" وثيقة الكويت لتحرير الجينوم والبصمة الوراثية في عصر الذكاء الصناعي وجهة نظر إسلامية"

صادرة عن المؤتمر الدولي السابع عشر الذى عقدته المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية

برعاية سمو ولي العهد الشيخ صباح خالد الحمد الصباح حفظه الله

: 16-19 ذو القعدة 1446 هـ، الموافق: 14-17 مايو 2025م،

فندق كراون بلازا – الكويت

رئيس المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية

The Kuwait Document on Genome Editing and Genetic Fingerprinting in the Age of Artificial Intelligence: An Islamic Perspective



وفد المؤتمر يتشرف بلقاء سمو ولى العهد وشرح محاور الوثيقة

- "وثيقة الكويت لتحرير الجينوم والبصمة الوراثية في عصر الذكاء الصناعي وجهة نظر إسلامية"

The Kuwait Document on Genome Editing and Genetic Fingerprinting in the Age of Artificial Intelligence: An Islamic Perspective

محتويات الوثيقة

أولا: ـ مقدمة الوثيقة: رئيس المنظمة،

ثانيا: الأهداف والمحاور

ثالثا: قرارات الوثيقة (والمؤتمر)

ثالثا: دعم البصمة الوراثية وتحرير الجينات لمقاصد الشريعة الإسلامية

رابعا:ـ التحديات والعوائق التي تواجه البصمة الوراثية وتحرير الجينات

خامسا ـ الضوابط اللازمة لتجنب سلبيات البصمة الوراثية وتحرير الجينات

سادسا: ـ توصيات الوثيقة والمؤتمر بالتفصيل

سابعا: ـ معلومات بيولوجية وطبية مهمة لفهم الوثيقة

ثامنا: المصادر والاقتباسات الرئيسية:

مقدمة الوثيقة: رئيس المنظمة

الحمد لله الذي علّم الإنسان ما لم يعلم، والذي خلق فسوى، وقدر فهدى، وكرّم الإنسان بالعلم والعقل، وأودع في خلاياه وجيناته أسرار التكوين، وفتح له أبواب التأمل في الخلق، والنظر في عوالم الجينات والشفرات الوراثية، ليزداد إيمانًا بعظمة الخالق. والصلاة والسلام على سيدنا محمد، النبي الأمي، الذي جاء رحمةً للعالمين، وأرسى دعائم الشريعة التي تحفظ الكليات وتواكب المستجدات.

- في لحظة مفصلية من تاريخ الطب المعاصر، حيث يتقاطع الذكاء الاصطناعي مع أعقد أسرار التكوين البشري، ويسعى العلم لفهم الشيفرة الوراثية للإنسان بل وتعديلها، تأتي "وثيقة الكويت" لتعلن موقفًا علميًا شرعيًا مسؤولًا، يجمع بين الرؤية الإسلامية الوسطية وأحدث ما وصل إليه العلم في تقنيات تحرير الجينوم والبصمة الوراثية. **لقد كانت المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية** – ومنذ نشأتها – سباقة إلى مناقشة النوازل الطبية المعاصرة من منظور شرعي علمي متوازن، وها هي اليوم تجدد هذا الدور عبر هذه الوثيقة النوعية، التي لا تنتمي إلى سياق الإنكار بغير علم، أو القلق الزائد، أو إغلاق جميع الأبواب مبالغة في الحذر؛ بل إلى فضاء العلم الواثق، والوعي المنضبط، والتثبت والتحقق، والإرادة الحضارية. ناقشت المنظمة في مؤتمرها الدولي السابع عشر – والذي أقيم **برعاية سمو ولي العهد الشيخ صباح خالد الحمد الصباح** في الفترة من: 16-19 ذو القعدة 1446 هـ، الموافق: 14-17 مايو 2025م، بفندق كراون بلازا – الكويت.

- **صدرت "وثيقة الكويت لتحرير الجينوم والبصمة الوراثية في عصر الذكاء الصناعي** وجهة نظر إسلامية" عن المؤتمر الدولي اعلاه، بمشاركة عدد كبير من كبار الاستشاريين من أساتذة الطب، وخبراء التقنية الحديثة، مع أساتذة الفقه والشريعة السمحاء، من حوالي 20 دولة أسلامية وذلك لتطوير وتوجيه تقنيات تحرير الجينوم والبصمة الوراثية لخدمة البشرية.

- **وتلخص الوثيقة أهم ما تناوله المؤتمر، وتتضمن** الأطر العلمية والشرعية والأخلاقية لاستخدامات البصمة الوراثية وتحرير الجينات، وما يتعلق بذلك من تحديات، ومخاوف، وضوابط، وتوصيات شاملة؛ صدرت عن السادة العلماء والخبراء المشاركين في هذا المؤتمر العالمي، والذي أحدث آثارا كبيرة في الأوساط الطبية والشرعية والقانونية، داخل الكويت وخارجها، لأهمية الموضوع الذي يتصدى لمناقشته في هذه المجالات العلمية المختلفة.
- **وأوضحت الوثيقة دقة البصمة الوراثية** في إثبات النسب بنسبة (99.99%)، وأما في نفيه فتصل هذه النسبة إلى درجة القطع واليقين (100%) مما يجعلها في مرتبة علمية تقارب البينة الشرعية القطعية، ويستوجب ذلك مراجعة بعض الفتاوى السابقة في ضوء هذا التطور؛ دون إخلال بثوابت الشريعة.
- وأشارت الوثيقة إلى أن تقنيات **تحرير الجينات** تُعد من أبرز ما أنجزته البشرية في هذا العصر من طفراتٍ علمية غير مسبوقة؛ إذ مكنت من إعادة كتابة "كتاب الحياة" ذاته من خلال أدوات متقدمة في علم الهندسة الوراثية والذكاء الاصطناعي. واوضحت الوثيقة القدرات الهائلة لتقنيات تعديل الجينوم - وعلى رأسها تقنية **CRISPR-Cas9** المعروفة بـ"المقص الجيني" حيث يعد بمثابة "مقصٍ ذكي"، يعيد تفصيل الشيفرة الوراثية، ويفتح أبوابًا لعلاج أمراض مستعصية بما يتيحه من إمكانيات مذهلة في استهداف الجينات المعطوبة، واستبدالها أو تعطيلها، ولكنه في المقابل يثير تساؤلاتٍ

أخلاقية شرعية جادة بشأن التوسّع في هذه التطبيقات لأغراض تجميلية، أو تصميم الأجنة، وانتقاء الصفات الوراثية، وغيرها مما يدخل في معنى تغيير خلق الله.

