجينوم البشري لا يمكن أن ينجز من دون خرائط فعلية تبين ترتيب مواقع التتابعات ذات الأثر على الكروموسوم<sup>(31)</sup>.

### نتائج مشروع الجينوم البشري بعد اكتمال المشروع:

- بعد أن نجح العلماء عام 2003م من تحديد متواليات القواعد النيروجينية الموجودة في شريط الـ (DNA)، وتحديد الجينات المخزنة فيها - تم تحقيق النتائج الآتية:
- 1- معرفة الجينات المرتبطة بأمراض معينة وتحديد أماكنها في كروموسومات الخلية.
  - 2- اتضح أن 99.9% من متتاليات الـ (DNA) متشابهة لجميع البشر، وهذا يفسر استجاباتنا الفردية للأدوية وقابليتنا للإصابة بالأمراض.
  - 3- تطوير أدوية ومعالجات جديدة: بالإضافة إلى صنع أدوية جديدة.
  - 4- بدأت به حقبة جديدة من الطب الشخصي: (Personalized medicine)، فالناس يميلون للاستجابة بصورة مختلفة تماماً للأدوية التي يصفها لهم الأطباء حتى 50% من الأشخاص الذين يتناولون دواء معيناً سيجدون أنه إما غير مؤثر، أو أنهم سيتعرضون لتأثيرات جانبية غير مرغوبة، وليخفى ما في ذلك من الهدار للوقت والمال، بل إنه قد يعرض الحياة ذاتها للخطر.

5- تحديد سبب الإصابة بالأمراض: يتفاوت الناس في قابليتهم للإصابة بالأمراض المختلفة، وهذا مما عجز الطب حتى اليوم في اكتشاف أسبابه بدقة، هنا تظهر أهمية البحوث الجينومية؛ كونها الأمل في تحديد تلك الأسباب بشكل واضح وقاطع.

### المطلب الثاني: أهداف مشاريع الجينوم البشرية ومحاذيرها<sup>(32)</sup>:

1. المساهمة في رفاه المجتمع وتنميته؛ حيث ثمة حاجة ماسة لإطلاق مشروع جينوم وطني، لما فيها من فوائد عامة تعود على الفرد والمجتمع.
2. تحديد الجينات المسببة للأمراض المستوطنة والخطيرة، مثل السكري والقلب وغيرها، بتحديد الجينات المسببة لها، وتوفير علاج فعال يستند إلى التركيبة الوراثية، في المراحل الأولى من عمر الفرد، تلافياً لظهورها في مراحل لاحقة من حياته.
3. توفير الجهد والوقت والكلفة المرتبطة بأنواع المعالجة التقليدية باهظة التكاليف، عن طريق المعرفة الدقيقة لجينوم المريض، ثم تحديد الجين المرتبط بالأمراض، مما سيخفف الأعباء المالية عن كاهل ميزانية الدولة.
4. تطوير الكفاءة المهنية المواطنة القادرة على بناء مشروع الجينوم الوطني ومواصلة العمل فيه، وتعزيز هذه الكفاءات من الناحية العلمية، وبخاصة في هذا الاختصاص المهم.
5. وضع سياسات تنظم البحث في علم الجينوم والإشراف عليها، ووضع مسودة وثيقة السياسات الأخلاقية والقانونية؛ لتوفير الإرشادات التوجيهية، التي ستنظم كافة الأنشطة ذات الصلة بعلم الجينوم البشري؛ حماية لها من العشوائية والمخاطر التطبيقية.
6. إنجاز تحليل تسلسل الجينوم لجميع سكان الدولة بشكل دقيق، مما سيسهل التعرف على مرتكبي الجرائم، أو تحديد هوية الأطفال المفقودين.
7. دمج الجهود الطبية والبحثية بتسخير علم الجينوم البشري لخدمة مجال الطب والمساهمة في وضع لوحات وراثية شاملة لاستخدامها في تحري الأطفال حديثي الولادة وفحوص ما قبل الزواج، باعتبارها مشروعاً أولياً من أجل الحصول على فوائد مباشرة في الرعاية الصحية.

### محاذير العلاج الجيني ومخاوف حول مشروع الجينوم البشري<sup>(33)</sup>

1- ارتفاع الكلفة المطلوبة لمعرفة وظيفة كل جين على حدة، فبعد الانتهاء من رسم الخريطة الكاملة للمورثات البشرية، أصبح هم العلماء معرفة وظيفة هذه الجينات، وحتى الآن لا يعرف العلماء إلا 10% من وظائف الجينات، ومعرفة وظيفة كل جين مهمة شاقة ومكلفة للغاية؛ حيث يتكلف رسم الخريطة الوراثية لكائن واحد أكثر من 37000 دولار.

2- التخوف من العبث في جينات خلايا بشرية مما يحظر تعديلها دولياً، كالحلالي التناسلية، حيث إن هناك نوعين من الخلايا البشريّة، هما الخلايا الجسديّة والخلايا التناسليّة، ويُسمح في الولايات المتحدة وأوروبا بتعديل التركيب الجيني في الخلايا الجسديّة وحدها؛ لأن تلك التعديلات الوراثيّة لا تنتقل إلى الأجيال القادمة، بينما، يُحظر تعديل جينات الخلايا التناسليّة لأن تلك التغييرات تُورث إلى الأجيال القادمة<sup>(34)</sup>.

وهو مما يتوافق مع اجتهادات الفقهاء المسلمين في عدم جواز التبرع بالأعضاء التناسلية لنقلها الصفات الوراثية، وأكدت فتوى عضو هيئة كبار العلماء المستشار الشيخ عبد الله المطلق أن: (التبرع بكافة أعضاء الجسم حلال شرعاً سواء من الحي للحي أو من الميت للحي، شريطة ألا يتضرر المتبرع الحي، وأوضح أن جمهور العلماء يرى جواز نقل الأعضاء من إنسان حي إلى آخر، إلا أن بعض العلماء يخالفون ذلك، باعتبار أن الإنسان لا يملك أعضاءه، حسب اعتقادهم، لكن التبرع بالأعضاء التناسلية محرم شرعاً كونها تحمل الصفات الوراثية)<sup>(35)</sup>.

3- ومن الخطورة بمكان البدء بأي محاولة للعلاج بالجينات قبل إجراء دراسات قد تستغرق عشرات السنين، فعلى سبيل المثال وجد العلماء 10 بروتينات تساعد على التئام الجروح في حالات الحروق، وعندما حاول العلماء استخدام هذه البروتينات وجدوا أن 9 منها تسبب السرطان؛ أي أن الأمر مخوف بالمخاطر بشكل مازال غامضاً إلى حد كبير.

- 4- تعديل جينات الأجنة قد يؤدي لانتقال هذه الجينات المعدلة جيلاً بعد جيل، ومن المخاوف الواردة من تطبيق هذه التقنية حدوث تغير دائم في جينات الجنس البشري لا رجعة فيه، وحدوث طفرات غير مقصودة، أما الآثار الاجتماعية لتلك التغيرات في الجينوم البشري، ستكون ذات طابع جذري بحيث ستحدث تغيرات دائمة في مجتمعاتنا أيضاً.
- 5- هناك مخاوف كبيرة أن تؤدي معرفة التركيب الجيني لبعض الأفراد إلى آثار صحية ونفسية واجتماعية ومالية خطيرة، لذا خُصصت حوالي 3 إلى 5 % من موازنة مشروع الجينوم البشري البالغة 3 مليار دولاراً لدراسة الجوانب الأخلاقية والاجتماعية لهذا المشروع. ويعد توجه العلماء والجهات المختصة الغربية لتخصيص هذه الميزانية الضخمة لدراسة الجوانب الأخلاقية للمشروع توافقاً تاماً مع الشريعة الإسلامية ومبادئها التي تراعي الجوانب الأخلاقية، كما أنها تعد نقطة إيجابية تحسب لهم؛ حيث إن التفاهم لهذا الجانب دلالة على أن جميع الأديان تتفق على أهمية الجانب الأخلاقي والاجتماعي، كما يدل على أن جميع الأديان السماوية مصدرها إلهي واحد<sup>(36)</sup>.

### المطلب الثالث: مشروع الجينوم البشري الإماراتي وآفاقه المستقبلية:

في الوقت الذي بدأت فيه مشاريع الجينوم تحظى بالاهتمام على مستوى العالم، لا نكاد نجد مشاريع كثيرة، من حيث التنظيم والشمول في نطاقها، تضاهي المشاريع التي تبنتها الدول العربية في مجلس التعاون الخليجي؛ فقد قررت عدة دول عربية الاستثمار في إقامة بنية تحتية وطنية للبحوث الجينومية من أجل دراسة ومعالجة بعض الأمراض الوراثية المؤثرة على مجتمعاتها<sup>(37)</sup>، وعلى رأس تلك الدول دولة الإمارات العربية المتحدة، التي تعد من الدول السبّاقة في الاستفادة من التجارب الإقليمية في كل ما ينفع المواطن والمقيم، وخاصة المجالات التي تساهم في إسعاد المواطنين وتؤدي لتقديم الخدمات بصورة أفضل وأدق.

ويأتي هذا المشروع تنفيذاً للاستراتيجية الوطنية للابتكار بناء على توجيهات صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم نائب رئيس الدولة حاكم دبي، للارتقاء بالخدمات الصحية وفق أفضل الممارسات العالمية، في بيئة مؤسسية محفزة للابتكار والبحث

والتطوير ذات بنية تحتية تكنولوجية داعمة للابتكار والتميز، واستقطاب شركات مع أرقى مراكز الأبحاث الطبية وخدمات صحية مستقبلية، بهدف توفير نظام صحي بمعايير عالمية لتعزيز مكانة دولة الإمارات العربية المتحدة كمركز عالمي للابتكار في القطاع الصحي<sup>(38)</sup>.

### عوامل أدت لاهتمام وسعي دولة الإمارات لإنشاء مشروع الجينوم البشري<sup>(39)</sup>:

1- لعلّ الدافع الأهم الذي يقف وراء إدخال الطب الجينومي لمنظومة الخدمات الصحية الإماراتية، الوعي المتزايد بأهميته في معالجة الأمراض الوراثية، ذات المعدلات المرتفعة في الدولة.

2- الاقتداء بالتجارب الناجحة لدول خليجية داعمة للبحوث الوراثية، والتي حقق بعضها أقوى النتائج تحت مظلة برنامج جينوم وطني واحد، أدى لتوظيف الجهود وصولها من التشتت.

3- سعي حكومة الإمارات لبناء القدرات المحلية وتأهيل الباحثين والأفراد ذوي التدريب العالي في علم الجينوم ليقودوا هذه البرامج، ويقدمون مزيجاً بين المواهب المحلية والخبرات الدولية.

4- توفير الوقت والجهد في إنجاز التحاليل وكافة خدمات القطاع الصحي، وذلك على العكس تماماً مما كان يجري سابقاً من جمع للعينات على المستوى المحلي وشحنها إلى الخارج، لتعمل عليها فرق التحري الدولية، باعتبارها متفوقة على القدرات المحلية.

