ASJP https://asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/639 مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية
Volume: 07/ N°:02 (2026) *PP. 11-29*

الخصوصية في الجينوم الرقمي: تحديات حماية الإنسان في عصر البيانات البيولوجية

"Privacy in the Digital Genome: Challenges of Protecting Humans in the Age of Biological Data"

• **أ.د: أحمد أمبارك[1]***

1 جامعة الجيلالي بونعامة، خميس مليانة (الجزائر)

a.embarek@univ-dbkm.dz 2026-02-09

• **بردي مروى [2]**

1 جامعة الجيلالي بونعامة، خميس مليانة (الجزائر)

berdimaroua281@gmail.com

استلم: **2026/02/29**، مقبول: **2026/05/17**، نشر: **2026/06/01**

ملخص: يشهد العالم المعاصر تطورا متسارعا في مجال الجينوم الرقمي، مما أتاح إمكانات علمية وطبية غير مسبوقة خاصة في مجالات الطب الشخصي والوقاية من الأمراض الوراثية وتحسين جودة الرعاية الصحية، غير أن هذا التقدم ترافق مع بروز إشكاليات أخلاقية عميقة على رأسها مسألة خصوصية البيانات الجينومية، نظرا لما تحمله من معلومات شديدة الحساسية لا تخص الفرد وحده، بل تمتد إلى عائلته وأجياله المستقبلية. يهدف هذا المقال إلى تحليل الجينوم الرقمي بوصفه فرصة علمية وإنسانية، مع تسليط الضوء على التحديات الأخلاقية المرتبطة بحماية الخصوصية في عصر البيانات البيولوجية، ومناقشة المخاطر المحتملة كإساءة الاستخدام والتمييز الجيني وانتهاك الكرامة الإنسانية، كما يسعى المقال إلى إبراز أهمية تبني مقاربة بيوتيقية قائمة على مبادئ احترام الإنسان والعدالة والاستقلالية، واقتراح حلول أخلاقية وقانونية تضمن تحقيق التوازن بين التقدم العلمي وحماية حقوق الإنسان.

الكلمات المفتاحية: الخصوصية-الجينوم الرقمي-البيانات البيولوجية-التحديات الأخلاقية للجينوم.

***Abstract**: The Contemporary world is witnessing rapid developments in the field of the digital genome, which have enabled unprecedented scientific and medical possibilities, particulary in the areas of personalized medicine, the prevention of genetic diseases, and the improvement of healthcare quality. However, this progress has been accompanied by the emergence of profound ethical issues, foremost among them the question of genomic data privacy, given that such data carry highly sensitive information that does not concern the individual alone but also extends to their family*

* أ.د: أحمد أمبارك

OPEN ACCESS
Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

and future generations. This article aims to analyze the digital genome as a scientific and human opportunity, while highlighting the ethical challenges related to the protection of privacy in the age of biological data, and discussing potential risks such as misuse, genetic discrimination, and violations of human dignity. The article also seeks to emphasize the importance of adopting a bioethical approach grounded in the principles of respect for the human being, justice and autonomy, and to propose ethical and legal solutions that ensure a balance between scientific progress and the protection of human rights.

Keywords: *Privacy – Digital Genome – Biological Data – Ethical Challenges of the Genome*

مقدمة:

في عصر تتسارع فيه التكنولوجيا وتزداد فيه القدرة على تحليل الجينوم البشري، لم تعد المعلومات الوراثية مجرد بيانات طبية، بل أصبحت أداة رقمية تُفتح أمامها آفاق علمية ضخمة، من تشخيص الأمراض المبكر إلى تطوير الطب الشخصي، ومع هذه الفرص العظيمة تظهر تحديات أخلاقية غير مسبوقة، إذ قد تُستغل هذه البيانات الوراثية لأغراض تجارية، سياسية أو حتى للتمييز الاجتماعي ما يهدد خصوصية الإنسان وكرامته.

وهنا يبرز السؤال المركزي: كيف يمكن حماية الإنسان في عصر الجينوم الرقمي مع استمرار الاستفادة العلمية من البيانات البيولوجية؟ إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب إطارا فلسفيا وأخلاقيا متوازنا يوازن بين التقدم العلمي والحقوق الإنسانية، ويضع الضوابط اللازمة للحفاظ على خصوصية الفرد وكرامته في عالم متصل ومتقدم.

يهدف هذا المقال إلى تحليل التحديات الأخلاقية للخصوصية الوراثية واستعراض الحلول الممكنة مع تقديم توصيات مستقبلية قابلة للبحث، بحيث يصبح موضوع حماية الإنسان في عصر البيانات البيولوجية مدخلا لمشاريع بحثية طويلة المدى.

أهمية البحث:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من التزايد المستمر في استخدام البيانات الجينومية الرقمية في الأبحاث الطبية والطب الشخصي، وما يرافق ذلك من تحديات أخلاقية وقانونية مرتبطة بحماية الخصوصية وحقوق الإنسان، إذ تمثل البيانات الجينومية موارد حساسة للغاية يمكن أن تؤثر على الفرد وعائلته وأجياله المستقبلية، مما يجعل فهم أبعادها الأخلاقية والبحث في سبل حمايتها أمرا ضروريا، كما تساهم الدراسة في تسليط الضوء على التوازن بين التقدم العلمي والاحترام الأخلاقي للإنسان، بما يعزز اتخاذ قرارات مستنيرة في السياسات الصحية والبحثية ويحفز النقاش حول الإطار القانوني والأخلاقي لحماية البيانات البيولوجية.

أهداف البحث:

1. تحليل الجينوم الرقمي من منظور علمي وإنساني، واستكشاف إمكانياته في الطب والبحوث العلمية.
2. تحديد التحديات الأخلاقية المرتبطة بالخصوصية في الجينوم الرقمي، بما في ذلك المخاطر المتعلقة بالتمييز الجيني وإساءة استخدام البيانات وانتهاك كرامة الإنسان.
3. اقتراح حلول أخلاقية وقانونية لحماية الإنسان في عصر البيانات البيولوجية، استنادا إلى المبادئ الأساسية للبيوتيقا مثل احترام الاستقلالية والعدالة وعدم الإضرار.
4. تعزيز الوعي الأكاديمي والمجتمعي بأهمية حماية الخصوصية الجينومية ودور السياسات الأخلاقية في توجيه البحث العلمي والاستخدام الآمن للبيانات.