لكن مع هذه القدرات الهائلة، تتزايد التحديات:

- هل يجوز شرعًا التدخل في خلق الله بتعديل الجينات؟
- هل البصمة الوراثية قرينة أم بينة قاطعة في إثبات النسب ونفيه؟
- ما الضوابط الأخلاقية التي يجب أن ترافق هذه الأدوات فائقة الحساسية؟
- هل يحق للدول أو الأفراد استخدام هذه التقنيات في تحسين النسل أو تصميم الأجنة وتسليعها؟

وأجابت الوثيقة على هذه التساؤلات بعد تحليل منهجي للمسارات التالية:

1. **المستوى العلمي والبيولوجي :**حيث تم استعراض أحدث ما وصلت إليه التقنيات الوراثية، خاصة في مجالات تحرير الجينوم، والتحكم في الصفات، وتحليل البصمات الوراثية بدقة تصل إلى 99.999%.
2. **المستوى الشرعي :**من خلال مراجعة الفتاوى السابقة، ومقارنتها بالمعطيات الحديثة، مع بيان الرأي الفقهي المدعوم بالدليل والمقصد، وتحديد ضوابط الجواز والمنع، ورفع توصياتها الى المؤسسات الفقهية المعتبرة.
3. **المستوى القانوني والأخلاقي :**بوضع إطار عام يُحذّر من الانزلاق نحو تسليع الإنسان أو استخدام الجينات لأغراض تمييزية، أو أجندات سياسية وتجارية استغلالية.

ومن أبرز توصيات الوثيقة

- الإقرار بالبصمة الوراثية كأداة علمية دقيقة في إثبات ونفى الهوية والنسب؛ حيث تتراوح نسبتها ما بين 99.99 وبين 100 % اثباتا ونفيا.
- رفع مقترح لمجمع الفقه الإسلامي الدولي بجدة، والأزهر الشريف، لدراسة الوثيقة، ووضع الفتاوى المنهجية بما يتماشى مع الدقة القطعية التي توصل إليها العلم الحديث، والتوجه الغالب في المؤتمر باعتماد البصمة الوراثية فى اثبات ونفى النسب.
- التحذير من انفلات استخدام تحرير الجينات لأغراض لا تتماشى مع مقاصد الشريعة وأحكامها الثابتة، لا سيما في تجارب "تصميم الإنسان" التي تغير الخلقة الإنسانية المكرمة، أو تناقض الكرامة البشرية.
- الدعوة إلى تعاون بين المجامع الفقهية والمؤسسات الطبية لتأصيل اجتهاد معاصر مسؤول. مع حث المجتمع الدولي على وضع لوائح تنظيمية صارمة تحمي خصوصية الجينات من العبث أو التسليع أو الاستغلال السياسي.

ومن هذا المنطلق، وكما كانت المنظمة، منذ تأسيسها، في طليعة من تصدى للنوازل الطبية من منظور علمي شرعي رصين، وجمعت حول مائدتها أعلام الفقه والطب، لتُقدم للعالم الإسلامي اجتهادًا مؤسسيًا يوازن بين تطورات العلم وثوابت الدين؛ انطلقت جلسات المؤتمر بمحاور عميقة، وأبحاث رصينة، لتجيب على أسئلة شائكة، نُدرك أهميتها وخطورتها. كما تجسد الوثيقة رؤيةً إسلامية وسطية، تستلهم من الشريعة مقاصدها في جلب المصالح، ودرء المفاسد، والتثبت والتوثق، ومراعاة الاحتمالات، واعتبار المآلات، وتحقيق العدل بين الناس، ومن العلم كل ما يحقق مصالح الناس المعتبرة شرعا، بشرط

الدقة والتحقق، فتؤسس لمقاربة متوازنة لا تنكر المشاهدات والمحسوسات، ولا تقبل المستحيلات، ولا تعارض التقدم والتطور، ولا تُفرّط في الثوابت.

ولذلك فإننا نتطلع إلى أن تكون "وثيقة الكويت" منطلقًا لاجتهاد جماعي شامل، يستوعب تحديات الجينوم، ويضبط اندفاع تقنياته، ويصوغ مواقف شرعية تحمي الإنسان في إنسانيته، وتُبقي للخلق حرمته، وتحقق المصالح البشرية المعتبرة في الشريعة الغراء. **وبناء علي ذلك ، تسعى المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية** لأن تصبح توصيات هذا المؤتمر بمثابة خارطة طريق واضحة؛ توجه مسيرة البحث العلمي في هذا المجال، ولهذا نضعها بين أيدي **مؤسساتنا الفقهية الكبرى**: الأزهر الشريف، ومجمع الفقه الإسلامي الدولي، ودور الفتوى، ورابطة العالم الإسلامي، وهيئات العلماء والمجامع المتخصصة؛ دعوةً إلى استكمال البحث، وتأصيل الرأي، وصياغة اجتهادات معاصرة تكون لبنة صلبة في بناء وعيٍ إسلاميٍّ معاصر، يُبصر التحديات، ويستوعب الطفرات العلمية، ويصوغ مواقف فقهية راشدة، تنير للباحثين طريقهم، وتوفّق بين مقتضيات العلم ومقاصد الدين.

والله الموفق والهادي إلى سواء السبيل

د. محمد الجارالله

الأهداف العامة للوثيقة ومحاورها :