من هنا ازداد التركيز على بناء القدرات على المستوى الوطني، كنموذج للنمو الاقتصادي المستدام، فأطلقت دولة الإمارات العربية المتحدة مشروع الجينوم البشري الإماراتي عام 2016م، بإعلان تشكيل لجنة وطنية للإشراف على مشروع إنجاز (الجينوم البشري) الإماراتي لينجز بحلول 2020م، وذلك في الإعلان الصادر عن معالي عبدالرحمن العويس، وزير الصحة ووقاية المجتمع، على أن تضم اللجنة الوطنية في عضويتها عدداً من الخبراء والمختصين في مجال العلوم والدراسات الجينية والتشخيص الجيني والمؤسسات البحثية المحلية، بحيث يستهدف المشروع ما يأتي<sup>(40)</sup>:

## الدكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

1. العمل على رصد الخلفية الجينية للمواطنين للوصول إلى علاج شخصي لكل مريض حسب العوامل الوراثية.
2. استخدام العلوم الجينية والتقنيات الحديثة المبتكرة حول التنميط والتسلسل الجيني للتعرف على البصمة الجينية ومسببات الأمراض، بغرض الوقاية وتعزيز الصحة وتوفير العلاج الدقيق؛ لضمان جودة حياة وإنتاجية عالية لمواطني دولة الإمارات والمقيمين فيها.
3. استحداث نوع من (القاموس المرجعي) لكل الأمراض الموجودة في الدولة ذات الخلفية الجينية، والتركيز بداية على الأمراض المزمنة الأكثر انتشاراً في الدولة، مثل: السكري، وضغط الدم، وأمراض السرطان، والربو وغيرها.

وبعد مرور عام كشفت وزارة الصحة ووقاية المجتمع عن مشروع الجينوم ضمن مشاركتها بمعرض ومؤتمر الصحة العربي 2017م، الذي انطلق بمركز دبي العالمي للمؤتمرات والمعارض بهدف استخدام العلوم الجينية والتقنيات الحديثة المبتكرة حول التنميط والتسلسل الجيني للتعرف إلى البصمة الجينية والوقاية من الأمراض الأكثر انتشاراً في الدولة، في إطار عملية التخطيط الاستراتيجي لاستشراف مستقبل قطاع الرعاية الصحية، الذي يهدف إلى إنشاء قاعدة بيانات للجينوم وقاموس مرجعي للأمراض الوراثية في الدولة، ودخول حقبة جديدة من الطب الجيني يتركز على استخدام المعلومات الوراثية كجزء من الرعاية السريرية التي تشمل التشخيص الدقيق للأمراض التي تشمل التشخيص الدقيق للأمراض الجينية وبعض الأمراض المزمنة، واتخاذ القرارات العلاجية وهذا له تأثير كبير على السياسات الصحية للدولة مستقبلاً<sup>(41)</sup>.

واستعرضت الوزارة أهم ما تحقق من إنجازات خلال هذه المرحلة من تطبيق المشروع، فكان الآتي<sup>(42)</sup>:

1. تم إنجاز تحليل السلسلة الوراثية للجينوم في دولة الإمارات لعدد من المرضى المصابين بمرض السكري الوراثي للأطفال بدبي، وذلك لمعرفة المسببات الجينية للمرض وتحديد العلاج المناسب لهؤلاء المرضى.

2. و تم إنجاز الفحص الجيني للسرطانات الوراثية لعدد من المواطنين عن طريق فحص 56 جين مسؤول عن المرض، سعياً لتقديم المشورة والفحص المبكر والعلاج المناسب في الوقت المناسب.

3. إضافة إلى البدء في الكشف عن الجينات المسؤولة عن التشوهات الخلقية للأطفال الناتجة عن أمراض جينية نادرة، ومساعدة الأسر في إنجاب أطفال أصحاء. ويعتبر هذا الإنجاز متميزاً حقق في وقت قياسي، عبر تسخير أحدث التقنيات العلمية لتواكب التطبيق العملي الطبي في خدمة الإنسانية ورفع معاناة المريض والارتقاء بمستوى الرعاية الصحية في الدولة ما يسهم في رفع مكانة الدولة على مؤشر التنافسية العالمي.

4. وصرح معالي حميد محمد القطامي، مدير عام هيئة الصحة بدبي بأن تشكيل مختبرات الجينوم في دبي هو ترجمة فعلية لاستشراف مستقبل قطاع الصحة والخدمات الطبية فيها، فهو سيقدم أول قاعدة بيانات وطنية جينية للبحث والتطوير المستقبلي، ما يدعم جهود صناع القرار في التخطيط المستقبلي للاستراتيجيات الصحية، و يسهم بتحقيق تنافسية عالمية وتعزيز اقتصاد المعرفة، وأضاف: (نسعى من خلال الريادة في علم الجينات لتحقيق السيادة على مستوى المجالس العالمية للأخلاقيات والتشريعات في علم وصناعة الجينات، وترسيخ مكانة دبي والإمارات كأول دولة تمتلك التركيبة البيولوجية الأساسية لسكانها)<sup>(43)</sup>.

كما كان مشروع الجينوم الإماراتي ضمن أفضل مبادرات المشاركة في «دبيX10» خلال الدورة السادسة من القمة العالمية للحكومات<sup>(44)</sup>.

ومن هذا المنطلق، كشف الدكتور محمد طالب آل علي، مدير المركز العربي للدراسات الجينية، نائب رئيس اللجنة الوطنية عن إنشاء مركز عمل لمشروع الجينوم البشري الإماراتي في مستشفى الجليلة بإمارة دبي، بضم أجهزة متطورة وكوادر وعلماء متخصصين في مجال الصفات الوراثية، للتعرف إلى البصمة الجينية ومسببات الأمراض، بغرض الوقاية وتعزيز الصحة وتوفير العلاج الدقيق، لضمان جودة حياة عالية وإنتاجية لمواطني دولة

الإمارات والمقيمين، لافتاً إلى أنه سيتم إنجاز مشروع الجينوم البشري الإماراتي بحلول 2021، برصد الخلفية الجينية لهم وصولاً إلى علاج شخصي لكل مريض حسب العوامل الوراثية<sup>(45)</sup>.

#### الأفاق المستقبلية المتوقعة لمشروع الجينوم البشري الإماراتي<sup>(46)</sup>:

1. إنجاز البنية التحتية لمشروع الجينوم البشري الإماراتي وفق أعلى المواصفات العالمية.
2. التدريب ونقل المعرفة لعمالة مواطنة مدربة ذات مهارة عالية قادرة على دعم المشروع.
3. حل المورثات المرضية وإطلاق أول خريطة جينومية وراثية إماراتية.
4. الاستمرار في إنشاء أطلس المتغيرات المسببة للأمراض لدى سكان الدولة.

#### المطلب الرابع: دور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم الإماراتي:

سنستعرض في هذا المبحث محورين هما: بيان دور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم بشكل عام، ثم بيان دوره في مشروع الجينوم الإماراتي بشكل خاص، وهما كالآتي:

**أولاً: دور الذكاء الاصطناعي في خدمة بحوث الجينوم البشري بشكل عام:**

وهنا نطرح تجربة الباحث (وين سي كوف) الذي شرح تجربته وتوصياته في مقال علمي بعنوان: (كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعدنا في فك شيفرة المناعة البشرية)، في بيان دور الذكاء الصناعي في مجال بحوث الجينوم البشري، وبالخصوص جينوم المناعة، حيث إنه عمل لعقود في تطوير لقاح لفيروس الايدز حيث قائلًا: (بالنسبة لبعض المرضى الذين يعانون فإن العلاج المناعي أحدث ثورة، وبفضله فإن الأشخاص الذين كانوا على وشك الموت تمكنوا من عيش حياة صحية، ولكن هناك العديد من المرضى لا يستجيبون للعلاج؛ لاتفاق العلماء بعدم وجود فهم لكيفية قيام نظام المناعة البشرية بمحاربة المرض، لذا اعتقد بأن الاختراق القادم هو فك شفرة نظام المناعة البشرية والتحكم فيه، وسيكون للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي دوراً حيوياً في تحقيق هذا الإنجاز؛ حيث سيحدثان تحولاً في مستقبل صحة البشر، وسيساهم الذكاء الاصطناعي في فهم المرض ومكافحته سواء كان المرض غير معدٍ كالسرطان والسكري والزهايمر، أو معدياً مثل السل والملاريا والأيبولا<sup>(47)</sup>.

كما أنشأ المركز العربي للدراسات الجينية خلال الـ 15 عاماً الماضية قاعدة بيانات للأمراض الوراثية في العالم العربي تضم أكثر من 2500 من الأمراض الوراثية، وتعتبر أكبر قاعدة بيانات في العالم من حيث العرق، ومع التقدم في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، أصبحت القدرة أكبر على تفسير البيانات الجينومية<sup>(48)</sup>.

وهذه الأفكار توافق الشريعة الإسلامية ودعوها للتداوي والبحث عن أفضل السبل لمقاومة الأمراض وخاصة تلك المستعصية كالسرطان وغيره، فالإسلام ينطلق في مسألة العلاج والتداوي عامة من منطلق الحفاظ على النفس والبدن والعقل كونها من الضروريات الأساسية التي جاءت الشريعة للحفاظ عليها وحمايتها وتنميتها.

#### ثانياً: دور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم الإماراتي:

لا يمكن إغفال دور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم الإماراتي؛ ودوره المتنامي والسريع في معالجة البيانات في علم الوراثة، كما يساهم في رفع مستويات السرعة والدقة في نتائج البحوث والقراءات الجينومية، بهدف تطوير البحث وتحقيق حلم مشروع الجينوم الإماراتي على أكمل وجه، حيث أكد الدكتور محمد طالب نائب رئيس مشروع الجينوم البشري الإماراتي دور الذكاء الاصطناعي وأهميته المشروع بقوله: (يمكن أن يؤدي الذكاء الاصطناعي في المستقبل دوراً كبيراً في تشخيص الأمراض ومكافحتها والوقاية منها، وبالتالي تخفيف المعاناة البشرية والتقليل من التكاليف الكبيرة)، وبين الدكتور محمد طالب آلية دور الذكاء الاصطناعي في خدمة بحوث مشروع الجينوم البشري وتسريع الوصول إلى نتائج فعالة ودقيقة، فقال: (إن النهج التقليدي لحل المشكلات بواسطة الذكاء الاصطناعي، هو إعطاء الكمبيوتر مجموعة من التعليمات للعمل من خلالها لتحقيق الهدف، ومن ثم تطبيق القوة الحاسوبية على المشكلة، ومن ناحية أخرى فإن التعلم الآلي يزود جهاز الكمبيوتر بمجموعة من البيانات ويسمح لها بتوليد وتغيير الخوارزميات الخاصة بها من أجل التوصل إلى حلول أو أنماط أخرى، كما يمكنها التصميم والتعديل بنفسها دون أن تكون مبرمجة، وفقاً لآخر الاستطلاعات الحديثة، فإنه يتوقع أكثر من 50% من قادة الرعاية الصحية العالمية أن يتوسع دور الذكاء الاصطناعي في التشخيص والمتابعة في مجال بحوث الجينوم البشري<sup>(49)</sup>.

## الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

كان هذا الحوار عام 2018م، وفي مطلع العام الحالي خرج الدكتور محمد طالب بهذا المقال العلمي الذي يوضح فيه بشكل أدق دور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم الإماراتي فقال: (قام المركز باستخدام الذكاء الاصطناعي في علوم الجينوم والوراثة والذي يعتبر الطريقة الأفضل في ترجمة وتشخيص البيانات الجينومية، وفهم التركيب الجيني للكائن الحي، والأدوية المخصصة، وسيكون دوره أيضاً في مجالات جمع بيانات الأمراض الوراثية والجينية في قاعدة البيانات، وإدخال نتائج بيانات التسلسل الجينومي للمريض، بالإضافة إلى تسريع عملية تحليل البيانات، وتحويلها إلى أفكار قابلة للتطبيق، وتحديد أفضل العلاجات الدوائية حسب الحمض النووي للخلية، والتوجه لتحويل النظم الفائقة إلى صورة أكثر دقة لجينوم كامل، والاستعانة به لتمييز الطفرات الصغيرة، ما سيجعل العملية أكثر دقة وكفاءة)<sup>(50)</sup>.