1-الجينوم الرقمي كفرصة علمية و إنسانية:

1-1-مفهوم الجينوم البشري وتطوره العلمي:

من الناحية اللغوية كلمة *Genome* هي كلمة مركبة من كلمتين إنجليزيتين، الجزء الأول منها *Gen* التي تعني المورث، والجزء الثاني من الكلمة مأخوذة من آخر مقطع من كلمة كروموسوم *Cromosome* والكروموسوم هو الحامل للجينات، أما من الناحية الاصطلاحية يقصد به المحتوى الوراثي الكلي (الجينات) الموجودة على 46 كروموسوم بالخلية الجسدية، أو بمعنى آخر هو الحقيبة الوراثية البشرية القابعة داخل نواة الخلية البشرية، والتي تعطي جميع الصفات والخصائص الجسمية والنفسية، أي كل المعلومات الوراثية المتواجدة في نواة الخلية والتي تحملها جزيئات الكروموسوم أو ما يسمى بالصبغيات. (باكرية مسعودة ، 2022، ص ص199-200)

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

والجينوم البشري هو مجموعة الطاقم أو الرصيد الوراثي *Genetic Remainder* للإنسان، حيث يضم في مجموعه كل الجينات أو ما يسمى بالمورثات الموجودة في خلال كل البشر.

ويعبر عن الجينوم البشري بعدة مصطلحات نجدها من بينها:

- الخريطة الجينية للإنسان.
- المعلومات الوراثية للإنسان.
- خريطة الشريط الوراثي.
- الحقيبة الوراثية. (قرين خديجة، *2025*، ص357).

فمن هذا التعريف نقول أن الجينوم البشري هو مجموعة من الخصائص والمميزات التي ينفرد بها كل شخص عن غيره، فهو الذي يجعل صورة جسمنا التي نحن عليها الآن وما تحمله من اختلافات كلون العين أو الشعر أو لون البشرة وكذلك اختلاف البصمة الوراثية. (قرين خديجة، *2025*، ص358).

من الناحية العلمية يُقصد بالجينوم مجموع المادة الوراثية الكاملة للإنسان، أي جميع الجينات الموزعة على الصبغيات الموجودة داخل نواة الخلية الجسدية، والبالغ عددها ستة وأربعين كروموسومًا. ويمكن النظر إلى الجينوم بوصفه المخزون الوراثي المتكامل الذي تختزنه نواة الخلية، والذي يتضمن كل التعليمات البيولوجية المسؤولة عن تحديد الصفات الجسدية والنفسية للإنسان، بدءًا من الملامح الخارجية وصولًا إلى الخصائص الفردية الدقيقة.

وعلى هذا الأساس فإن الجينوم البشري يمثل الرصيد الوراثي الشامل للنوع الإنساني، إذ يضم في مجمله كل المورثات المشتركة بين البشر، مع ما يطرأ عليها من اختلافات فردية. ولهذا يُعبَّر عن هذا المفهوم بعدة تسميات متداولة من قبيل الخريطة الوراثية للإنسان، أو قاعدة المعلومات الجينية، أو الشريط الوراثي، أو حتى الحقيبة الوراثية، وكلها تعبيرات تؤكد المعنى نفسه مع اختلاف في زاوية التناول.

في النصف الثاني من القرن العشرين تصدرت علوم الطب والبيولوجيا طليعة العلوم التجريبية وخاصة في موضوع الجينوم البشري، الذي ألقى بظلاله على اهتمامات مراكز البحث المتخصصة، والرأي العام على حد سواء ويستمد ذلك الاهتمام الواسع مشروعيته من الآمال

المعقودة والمنتظرة من الانعكاسات الإيجابية المباشرة لنتائج هذه العلوم وأبحاثها على الصحة العمومية وصحة الأفراد على وجه الخصوص، لكن ورغم كثرة الأبحاث في مجال البيولوجيا إلا أن الغموض لا يزال يكتنف الجينوم البشري، ذلك الجزيء الذي ومنذ الكشف عنه شغل ولا زال يشغل عقول الباحثين، مما يجعل تحديد مفهومه ودراسة تاريخه التطوري مطلبا ضروريا. (بوغالم جمال ، 2020، ص 208-281)

يمكن القول إن التقدم العلمي خلال النصف الثاني من القرن العشرين عرف تحوّلًا لافتًا، حيث برزت العلوم الطبية وعلوم الحياة في صدارة البحث التجريبي، ولا سيما الدراسات المرتبطة بالمادة الوراثية للإنسان. فقد أصبح الجينوم البشري محور اهتمام واسع، ليس فقط داخل المختبرات ومراكز البحث المتخصصة، بل امتد ليشمل اهتمام الرأي العام أيضًا. ويعود هذا التركيز المتزايد إلى ما تحمله هذه الأبحاث من وعود علمية كبيرة، تتجسد في تحسين مستوى الرعاية الصحية، والوقاية من الأمراض، والارتقاء بصحة الإنسان الفردية والجماعية.

ورغم الزخم البحثي الكبير الذي عرفه مجال البيولوجيا الجزيئية، فإن الجينوم البشري ما يزال يطرح العديد من الإشكالات العلمية، إذ لم تُكشف بعد جميع أسراره ولا تزال بنيته ووظائفه الدقيقة محل تساؤل ونقاش مستمر بين العلماء. وهذا الغموض الملازم له منذ اكتشافه هو ما جعله موضوعًا دائم الحضور في التفكير العلمي المعاصر، الأمر الذي يبرر الحاجة إلى توضيح مفهومه بدقة، والوقوف عند المراحل الأساسية لتطوره عبر التاريخ البيولوجي.

1-2-مشروع الجينوم البشري وأهدافه الأساسية:

أ/ مشروع الجينوم البشري:

يعتبر مشروع الجينوم البشري أهم منجز علمي شهده القرن الحادي والعشرين، فلقد تمت مقارنة هذا الحدث بمنجزات كبرى عرفها تاريخ العلم، وقد أدى هذا الاكتشاف إلى تغييرات في فلسفة الطب الحديث وتطبيقاته، ولقد أطلق العالم البيولوجي وليام جيلبرت على هذا المشروع اسم الكأس المقدسة لوراثة الإنسان، للتعبير عن أهمية هذا المنجز العظيمة، ويعرف المشروع بأنه محاولة لقراءة المخزون الوراثي الذي تحتويه الخلية البشرية أو بمعنى أدق محاولة سلسلة وترتيب قواعد الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأوكسجين *ADN* المعروفة علميا باسم "النيو كليوتيدات". (بوغالم جمال ، 2020، ص 201)

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

إن ما يمكن قوله في هذا الصدد أن مشروع الجينوم البشري من أبرز الإنجازات العلمية التي عرفها العصر الحديث، إذ مثّل منعطفًا حاسمًا في تاريخ البحث العلمي إلى درجة أنّه جرى تشبيهه باكتشافات كبرى أسهمت في تغيير مسار العلوم الطبيعية عبر العصور. ولم يقتصر أثر هذا المشروع على الجانب النظري فحسب، بل امتد ليُحدث تحولًا عميقًا في التصورات التي يقوم عليها الطب المعاصر، كما أعاد توجيه ممارساته العلاجية والتشخيصية نحو آفاق أكثر دقة وفعالية.