1. **توضيح علمي لتقنيات تحرير الجينوم (CRISPR-Cas9) وتطبيقاتها الطبية**، مع توضيح الآثار الجانبية المحتملة. تعميق الفقه المقاصدي في ضوء علوم الوراثة الحديثة، بما يحفظ الكليات الخمس: الدين، النفس، العقل، النسل، والمال.
2. **تأصيل الموقف الشرعي من التعديل الجيني** وفق ضوابط مستمدة من قواعد الشريعة ومقاصدها الكلية.
3. **تحديد المسموح والممنوع شرعًا في الهندسة الوراثية**، ووضع معايير واضحة للفصل بين التداوي الجائز والمحرَّم.
4. **مناقشة قضية "تصميم الإنسان (Designer Babies) "والتعديل** العبثي المرفوض. **كـ"الطفل بثلاثة آباء"**، وتعديل الميتوكوندريا، واستنساخ السمات من منظور شرعي، وتحليل مخاطرها الأخلاقية والتمييزية والفطرية.
5. **تقديم رؤية علمية شرعية لاعتبار البصمة الوراثية بينة قطعية** في قضايا النسب وإثبات الهوية؛ ضمن معايير دقة علمية فى اثبات النسب تصل إلى 99.999% ، بينما تصل دقتها الى 100 % فى نفى النسب.
6. **تأصيل فقهي لمكانة البصمة الوراثية**، وتحليل مدى اعتبارها بينة قطعية شرعًا والضوابط الشرعية لاستخدام البصمة الوراثية في النسب، وحدود الاعتماد عليها، وحدّ القطع فيها مقارنة بالأدلة الشرعية الأخرى. مع دراسة التداخل بين البصمة الوراثية، والأدلة الشرعية كاللعان، وبحث إمكان الترجيح بينهما.
7. **ترسيخ مبدأ التكامل بين العلوم البيولوجية والفقه الإسلامي** في التعامل مع التطبيقات الجينية الحديثة.

8. **دور الذكاء الاصطناعي في قراءة وتحليل الجينوم البشري**، وتقويم مدى شرعية اعتماده كمرجعية تشخيصية أو قانونية.

9. **توصيف المخاطر المستقبلية لغياب التشريع المنضبط**، ومنها: التلاعب بالصفات الوراثية، استغلال الجينات في الحروب البيولوجية، وانتهاك الخصوصية الوراثية.

10. **تحذير مؤسسات البحث وصناع القرار من تسليع الإنسان**، أو تحويل الجينات إلى أدوات تجارية أو سياسية، خارجة عن الضوابط الأخلاقية.

11. **تعزيز الاجتهاد الجماعي المؤسسي**، وربط الفتوى الشرعية بالمستجدات التقنية في علوم الوراثة والذكاء الاصطناعي.

من يستفيد من الوثيقة؟

- **علماء الجينات والوراثة.**
- **الأطباء والباحثون في** تطبيقات تحرير الجينات في الطب والعلاج.
- **علماء الدين والمفكرون وعلماء الأخلاق.**
- **القانونيون والمشرعون لتنظيم** استخدام التقنيات الجينية.
- **الخبراء الاجتماعيون** لدراسة تأثير هذه التقنيات على المجتمع.
- **ممثلو المنظمات الدولية** لتعزيز التعاون الدولي في مجال الأبحاث الجينية.
- **السياسيون وقادة المجتمع** ومنظمات المجتمع المدني.

ثالثًا: قرارات الوثيقة والمؤتمر

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على عبده ورسوله سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه وسلم أجمعين

بعد أن استعرضت لجنة إعداد وصياغة الوثيقة جميع الأبحاث والعروض المقدمة للمؤتمر في كل ما يخص جوانبه ومحاوره: التى تتحدث عن المنظور الطبي لوضع التصور الطبي الصحيح للإخوة الفقهاء، وعن المنظور الشرعي، وأوجه متعددة: أخلاقية وقانونية وثقافية وإعلامية، قامت اللجنة بعمل جلسات حوارية لصياغة الوثيقة؛ وفى القلب منها هذا القرار، واستعرضت مناقشات المؤتمر للأبحاث الفقهية المعمقة في موضوع "تحرير الجينات والبصمة الوراثية "، من حيثيات متعددة، آخذة بالاعتبار ما سبق أن انتهت إليه المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية، ومجمع الفقه الإسلامي الدولي، ومجمع الفقه لرابطة العالم الإسلامي؛ حيث سبق تناول المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية لموضوع الجينوم البشري في الندوة العلمية التي عقدت بتاريخ 18 أبريل 1987م، والندوة الطبية الفقهية العالمية الثانية عشرة في الوراثة، والهندسة الوراثية، والجينوم البشري، والعلاج الجيني، المنعقدة بالكويت: 23-25 جمادى الآخرة 1419ه / الموافق 13-15 أكتوبر 1998م، كما عقدت الحلقة النقاشية الثانية في حجية البصمة الوراثية في إثبات النسب، بالكويت 2000م

كما صدر لمجمع الفقه الإسلامي الدولي القرار رقم 203 (21/9) – الدورة الحادية والعشرون (الرياض، 2013م) بشأن الوراثة والهندسة الوراثية والجينوم البشري والقرار رقم 235 (6/24) – الدورة الرابعة والعشرون بشان الجينوم البشري والهندسة الحيوية المستقبلية المنعقدة في (دبي، 2019م).والبصمة الوراثية في قراره رقم 203 (21/9) – الدورة الحادية والعشرون (الرياض، 2013م) وكذا عقد المجمع الفقهي الإسلامي التابع

لرابطة العالم الإسلامي (مكة المكرمة) القرار رقم 95 (16/7) – الدورة السادسة عشرة بشأن البصمة الوراثية (مكة المكرمة، 2002م).

وهذا المؤتمر الذي تقيمه المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية هو المؤتمر الدولي السابع عشر المنعقد في الكويت 14–17 مايو 2025م تحت عنوان **" البصمة الوراثية وتحرير الجينات في عصر الذكاء الاصطناعي.. رؤية شرعية"**، وبعد استعراض كل ما سبق؛ أصدرت لجنة إعداد وصياغة الوثيقة في هذا المؤتمر الموقر القرارين التاليين:

القرار الأول- الموقف الشرعي بخصوص تحرير الجينات:

1- يؤكد المؤتمر أن تحرير الجينات يمثل أملًا كبيرًا في علاج الأمراض التي لها أساس وراثي، مثل التليف الكيسي، وفقر الدم المنجلي، والهيموفيليا وذلك من خلال تصحيح الجينات المعيبة، ويمكن استخدام تحرير الجينات لفهم الآليات الجزيئية للأمراض وتطوير علاجات جديدة، ولتطوير طرق جديدة لمكافحة الفيروسات والبكتيريا المقاومة للأدوية، ويمكن استخدامها أيضا لإنتاج محاصيل أكثر مقاومة للأمراض والآفات والجفاف، ولزيادة إنتاجيتها وقيمتها الغذائية.

2- يوصي المؤتمر بالتأكد من أن تقنيات تحرير الجينات آمنة، ولا تسبب آثارًا جانبية غير مرغوب فيها، وبوجوب فهم العواقب المحتملة طويلة المدى لتعديل الجينات على الأفراد والأجيال القادمة، وبضمان أن تكون هذه التقنيات متاحة للجميع على وجه العدالة والمساواة.