**ومن الإنجازات الإماراتية في مجال تفعيل تقنية الذكاء الاصطناعي في البحوث الوراثية والجينومية:**

**أولاً: وحدة الجينوم في مستشفى دبي<sup>(51)</sup>:** وهي الأحدث إضافة إلى مركز دبي للجينات، وقد بدأ تقديم الخدمات فيها أوائل 2018م، وتوفر هذه الوحدة أحدث فحوصات الجينوم باستخدام تقنيات الجيل الجديد للجينوم (NGS)، بالإضافة إلى توفير خدمات تشخيصية أخرى كجزء روتيني في الفحوصات الجينية، ويعد مركز دبي للجينات واحداً من المراكز القليلة العدد في الشرق الأوسط التي توفر الخدمات الآتية:

**1- تشخيص الأمراض الوراثية النادرة:** كتحديد التغيرات في الحمض النووي للمرضى الذين يعانون من اضطرابات وراثية نادرة، وتشخيص الحالات، وتوفير الاستشارات للمريض.

**2- تشخيص مرض السرطان (البالغين والأطفال):** باستخدام تقنيات الجيل الثاني المستهدفة للمسح الجيني (targeted-sequencing) التي تحدد الجينات المسببة للسرطان وتقدم تشخيصها للمرضى الذين يعانون من السرطان، كسرطان عنق الرحم، وسرطان الدم الحاد .

3- فحص ما قبل الولادة بطرق أقل تدخلاً للصبغة الثلاثية 13، 18، 21 وتحديد جنس المولود: (NIPT) يتم هذا الفحص بطرق أقل تدخلاً كجزء من الفحص الجيني المشترك وتحديد الجنس باستخدام الحمض النووي من الخلايا الجنينية من دم الأم، فأحدثت تقنيات الجيل الجديد للجينوم نقلة نوعية في مجال الرعاية الصحية ما قبل الولادة، وسيتم توفير هذا الاختبار كجزء من خدمة ما قبل الولادة للنساء الحوامل في الأسبوع 11-12 من الحمل.

ثانياً: تسجيل تسلسل الجينوم لمصاب بطيف التوحد عن طريق الذكاء الاصطناعي وتقنية النانو: حيث أعلنت جامعة محمد بن راشد للطب والعلوم الصحية عن نجاحها في تسجيل تسلسل الجينوم كاملاً، لفتى إماراتي مصاب باضطراب طيف التوحد، في خطوة تعدّ الأولى من نوعها في الإمارات، وتأتي في إطار جهود التعاون البحثية بين الجامعة وبرنامج التوحد، التابع لمستشفى الجليلة التخصصي للأطفال في دبي، بقيادة الأستاذ المساعد في علم الوراثة البشري في كلية الطب، الدكتور محمد الدين، حيث أجرى الفريق الطبي عملية التسلسل بجهاز يعمل بتكنولوجيا النانو، ويعدّ اضطراب طيف التوحد من الأمراض المرتبطة بالوراثة إلى حد كبير، وبالتالي فإن تسلسل الجينوم البشري يتيح إجراء التشخيص الدقيق لعدد مهم من حالات الإصابة بهذا الاضطراب، مما أسهم في وضع هذا المشروع البحثي الأول من نوعه في دولة الإمارات موضع التنفيذ<sup>(52)</sup>.

المبحث الثالث: الحكم الفقهي لمشروع الجينوم البشري ودور وضوابط الذكاء الاصطناعي فيه:

إن مما يمتاز به الفقه الإسلامي وأحكامه، شموليته لكافة مناحي الحياة، واستيعابه لكافة النوازل، فقد ترك الشارع هامشاً واسعاً للفقيه للبحث وإعمال الأدلة الشرعية، ومسالك عدة للوصول للحكم الشرعي، استنباطاً وتنزيلاً، وتقديم الأنفع بالمقارنة بين المصالح الدينية والدنيوية. كما اهتم الإسلام بالعلم أعظم اهتمام، فقال تعالى: ﴿يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ﴾ [المجادلة: 11]، كما دعا إلى علاج الأمراض بكافة الوسائل المتاحة، فقال ﷺ: (تداووا، ولا تتداووا بمحرّم)<sup>(53)</sup>، على

أن يكون العلاج مبنياً على تشخيص ودراية، مع مواكبة التطور في المجال الطبي، الذي يفرز يومياً عشرات القضايا الطبية.

والعلاج لكل من أمراض القلوب والأبدان يحتاج من المعالج إلى تشخيص ودراية، لإنزال الأدوية على الأمراض، بالإضافة إلى الإحاطة بحكمها الفقهي وتكييفها؛ لأن العلم الطبي الحديث يفرز كل يوم عشرات القضايا الطبية المستجدة التي تحتاج إلى تكييف فقهي مثل التلقيح الاصطناعي والاستنساخ، والخارطة الوراثية للإنسان وغير ذلك<sup>(54)</sup>.

وحسب ما تقدم فيمكن اثبات جواز مشاريع الجينوم البشري وبحوث الجينية مما يلي:

1- أما عن البصمة الوراثية فإن الرسول ﷺ هو أول من تحدث عن خصائص الحمض النووي وتأثيراتها، وذلك بما روى عن أبي هريرة ؓ: أَنَّ أَعْرَابِيًّا أَتَى النَّبِيَّ ﷺ فَقَالَ: إِنْ امْرَأَتِي وَلَدَتْ غُلَامًا أَسْوَدَ وَإِنِّي أَنْكَرْتُهُ، فَقَالَ: (هل لك من إبل ؟) قال: نعم؛ قال: (ما ألوانها ؟) قال حمر، قال: (هل فيها من أورك ؟) قال: نعم، قال: (فأني ترى ذلك جائها ؟)، قال: لعله عرق نزعها، قال: (ولعل هذا عرق نزعها) و لم يرخص له في الانتفاء منه<sup>(55)</sup>. ونزعة العرق المذكورة في الحديث الشريف ما هي إشارة واضحة لعلم الجينات وتأثير الحمض النووي، الذي يكشف القرابات، وهي ما يعرف عند علماء الجينات بالجينات المتنحية التي تظهر في أجيال لاحقة<sup>(56)</sup>. ولقد اعتنى فقهاء الأمة بدراسة موضوع الجينات والعلاج الجيني منذ بداية ظهوره، ووضعوا له ضوابط وشروط، حيث إنه كأى نوع من أنواع العلاج الطبي له شروط ومحاذير وأدوات، ما كان منها حالاً ومتوافقاً مع شروط السلامة والمقاصد الشرعية ومتماشياً مع القواعد الفقهية أجيز، وما كان منها عكس ذلك حرم ومنع.

2- مشاريع الجينوم البشرية قريبة جداً من علم القيافة والفراسة<sup>(57)</sup>، وهو علم كان معروفاً في زمن الحبيب محمد ﷺ، ولم ينكره أو يمنع، بل فرح عندما أعلن أشهر قائف وهو: جُحْزَز المدلجي الكناي ؓ، وهو صحابي وقائف مشهور ببنة أسامة من حب رسول الله ﷺ زيد بن حارثة رضي الله عنهم أجمعين<sup>(58)</sup>.

3- وكذلك يمكننا إدراج فقه هذه المشاريع الجينية في علم فقه التوقع، وكما نعلم فإن كلا العلمين لهما من الأدوات والوسائل التي تعين ممارستها على أداء عملهم، وكما ارتفعت جودة تلك الأدوات كلما ارتفعت نسبة الصحة والبعد عن الخطأ في التوقعات التي يستنتجها كل من القائف أو فقيه التوقع أو الباحث في غمار مشاريع الجينوم البشري.

ومما سبق نستنتج جواز مشاريع قراءة الجينوم البشري بشكل عام، واعتباره جزءاً من تعرف الإنسان على نفسه، واستكشاف مكونات خلق الله وسننه في خلقه، وأنه متوافق مع قوله تعالى: ﴿سَرَّيْهِمْ ءَايَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَبَيِّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ۗ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ ۝٥٣﴾ [فصلت: 53]، من جهة، وكون قراءة الجينوم وسيلة للتعرف على بعض الأمراض الوراثية أو احتمال الإصابة بها، من جهة أخرى، بل يمكننا أن نعد مشروع الجينوم البشري إضافة قيمة إلى العلوم الصحية والطبية في مسعاها للوقاية من الأمراض وعلاجها، ويمكن عدها ضمن الفروض الكفائية في المجتمع.

ومما سبق عرضه، فإنه يمكننا القول بجواز العمل بمشاريع الجينوم البشري، بخاصة بعد احاطتها بجملة من الضوابط والمحاذير، حفاظاً على مقاصد الشريعة كحفظ النفس والنسل والمال من أي تطبيق جائر لهذه المشاريع قد يؤدي للإخلال بالكيونة الإنسانية المصانة، وهذا ما جاء في قرار مجمع الفقه الإسلامي الآتي ذكره.

### رأي المجمع الفقهي في حكم مشاريع الجينوم البشرية:

لأهمية الموضوع، سارع الفقهاء والباحثون لوضع تكييف فقهي لمشروع الجينوم البشري، فكان من الموضوعات التي بحثها الفقهاء وعرضت على مجمع الفقه الإسلامي، المنبثق عن منظمة التعاون الإسلامي في دورته الحادية والعشرين، بعنوان: (الوراثة والهندسة الوراثية والجينوم البشري (الجين))<sup>(59)</sup>، ومما جاء فيه ما يأتي<sup>(60)</sup>:

وبعد اجازة القرار لمشاريع الجينوم البشرية بشكل عام، أوجب مراعاة الأحكام والضوابط الآتية:

(1) يجوز استخدام الجينوم البشري أو جزء منه في المجالات النافعة؛ لما يحققه من مصالح جاءت الشريعة بالحث على تحصيلها كالوقاية والتداوي من الأمراض.

- (2) ضرورة الحصول على إذن صحيح معتبر شرعاً من الشخص نفسه، أو وليه الشرعي لتحليل خريطته الجينية مع وجوب الحرص على مصلحة الشخص المعني.
- (3) لا يجوز استخدام الجينوم استخداماً ضاراً أو بأي شكل يخالف الشريعة الإسلامية.
- (4) لكل الحق في أن يقرر رغبته في أن يحاط علماً بنتائج أي فحص وراثي وعواقبه...
- (5) التأكيد على الضوابط الشرعية -الخاصة بالجينوم البشري- الواردة في توصية (ندوة الوراثة والهندسة الوراثية والجينوم البشري والعلاج الجيني) التي عقدتها المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية بالتعاون مع مجمع الفقه الإسلامي الدولي عام 1419هـ<sup>(61)</sup>.
- (6) لا يجوز أن يُعرضَ أي شخص لأي شكل من أشكال التمييز بسبب صفاته الوراثية إذا كان الغرض النيل من حقوقه وحرياته الأساسية والمساس بكرامته.