وقد عبّر بعض العلماء عن القيمة الاستثنائية لهذا المشروع بتوصيفات رمزية، من بينها ما ذهب إليه عالم الأحياء ويليام جيلبرت حين أطلق عليه تسمية «الكأس المقدسة لعلم الوراثة البشرية»، في إشارة إلى المكانة العلمية الفريدة التي يحتلها، وإلى حجم التطلعات المعلقة عليه في فهم الأسس الوراثية للإنسان.

ومن الناحية العلمية يتمثل مشروع الجينوم البشري في مسعى منظم لفك شيفرة المادة الوراثية الكاملة للإنسان، وذلك عبر تحديد تسلسل مكوناتها الأساسية بدقة. وبعبارة أدق يهدف هذا المشروع إلى ترتيب وقراءة الوحدات الكيميائية التي يتألف منها الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين *(DNA)* والمعروفة بالنيوكليوتيدات، والتي تشكّل الأبجدية الجزيئية الحاملة للمعلومات الوراثية داخل الخلية البشرية

ومشروع الجينوم معناه عدم الانتهاء من البحث على الجينوم وعدم اختتام تطبيقاته وتجاربه واختباراته، أي أنه جملة من الحقائق التي بلغها وتوصل إليها علماء الطب والبيولوجيا اتجاه ماهية الشريط الوراثي للإنسان، فبعد اكتشاف قوانين الوراثة وأسرار المادة الوراثية من قبل جيمس واتسون وفرانسيس كريك عام 1953 ثم بعدها تم ابتداع علم الوراثة الحديث، فهذا الأمر أعطى دفعا قويا لسير عجلة الثورة البيولوجية باعتبار أن المورثات هي البؤرة المركزية في البيولوجيا المعاصرة، وبالتالي فإن النهج الصحيح والطبيعي لسير أبحاث الجينوم البشري هو الاتجاه مباشرة إلى تحديد هوية الجينات التي تتحكم في عمل الوظائف البيولوجية للإنسان، وبالتالي فإن مشروع الجينوم البشري يهدف إلى تشكيل القوى العلاجية والسيطرة على الجينات لتسيير العمل البيولوجي لجسم الإنسان. (قرين خديجة، *2025*، ص361) .

وهو مشروع علمي دولي، من أعظم المشاريع البيولوجية والتي تستهدف تحليل الإرث البشري بشكل جزئي مفصل، بحيث يحدد تتابعات 3000 مليون من أزواج قواعد الذخيرة الوراثية للبشر،

ويهدف المشروع بالأساس إلى تحليل القواعد النيتروجينية الكيميائية (*Chemical base pairs*) التي تكوّن جزيء الـ (*DNA*)، وتحديد هوية ومكان ما بين الـ 20 إلى 25 جين في جينوم الإنسان، وقد كان من المخطط له أن يستغرق 15 عاما، لكن التطورات التكنولوجية أدت إلى تسريع العمل به حتى أوشك على الانتهاء قبل الموعد المحدد له بسنوات عدة. (محمد عمر الجابري زهرة، *2020*، ص214)

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. (أشرف توفيق، 2000، ص05)

ب/ أهداف مشاريع الجينوم البشرية: (محمد عمر الجابري زهرة، *2020*، ص 217)

- المساهمة في رفاه المجتمع وتنميته، حيث ثمة حاجة ماسة لإطلاق مشروع جينوم وطني لما فيها من فوائد عامة تعود على الفرد والمجتمع.
- 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، تلافيا لظهورها في مراحل لاحقة من حياته.
- تطوير الكفاءة المهنية المواطنة القادرة على بناء مشروع الجينوم الوطني ومواصلة العمل فيه، وتعزيز هذه الكفاءات من الناحية العلمية، وبخاصة في هذا الاختصاص المهم.
- إنجاز تحليل تسلسل الجينوم لجميع سكان الدولة بشكل دقيق، مما سيسهل التعرف على مرتكبي الجرائم أو تحديد هوية الأطفال المفقودين.

1-3-أهمية الجينوم في تطوير الطب والعلاج التنبؤي:

تلعب الهندسة الوراثية دورًا محوريًا في مجال الكشف المبكر عن الأمراض ذات الأصل الجيني، إذ أسهمت بشكل كبير في تطوير وسائل حديثة لتشخيص هذه الأمراض والحدّ من انتشارها، فضلًا عن فتح آفاق جديدة لعلاجها. وقد بيّنت الدراسات العلمية أن عددًا معتبرًا من

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

الاضطرابات الوراثية يعود إلى خلل يصيب بعض المورثات المتنحية، وهو ما يؤدي إلى اضطراب في الوظائف الحيوية التي تؤديها الجينات السليمة. ومن هنا برزت فكرة التدخل الجيني لتعويض الجينات المعتلة بأخرى سليمة تقوم بالدور الوظيفي نفسه.

وفي ضوء هذا التقدم العلمي، أصبح من الممكن من حيث المبدأ التنبؤ ببعض الأمراض التي قد يتعرض لها الفرد في مراحل لاحقة من حياته، وذلك اعتمادًا على تحليل بنيته الجينية. ويسمح هذا النوع من المعرفة للفرد باتخاذ أنماط عيش أكثر توافقًا مع وضعه الصحي المحتمل، كما يفتح المجال أمام إجراءات وقائية مبكرة قد تحول دون ظهور المرض أو تحدّ من تطوره قبل أن يستفحل.

إلى جانب ذلك، أسهم علم الجينوم في تعميق فهم العلماء للآليات الجزيئية الدقيقة المسؤولة عن نشوء الأمراض، الأمر الذي مكّن من توجيه البحث الدوائي نحو تصميم علاجات أكثر تخصيصًا وفعالية، وقد أفضى هذا التوجه إلى بروز ما يُعرف بالأدوية الموجّهة أو الذكية، وهي أدوية تُصمَّم خصيصًا لاستهداف الخلل الجزيئي المسبب للمرض، مع تقليل الآثار الجانبية غير المرغوب فيها إلى أدنى حد ممكن.