3- يؤكد المؤتمر أن الشريعة الإسلامية لا تمنع استخدام تحرير الجينات علاجًا للأمراض؛ لأن العلاج مشروع ومندوب؛ بشرط التأكد من سلامة تقنياتها وأمانها على المديين القصير والبعيد.

4- يؤكد المؤتمر مشروعية التخوف من الاستخدامات غير العلاجية لتحرير الجينات؛ وبالأخص استخدام تحرير الجينات لتحسين الصفات البشرية؛ باعتبار أن ذلك قد يدخل في معنى تغيير خلق الله الممنوع.

5- يؤكد المؤتمر أن تغيير خلق الله ليس ممنوعا منعا مطلقا؛ لكن الممنوع منه ما يكون تغييرا للدين، أو تغييرا للخلق الظاهر، خاليا من أي فائدة معتبرة شرعا، أو مصحوبا بمانع شرعي آخر؛ كالتغيير الذي يؤدي لتبديل الفطرة، أو هدم الرجولة، وتشويه الأنوثة؛ أو عمل قوم لوط، أو المساحقة، أو الذي يؤدي للغش والتدليس، أو التشبه بالفُجَّار والفاجرات؛ أو إيذاء الحيوان بلا فائدة.

6- يؤكد المؤتمر أن الحكمة من إباحة بعض أنواع تغيير خلق الله: تحقيق المصالح التي تعتبرها الشريعة؛ وتشمل الضرورات والحاجات والتحسينيات، ومن هذا التغيير المشروع: الختان، وتقليم الأظفار، وحلق العانة، ونتف الآباط، وقص الشارب، وحلق الشعر أو قصه، وصبغ الحناء، وإشعار الدواب ووسمها وإخصاؤها، والخضاب، والاكتحال، وذبح الحيوان والطير لأكله والاستفادة من أجزائه في اللبس وغيره، أو الصناعة، ومنه تسوية الأرض المرتفعة أو المنخفضة لاستصلاحها، فتغيير الخلق منتشر في الإنسان والحيوان والنبات والكون كله بعلم الشارع وإذنه.

7- يؤكد المؤتمر أنه ينبغي أن يُنظر عند استنباط حكم النوازل الحديثة التي فيها تغيير لخلق الله؛ في حكمتها وفائدتها، وأثرها في المجتمع؛ فإن كان فيها تغيير للدين، أو تغيير للخلق الظاهر، خاليا عن أي فائدة معتبرة شرعا، أو مصحوبة بمانع شرعي آخر؛ ألحقت بالممنوع من تغيير الخلق ومنعت، وإن كان فيها تحقيق لمصالح تعتبرها الشريعة؛ من الضرورات والحاجات والتحسينيات، وخالية من الضرر وغيره من المنهي عنه؛ ألحقت بالمباح من تغيير الخلق وأجيزت، وإن اختلطت فيها المصالح بالمفاسد يُجتهد في معرفة الغالب، أو تُمنع؛ لأن درء المفسدة مقدم على جلب المصلحة.

8- يوصي المؤتمر بمنع استخدام تحرير الجينات لتحسين السلالة البشرية؛ إن كان مؤديا لتعديل وراثي شامل؛ يغير الخلقة البشرية المعهودة، أو إن كان مؤديا لإنتاج أنواع جديدة من البشر، لما في ذلك من المثلة والمسخ، وإهدار الخلقة البشرية المكرمة، التي خلقها الله بيده، ونفخ فيها من روحه، وكرمها وأسجد لها الملائكة المكرمين، وكذلك إن كان مصحوبا بمانع من الموانع الشرعية (كالمثلة، أو التعذيب، أو الضرر، أو غيرها من المنهي عنه).

9- يوصي المؤتمر كذلك بمنع استخدام تحرير الجينات لتحسين السلالة البشرية؛ إن كان لا يحقق حاجة ولا منفعة معتبرة شرعا؛ ولو كان خاليا من الموانع الشرعية؛ لأنه يعتبر من العبث بالخلقة البشرية بلا سبب، ويلحق بالممنوع.

10- يوصي المؤتمر بإباحة تحسين السلالة البشرية؛ إن كان هذا التحسين لا يغير الخلقة البشرية المعهودة، ويخلو عن الموانع الشرعية (كالمثلة أو التعذيب أو الضرر أو غيرها من المنهيات)، ويحقق حاجة أو منفعة يقدرها المختصون، وتشمل الضرورات والحاجات والتحسينيات. .....والله تعالى أعلم.

القرار الثاني: الموقف الشرعي للمؤتمر بشأن اعتماد البصمة الوراثية في قضايا الأنساب في ضوء عصر الذكاء الاصطناعي:

(مقترح سوف يتم رفعه لمجمع الفقه الدولي ودور الإفتاء)

البصمة الوراثية أو الطبعة الوراثية أو بصمة الحمض النووي هي أهم وسيلة لتعرف الشخص، وتعتبر أهم تقدم للبشرية في مجال البحث الجنائي من أجل محاربة الجريمة، لتحديد المشتبه بهم، وفي اختبارات النسب؛ كالأبوة والأمومة وصلات القرابة الأخرى.

وإن الأمر الذي استدعى النظر في هذا الموضوع رغم ما سبق من مؤتمرات وندوات هو التطورات الحالية في تحليل الجينات والبصمة الوراثية، وتعقيبا على ما قررته الحلقة النقاشية التي أقامتها المنظمة - السابق ذكرها - والتي اعتبرت فيه (أن البصمة الوراثية من الناحية العلمية وسيلةٌ لا تكاد تخطئ في التحقق من الوالدية البيولوجية، والتحقق من الشخصية، ولا سيما في مجال الطب الشرعي، وعليه فإنها ترقى إلى مستوى القرائن القوية التي يأخذ بها أكثر الفقهاء في غير قضايا الحدود الشرعية).

فقد أضافت أبحاث هذا المؤتمر أن التطورات الحالية في تحليل الجينات والبصمة الوراثية توفر دقة تكاد تكون مطلقة، ونسبة الخطأ فيها لا تتجاوز نسبة 1 في المليار فقط، في تحديد الهوية والنسب، فلا يمكن الاكتفاء بكونها قرينة قوية فحسب -كما ذكرته الحلقة النقاشية؛ بل ينظر في إعادة دراسة هذا الحكم ليعكس التطور الحاصل في هذا العلم، بحيث تكون البصمة الوراثية دليلا علميا معتبرا.