#### **المطلب الثاني: حكم استخدام الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري:**

إن مسألة استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي كأداة ووسيلة لخدمة مشروع الجينوم البشري، من المسائل والنوازل الحادثة التي لم يرد نص بها خاص من كتاب الله تعالى أو سنة النبي ﷺ، ولا إجماع على حكمها بل لم يتعرض لحكمها فقهاء الإسلام الأقدمون لعدم وقوعها في زمانهم، لذلك ولما كانت الشريعة الإسلامية صالحة لكل زمان ومكان؛ لقدرتها على استيعاب تجدد الحوادث وتطور العلوم واكتشاف الحقائق، والإحاطة بكل الأسقف المعرفية والاتساق مع كل الحقائق العلمية، لذلك فالبحث في حدود البيولوجيا الجزيئية، والعلاج الجيني، والعلاج بالخلايا، والخلايا الجذعية، وتجارب الاستنساخ الجيني العلاجي، والهندسة الوراثية، وجميع إنجازات واكتشافات علوم الطب والأحياء البيولوجية، المتعلقة بالإنسان في حياته وجسده وحيثته، واحترام كرامته وقداسته الإنسانية، هي مسائل فقهية بالأساس، فالرأي الأخير في هذه النوازل العلمية والطبية المستحددة، هو للفقهاء لتحديد ضوابطها الشرعية وحدودها الأخلاقية. واستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي كأداة ووسيلة لخدمة مشروع الجينوم البشري وتحقيق أهدافه، يمكن استنباط حكمه الفقهي بالنظر إليه من هذه الناحية، أي كأداة تساعد وتستخدم في إنجاز أهم أهداف مشروع الجينوم البشري ألا وهي العلاج الجيني وقراءة الجينوم البشري، وفق الأدلة الآتية:

أولاً: القرآن الكريم والسنة المطهرة: عند استقراء نصوص الشريعة، نلاحظ بأنها أجازت العلاج والتداوي بشكل عام، بل شجعت على البحث والتقصي لاكتشاف العلاجات والأدوية التي تصلح البدن وتفيده، بخاصة إن كانت توافق الضوابط الشرعية، كعدم الضرر، ومن الأمثلة على ذلك، حث القرآن الكريم على التداوي ببعض الوسائل كالغسل، كما ورد عن النبي ﷺ تقريره واستخدامه لبعض الوسائل العلاجية كالحجامة، في دليل على إباحة الوسائل والأدوات الطبية المعينة على العلاج وفق ضوابط الشريعة، أو مع غلبة المنفعة، ومن الأمثلة على ذلك ما يأتي:

ما ذكر في القرآن الكريم عن استحباب التداوي بالغسل، قال تعالى: ﴿ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بَطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَنُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ﴾ [النحل: 69]، وبَيَّن أنه شفاء للناس، فامتن الله على عباده بكونه شفاء للناس؛ مما يدل على أن كل ما يعين على الشفاء، فهو من النعم التي لا يحظرها الشارع، وعليه يمكن إباحة الوسائل العلاجية الحديثة، سواء أكانت أدوات أو تقنيات علاجية، إذا أثبتت فاعليتها في الطب والتداوي والعلاج، كتطبيقات الذكاء الاصطناعي الطبية.

أما السنة المشرفة، فقد جاءت مشجعة على التطب والعلاج، بل جعلته سنة مؤكدة، حيث وردت عدة أحاديث دالة على استعمال الرسول ﷺ للعديد من السبل والوسائل للعلاج، كما حض على بعضها من باب الاستحباب لا الحصر، مما يعني أن الباب ما زال مفتوحاً أمام إدخال الوسائل الحديثة في الميدان العلاجي، كتقنية الذكاء الاصطناعي ومشروع الجينوم البشري، ما دامت تخدم نفس الغاية، ومن تلك الأحاديث ما يأتي:

1. عن ابن عباس ؓ، أن النبي ﷺ (احتجم وهو صائم) (62).

2. عن ابن عباس رضي الله عنه قال: (الشفاء في ثلاثة: شربة عسل، وشربة محجم، وكية نار، وأنهى أمتي عن الكي)، رفع الحديث ورواه القمي، عن ليث، عن مجاهد، عن ابن عباس، عن النبي ﷺ: في العسل والحجم، و(الشرطة) ضربة تقطع العرق وتشقه، و(المحجم) اسم للآلة التي يشرط بها موضع الحمامة، ويطلق أيضاً على الآلة التي تمص الدم وتجمعه، و(كية نار) أن تحمي حديدة بالنار ويمس بها موضع الألم من الجسم<sup>(63)</sup>.

3. وعن أبي هريرة رضي الله عنه أنه سمع رسول الله ﷺ يقول: (في الحبة السوداء شفاء من كل داءٍ إلا السَّام)<sup>(64)</sup>. وهذه العلاجات المذكورة في الأحاديث السابقة وغيرها تبين الدور المشروع للعلاجات النافعة، سواء في مجال التداوي أو الوقاية، وهو ما يطابق دور تقنية الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري، كما تم بيانه في هذا البحث، فالهدف من المشروع هو وقاية البشرية من الأمراض الوراثية والمزمنة، ومن وسائل تحقيق هذا الهدف هو تقنية الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: القياس: أجاز الفقهاء كثيراً من الإجراءات الطبية الحديثة الجراحية والتجملية على الرغم من وجود مضار فيها، وهذا القياس اشتمل الأصل فيه على جواز التصرف بالشق والقطع؛ طلباً لمصلحة الحي المتمثلة في إنقاذه من الموت مثلاً، وكذلك يجوز أن نستخدم كافة الأدوات التي هي وسيلة غير محرمة في أصلها لتشريح الجينات وصولاً لتحليل مكوناتها وإنقاذ أصحابها من الأمراض والأدواء، علاجاً كان أو وقاية، ومن قواعد الشرع المعروفة: (أن ما لا يتم الواجب إلا به فهو واجب)<sup>(65)</sup>.

واستخدام الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري جائز في الجملة؛ وذلك لما يترتب عليه من مصالح جمة تفوق المضار والمفاسد، تم توضيحها في المبحث السابق، والأحكام الشرعية إنما تبنى على الغالب، إذ ما من فعل إلا وتحيطه وتجتمع فيه المصالح والمفاسد، وبناء الحكم الشرعي وفق الراجح من النوعين، فليس في الكون مصلحة محضة ولا مفسدة محضة، واستدلالاً بقاعدة: (إذا تعارضت مفسدتان روعي أعظمهما ضرراً بارتكاب أخفهما)<sup>(66)</sup>، فإن مشاريع الجينوم البشري ذات نفع عام، وتخدم مصلحة كافة أفراد المجتمع، وإن كانت تتعارض مع مصلحة قاصرة بخاصة وهي: نسبة الخطأ القليلة جداً

المحتملة، والتي إن حدثت فإنها ستكون بشكل فردي، فتقدم المصلحة العامة، فيجوز استعمال الذكاء الاصطناعي كوسيلة من وسائل البحث أو العلاج في مشاريع الجينوم البشرية؛ لما يقتضيه من المصلحة الراجحة، إذا كان الغالب على المريض السلامة من ذلك، وتقدم المصالح الراجحة على المفسدات المرجوحة أصل من أصول الشريعة، قال العز بن عبد السلام : (وإن كانت المصلحة أعظم من المفسدة، حَصَلْنَا المصلحة مع التزام المفسدة<sup>(67)</sup>).

**ثالثاً: المعقول:** أما الحكم على المسألة استدلالاً بالمعقول، فله أوجه عدة، كالاتي:

**الوجه الأول:** يتمثل في أن التشخيص باستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مشاريع الجينوم البشري، هو سبب في تحقيق مصالح شرعية راجحة ودرء مفسدات متوقعة كما تم بيانه من قبل، وليس في هذا أي مخالفة لقضاء الله بل هو من قضائه وقدره، فيكون جائزاً شرعاً. وعلى سبيل المثال، فإن اكتشاف احتمالية الإصابة بالأمراض الوراثية في أحد الزوجين والتي يمكن أن تنتقل إلى أبنائهم في المستقبل يحافظ على كيان الأسرة من خطر الفرقلة لوجود مرض ما بأحد الطرفين<sup>68</sup>، من ثم جاز التشخيص الوراثي للمقبلين على الزواج، والاستعانة بالذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري يهدف لنفس الهدف والغاية السابقة، فيأخذ ذات الحكم كذلك.

**الوجه الثاني:** إن الهدف من ادخال هذه التقنية إبعاد الضرر ودفعه، وهذا يوافق قاعدة: (الضرر يزال)، ويرفعه كلية سواء أكان موجوداً أو متوقعاً.

**أما الوجه الثالث:** من يعد التشخيص بهذه التقنية مكلفاً فهو مخطيء، ذلك أن التأكد من السلامة من الأمراض أهم بكثير من تكلفة التشخيص، كما أن هذه الأخيرة أقل بكثير من مصاريف علاج المرض الوراثي أو التشوه مستقبلاً، هذا إن وجد العلاج، للتشوهات والأمراض الوراثية.

**الوجه الرابع:** إن التشخيص الوراثي باستخدام الذكاء الاصطناعي للمقبلين على الزواج مثلاً، يحقق مصالح شرعية للفرد والمجتمع، ويدفع مشاكل نفسية واجتماعية ومالية لا مبرر لها.

**الوجه الخامس:** حرص الإسلام على الطب العلاجي، وهذا متروك لاجتهاد الناس، وليس هذا قصوراً في الدين، ولكن لحكمة عظيمة مقصودة لذاتها؛ وذلك لأن الطب العلاجي يعتمد على التشخيص والمعالجة، وأن هذا قد يتغير كل يوم باكتشاف دواء جديد وأجهزة علمية تشخيصية جديدة، وأما الطب الوقائي فقد وضع له الإسلام أسس عريضة عامة تتناسب مع كل زمان وكل مكان؛ لأن قواعد الطب الوقائي حقائق علمية ثابتة، وأما الطب العلاجي فإنه يتطور مع الزمان والمكان.

#### **رابعاً: الموازنة بين المصالح والمفاسد:**

اعتبار الوسائل والذرائع من أهم أبواب الفقه الإسلامي؛ فالوسيلة المحرمة محرمة ولو كانت الغاية حميدة، والغاية المحرمة تحرم الوسيلة ولو كانت وسيلة مباحة، فلا يجوز استعمال أية وسيلة محرمة في العلاج الجيني أو غيره إلا للضرورة التي تبيح المحظورات، ولا بد هنا من تفعيل هذه القاعدة في مسألة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري في موازنة دقيقة بين مصالح ومفاسد هذا الدور<sup>(69)</sup>.

#### **خامساً: النظر إلى مقاصد الشريعة المعتمدة:**

يُعدّ حفظ الأنساب والأنفس من المقاصد العليا للشريعة، ومجموعة الإجراءات التي تمت صياغتها في التراث الإسلامي تحقيقاً لهذا المقصد واسعة النطاق، ويرد كثيرٌ من تفاصيلها في القرآن الكريم، ويتعلق جزءٌ من هذه الإجراءات بحفظ نسب أجيال الغد، وذلك بإنجاب الأطفال في إطار علاقة زوجية شرعية بين رجل وامرأة، وهو حقٌّ من حقوق الأطفال لا يجوز التفريط فيه، ومثل ذلك استخدام الذكاء الاصطناعي الدقيقة في مشاريع الجينوم البشرية، والذي سيفضي إلى حفظ ورعاية تلك المقاصد الشرعية، فبتحديد الجينات التي تسبب الأمراض المزمنة، والتي تفتك كل يوم بالآلاف البشر، ستمكن من وقايتهم بحول الله منها. كما أن علاج مثل هذه الأمراض يكلف الدول والمرضى مبالغ ضخمة، وحفظ المال من مقاصد الشريعة المعتمدة واستخدام الذكاء الاصطناعي - كما أثبتت التجارب - سيوفر على الدولة والقطاع الصحي مبالغ عظيمة يمكن استثمارها في موارد أخرى تحقق السعادة للفرد والمجتمع، لذا فهو متوافق جداً مع مقاصد الشريعة الإسلامية.