وفي هذا السياق تقوم الهندسة الوراثية بدور بالغ الأهمية في تشخيص الأمراض الوراثية والكشف عنها للوقاية منها وعلاجها بأساليب حديثة، حيث توصلت البحوث إلى أن معظم الأمراض الوراثية سببها جينات معتلة متنحية وإخلال جينات سليمة محلها تقوم بنفس الوظيفة، هذا وقد أصبح من الممكن لأي شخص أن يتعرف على قائمة الأمراض التي سيصاب بها في حياته والتوقيت المضبوط لذلك، اعتمادا على نوع الجينات التي يملكها وهذا سيساعده على اختيار طريقة الحياة الملائمة والمناسبة، وسيتمكن من استئصال المرض قبل وقوعه، كما سيساعده علم الجينوم من تفهم الآليات الجزئية المسببة للأمراض، وسيكون ممكنا تطوير الأدوية المناسبة لكل مرض أو ما اصطلح على تسميته الأدوية الذكية عديمة الأعراض الجانبية. (بوجلال نادية، 2022، ص 435).

وتكمن أهمية التجارب الجينية على جسد الإنسان في استخدام الجينات كعلاج لبعض الأمراض، سواء من خلال استبدال الجين المعيب بجين آخر سليم أو تزويد خلايا المريض بعدد من الجينات السليمة، أو حتى بإزالة بعض الجينات المسببة للأمراض، ويمكن لهذه التجارب أن تحمي الإنسان ونسله من بعض الأمراض في المستقبل، وهنا يتضح أن إجراء هاته التجارب على البشر له فوائد متعددة، فدراسة الحمض النووي والجينات تسهم في تطوير تطبيقات عملية متنوعة

تُستخدم في مجالات مثل علاج بعض الأمراض والوقاية منها، إضافة إلى دعم القضايا القانونية والطب الشرعي (الشوابكة محمد، *2025*، ص33-34) .

4-1-دور الذكاء الاصطناعي والمعلوماتية الحيوية في علوم الجينوم:

بعد الزخم الكبير الذي حدث في 1990 مع بدء البحث البشري في مشروع الجينوم، بهدف رسم خريطة لتسلسل الجينوم البشري بأكمله من أجل تحسين فهمنا لبيولوجيا الإنسان والأمراض، وفي قلب هذا المسعى الضخم كانت هناك أدوات حسابية قوية وتقنيات تحليلية مطلوبة بسبب الكميات الهائلة من البيانات الجينية الناتجة عن البحث خلال برنامج (*HGP*) أثبت الذكاء الاصطناعي والتعليم الآلي أنهما من الموارد الحاسمة لمعالجة الصعوبات المرتبطة بالتحليل الجيني، أصبح إنشاء أدوات برمجية وخوارزميات لشرح الجينوم وتجميع التسلسل وعلم الجينوم المقارن أمرا ممكنا، ما مكن الأطباء والباحثين من التحكم في نشاط الجينات، فالتكامل بين الذكاء الاصطناعي والتعليم الآلي في أبحاث الجينوم تمهد لفترة التقدم في الطب والهندسة الوراثية(مروش مروى، *2024*، ص 1300) .

تعرف المعلوماتية الحيوية بأنها تخصص علمي حديث النشأة يجمع بين علوم المعلومات والرياضيات وعلم الأحياء، يوفر الأدوات اللازمة لتحليل البيانات الجينومية (علم الجينوم *Genomics*) والبروتيومية (علم البروتين *Proteomics*) لفهم النظم البيولوجية المعقدة وإيجاد الحلول(يوسف كابيل طارق، 2017م، ص02) .

وأول استخدام لمصطلح المعلوماتية الحيوية *Bioinformatics* كان عام 1968 من قبل مارغريت دايهوف (يوسف كابيل طارق، 2017م، ص03).

والمعلوماتية الحيوية هي تحليل المعلومات البيولوجية باستخدام الكمبيوتر والتقنيات الإحصائية، وهي العلم الذي يسعى لاستخدام وتطوير قواعد البيانات والخوارزميات الحاسوبية لتسهيل وتعزيز الأبحاث البيولوجية(يوسف كابيل طارق، 2017م، ص05) .

2-التحديات الأخلاقية للخصوصية في الجينوم الرقمي.

2-1-خصوصية المعلومات الوراثية وإشكالية حمايتها:

أصبحت العلاقة بين الجينات الوراثية والحق في الخصوصية من أبرز القضايا الحيوية والمعقدة في عصرنا الراهن، حيث يشهد العالم تطورا مذهلا في علوم الجينات والهندسة الوراثية

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

فالحمض النووي لكل فرد يحمل معلومات غاية في الحساسية، لا تقتصر على شخصه فقط بل تمتد لتشمل عائلته وأصوله(يخلف عبد القادر، 2025، ص23).

وبالتالي فاختبارات البصمة الوراثية تمثل انتهاكا واضحا للحق في الخصوصية، إذ أنها تكشف عن بيانات شخصية بالغة الدقة والحساسية، وقد تكون معلوماتها خافية حتى على صاحبها نفسه مثل القابلية للإصابة بأمراض خطيرة كالسرطان، الزهايمر، تصلب الشرايين وغيرها من الأمراض. ونظرا لأن البصمة الوراثية ترتبط بشكل مباشر بالشخصية الفردية وتتسم بحساسيتها العالية فإنها تتطلب أشد درجات الحماية بضمان عدم إساءة استخدامها بما يضر بالفرد، وفي حال غياب الضمانات الكافية لحماية الخصوصية الجينية سيؤدي ذلك إلى مخاوف متزايدة لدى الأفراد من احتمال استغلال هذه المعلومات ضدهم أو ضد أفراد أسرهم(يخلف عبد القادر، 2025، ص29).