وقد ركزت الأبحاث والنقاشات بشأن اعتماد البصمة الوراثية في إثبات النسب ونفيه، **وكان الجديد في الموضوع هو التعمق في بحث البصمة الوراثية من حيث النفي**؛ بعد أن تم اتفاق المجامع والندوات على اعتمادها في الإثبات، **وكان ميل أغلب الباحثين إلى اعتمادها أيضا في النفي.**

ونظرا لوجود الخلاف المعتبر بين الرأيين، ولتوحيد الاجتهاد في هذا الموضوع الهام، وعدم الاستعجال فيه؛ **فقد قرر المؤتمر التوصية برفع الأمر لمجمع الفقه الإسلامي الدولي بجدة، وسائر الهيئات الفقهية الموقرة في العالم الإسلامي، وذلك للتفضل بالعلم والإحاطة، والتكرم بالنظر في إمكانية إعادة دراسة الموضوع في ضوء المستجدات الحديثة بشأن استخدام البصمة الوراثية في نفي النسب واثباته.**

لماذا أوصى المؤتمر بإعادة النظر في اعتماد البصمة الوراثية في الأنساب؟

أوصى المؤتمر الدولي السابع عشر الذي اقامته المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية، والذي عقد في الكويت في الفترة من 14–17 مايو 2025م تحت عنوان "البصمة الوراثية وتحرير الجينات في عصر الذكاء الاصطناعي، رؤية شرعية" الهيئات الفقهية في العالم الإسلامي بإعادة النظر في اعتماد البصمة الوراثية في الأنساب إثباتا ونفيا.

وهذه التوصية صدرت لأسباب معتبرة، بعد مناقشات مستفيضة، وجلسات متعددة، وحلقات نقاشية، وورش عمل متعددة في هذا المؤتمر؛ استعرض المشاركون فيه خلالها (مشاركة شخصية أو افتراضية عبر وسائل التواصل) كافة وجهات النظر المختلفة للسادة الأطباء والخبراء والفقهاء، وانتهى المؤتمر بعدها إلى أن هناك أسبابا قوية تدعو للتوصية بمراجعة القرارات السابقة للهيئات الفقهية الموقرة، والتي تتعلق باعتماد البصمة الوراثية في إثبات الأنساب ونفيها، وخاصة المتعلقة بعدم قبول نفي النسب بتحليل البصمة الوراثية، وهذه الأسباب تتمحور في ثلاثة جوانب:

أولا- الجانب الطبي والعلمي:

حدثت تطورات علمية وطبية كثيرة في الفترة الأخيرة، ونشرت العديد من البحوث الطبية الحديثة التي أوضحت مدى تطور الدقة البيولوجية الفائقة في تحليل الجينات والبصمة الوراثية، والتي جعلت تحليل البصمة الوراثية بينة قطعية في نفي النسب بنسبة 100%، وفي إثباته بنسبة 99.99%، أو بنسبة خطأ تقارب الواحد في المليار.

ومع الإقرار بوجود أخطاء بشرية في هذا التحليل لا تزيد نسبتها عن 1% كما ثبت في الدراسات العلمية؛ إلا أن هذه النسبة القليلة من الأخطاء لا تتنافى مع القطع الذي توصف به هذه البينة، ولا تحولها للظنية، وهذا شأن القطعيات الفقهية، على أنها يمكن أن نفيها مطلقا بإجراءات قانونية، وإدارية، وطبية؛ معروفة وموثقة.

ثانيا- الجانب الواقعي والمجتمعي:

انتشر تحليل البصمة الوراثية في هذا العصر في أماكن كثيرة داخل البلاد وخارجها، وهو تحليل سهل ورخيص، ويمكن الوصول إليه حتى بالبريد، ولن يمكن منعه بفتوى أو بقانون، وسيلجأ إليه كل من تطرق خلل إلى نسبه (كاكتشاف زنا الزوجة أو اغتصابها)؛ حين يعلم أن نتائجه علمية قطعية، فإذا أثبت التحليل نفي ولد منسوب إليه؛ فهنا سيقع صاحب الشأن في حيرة وبلبلة بين العلم الحديث النافي، وبين الفتوى الفقهية المثبتة للنسب.

وتعليل رفض البصمة الوراثية في هذه الحالة باحتمالية الأخطاء البشرية لن يكون مقنعا؛ لأنه يمكن تكرار التحليل مرة أو مرات في معامل متعددة؛ بما ينفي هذه الأخطاء.

والخلاصة أن العواقب ستكون وخيمة في نهاية الأمر؛ أولا من جهة إجبار إنسان فقهيا وقانونيا على استلحاق ولد مقطوع علميا بعدم بنوته له، وثانيا من جهة اختلال نسبه؛ بجعل

أجنبي كولد الصلب، وما يترتب على ذلك من مفاسد وضياع حقوق؛ في الميراث، والإنفاق، والتربية، والنظر إلى العورات، وانتهاك الأعراض، وغير ذلك.

بخلاف ما قد يقع في نفسه من الشك في تعارض الشريعة مع العلم الحديث، والتساؤل وعدم فهم الناس لموقف الشريعة من هذه القضايا، وأنها لا تفي بحاجات الناس في هذه العصور.

والخلاصة أن هذه الفتاوى لها أثر سلبي في المجتمع.

ثالثا- الجانب الفقهي والشرعي

معلوم أن النصوص الشرعية والفقهية حمالة أوجه، ولها معان متعددة قد يختلف أهل الفقه في إدراكها، وقد تتعدد فيها وجهات نظرهم، بل وقد يتغير رأي الفقيه الواحد في نفس المسألة من وقت لآخر، أو من مكان لآخر، أو يكون له فيها روايتان أو قولان؛ لاختلاف القياس عليه، أو لتردده في إلحاق المسألة بدليل شرعي أو بآخر.

والفتاوى السابقة للهيئات الفقهية عن اعتماد البصمة الوراثية في إثبات الأنساب دون نفيها، وإن كانت مستندة لأصول شرعية صحيحة إلا أنها تحتمل أوجها أخرى من النظر في النصوص الشرعية، تكون صحيحة أيضا؛ خاصة بالنظر للظروف والملابسات المختلفة التي تجري فيها، بما يؤدي إلى إصدار أحكام مختلفة؛ وهذا من أهم أسباب الخلاف بين الفقهاء في الفقه الإسلامي.