ومن جهة أخرى فإن الوسائل تأخذ حكم المقاصد والغايات، والغاية من تفعيل دور الذكاء الاصطناعي كوسيلة في مشروع الجينوم البشري والتشخيص الوراثي مشروعة، بل مقصودة للشارع، ولا يوجد دليل على حرمة هذه الوسيلة<sup>(70)</sup>.

#### سادساً: قاعدة الدفع قبل الرفع<sup>(71)</sup>:

إنَّ موقفَ الشريعة من التداوي لم يكن مقتصرًا على السعي في رفع الداء بعد وقوعه، بل إنَّه تعدَّى إلى أبعد من ذلك على حدِّ المقولة مشهورة: (الوقاية خيرٌ من العلاج)، التي توافق قاعدة من القواعد المقررة في الشريعة، تلکم القاعدة التي تنصّ على أنَّ الدفع أولى من الرفع، بمعنى أنَّ دفع الشيء قبل أن يقع أولى في المبادرة إلى رفع الشيء بعد أن يقع، ويدلُّ لذلك نصوصٌ كثيرة من السنّة النبويّة، منها على سبيل المثال لا الحصر قولُ النبي: (لا يوردَنَّ مَرِيضٌ عَلَى مُصْحٍ)<sup>(72)</sup>، ومنها ما جاء عند مسلم في صحيحه من حديث جابر بن عبد الله رضي الله عنه: أنَّه كان في وفدٍ ثقيف رجلٌ مجذوم، فأرسل إليه النبي: (ارجع فقد بايعناك)<sup>(73)</sup>، وجاء في الصّحيحين أنَّ النبي قال: (من تصبَّح بسبع تمرات عجوة لم يضره ذلك اليوم سمٌّ ولا سحر)<sup>(74)</sup>، وقال السرخسي: (والأخذ بالاحتياط أصل في الشرع)<sup>(75)</sup>.

**وجه الدلالة:** في الأحاديث دلالة على مشروعية الوقاية من الأمراض بكافة الوسائل المشروعة، وإن من أهم أهداف مشاريع الجينوم البشرية معرفة الجينات المرتبطة بأمراض معينة وتحديد أماكنها في كروموسومات الخلية قبل حدوثها كنوع من الوقاية من الأمراض المستقبلية، ولقد ساهمت تقنية الذكاء الاصطناعي في تحقيق هذا الهدف بجدارة، ومن الأمثلة على ذلك في الدولة مذكره معالي السركال: (ان من المشاريع المنهجية والقائمة على الذكاء الاصطناعي، مبادرة التنبيه والتنبؤ عن مدى إمكانية الإصابة بتسمم الدم، من خلال نظام للتنبيه يعمل على جمع المعطيات المتوفرة في الملف الطبي ومتابعة نتائج الفحوصات، وتنبيه الأطباء بوجود احتمالية الإلتان الدموي ومتلازمة الاستجابة الالتهابية النظامية) وأضاف: (هذا النظام طبق في جميع المستشفيات التي تستخدم النظم المعلوماتية

## الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي

الذكاء، وقد أدى إلى انخفاض نسبة تدهور حالات المرضى الصحية أو الوفيات بسبب تسمم الدم ومتلازمة الاستجابة الالتهابية النظامية إلى نصف ما كانت عليه سابقاً<sup>(76)</sup>.

وهذا يثبت بأن استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري قد أسهم في تحقيق هدف الوقاية الموافق للشرعية الإسلامية وقواعدها؛ التي تنزل المتوقع منزلة الواقع متى تأيد التوقع بأدلة يغلب على الظن وقوعه، والشارع يحتاط لما يكثر وقوعه احتياطه لما تحقق وقوعه<sup>(77)</sup>.

**سابعاً: النظر إلى فقه الأولويات<sup>(78)</sup>:** دلت الأدلة الشرعية على جواز العديد من الممارسات الطبية، حيث لا حرج على المسلم في سعيه لرفع الضرر والمفسدة عن نفسه، وذلك بالاستدلال بفقه الموازنات على مشروعية استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري والعلاج الجيني؛ حيث إن الشرعية الإسلامية جاءت لجلب المصالح ودفع المفاسد، بل أرجع الشيخ العز بن عبد السلام الفقه كله إلى اعتبار المصالح ودفع المفاسد<sup>(79)</sup>، فيجوز ذلك وفقاً لمقصد الشارع ومطلوبه. وأما ما يقال بأن استعمال تطبيق الذكاء الاصطناعي الحديث قد يشتمل على مفسدات وأخطاء، فيجب عدم اعتبار المصالح المترتبة على فعلها؛ درءاً للمفاسد وتقديمها لها على المصالح المتوقعة، فالشرعية الإسلامية تقدم درء المفاسد على جلب المصالح في الاعتبار كما هو معلوم من قواعدها<sup>(80)</sup>، فإنه يمكن الإجابة عنه بالآتي:

**أولاً: فقه الموازنة بين المفاسد والمتعارضة: فنقول هنا تزامنت مفسدتان:**

1- مفسدة المرض ومعااناة المرضى الشديدة، أو التشخيص الخاطيء، وبخاصة مع الأمراض المستعصية أو المزمنة وآلامها، وتركه دون الأخذ بعلاج بات متوفراً، بل أسهل وأنفع من العلاجات السابقة.

2- مفسدة الأخطاء التي قد تقع نتيجة استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مشاريع الجينوم البشري، التي وصلت نسبتها إلى ضالة شديدة، يعمل المتخصصون إلى إيصالها للصفر. فيرتكب أخفهما بدفع أشدهما، وذلك بأن مفسدة المرض أعظم خطراً إن لم تعالج وقد تؤدي لمضاعفات وقد تؤدي إلى الموت، وهذا الدرء للمفسدة الكبيرة باحتمال

الصغيرة مما قرره الله تعالى في القرآن الكريم في شأن القتال في الأشهر الحرم مبيناً أن القتال فيها أقل مفسدة من الصد عن سبيل الله وقتل المسلمين وفتنتهم في دينهم وإخراجهم من ديارهم، قال تعالى: ﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ الشَّهْرِ الْحَرَامِ قِتَالٍ فِيهِ قُلْ قِتَالٌ فِيهِ كَبِيرٌ وَصَدٌّ عَن سَبِيلِ اللَّهِ وَكُفْرٌ بِهِ وَالْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَإِخْرَاجُ أَهْلِهِ مِنْهُ أَكْبَرُ عِندَ اللَّهِ وَالْفِتْنَةُ أَكْبَرُ مِنَ الْقَتْلِ﴾ [البقرة: 217].

ثانياً: فقه الموازنة بين المصالح والمفاسد:

تزداد الحاجة إليه كلما زاد الغموض في معرفة العلاقة بين المصالح والمفاسد، أو بين المصالح وبعضها، وكذلك المفاسد وبعضها، إذ إن المصالح المحضة قليلة، والمفاسد المحضة قليلة، والأكثر منها اشتمل على المصالح والمفاسد<sup>(81)</sup>. قال تعالى: ﴿فَاتَّقُوا اللَّهَ مَا اسْتَطَعْتُمْ﴾ [التغابن: 16].

**الخلاصة:** أمرت الشريعة بالتداوي والعلاج؛ كونها السبيل لحفظ النفس، سواء أكان المرض شديداً أو مزمناً، ومعدياً كان أم غير معد، هنا يأتي دور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري الذي صار كوسيلة طبية تساهم بشكل كبير في تحقيق أفضل الممارسات العلاجية حتى قبل الإصابة بالمرض، كما عرضنا في المباحث السابقة، ولا زالت البحوث تثبت إمكانيات كبيرة للتقنية علاجياً وتشخيصياً، فلا شك بأن دورها في حفظ الأنفس وحمايتها من الأمراض ووقايتها منها سيكون كبيراً وملحوظاً. ويتضح مما سبق بما لا يدعو للشك جواز استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي كوسيلة من وسائل التشخيص والعلاج الفعالة في مشروع الجينوم البشري، شريطة الانضباط بمجموعة من الضوابط التي ستذكر في الفرع القادم.

### المطلب الثالث: الضوابط الشرعية لدور الذكاء الاصطناعي في مشروع الجينوم البشري:

ينطلق البحث من مسلمة مشروعية مشروع الجينوم البشري ابتداءً، وقد خلص البحث إلى تقرير مجموعة من الضوابط الحاكمة لدور الذكاء الاصطناعي فيها، تلتخص بالآتي<sup>(82)</sup> :

1. يجب أن يقتصر استخدام الذكاء الاصطناعي في العلاج الجيني من خلال مشروع الجينوم البشري على قدر الضرورة؛ لجدة هذه التقنية، وإن كانت النتائج تدل على دقة منقطعة النظير، ولكن للخصوصية ولدخوله في نطاق العلاج الآدمي يجب الاحتراز وعدم التوسع في استخدام أي أداة جديدة سواء الذكاء الاصطناعي أو غيرها من الوسائل الحديثة إلا بعد التأكد من نتائجها والنظر في مدى ضرورة استخدامها.
2. يجوز استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مشاريع الجينوم البشري ومسوحاتها شرط أن تكون الوسائل والتطبيقات المختارة آمنة لا تضر بالإنسان، وبهامش خطأ قليل أو معدوم.
3. وجوب المحافظة على سرية البيانات والنتائج، تجنباً لهتك خصوصيات الأفراد وسمعتهم، وبخاصة إذا كانت النتائج مبدئية أو شديدة الحساسية، وذلك من مقاصد الشريعة الإسلامية ومبادئها العامة.
4. أن يكون المعالج ذا علم وخبرة وحذق بمهنته الطبية، وفي وقتنا الحاضر: ضرورة الحصول على الشهادة الطبية، والإذن بممارسة المهنة الطبية من الدولة، وهو أمر معتبر أيضاً في الشرع، لقوله ﷺ: ( من تطبّب ولم يعلم منه الطبّ فهو ضامن)<sup>(83)</sup>، ويقول الإمام ابن القيم تعليقاً على الحديث: (إن في قوله ﷺ من تطبّب ولم يقل من طبّ بتشديد الباء، لأن لفظ التفعّل يدل على تكلف الشيء والدخول فيه بعسر وكلفة، وأنه ليس من أهله كتحلّم وتشجع وتصبر ونظائرها، ويتابع ”وأنه في حالة التطبّب ممن ادعى الطب فإن الحديث يوجب إيجاب الضمان على الطبيب الجاهل فاذا تعاطى علم الطب وعمله ولم يتقدم له به معرفة فقد هجم بجهله على إتلاف النفس، وأقدم بالتهور على ما لم يعلمه فيكون قد غرر بالعليل فيلزمه الضمان لذلك، وهذا إجماع من أهل العلم)<sup>(84)</sup>.