ولقد أثار التقدم البيوتكنولوجي التساؤل عن الحد الفاصل بين ما يدخل في نطاق الحياة الخاصة للفرد والتي يجب التوقف عندها، وبين ما يخرج عن هذا النطاق فرصد الأسرار الجينية الخاصة بالأشخاص مع إمكانية ترويجها ومنحها للمؤسسات الدعائية أو التأمينية والشركات الربحية، هو ما يمكن أن ينجر عنه فوارق ومخاطر في التعامل والتميز في الحقوق، من شأنها أن تسلب الأفراد الحق في الاختلاف والتميز الطبيعي بداعي الربح، ولكن إذا كانت الخصوصية الفردية متعارضة مع حرية البحث العلمي وما له من آفاق للتقدم وخدمة البشرية، فهل يمكن تقييد الحق في الخصوصية لتحقيق المصلحة العامة، أم أن الخصوصية الفردية لا تقل أهمية عن المصلحة العامة؟ لكن القاعدة الأخلاقية السارية تقتضي بعدم كشف البيانات الجينية والمعلومات الطبية عامة إلا بترخيص الفرد المعني، أو في حال تطلب الأمر حماية الأفراد بداعي المصلحة العامة من مرض خطير مثلا(عقبة جنان، *2021*، ص 311).

2-2-إفشاء البيانات الجينية والتمييز الوراثي:

إن التشخيص الوراثي بالرغم من أنه يساعد على الكشف عن الأمراض الوراثية التي لولا تقدم تقنيات الفحص الجيني لبقيت مجهولة، غير أن استخدامه يتضمن إشكاليات فلسفية معقدة مثل: من له الحق بمعرفة هذه المعلومات الوراثية؟ وهل يحق للطبيب أن يكشف أسرار مريضه؟ فالمعلومات الوراثية لأي إنسان هي معلومات شخصية سرية، والاطلاع على تلك المعلومات

التي لها علاقة بالأمراض الوراثية حتما سيؤدي إلى مشاكل خطيرة، فمعرفة أن بعض الأشخاص لديهم قابلية للإصابة بالأمراض في المستقبل خاصة المستعصية سينتج عنها إقصاء الموظفين وحرمانهم من التأمين، ويتم توظيف الأشخاص الذين يتمتعون بمخزون وراثي خال من الأمراض والاستعدادات الوراثية. (باكرية مسعودة ، 2022، ص 205).

وللحفاظ على السرية في المعلومات الجينية يجب الالتزام بعدم إفشاء المعطيات المسجلة في القاعدة الوطنية للبصمات الوراثية التي يديرها قاضي بمعية خلية تقنية، والتي تكلف بتشكيل إدارة وحفظ القاعدة الوطنية للبصمات الوراثية المتحصل عليها من تحليل العينات البيولوجية(حقاص أسماء، 2023، ص 10) .

2-3-تشيء الإنسان وتهديد الكرامة الإنسانية:

اتجهت فكرة الحداثة إلى محو قدسية العالم رافعة شعار العقلنة ومحورية الإنسان، وكذا سيادته على الطبيعة عن طريق التقنية، وحاول الإنسان من خلال العلم أن يتحكم في الطبيعة ويسيّرها على النحو الذي يريده مهما كانت الطريقة، دون أخذ الجانب الأخلاقي بعين الاعتبار حيث تخلى عن روح المسؤولية والأخلاق، وسعى دوما إلى استغلال الطبيعة بطرق غير ملائمة كما حاول التسلط على الجسد البشري واجتياحه ما سهّل عملية التلاعب الجيني وإجراء تجارب غير أخلاقية على الفرد دون موافقته، وبالتالي فقد تشيء الإنسان وأصبح العلم والتقنية يهددان كرامته الأمر الذي استوجب وضع قوانين أخلاقية تنص بضرورة حماية الفرد من خطر التقنية(عقبة جنان، *2021*، ص ص 304-305).

ولم يعد غريبا اليوم التحدث عن القدرات المتزايدة في نطاق تنظيم النسل في الإنسان أو انحلال الخلية أو الآليات الوراثية وأمثالها من المنجزات تضيف أضياء إلى مفهوم الإنسان لذاته، مع أنها في الوقت ذاته تثير معضلات معاصرة تتجلى بخطورة التساؤل عن القيم بخصوص الإجهاض أو زراعة الأعضاء...الخ، ولكن حياة الجنين أو حقوق المرأة التي يصعب المساس بها لم تعد محطا للاهتمام والتساؤل، بل إن ما يجب أن يتم التساؤل حوله هو قيمة الحياة(معان سارة، 2022، ص13)

حيث أصبحت المنفعة هي التي تسيطر على البشر وأصبح الإنسان في خطر لأنه بدأ يُستعمل كأداة وتم استغلاله بأبشع الطرق بغرض تحقيق المنفعة للعلم والتقنية، فالتجارب التي تجرى عليه اليوم جعلته تحت السيطرة وأصبحت كرامته وإنسانيته مهددة يحاوطها الأذى من

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

مختلف الجوانب، فالتقنية قيّدت الإنسان وسلبته حريته في اتخاذ القرارات التي تخص مصير حياته وجسده وقامت بتكبيل إرادته.

2-4-البصمة الوراثية بين الأمن والحق في الخصوصية:

تثير المعلومات الجينية قضايا الخصوصية والسرية والتوظيف وعدم التمييز، فقد يستخدم أصحاب العمل المعلومات لرفض التوظيف للأفراد الذين يعانون من مشاكل صحية محتملة في المستقبل، لذا فإن الشروط والأحكام التي تحددها شركات التأمين وأرباب العمل على أساس الاختبارات الجينية تنتهك بالتأكيد حقوق الإنسان الأساسية(خلف الحسيناوي ، 2021، ص21)

إن الخصوصية كحق أساسي من حقوق الإنسان معترف بها في الإعلان العالمي لحقوق الإنسان (المادة 12)، والعهد الدولي الخاص بالحقوق المدنية والسياسية (المادة 17)، كما تقر كل دولة في العالم تقريبا بالحق في الخصوصية صراحة في دستورها حيث لا يُعترف بالخصوصية صراحة في الدستور مثل الولايات المتحدة وأيرلندا والهند، وجدت المحاكم هذا الحق في أحكام أخرى واعتمدت اتفاقيات دولية تعترف بحثوث الخصوصية، الحق في الخصوصية الجينية معناه أن المعلومات الجينية للفرد هي حق خالص للفرد، ولا يمكن إدخالها في المجال العام دون موافقة الفرد المعني(خلف الحسيناوي ، 2021، ص21).

للخصوصية الجينية تعريفات مختلفة حيث تعرف من الناحية الاصطلاحية بأنها حق المرء لنفسه ما هي المعلومات الجينية التي يمكن للغير معرفتها، وحقه في أن يقرر ماهية هذه المعلومات التي يرغب هو في معرفتها عن نفسه، كما ويقصد بها حق المرء في عدم اطلاع الغير على المعلومات الجينية الخاصة به، وأنه لا يكفي فقط موافقة الشخص على إجراء الاختبار الجيني، بل يجب أن يحاط علما بالنتائج التي قد تنجم عن هذا الاختبار ومدى خطورتها عليه، وعلى الغير أن يعطى الحق في تقرير عدم العلم بها(حقاص أسماء، 2023، ص05) .