ولأن هذه الفتاوى -كما هو شأن الفتاوى دوما- تتعلق بالعلوم السائدة وبالواقع والزمان والمكان الذي تجري فيه، وهو ما نراه في التحديثات المتلاحقة والمتسارعة في مجالي البصمة الوراثية وتحرير الجينات.

والفتاوى السابقة للهيئات الفقهية الموقرة بعدم جواز نفي النسب بتحليل البصمة الوراثية؛ تستند إلى جعل احتمالية وقوع بعض الأخطاء البشرية النادرة في تحليل البصمة الوراثية نافية عنه للقطعية؛ فلا يقوى على نفي النسب الثابت بالطرق الشرعية المقررة.

وهذه الفتوى تحتمل نظرا فقهيا آخر له أصول شرعية صحيحة، تشمل ما يلي:

1- **الشريعة لا تقبل المستحيلات**: لا يمكن للشريعة الإسلامية أن تثبت حكما شرعيا يُقطع ببطلانه حسا أو عقلا؛ حاشا لله من ذلك؛ فلا أحسن ولا أعدل حكما من شريعة الله الغراء؛ التي يشهد العقل والفطرة لأحكامها كلها بحسنها، ووقوعها على أتم الوجوه وأحسنها، ومثل هذا المستحيل أو القريب منه الآن؛ إثبات ولد لزوج ينفيه دليل حسي قطعي كتحليل البصمة الوراثية؛ ويشهد الحس والعقل ببطلانه بدلالة قطعية، خاصة مع تكرار التحليل عدة مرات؛ فهذا الحكم لا يمكن نسبته للشريعة الغراء.

2- **قاعدة الولد للفراش مخصصة باللعان؛ فالولد يكون للفراش؛ ما لم ينفه باللعان**، ولهذا يقدم نفي النسب باللعان على ثبوت النسب بالفراش؛ وذلك عند حدوث خلل في الفراش (بزنا الزوجة ونحوه) وذلك تقديما لمصلحة صيانة الأنساب على ما عداها؛ لما يترتب على اختلال النسب واعتبار الأجنبي كولد الصلب من مفاسد وضياع حقوق؛ في الميراث، والإنفاق، والتربية، والنظر إلى العورات، وانتهاك الأعراض.

3- **إذا جاز نفي النسب باللعان (مع ثبوت الفراش) مع أن اللعان ظني** يُحتمل فيه أن يكون الزوج مخطئا أو كاذبا، والولد قد يكون من الزوج أو الزاني؛ فإنه يجوز نفيه من باب أولى بالبصمة الوراثية لما فيها من التأكيد والقطع وعدم الاحتمال، وهذا قياس أولوي، والجامع فيه أنهما طريقان لنفي نسب الولد عند تطرق الخلل إليه مع ثبوت الفراش.

4- **تشوف الشارع لإثبات الأنساب لا يعني إثباتها كيفما اتفق**؛ بل إن الشريعة تتشوف لصحة الأنساب كما تتشوف لإثباتها، والفتوى بعدم جواز التحقق من النسب بالبصمة

الوراثية عند اختلاله بزنا الزوجة، أو اغتصابها، أو غير ذلك مما شُرع له اللعان، بدعوى الستر وعدم الفضائح؛ بحاجة لإعادة النظر؛ لأنها تتعارض مع إحدى ضرورات الشريعة وهي حفظ النسب، وتتعارض مع جوهر ما شرع له اللعان، وهو تقديم مصلحة صيانة الأنساب على ما عداها.

وكان يمكن للشارع أن يجعل قاعدة "الولد للفراش" مطلقة؛ فلا يُنفى الولد المولود على فراش صحيح بلعان ولا غيره، حرصا على هذا الستر المدعى؛ لكن الشارع لم يفعل ذلك تحقيقا لمصلحة صحة الأنساب ومنعا من اختلالها.

5- مما يشهد لجواز الأخذ بتحليل البصمة الوراثية عند اختلال النسب حديث النبي ﷺ قال: «**أَيُّمَا امْرَأَةٍ أَدْخَلَتْ عَلَى قَوْمٍ مَنْ لَيْسَ مِنْهُمْ فَلَيْسَتْ مِنَ اللَّهِ فِي شَيْءٍ وَلَنْ يُدْخِلَهَا اللَّهُ جَنَّتَهُ**» الحاكم وصححه. وجه الدلالة: أن الرجل كالمرأة في هذا؛ فكما يحرم ذلك على المرأة؛ يحرم أيضا على الرجل أن يدخل على قوم من ليس منهم، وسكوت الرجل عن التحقق من نسب ولد؛ أو عن نفيه إذا علم أو غلب على ظنه أنه ليس منه؛ مع وجود وسيلة هذا العلم أو غلبة الظن، وهو تحليل البصمة الوراثية؛ يجعله داخلا في هذا الوعيد: أنه يكون: "لَيْسَ مِنَ اللَّهِ فِي شَيْءٍ، وَلَنْ يُدْخِلَه اللَّهُ جَنَّتَهُ".

6- **ذكر الفقهاء أن التحقق من النسب عند الشك فيه واجب**: يقول ابن قدامة: "والقذف على ثلاثة أضراب؛ واجب، وهو أن يرى امرأته تزنى في طهر لم يطأها فيه، فإنه يلزمه اعتزالها حتى تنقضي عدتها، فإذا أتت بولد لستة أشهر من حين الزنى، وأمكنه نفيه عنه، لزمه قذفها، ونفى ولدها؛ لأن ذلك يجرى مجرى اليقين في أن الولد من الزاني، فإذا لم ينفه، لحقه الولد، وورثه، وورث أقاربه، وورثوا منه، ونظر إلى بناته وأخواته، وليس ذلك بجائز، فيجب نفيه لإزالة ذلك". المغني 156/11.

وتخريجا على هذا؛ فلو رآها اليوم تزني في طهر خالطها فيه؛ فإنه يلزمه أن يجري تحليل البصمة الوراثية، للتأكد من نسبة الولد إليه؛ لأن الولد يمكن أن يكون منه أو من الزاني،

وهذا التحليل وسيلة متاحة الآن للتأكد من هذا؛ فإن كان من الزاني فيجب عليه نفيه؛ لأنه ممنوع من استلحاق ولد الغير.