5. ونظراً لما تقتضيه طبيعة العلاقة بين الطبيب والمريض من الناحية الأدبية والأخلاقية، لا بد من الحصول على الرضا الحر والتام قبل أي ممارسة أو علاج واقع على الجينوم البشري، ويعد الرضا من أهم الشروط الواجب توافرها، وكقاعدة عامة فإن توفر هذا الشرط لا يعد دائماً مبرراً للمساس بسلامة الجسد، ولا إعفاءً للطبيب من المتابعات القضائية التي قد تطاله، إذا كان الهدف من تدخله غير علاجي أو طبي.
6. يشترط سماح الجهات المسؤولة بإجراء ومزاولة العلاج بهذه الوسيلة، ويتعهد كل من المعالج و المريض بعدم مخالفة الأنظمة الصحية التي ما وضعت إلا لمصلحة العباد.
7. لا يعفى الطبيب من المتابعات القضائية بخاصة إذا كان الهدف من تدخله غير علاجي أو غير طبي، فكقاعدة عامة فإن توفر هذا الشرط لا يعد مبرراً للمساس بسلامة الجسد.
8. يجوز لولي الأمر الإكبار على المشاركة في مسوحات مشاريع الجينوم البشرية، وبخاصة إذا انتشر وباء في بلد معين، أو تعرضت الدولة إلى مواد مشعة أو سامة ذات آثار سلبية على الجينات، وذلك تحقيقاً للمصلحة، ودفعاً لضرر عام متحقق الحصول.
9. عدم تجاوز الحد في استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي، وعدم التوسع فيها بشكل كبير، بل يُقتصر على الموضوع الذي تدعو الحاجة إليه؛ لأن الضرورة تُقدَّر بقدرها، وغيرها من دواعي البحث والعلاج لدفع الضرورة والحاجة القويّة، قال العز بن عبد السلام: (وإذا وقف الطبيب على الداء فلا يحلُّ له النظر بعد ذلك؛ لأنه لا حاجة إليه لذلك؛ لأن ما أُجلَّ لضرورة أو حاجة يُقدَّر بقدرها، ويزول بزوالها) (85).
10. أن تندرج الاختبارات الفحوصات الوراثية تحت المقاصد الشرعية وهي حفظ الدين وحفظ النفس وحفظ النسل وحفظ العقل وحفظ المال.
11. ألا تؤدي عملية الفحص الوراثي بتقنية الذكاء الاصطناعي إلى نظرية تحسين النسل الانتقائية المحرمة، وألا تستخدم في غير الغرض المعدّة له في الأصل؛ لاعتبارها جرائم ضد البشرية ومنافاتها للكرامة الإنسانية.

12. أن يتسم المعمل أو المختبر الذي يجري الفحوصات بتقنية الذكاء الاصطناعي بالأمانة، وأن يشتمل على التجهيزات التقنية المتطورة واللازمة، كما يفضل أن يكون المعمل تحت الإشراف الحكومي.

13. كما يجب أن يتصف العاملون في تلك المعامل بالصدق والجدية والخبرة والكفاية العلمية والمهارة المهنية، والالتزام بالقوانين والقرارات الصحية الصادرة عن الجهات المختصة.

14. أن يتسم استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي عند إجراء الفحوصات بالدقة وعدم التعقيد وسرعة البت في إخراج النتائج والتيسير، كما يفضل وجود مستشار وراثي مؤهل علمياً وشرعياً حتى يقدم النصيحة والمشورة بأفضل الممارسات بشكل صحيح.

15. ضرورة تفعيل دور وزارة الصحة في هذا المجال، وذلك بأن تقوم بتحديد قائمة دقيقة للمراكز والمستشفيات التي يمكنها القيام بمثل هذه الممارسات وفقاً للشروط اللازمة لمنح تراخيص الممارسة.

16. تعد الممارسات الطبية والعلمية بما فيها العمليات الجراحية التجريبية وتدخل تقنيات حديثة كالذكاء الاصطناعي في زرع الأعضاء، والهندسة الوراثية والجينوم البشري أخطر ما يتعرض له الإنسان في نطاق التقدم العلمي، وعليه، فلا بد من تحقق شرط الأمن الطبي من المخاطر العلاجية في الممارسة، لأن هذه الأخيرة كلما كانت أقل التزاماً بضوابط الجدية العلمية، كلما كانت أقل اتفاقاً مع الأخلاق والآداب من جهة، وبالتالي فهي تشكل خرقاً للالتزام القانوني والشرعي من جهة أخرى، إذن، فالأمن الطبي يعد من الشروط الواجب توافرها في الممارسات الطبية على الجينوم البشري<sup>(86)</sup>.

### الخاتمة:

قد خالصنا في هذه البحث الموسوم بـ ((الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي (دراسة في ضوء الفقه الإسلامي)) إلى عدة نتائج أهمها:

1. أثبتت الدراسات والتطبيقات أهمية تقنية الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات العسكرية والصناعية والاقتصادية والتطبيقات والتعليمية، كما دخلت هذه التقنية بقوة في مجال الخدمات الطبية، حيث أسهمت بالكثير من الإنجازات في هذا المجال.

2. مشروع الجينوم البشري مشروع علمي دولي، من أعظم المشاريع البيولوجية التي تستهدف تحليل الإرث البشري بشكل جزئي، بالإضافة لباقة من الأهداف العظيمة التي ستحقق ثورة تاريخية في القطاع الصحي.
3. تعتبر دولة الإمارات العربية المتحدة من الدول الرائدة التي التفتت لأهمية مشروع الجينوم البشري، فقدمت الدعم للأبحاث والدراسات، وأنجزت خطوات واسعة وإنجازات باهرة في هذا المجال، كما أن للذكاء الاصطناعي دور كبير فيها تشهد له النتائج العملية والطبية.
4. لا يتعارض الفقه الإسلامي من حيث العموم مع الإنجازات التقنية الحديثة ذات النتائج الإيجابية على الفرد والمجتمع، والتي أثبتت الدراسات المتخصصة والتجارب العملية فوائدها، ولكن يبقى للفقه الإسلامي كلمته وضوابطه في كافة تلك الاكتشافات والابتكارات التقنية التي يجب أن تبحث وتأخذ بعين الاعتبار.

#### التوصيات:

1. نوصي من خلال هذه الدراسة إلى المسارعة وتوسيع الخطى لوضع قانون إماراتي ينظم عمل مراكز الأبحاث الجينومية على مستوى الدولة، وتشريع قوانين تسن خصيصاً لتقنين وتأطير المسألة حسب المخرجات الشرعية والقانونية.
  2. لا بد من متابعة المجامع الفقهية والباحثين وفقهاء الشريعة والقانون لكافة المستجدات في مجال مشاريع الجينوم البشرية والهندسة الوراثية؛ ذات النمو المتسارع، وتحديد الضوابط الشرعية والقانونية لهذا المجال، والعاملين فيه، من أفراد ومراكز طبية أو بحثية.
- هذا والله أعلم، وصلى الله وسلم على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

#### الهوامش:

(1) محتال آمنة، التأطير القانوني للعمل الطبي على الجينوم البشري، أطروحة لنيل درجة الدكتوراه في القانون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، الجزائر، 2011م، ص. 2، بتصرف.

(2) سأعرض تعريف مصطلح (الذكاء الاصطناعي) باعتباره مركباً، أما الذكاء فهو: سرعة الفطنة، من قولك: قلب ذكي وصبي ذكي إذا كان سريع الفطنة وعرف المناوي الذكاء: بأنه سرعة الإدراك، وحدة الفهم. أما الاصطناعي فهو: اسم منسوب إلى اصطناع، أي ما كان مصنوعاً، غير طبيعي، كالحريز الاصطناعي وَرَدَ اصطناعي، والقمر الاصطناعي. انظر: ابن منظور، (287/14)، المناوي، التوقيف على مهمات التعريفات، ص. 171، المعجم الوسيط، باب الصاد، (525/1)، ومعجم اللغة العربية المعاصرة، مادة (ص ن ع)، (1323/2).

- (3) عرفه جون مكارثي بقوله: " The science and engineering of making intelligent machines ". انظر: مكارثي، جون، ما هو الذكاء الاصطناعي، جامعة ستانفورد، 2007/11/12، ويمكن الاطلاع على البحث كاملاً تحت عنوان: (WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?) جون مكارثي، جامعة ستانفورد، في 2017/9/22م، على موقع: واي باك مشين.
- (4) آل قاسم، فهد، مدخل إلى علم الذكاء الاصطناعي، intelligence\_artificial، ص.4.
- (5) من بحث: الذكاء الاصطناعي وتقنيات المعلومات، الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي (ABAHE) والمنشور في موقع الأكاديمية : www.abahe.co.uk.
- (6) بن عبد النور، د. عادل عبد النور، مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، اصدار مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، 1426هـ - 2005م، ص.6.
- (7) Andreas Kaplan; Michael Heinlein (2019) Siri, Siri in my Hand, who is the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations and Implications of Artificial Intelligence, Business Horizons, 62(1), 15-25، 24 فبراير 2019، على موقع واي باك مشين.
- (8) من مقالة: محمد نور، ما هو الذكاء الاصطناعي، في: www.alrab7on.com، 2019 /7/14.
- (9) للاطلاع على بعض المحاذير والمخاوف التي تثار حول تقنية الذكاء الاصطناعي، انظر: مقالة علمية بعنوان كيف سيغير الذكاء الاصطناعي من مستقبل البشر؟ المنشور في موقع: www.youm7.com، بتاريخ: 2018/11/26، ومقالة: الجانب المظلم لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي طبياً، لخالد مدوح، المنشور على: al-ain.com بتاريخ: 25/3/2019.
- (10) الفكي، د. معاوية يحيى، التطورات التكنولوجية في الذكاء الاصطناعي بين مآلات الحاضر ومخاوف المستقبل، جامعة الملك فيصل، السعودية، 2018م.
- (11) انظر: المرجع السابق، والأسدي، عدي عني عبود، محاضرة: الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بابل، 2019/1/1م، ص: 2، آل قاسم، مدخل إلى علم الذكاء الاصطناعي، ص.6.
- الحباري، إيمان، فلسفة الذكاء الاصطناعي وأنواعه، 2018/11/23، www.mah6at.net.
- (12) مقال علمي بعنوان: كيف يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة على إنتاج أدوية أفضل وبشكل أسرع منشور في موقع: www.nok6a.net : 2016 /04/10.
- (19) انظر مقال: (كيف سيغير الذكاء الاصطناعي من مستقبل البشر؟)، المنشور على موقع: www.youm7.com، بتاريخ: الإثنين، 26 نوفمبر 2018م.
- (14) المرجع السابق.
- (15) من مقالة: (كيف يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة على إنتاج أدوية أفضل وبشكل أسرع؟)، المنشور على موقع: www.nok6a.net.
- (16) المرجع السابق.
- (17) من مقالة: نازي، جمال، الذكاء الصناعي يغزو عالم الطب، www.alarabiya.net : 2 جمادي الثاني 1439 هـ 2018/02/18م، بتصرف شديد.
- (18) المرجع السابق.
- (19) المرجع السابق.
- (20) من مقالة: نازي، الذكاء الصناعي يغزو عالم الطب، بتصرف.
- (21) العبيدي، إيداد محمد علي، الهندسة الوراثية المتقدمة، الأسس والتطبيقات، بيروت: دار المسيرة، 2001، ص. 13.
- (22) بدأ المشروع في أكتوبر 1990، تحت إشراف مكتب الأبحاث البيولوجية والبيئية التابع لمكتب العلم في وزارة الطاقة الأمريكية، ومعهد (NIH) والمعهد الوطني لأبحاث الجينوم البشري (NHGRI)، وأعلن عن النسخة الأولى من الجينوم في عام 2000م، أما النسخة الكاملة ففي 2003م، وهناك تفاصيل وتحليل أدق ما زالت تُنشر حتى هذه اللحظة، وكان الدور الأكبر في هذا الإنجاز لمختبرات الجامعات البحثية الأمريكية، بالإضافة إلى مشاركة دول مثل بريطانيا واليابان وفرنسا وألمانيا. انظر: مشروع الجينوم البشري، أعظم خطوة في تاريخ العلم لفهم الإنسانيات وكيهته البيولوجية، مقال منشور على موقع: ibelieveinsci.com، بتاريخ: 2013/4/1، ومرحبا، إسماعيل، البنوك الطبية البشرية وأحكامها الفقهية، القاهرة: دار ابن الجوزي، 2009، ص. 68.