والخصوصية هي ما ينفرد به الإنسان لنفسه دون غيره من الأمور والأشياء وتكون حرمة الحياة الخاصة التي يختصها الإنسان لنفسه بعيدا عن تدخل الغير، فالحق في الخصوصية الجينية له طابع خاص والحفاظ عليه من الأمور الصعبة، لأنه مرتبط بالمنهج المتبع في المجال الجيني من جهة وطبيعة المعلومات الناتجة عن هذا الحق من جهة أخرى. إن إجراء الفحوصات

الجينية يستدعي الوقوف على معلومات تتصل بالفرد وأقاربه الذين تتوافر لديهم الجينات المسببة للمرض، إذ ترجع غالبية الأمراض الوراثية إلى وجود خلل جيني (بوغالم جمال ، 2020، ص 286).

كما أن تخزين المعلومات الوراثية للبشر في قواعد المعلومات سيشكل تهديدا جديدا لخصوصية الفرد، من باب الجهات التي تهتم كثيرا بمشروع الجينوم هناك مكتب الاستخبارات الفيدرالي وهو هيئة مؤهلة فعلا من الناحية التكنولوجية (بوغالم جمال ، 2020، ص 286) .

3-أخلاقيات وحلول حماية الإنسان في عصر البيانات البيولوجية.

3-1-البيو إتيقا كإطار أخلاقي ضابط لعلوم الجينوم:

من خلال التركيب اللفظي للبيوتيقا المقسم إلى شقين البيو /تيقا والتي تجمع بين الجانب التقني البيولوجي والجانب الأخلاقي القيمي، فالبيوتيقا هي مجال فكري اتسم باستعمال تقنيات الطب الحيوي الحديثة التي تهدف إلى التوفيق بين البحث العلمي واحترام الكرامة البشرية، فمهما كانت الغاية المرجوة من الممارسة الطبية لا يجب أن تخلو من البعد الأخلاقي الإتيقي، واحترام الخصوصية الشخصية للمريض مع ضرورة الوعي بالمسؤولية التي تنطوي عليها الممارسة الطبية، وعندما نتحدث عن التطور البيولوجي فنحن نتحدث عن غاية مرجوة من كل النتائج التي ستطبق على المريض الذي يبقى إنسان ذو كينونة وتفرد نفسي(بن زينب شريف ، 2024، ص 405).

وبعدما لم تعد وظيفة الطب تقتصر على علاج المرضى، بل أخذت تتجه نحو التدخل بتركيبة الجسم البشري وتغيير معالمه، الشيء الذي عجل بضرورة بحث الجانب الأخلاقي وقيام المبحث البيواتيقي الذي أصبح شرطا ملازما لمفهوم العلم ونتائجه، ولعل حساسية المشكلات التي كانت من تبعات التقدم الحاصل في مجال العلوم الحيوية زاد من صعوبة إيجاد حلول ملائمة، ما أدى بالضرورة إلى إيجاد ضوابط أخلاقية وقوانين عالمية للعمل الطبي تعيد تقييم نتائجه بما يخدم الإنسان، دونما الإضرار بإنسانيته وكرامته(معرف مصطفى، 2021م، ص26).

وأخذت العلوم الطبية وعلوم الهندسة الوراثية تحيد عن غاياتها الإنسانية سائرة في اتجاهات أخرى غير تلك التي وجدت من أجلها، وقد سبب هذا احتمالات إساءة استعمال نتائج التجارب المحققة في ميادين الطب والهندسة الوراثية، والمبرر الذي ساهم في خلق الرعب والقلق عند البشر باعتبار أن الإنسانية قد بدأت تزول، لذلك بدأت المنظمات الدولية ومن منطلق

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

الواجب الإيتيقي والإنساني البحت بإنشاء لجان وطنية للأخلاقيات الطبية، تحرص على متابعة ومراقبة عدم إساءة التقدم العلمي في الطب(معرف مصطفى، 2021م، ص30)

إن مهنة الطب لم تعد محصورة في تشخيص الأمراض وعلاجها فقط، بل تجاوزت ذلك لتشمل التدخل في بنية الجسد الإنساني وإعادة تشكيل بعض خصائصه، وهو ما استدعى الإسراع في دراسة البعد الأخلاقي لهذا التوجه. ومن هنا برز مجال الأخلاقيات الحيوية بوصفه عنصرًا أساسيًا ملازمًا للتقدم العلمي ونتائجه. كما أن تعقّد الإشكالات الناتجة عن التطور المتسارع في العلوم البيولوجية جعل من الصعب الوصول إلى حلول مناسبة، الأمر الذي فرض وضع أطر أخلاقية وتشريعات دولية تنظّم الممارسة الطبية، وتعمل على تقويم نتائجها بما يضمن خدمة الإنسان مع الحفاظ على كرامته وقيمه الإنسانية.

وفي السياق ذاته، بدأت بعض فروع العلوم الطبية والهندسة الوراثية تنحرف عن أهدافها الإنسانية الأصلية، متجهة نحو مسارات قد تُستغل فيها نتائج الأبحاث والتجارب بشكل سلبي. وقد أسهم هذا الوضع في إثارة مخاوف وقلق واسع لدى البشر، نتيجة الإحساس بأن القيم الإنسانية مهددة بالتراجع. وبناءً على ذلك، بادرت المنظمات الدولية انطلاقًا من مسؤوليتها الأخلاقية والإنسانية إلى إنشاء لجان وطنية متخصصة في أخلاقيات الطب، تتولى مهمة الإشراف والمتابعة لضمان عدم إساءة استخدام التقدم العلمي في المجال الطبي.