7- ويدل على هذا أيضا حديث الرجل الذي وَجَدَ مَعَ امْرَأَتِهِ رَجُلًا، فَلَاعَنَ النبي ﷺ بَيْنَهُمَا، ثم قَالَ: «**أَبْصِرُوهَا، فَإِنْ جَاءَتْ بِهِ أَبْيَضَ سَبْطًا، فَهُوَ لِزَوْجِهَا، وَإِنْ جَاءَتْ بِهِ أَكْحَلَ جَعْدًا، فَهُوَ لِلَّذِي رَمَاهَا بِهِ**» مُتَّفَقٌ عَلَيْهِ.

وجه الدلالة: أن إخبار النبي ﷺ للصحابة بكيفية التحري لمعرفة النسب عن طريق الشبه **يفيد مشروعية ذلك، ولو أراد إغلاق هذا الباب للستر على المرأة لفعل ذلك**، ولَما قال ما قال، وَلَمَا ذكر للصحابة قرينة يفهمون منها إن كانت المرأة قد زنت أم لا، وهذا يفيد مشروعية التحقق من النسب عند الشك فيه، وإذا جاز التحقق بوسيلة ظنية كالشبه؛ فهو بالوسيلة القطعية كالبصمة الوراثية أولى بالجواز.

8- الاستدلال بقول النَّبِيّ ﷺ لسودة: «احْتَجِبِي مِنْهُ». البخاري. وهو يعنى أن الرسول ﷺ قد احتاط للأمر، واعتبر الشبه رغم ثبوت الفراش، **ومع أن الشبه الظاهري ظني؛ فإن النَّبِيّ ﷺ لم يهدره مطلقا**؛ بل قال: «احْتَجِبِي مِنْهُ»، وهذا فيه إعمال له ولو على سبيل الندب والاحتياط؛ لكنه ﷺ قدم الفراش عليه؛ لأن الأصل هو العفة، وعدم ارتكاب الفاحشة، أو الوقوع في الزنا، وكذلك لاستقرار الأنساب وإغلاق أبواب المنازعات.

والقول بأنه ﷺ أهدر الشبه كلية، وأن هذا ينسحب على البصمة الوراثية أيضا لا يصح؛ لأن النَّبِيّ ﷺ لم يهدره مطلقا؛ بل أعمله على سبيل الندب والاحتياط؛ وإنما لم يقدمه على الفراش لأن الشبه الظاهري تخمين وظن وليس قطعيا؛ فلا يقوى على إزالة الفراش الثابت.

أما إذا تعارض الفراش مع قرينة قطعية تنفي النسب؛ فإنها تقدم على الفراش؛ ومثاله ما ذهب إليه عامة الفقهاء من نفي النسب إذا أتت الزوجة بولد لأقل من أقل الحمل، أو أكثر من أكثره، أو كان الزوج طفلا، أو كان خصيا، ونحو هذا؛ فإنه لا يثبت النسب في كل هذه

الحالات، ولا يلحق الطفل بالزوج للقطع بعدم الإمكان، والبصمة الوراثية قرينة قطعية ملحقة بهذه القرائن بل وتفوقها؛ لاشتراكها معهم في الإفادة القطعية بعدم إمكان نسبة الولد للزوج.

9- **"البعضية" هي العلّة الأصليّة لثبوت النّسب،** ويدلّ عليها أدلّة كثيرة من المنقول والمعقول والفقه؛ ومعناها كون الولد مخلوقًا من مئي الرجل والمرأة، وأدلة النفي والإثبات الأخرى ليست إلا كواشف ومظان لهذه البعضية.

10- **لم يلجأ الفقهاء لهذه العلة قديما لخفائها،** ولعدم وجود الوسيلة لمعرفتها في زمانهم، والآن عن طريق البصمة الوراثية يمكن الكشف عن هذه البعضية مباشرة بطريقة قطعية.

11- **حيث ثبت عدم إمكان وجود البعضيّة بين المنسوب والمنسوب إليه على وجه القطع؛ فإنّ الشّارع لا يجيز وصل النّسب بينهما؛ حتّى لو وُجدت أسباب النّسب الظاهرة من فراش وشهادة وإقرار،** بل يُوجب قطعَه إن كان متّصلًا بهذه الأسباب في الظاهر.

12- **حيث أمكن للفقهاءَ التحقّقُ من انتفاء البعضيّة على وجه القطع؛** كما في الحمل الذي يقل عن أقل الحمل، أو يزيد عن أكثره، أو حال كون الزوج عقيما، أو لا يولد لمثله؛ **فإنّ عامة الفقهاء يلتفتون عن الفراش، ويحكمون بنفي النّسب.**

13- **هذه القرائن التي ذكرها الفقهاء قيودًا على ثبوت النّسب بأسبابه الظاهرة؛ لا نصّ للشّارع على أكثرها،** وإنما هي اجتهاد من الفقهاء. والبصمة الوراثية كقرينة للتحقّق من انتفاء البعضيّة على وجه القطع؛ ملحقة بهذه القرائن، بل تزيد عليها، وهذا من أقوى أنواع القياس وأجلاه، بخلاف قياس البصمة الوراثية على القيافة في إثبات النّسب ونفيه؛ فإنه قياسٌ مع الفارق المؤثِّر المتمثِّل في ثبات فحص البصمة الوراثية وظهوره وقطعيته، واضطراب القيافة وخفائها وظنّيتها.

ورفض البصمة الوراثية كقرينة لنفي النسب؛ مع قبول ما ذكره الفقهاء؛ هو عدم إدراك للواقع بطريقة صحيحة، أو هو جمود فقهي، وظاهرية تلتفت عن المعاني المتشابهة وتغفلها. **وأما رفض البصمة الوراثية كقرينة لنفي النسب؛ وتخطئة عامة السلف** فيما ذهبوا إليه من نفي النسب عند عدم إمكانه؛ بزعم التمسك بقاعدة الولد للفراش؛ فهو خرق للإجماع، وانحراف عن صحيح الفقه بالكلية.

14- إذا ثبت أن أصل إثبات النسب هو البعضية، وأن أدلة نفي وإثبات الأنساب هي كواشف لهذه البعضية؛ فإن البصمة الوراثية التي عرفت في هذا الزمان هي أقوى كاشف لهذه البعضية، وقد أثبتت أبحاث هذا المؤتمر أن التطورات الحديثة في تحليل البصمة الوراثية توفر دقة مطلقة في نفي النسب بنسبة100%، ودقة شبه مطلقة في إثبات النسب لا يتجاوز الخطأ فيها واحدا في المليار، **والقاعدة الشرعية تقضي بأن العبرة بالكثير الغالب وليس بالقليل النادر الذي يصل إلى حد العدم،** فعلى هذا؛ لا يكفي كونها قرينة قوية في إثبات النسب ونفيه فحسب، كما ذُكر في القرارات السابقة.