- (23) شمس الدين، أشرف توفيق، الجينات الوراثية والحماية الجنائية للحق في الخصوصية، دراسة مقارنة، القاهرة: دار النهضة العربية، 2000، ص: 5.
- (24) عبد الهادي مصباح، العلاج الجيني وإستئساخ الأعضاء البشرية، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 1990م، ص: 77، العريض، شيخة سالم، الوراثة مالها وما عليها، البحرين، دار الحرف العربي، 2003م، ص: 78، ناصر، نجاه، ظاهرة زواج الأقارب وعلاقتها بالأمراض الوراثية، منطقة تلمسان أنموذجاً، رسالة ماجستير، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، الجزائر، 2011-2012م، ص: 19.
- (25) البروتينات: عبارة عن مجموعات كبيرة ومتشعبة من الجزيئات تلعب دوراً مهماً في كل جوانب الجسم التركيبية والوظيفية، فهي تعمل كإنزيمات تساعد على إتمام التفاعلات الكيميائية، أو تكوين المركبات المختلفة داخل الجسم كالهرمونات، أو تدخل في تركيب المكونات الموجودة في الخلية)، انظر: الفقيه، محمد بروجي، تعريف الجينات ودورها، اللجنة الوطنية للأخلاقيات الطبية والحيوية، الرياض، ص: 3، وحتوت، حسان، قراءة الجينوم البشري، بحث مطبوع ضمن أبحاث ندوة الوراثة والهندسة الوراثية والجينوم البشري والعلاج الجيني- رؤية إسلامية، مج: 1، ص: 7.
- (26) محمد غانم، الجوانب القانونية والشرعية للإثبات الجنائي بالشفرة الوراثية، دارالجامعة الجديدة، 2008، ص: 62.
- (27) رزق، هاني خليل، الجينوم البشري وأخلاقياته: جينات النوع البشري وجينات الفرد البشري، دار الفكر، دمشق، 2007م، ص: 3، ص: 21، محثال، التأطير القانوني للعمل الطبي على الجينوم البشري، ص: 29.
- (28) آل شافع، مريع بن عبد الله بن سعيد آل جار الله، خريطة الجينوم البشري والإثبات الجنائي (دراسة تأصيلية تطبيقية)، ماجستير قسم العدالة الجنائية، كلية الدراسات العليا، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2007م، ص: 20.
- (29) مقالة علمية بعنوان: ما لا تذكره كتب الأحياء عن الجينوم شفرته الوراثية، المنشورة بتاريخ: 21 أكتوبر 2010م، على موقع: [questpro.wordpress.com](http://questpro.wordpress.com).
- (30) العبيدي، الهندسة الوراثية المتقدمة، الأسس والتطبيقات، ص: 13، الجمل عبد الباسط، الخريطة الجينية وتأثيرها في مستقبل البشرية، القاهرة: العلم، 2003، ص: 8.
- (31) الخفاجي، زهرة محمود، التقنية الحيوية، بغداد: دار الحكمة، 1990م، ص: 2.
- (32) تم استخلاص الأهداف من مجموعة من المراجع بتصرف وترتيب، انظر: بحث: علم الجينوم في منطقة الخليج: إدارة النتائج العرضية من منظور الأخلاق الإسلامية، إعداد: محمد غالي ومجموعة من المؤلفين، والذي نشره مركز دراسات التشريع الإسلامي والأخلاق، [www.wish.org.qa](http://www.wish.org.qa)، ص: 10-11، ومقال: مشروع الجينوم البشري السعودي يكشف عن 5 آلاف مرض.. ويقلل تكلفة العلاج بنسبة 60%، المنشور على موقع: [rotana.net](http://rotana.net)، بتاريخ: 2018/11/22م، رزق، الجينوم البشري وأخلاقياته، ص: 3.
- (33) مقالة: غادة المطيري، الحمض النووي الوراثي المصمم، المنشور على موقع: [www.independentarabia.com](http://www.independentarabia.com)، بتاريخ: الثلاثاء 16 أبريل 2019، إبراهيم، د. عبد الوهاب عبد المقصود، أعظم الخرائط (الجينوم البشري)، قسم العلوم بالكلية المعلمين بأبها، شعبة الأحياء، المنشور في موقع: [www.tarbyatona.net](http://www.tarbyatona.net)، 13/صفر/1435هـ.
- (34) محثال، التأطير القانوني للعمل الطبي على الجينوم البشري، ص: 472.
- (35) من مقالة: (التبرع بالأعضاء التناسلية حرام شرعاً)، المنشور في موقع: [www.radiosawa.com](http://www.radiosawa.com)، بتاريخ: 2014/ 12/ 3م. وبحث: عارف علي عارف، قضايا فقهية في نقل الأعضاء البشرية، سلسلة بحوث فقهية معاصرة، مجمع الفقه الإسلامي، ص: 41.
- (36) انظر: غادة المطيري، الحمض النووي الوراثي المصمم، المنشور في موقع: [www.independentarabia.com](http://www.independentarabia.com)، بتاريخ: الثلاثاء 16 أبريل 2019، إبراهيم، د. عبد الوهاب عبد المقصود، أعظم الخرائط (الجينوم البشري)، قسم العلوم بالكلية المعلمين بأبها، شعبة الأحياء، المنشور في موقع: [www.tarbyatona.net](http://www.tarbyatona.net)، 19-02-1435هـ.
- (37) المصدر السابق.
- (38) انظر: تغطية صحفية لمشاركة وزارة الصحة في بمعرض ومؤتمر الصحة العربي 2017، جريدة الإمارات اليوم، [www.emaratayoum.com](http://www.emaratayoum.com)، بتاريخ: 30 يناير 2017م.
- (39) انظر: تحقيق صحفي في جريدة الاتحاد الرسمية: (تشكيل لجنة وطنية للإشراف على مشروع إنجاز «الجينوم البشري» الإماراتي بحلول 2020)، [www.alittihad.ae](http://www.alittihad.ae)، 17 مايو 2016م.

- (40) انظر: تحقيق صحفي في جريدة الاتحاد الرسمية: (تشكيل لجنة وطنية للإشراف على مشروع إنجاز الجينوم البشري الإماراتي بحلول 2020)، المنشور على موقع [www.alittihad.ae](http://www.alittihad.ae)، 17 مايو 2016م.
- (41) انظر: تغطية صحفية لمشاركة وزارة الصحة في معرض ومؤتمر الصحة العربي 2017، جريدة الإمارات اليوم، [www.emaratallyoum.com](http://www.emaratallyoum.com)، بتاريخ: 30 يناير 2017م.
- (42) انظر: مقال: (إنجاز مشروع الجينوم البشري الإماراتي بحلول 2021)، جريدة البيان: [www.albayan.ae](http://www.albayan.ae)، بتاريخ: 05 مارس 2019م، بتصرف.
- (43) خبر صحفي بعنوان: مشروع (هينة الصحة) يرفع مستوى الكوادر واستشراف صحة الإنسان، (دبيX10) ترسم خريطة (الجينوم) البشري لسكان دبي، [www.albayan.ae](http://www.albayan.ae)، ع 11 ذو القعدة 1440هـ -14 يوليو 2019م.
- (44) المرجع السابق.
- (45) يعمل المركز العربي للدراسات الجينية الكائن في دبي، بمثابة حلقة وصل بين أخصائيي علم المورثات العاملين في الشرق الأوسط، وهو يستضيف قاعدة البيانات الخاصة بالأمراض الوراثية عند العرب (CTGA) التي تسجل كافة الطفرات الوراثية والمتلازمات المكتشفة في الدراسات الوراثية عند العرب.
- (46) تم استخلاص النقاط من مجموعة من المقالات والتغطية الصحفية لممثلين رسميين لوزارة الصحة (المراجع السابقة).
- (47) انظر: مقال علمي منشور بعنوان: كيف يمكن للذكاء الصناعي ان يساعدنا في فك شفرة المناعة البشرية، للكاتب: WAYNE C. KOFF، نيويورك، May 28, 2019، بتصرف. والكاتب (وين سي كوف) هو الرئيس والمدير التنفيذي لمشروع اللقاحات البشرية غير الربحية، ويمكن الاطلاع على المقال كاملاً من موقع البحوث والدراسات العلمية [www.project-syndicate.org](http://www.project-syndicate.org).
- (48) انظر: عبد الرؤوف، نستكشف «الأمراض الوراثية» بـ «الذكاء الاصطناعي»، جريدة الاتحاد ع 14 يناير 2019م.
- (49) للاطلاع على اللقاء الصحفي كاملاً يمكن الرجوع للمرجع السابق.
- (50) سامي عبد الرؤوف، نستكشف «الأمراض الوراثية» بـ «الذكاء الاصطناعي»، جريدة الاتحاد ع: 14 يناير 2019.
- (51) من الموقع الرسمي لهينة الصحة بدبي [dha.gov.ae](http://dha.gov.ae)، مركز دبي للجينات.
- (52) خبر صحفي عن طريق دبي- وام، 2018/12/28 وفي جريدة الاتحاد: [alittihad.ae](http://alittihad.ae)، ع: 27، 2018.
- (53) سنن أبي داود، كتاب الطب، باب الادوية المكروهة، (7/4)، ابن الملقن، تحفة المحتاج إلى أدلة المنهاج، (9/2).
- (54) شبير، د. محمد عثمان، التكيف الفقهي للوقائع المستجدة وتطبيقاته الفقهية، دمشق: دار القلم، ط2، 1435هـ -2014م، ص: 93-95 بتصرف.
- (55) صحيح البخاري، باب من شبه أصلاً معلوماً بأصل ميبين قد تبين الله حكمهما ليفهم السائل، رقم: 6923.
- (56) ندا، د. عزيزة علي ندا، البصمة الوراثية وأثرها في إثبات النسب، جامعة الأزهر، كلية الدراسات الإسلامية والعربية، الإسكندرية، ص: 33.
- (57) القيافة: من قاف بمعنى اتبع الأثر. والقائف: هو الذي يتبع الآثار ويعرفها، ويعرف شبه الرجل بأبيه وأخيه، ويعرف نسب الإنسان بفراسته ونظره إلى الأعضاء. واصطلاحاً هو: إلحاق الأولاد بأبائهم وأقاربهم، استناداً إلى علامات وإلى شبه بينهم، والقائف هو: الذي يعرف النسب بفراسته ونظره إلى أعضاء المولود، وكان شائعاً في الجاهلية. انظر: مادة (قوف) لسان العرب ابن منظور، (9/293)، وتفسير الطبري، (18/15)، الجرجاني، التعريفات، ص171.
- (58) صحيح البخاري، كتاب الفرائض، باب القائف، رقم الحديث (6770).
- (59) جاءت قرارات المجمع بعد الاطلاع توصيات الندوة الفقهية الطبية التي عقدها مجمع الفقه الإسلامي الدولي بالتعاون مع المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية بالكويت حول موضوع: الوراثة والهندسة الوراثية والجينوم البشري (المجين)، وذلك في مدينة جدة (المملكة العربية السعودية) في الفترة 13-15 ربيع الآخر 1434هـ، الموافق 23-25 فبراير 2013م، والتي جاء انعقادها تنفيذاً لقرار مجلس المجمع رقم: 193 (20/8) الصادر عن الدورة العشرين التي انعقدت بمدينة وهران (الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية) في الفترة 26 من شوال إلى 2 من ذي القعدة 1433هـ، الموافق 13-18 سبتمبر 2012م، وبعد استماعه للمناقشات والمداولات التي دارت حولها.