3-2-مبدأ المو افقة الحرة والمستنيرة وحماية الجسد:

ويشار في هذا الصدد إلى أن حرمة الجسد البشري تعتبر حقا من الحقوق الشخصية حيا كان أو ميتا، ويمنع القانون الاعتداء على هذه الحرمة وقد كرستها معظم المواثيق والاتفاقيات والمؤتمرات الدولية، بداية من الإعلان العالمي لحقوق الإنسان لعام 1948 وكذلك الاتفاقية الأوروبية لحقوق الإنسان عام 1950 وكذلك المادة 07 من الاتفاقية الدولية للحقوق المدنية والسياسية (العهد الدولي) لعام 1966، وبالتالي فإن السلامة الجسدية من أهم الحقوق الجوهرية للإنسان، هو حق كرسته معظم التشريعات والدساتير على مدى الأزمنة، ويقتضي عدم جواز المساس بجسم الإنسان أو الاعتداء على كيانه الجسدي والمعنوي تحت أي مبرر كان (أحمد حسين، 2022، ص *132*)

تُعدّ حرمة الجسد الإنساني من الحقوق الشخصية الأساسية التي يتمتع بها الإنسان سواء في حياته أو بعد وفاته، إذ يمنع القانون أي اعتداء يمسّ هذه الحرمة وقد تم التأكيد على هذا الحق في العديد من المواثيق والاتفاقيات والمؤتمرات الدولية التي شددت على ضرورة حماية الجسد الإنساني وصون كرامته. وبناءً على ذلك تُعتبر السلامة الجسدية من أهم الحقوق الجوهرية للإنسان، وهو حق أقرّته مختلف التشريعات والدساتير، لما يفرضه من التزام بعدم المساس بجسم الإنسان أو الاعتداء على كيانه الجسدي أو المعنوي تحت أي مبرر كان.

ويعتبر المريض شخصا حرا يتمتع بحقوق أصيلة على جسده لا يجوز المساس بها دون رضاه الصريح والمسبق، ويعد أي تدخل طبي يجرى دون موافقة المريض اعتداء على سلامة الجسد ويرتب المسؤولية القانونية على من قام به، ولو كان الباعث عليه تحقيق مصلحة المريض طالما كان بالإمكان الحصول على رضاه، ومن ثم فإن احترام إرادة المريض والحصول على موافقته المستنيرة يشكل التزاما قانونيا وأخلاقيا جوهريا في العلاقة الطبية، ويعد الإخلال به مساسا بحرمة الجسد ومخالفة صريحة لأحكام القانون ولمبادئ أخلاقيات مهنة الطب(سلايم عبد الله، 2025، ص249-250).

إن تطبيق مبدأ الموافقة المستنيرة يجد أساسه في الثقة المتبادلة التي تشكل جوهر العلاقة بين الطبيب والمريض، فهذه الثقة تستوجب احترام إرادة المريض وتمكينه من حرية القبول بالعلاج أو رفضه عن وعي وإدراك كاملين، ومن ثم فإن أي تدخل طبي لا يستند إلى موافقة المريض الحرة والعاقلة يعد إخلالا بهذه الثقة ومساسا بحق المريض في تقرير ما يتعلق بجسده، فلا يجوز للطبيب في أي حال أن يكره المريض على العلاج أو يباشر أي عمل طبي دون رضاه الصريح والمستنير(أحمد حسين، 2022، ص 250).

3-3-الحماية القانونية والتقنية للبيانات الجينية وضرورة التنظيم الدولي للخصوصية:

إن التقدم العلمي في مجال الجينات الوراثية هو تقدم قد يؤدي إلى تعارض محتوم مع الكثير من المبادئ القانونية، ويجب على النظام القانوني أن يأخذ بعين الاعتبار هذا التقدم كونه يثير الكثير من المسائل التي تتصل بحقوق الأفراد وحرياتهم، فقد يمس هذا التقدم بالأسس التي يقوم عليها علم الحياة ذاته، وقد ينال من الحق في الكرامة الإنسانية. ورغم صعوبة الحفاظ على خصوصية وسرية المعلومات الجينية إلا أن إجراء البحوث الجينية يقتضي الوقوف على معلومات

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

عن الشخص وأقاربه الذين يتوافر لديهم الجينات المسببة للمرض. (أشرف توفيق، 2000، ص762)

ونظرا لما أضحت الاكتشافات العلمية تثيره من إشكاليات أخلاقية وقانونية من خلال مساسها بحقوق الفرد وحرياته الأساسية، أوصت الأمم المتحدة في العد يتوفيق،2000، صدور) تخاذ تدابير فعلية على الصعيد الدولي والداخلي لحماية شخصية الفرد وسلامته الجسدية، واحترام حياته الخاصة عن طريق تنظيم وضبط استعمالات تكنولوجيا الهندسة الوراثية.

وتعتبر الاتفاقيات والإعلانات الدولية الحجر الأساس لحماية حقوق الإنسان على المستوى الدولي، كونها الأسلوب الفعال لتوحيد الجهود الدولية، ومن بين الداعين لحماية الخصوصية الجينية نجد قواعد ومبادئ الجمعية الطبية العالمية (إعلان هيلسنكي 1964)، والتي تعتبر من الوثائق الدولية التي أرست مشروعية التجارب الطبية على جسم الإنسان، وقد نص هذا الإعلان في بادئ الأمر بتقرير وجوب سلامة جسم الإنسان الخاضع للتجارب الطبية دون التصريح بوجوب حماية البيانات الناتجة عن هذه التجارب، إلا أنه قد تم تدارك هذا القصور عبر تعديلات لاحقة في الإعلان وكان ذلك في سنة 2000 بإسكتلندا نتيجة تطور البحوث والتجارب الطبية التي جعلت الجينات البشرية موضوعا لها، ودخول المعلومات الوراثية ضمن نطاق البيانات الشخصية الواجب حمايتها من أي انتهاك غير مشروع. (طاهري عبد المطلب، *2021*، ص 2114)

وإذا كان احترام الحياة الخاصة للمريض والحفاظ على السر الطبي التزاما يقع على الطبيب عند مباشرته للعمل، فيمنع على القائم بالتجربة أن يستخدم أو يفشي المعلومات التي تحصل عليها أثناء التجربة، فكل معلومة تعتبر سرية وتخضع للقواعد التي تحمي الحياة الخاصة ولا يمكن إفشائها، وأصبح الحق في التعويض عن الأضرار التي تصيب الشخص نتيجة تدخل طبي على جسمه مبدأ أساسي لأن المسؤولية عن إجراء التجارب الطبية تعتبر مسؤولية موضوعية قائمة على أساس الضرر وليس الخطأ، وهذا ما تضمنه إعلان هلسنكي في المادة الثالثة التي جاء فيها "في مجال الدراسات التجريبية التي لا تتم لأجل مصلحة المريض يجب ضمان تعويض عادل في حالة وقوع أضرار، مهما كانت طريقة تغطية المسؤولية المدنية للباحث(عيساوي فاطمة، *2016*، ص 57) .