- (60) سأذكر من القرار ماله علاقة مباشرة بموضع البحث، ويمكن الاطلاع على القرار كاملاً من خلال الرابط التالي: [www.iifa-aifi.org](http://www.iifa-aifi.org).
- (61) انظر: ويمكن الاطلاع على القرار كاملاً من خلال الرابط التالي: [www.iifa-aifi.org](http://www.iifa-aifi.org).
- (62) صحيح البخاري، كتاب الطب، باب: الحجامة للمحرم، رقم (5680).
- (63) صحيح البخاري، كتاب الطب، باب: الشفاء في ثلاث، رقم (5374).
- (64) صحيح البخاري، كتاب الطب، باب (الحبة السوداء) برقم (5688).
- (65) السبكي، تاج الدين، الأشباه والنظائر، تحقيق عادل عبد الموجود وعلي معوض، بيروت: دار الكتب العلمية، 1421 هـ، (88/2).
- (66) السيوطي، الأشباه والنظائر، ص: 96.
- (67) ابن عبد السلام، عز الدين، المعروف بالعز بن عبد السلام، القواعد الكبرى الموسوم بقواعد الاحكام في مصالح الأنام، تحقيق نزيه حماد وعثمان ضميرية، دمشق: دار القلم، 2000م، (14/1).
- (68) شبير، محمد. موقف الإسلام من الأمراض الوراثية. مجلة الحكمة، العدد السادس، صفر 1416 هـ، ص 210.
- (69) قال ابن القيم: (فصار سد الذرائع المفضية الى الحرام أحد أرباع الدين) انظر، ابن قيم الجوزية، محمد بن أبي بكر بن أيوب أبو عبد الله، إعلام الموقعين عن رب العالمين، المحقق: مشهور بن حسن آل سلمان أبو عبيدة، الدمام، دار الجوزي، 1423 هـ، (66/5).
- (70) انظر: ابن عاشور، مقاصد الشريعة، (305/3).
- (71) قاعدة الدفع قبل الرفع: أي دفع الشيء: منع التأثير بما يوصله له لولا ذلك الدافع، والرفع: إزالة موجود. ومفاد هذه القاعدة أنّ منع تأثير الشيء قبل وجوده أقوى من رفعه بعد وجوده، وهذا أمر تكويني قد ينطبق على أحكام الشارع، فذكر الفقهاء تطبيقات لذلك، منها: وجود الماء قبل الصلاة للمتيّم يمنع الدخول فيها، وفي أثنائها لا يبطلها حيث تسقط به، السيوطي، الأشباه والنظائر: 138.
- (72) صحيح البخاري: باب الجذام، (2177)، صحيح مسلم: كتاب السلام، (2221).
- (73) صحيح مسلم: كتاب السلام (2231) عن الشريد بن سويد .
- (74) صحيح البخاري: كتاب الطب (5768، 5769، 5779)، صحيح مسلم: كتاب الأشربة (2047) عن سعد بن أبي وقاص رضي الله عنه.
- (75) السرخسي، أصول السرخسي، (23/2).
- (76) تحقيق: سامي عبد الرؤوف، الجينوم الإماراتي مشروع القرن للتحويل في علاج الأمراض (تنفيذ 10 مشاريع للكفاء الاصطناعي للارتقاء بالخدمات الطبية)، المنشور في موقع جريدة الاتحاد: [www.alittihad.ae](http://www.alittihad.ae) بتاريخ: 2018/3/27.
- (77) المتولي، أماتي على، ضوابط استخدام الهندسة الوراثية والتلقيح الصناعي في الفقه والقانون، القاهرة: دار الكتاب الحديث، 2010م، ص: 201.
- (78) محمد، محمد على طاهر محمد، فقه الأولويات وأثره في النوازل الطبية، بحث محكم في مجلة العلوم والبحوث الإسلامية، 6، 2015، ص.6، ومن: محتال، التأطير القانوني للعمل الطبي على الجينوم البشري، ص.104-106 بتصرف.
- (79) العز بن عبد السلام، قواعد الأحكام في مصالح الأنام، (14/1).
- (80) بكار، د. عبد الكريم، فصول في التفكير الموضوعي، (168).
- (81) السيوطي، الأشباه والنظائر، ص: 97.
- (82) يمكن إضافة الضوابط التي وردت في قرار مجمع الفقه الإسلامي للتعامل مع مشروع الجينوم البشري و الواردة في هذا البحث ص: 24.
- (83) أخرجه أبو داود، كتاب الديّات، باب: فيمن تطبّب بغير علم، برقم: (4576).
- (84) ابن القيم، الطب النبوي، ص: 109.
- (85) العز بن عبد السلام، قواعد الأحكام في مصالح الأنام، (165/2).
- (86) مفهوم الأمن الطبي: الأمن الطبي يعني أمن الشخص ضد الأخطار العلاجية أيأ كانت طبيعتها، والخاصة باختبارالعلاج واختبار نمط العزل، أو تشخيص المرض أو الرعاية، ويقع على الباحثين والأطباء واجب قانوني يترتب على الإخلال به مسؤولية مباشرة، يتمثل في الحيلة والحذر والذي يتجسد في قاعدة التوازن المسبق على التدخل بين المخاطر والمزايا، خاصة متى كان التدخل يشكل خطورة على الشخص المعني، وحيثما ترتبط هذه المخاطر بطبيعة التدخل الخاصة كحالات التدخل في الجينوم البشري، أو بطابع التدخل التجريبي. انظر: Christie, Towards an International Framework for the

.Palace, July 16, 1996, p. 41 and s'Development of Life Sciences, Gazette de (كريستي، نحو إطار دولي لتطوير علوم الحياة ، جريدة ديقصر، 16 يوليو 1996، ص:41).

### المصادر والمراجع :

#### القرآن الكريم.

1. ابن عبد السلام عز الدين، المعروف بالعز بن عبد السلام: القواعد الكبرى الموسوم بقواعد الاحكام في مصالح الأنام، تحقيق نزيه حمّاد وعثمان ضميمية، دمشق: دار القلم، 2000م.
2. ابن فارس أبو الحسين أحمد: معجم مقاييس اللغة، تحقيق وضبط: عبد السلام هارون، بيروت، دار الفكر، 1399هـ - 1979م.
3. ابن قيم الجوزية محمد بن أبي بكر بن أيوب أبو عبد الله: إعلام الموقعين عن رب العالمين، المحقق: مشهور بن حسن آل سلمان أبو عبيدة، الدمام، دار الجوزي، 1423هـ.
4. أبو داود سليمان بن الأشعث: سنن أبي داود، ضبط وتعليق: محمد محي الدين عبد الحميد.
5. أحمد ماجد: الذكاء الاصطناعي بدولة الإمارات العربية المتحدة، من اصدارات وزارة الاقتصاد بدولة الإمارات، 2018م.
6. إسماعيل مرحبا: البنوك الطبية البشرية وأحكامها الفقهية، القاهرة: دار ابن الجوزي، 2009م.
7. البخاري أبو عبد الله محمد بن إسماعيل: (ت 256 هـ): صحيح البخاري، القاهرة: المط. السلفية، القاهرة، 1400 .
8. الجمل عبد الباسط، الخريطة الجينية وتأثيرها في مستقبل البشرية، القاهرة: العلم للجميع، 2003م.
9. رزق هاني خليل: الجينوم البشري وأخلاقياته: جينات النوع البشري وجينات الفرد البشري، ط.4، بيروت، 2002م، دمشق: دار الفكر، 2007م.
10. السيوطي عبد الرحمن بن أبي بكر: الأشباه والنظائر، بيروت: دار الكتاب العربي، 1415هـ.
11. شمس الدين أشرف توفيق، الجينات الوراثية والحماية الجنائية للحق في الخصوصية، دراسة مقارنة، القاهرة: دار النهضة العربية، 2006.
12. الشنقيطي محمد بن محمد المختار، أحكام الجراحة الطبية والآثار المترتبة عليها، ط.2، جدة: مكتبة الصحابة، 1994م.
13. عادل عبد النور: مدخل إلى عالم الذكاء الاصطناعي، اصدار مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، 2005م.
14. العبيدي إباد محمد علي: الهندسة الوراثية المتقدمة، الأسس والتطبيقات، بيروت: دار المسيرة، 2001.
15. عزيزة علي ندا: البصمة الوراثية وأثرها في إثبات النسب، جامعة الأزهر، الاسكندرية: كلية الدراسات الإسلامية والعربية، د.ت.

16. محمد عثمان شبير: التكيف الفقهي للوقائع المستجدة وتطبيقاته الفقهية، ط.2، دمشق: دار القلم، 1435هـ - 2014م.

17. مسلم بن الحجاج القشيري: صحيح مسلم، بيروت: دار المعرفة، 1416هـ - 1996م.

#### البحوث المحكمة والرسائل الجامعية:

18. تحتوت، حسان، قراءة الجينوم البشري، بحث مطبوع ضمن أبحاث ندوة الوراثة والهندسة الوراثية والجينوم البشري والعلاج الجيني - رؤية إسلامية: المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية، المنعقدة في الكويت، 13/10/1998م.

19. محتال آمنة، التأطير القانوني للعمل الطبي على الجينوم البشري، أطروحة لنيل درجة الدكتوراه في القانون، كلية الحقوق والعلوم السياسية، الجزائر، 2011م.

20. آل شافع، مربع بن عبد الله بن سعيد آل جار الله: خريطة الجينوم البشري والإثبات الجنائي (دراسة تأصيلية تطبيقية)، ماجستير قسم العدالة الجنائية، كلية الدراسات العليا، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2007م.

21. الذكاء الاصطناعي وتقنيات المعلومات، الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي (ABAHE)

#### مقالات إلكترونية:

22. ما هو الذكاء الاصطناعي (AI)؟ وماهي تطبيقاته ومخاطره؟: [www.annajah.net](http://www.annajah.net)، 27 يوليو 2019م، والمأخوذ من مقال بعنوان: Artificial Intelligence, Margaret Rouse، [searchhrsoftware.techtarget.com](http://searchhrsoftware.techtarget.com)، بتاريخ: أغسطس 2018م.

23. محمد نور، ما هو الذكاء الاصطناعي، [www.alrab7on.com](http://www.alrab7on.com)، 14 يونيو 2019م.

24. كيف سيغير الذكاء الاصطناعي من مستقبل البشر؟: [www.youm7.com](http://www.youm7.com)، 26/11/2018.

25. خالد ممدوح، الجانب المظلم لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي طبياً: [al-ain.com](http://al-ain.com)، 25/3/2019.

26. معاوية يحيى الفكي، التطورات التكنولوجية في الذكاء الاصطناعي بين مآلات الحاضر ومخاوف المستقبل، جامعة الملك فيصل، السعودية، 2018م. يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة على إنتاج أدوية أفضل وبشكل أسرع: [www.nok6a.net](http://www.nok6a.net)، 10 فبراير، 2016م.

27. كيف سيغير الذكاء الاصطناعي من مستقبل البشر؟: [www.youm7.com](http://www.youm7.com)، 26/11/2018م.

28. نازي جمال، الذكاء الصناعي يغزو عالم الطب، [www.alarabiya.net](http://www.alarabiya.net)، 2 جمادي الثاني 1439 هـ - 18 فبراير 2018م.