خاتمة:

لقد أصبح الجينوم الرقمي أداة قوية للمعرفة العلمية، لكنه في الوقت نفسه يطرح تحديات أخلاقية جسيمة تتعلق بخصوصية الإنسان وحقوقه، إن حماية الإنسان وكرامته في عصر البيانات البيولوجية لا تتحقق إلا من خلال مزيج من التشريعات الصارمة، الأخلاقيات الواعية، والتقنيات الحديثة لحماية الخصوصية.

إن التوازن بين التقدم العلمي والحقوق الإنسانية ليس خيارا فحسب، بل هو ضرورة أخلاقية واستراتيجية لمستقبل البحث الطبي والبيولوجي، وفي ضوء التطورات السريعة في تحليل الجينوم والذكاء الاصطناعي، يصبح من الضروري أن تتحول هذه التوصيات إلى خطوط بحثية مستقبلية يمكن تطويرها خلال الدراسات الأكاديمية، بما يضمن استمرار حماية الإنسان وكرامته في عالم المعلومات البيولوجية الرقمية.

النتائج:

1. الجينوم الرقمي أصبح أداة قوية للمعرفة العلمية، ولكنه يثير تحديات أخلاقيات تتعلق بخصوصية الإنسان وحقوقه.
2. حماية الإنسان وكرامته في عصر البيانات البيولوجية تتطلب مزيجا من التشريعات الصارمة، الأخلاقيات الواعية والتقنيات الحديثة.
3. التوازن بين التقدم العلمي والحقوق الإنسانية ضرورة أخلاقية واستراتيجية لمستقبل البحث الطبي والبيولوجي.
4. التطورات السريعة في تحليل الجينوم والذكاء الاصطناعي تستدعي تحويل التوصيات الأخلاقية والقانونية إلى خطوط بحثية مستقبلية قابلة للتطوير.

التوصيات:

5. دراسة تفاعل القوانين الدولية والمحلية لحماية الجينوم الرقمي.
6. ابتكار أدوات حماية الخصوصية الذكية (برمجيات وتقنيات تشفير).
7. دراسة أثر السياسات الأخلاقية على تطوير الطب الشخصي العالمي.

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

8. متابعة التطورات العلمية المستمرة في التعديل الوراثي وربطها بالخصوصية الرقمية.

قائمة المراجع:

1. أحمد حسين، الحق في الخصوصية والسلامة الجسدية على ضوء القانون 16-03، مجلة المفكر، المجلد 17، العدد 02، 2022.
2. أشرف توفيق شمس الدين، الجينات الوراثية والحماية الجنائية للحق في الخصوصية، دراسة مقارنة، القاهرة، دار النهضة العربية، 2000.
3. باكرية مسعودة، بوصالحيح حمدان، الأبعاد الأخلاقية والاجتماعية لمشروع الجينوم البشري، مجلة الحكمة للدراسات الفلسفية، المجلد 10، العدد 03، 2022م.
4. بن زينب شريف، الاستنساخ في مواجهة فكرة الموت أو رحلة البحث عن الخلود في عصر الثورة البيوتكنولوجية، مجلة مقاربات فلسفية، المجلد 11، العدد 01، 2024.
5. بوجلال نادية، الطب التنبؤي بين صرامة التكنولوجيا وينبوغية الأخلاق، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 33، العدد 04، ديسمبر 2022.
6. بوغالم جمال، مشروع الجينوم البشري بين التقدم العلمي والمأزق الأخلاقي، مجلة أبعاد، المجلد 07، العدد 02، 31 ديسمبر 2020م.
7. حقاص أسماء، المساس بالخصوصية الجينية عند تحليل البصمة الوراثية في القانون 16-03 الخاص باستخدام البصمة الوراثية في الإجراءات القضائية والتعرف على الأشخاص والمفقودين، مجلة الأستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية، المجلد 08، العدد 02، ديسمبر 2023م.
8. خلف الحسيناوي حسام عبد الأمير، الحماية الدولية للجينوم البشري، مجلة الحقيقة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 20، العدد 04، 2021م.
9. سلايم عبد الله، زعيطي زبيدة، الموافقة المستنيرة للمريض في قانون رقم 18-11، مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية، المجلد 18، العدد 04، 2025.

10. طاهري عبد المطلب، النحوي سليمان، الأطر القانونية المقررة لحماية الحق في الخصوصية الجينية في المواثيق الدولية وفي التشريع الجزائري والفرنسي، مجلة الأستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية، المجلد 06، العدد 01، جوان 2021م.

11. عبد الله الشوابكة محمد، التحديات القانونية والأخلاقية المتعلقة بالتجارب الجينية –دراسة تحليلية-، مجلة المستقبل للدراسات القانونية والسياسية، المجلد 09، العدد 01، 2025.

12. عقبة جنان، أبحاث الجينوم وسؤال الأخلاق –رؤية مقاصدية-، مجلة الاستيعاب، العدد الثامن، ماي 2021م.

13. عيساوي فاطمة، الحماية الدولية للأشخاص الخاضعين للتجارب الطبية، مجلة الأستاذ الباحث للدراسات القانونية والسياسية، العدد الرابع، ديسمبر 2016م.

14. قرين خديجة، شروف محمد، الجينوم البشري وأحكامه الشرعية، مجلة المقدمة للدراسات الإنسانية والاجتماعية، المجلد 10، العدد 01، جوان 2025.

15. محمد عمر الجابري زهرة، العيساوي إسماعيل، الذكاء الاصطناعي ودوره في مشروع الجينوم البشري الإماراتي (دراسة في ضوء الفقه الإسلامي)، مجلة الصراط، المجلد 22، العدد 01، جويلية 2020.

16. مروش مروى، غانم جويدة، مستقبل البيوتكنولوجيا في عصر الذكاء الاصطناعي، مجلة معارف، المجلد 19، العدد 02، ديسمبر 2024.

17. معان سارة، الثورة البيولوجية المعاصرة وآثارها المستقبلية على مصير الإنسان، مجلة مشكلات الحضارة، المجلد 10، العدد 02، 2022.

18. معرف مصطفى، بيواتيقا ما بعد الإنسان-مقاربة فلسفية نقدية-، مجلة أبعاد، المجلد 08، العدد 01خ، 31 جويلية 2021م.

19. يخلف عبد القادر، الحماية القانونية للحق في الخصوصية الجينية: موازنة بين الحماية الفردية والحماية الجماعية، مجلة الحقوق والحريات، المجلد 13، العدد 01، 2025.

20. يوسف كابيل طارق، المعلوماتية الحيوية عصر جديد من العلم، مجلة التقدم العلمي، العدد 97، أبريل 2017م.

Attribution - Non-Commercial - NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)