15- اتفق الأطباء على أن تحليل البصمة الوراثية قطعي في نفي النسب بنسبة 100%، وفي إثباته بنسبة 99.99% أو تزيد؛ وهناك نسبة للأخطاء البشرية في هذا التحليل تقارب 1%، وهذه النسبة يمكن نفيها بإجراءات قانونية وإدارية وطبية.

وحتى على فرض استمرار وجود هذه الأخطاء؛ فإن البصمة الوراثيّة لا تزال قطعية بمعيار القطع المستعمل في الفقه، والذي يعنيه الفقهاء، وهو الذي يقرُب من اليقين؛ وتوجد معه احتمالات قليلة أو نادرة للخطأ، (والقطع الذي تفيده البصمة الوراثية هو أعلى درجات هذا القطع الغالب)، وأما القطع الرياضي الذي ينتفي معه احتمال الخطأ مطلقًا؛ فليس مستعملا في الفقه.

16- وجود هذه النسبة القليلة للأخطاء البشرية في البصمة الوراثية (1%) لا يضر، كما لا يضر في سائر الأدلة الشرعية والقضائية الأخرى، وكما هو الحال فيما ذكره الفقهاء من

أدلة قطعية لنفي النسب، وفيها احتمالات للأخطاء البشرية والتلاعب، لا تقل عما في البصمة الوراثية؛ خاصة في الزمن القديم الذي لم توجد فيه وثائق لإثبات الأزمنة التي تنبني عليها أحكام نفي النسب؛ كأقل الحمل وأكثره، وكان يعتمد في ذلك على الذاكرة أو الشهود، وهذه لا شك فيها احتمالات –غير قليلة- للخطأ أو التلاعب، وأيضا فإن تحديد الصغر أو العقم الذي يمنع الإنجاب؛ فيه خلاف كبير بين الفقهاء، والمختلف فيه ليس قطعيا لما فيه من الاحتمال.

لهذه الأسباب المختلفة الطبية والاجتماعية والفقهية؛ فإن المؤتمر الدولي السابع عشر للمنظمة الإسلامية للعلوم الطبية، الذي عقد في الكويت في الفترة من 14–17 مايو 2025م تحت عنوان "البصمة الوراثية وتحرير الجينات في عصر الذكاء الاصطناعي، رؤية شرعية" قد أوصى برفع الأمر لمجمع الفقه الإسلامي الدولي بجدة، والأزهر الشريف، ودار الإفتاء المصرية؛ وسائر الهيئات الفقهية الموقرة في العالم الإسلامي، وذلك للتفضل بالعلم والإحاطة، والتكرم بالنظر في إمكانية إعادة دراسة الموضوع في ضوء المستجدات الحديثة حول استخدام البصمة الوراثية في نفي النسب وإثباته، على ضوء الأسباب المتقدمة.

رابعًا : دعم البصمة الوراثية وتحرير الجينات لمقاصد الشريعة الإسلامية

اهتم الإسلام بضمان انتساب الولد لأبويه انتسابا صحيحا، في إطار عقد زواج شرعي؛ لأهمية ذلك في بناء المجتمع السليم.

وقد اهتم الإسلام بالنسب، وعده من الكليات الخمس التي تجب المحافظة عليها، وأوجب عقوبة على من اعتدى عليه.

والشريعة لا تجيز وصل الأنساب كيفما اتفق؛ وإنما تطلب صحتها، وتنهى عن جحودها أو اختلاطها، وقد نهت الشريعة الإنسان عن أن يدخل في نسبه من ليس منه، ونهت الآباء عن نفي نسب الأولاد، ونهت الأولاد عن الرغبة عن آبائهم، ونهت عن أن يدخل الإنسان في نسبه من ليس منه بالتبني، وحرمت الزنى ومقدماته، وجعلت الزنى من أغلظ الفواحش، وأوجبت فيه أشد الحدود وهو الرجم، لأنه طريق لاختلاط الأنساب وضياعها، وأوجبت الشريعة العدة على المطلقات والأرامل حتى تستبرأ الأرحام، ومنعا لأي شبهة في اختلاط الأنساب، وأجازت للزوج أن ينفي الولد باللعان، إذا علم أنه ليس منه أو غلب على ظنه ذلك، رعاية لحقه في التثبت من نسب أولاده إليه.

ويتعلق بإثبات النسب حق الله في إثبات حقيقة الأنساب على ما هي عليه في الواقع، وحق الوالدين في لحوق الولد بهما، وحق الولد في الحضانة والنفقة والميراث وغيرها.

وكان اكتشاف المادة الوراثية DNA، ثورة علمية أسفرت عن قرينة قطعية في إثبات الأنساب أو نفيها، تضيف قوة ويقينا إلى ما سبق من الأدلة، وتحقق المقاصد الشرعية في حفظ الأنساب من الضياع أو الاختلاط.

- **تحليل البصمة الوراثية (DNA)** يمكن أن **يدعم مقاصد الشريعة الإسلامية** بشكل كبير، وخاصة في حفظ الضروريات الخمس التي هي أهم مقاصد الشريعة، وهي : **الدين، النفس، العقل، النسل، والمال.**

فمن جهة حفظ النسل:

- **إثبات النسب أو نفيه** بشكل دقيق بتحليل البصمة الوراثية يُعزز من الحفاظ على الأنساب الشرعية، ويمنع الظلم في قضايا النسب.
- يُستخدم تحليل البصمة الوراثية كوسيلة لإثبات النسب أو نفيه في حالات **اشتباه تبديل الأطفال** في المستشفيات أو **ضياع الأطفال**.

ومن جهة حفظ النفس

- يُستخدم في **تحديد هوية الجثث** في الكوارث والحروب، ما يساعد على دفنها بطريقة شرعية.
- يساعد في **تبرئة الأبرياء** وإدانة الجناة الحقيقيين في القضايا الجنائية، وهو ما يعزز من تحقيق العدالة.

ومن جهة حفظ العقل والنفس (بالصحة)

- الكشف المبكر عن **الأمراض الوراثية** يساعد في الوقاية أو تقليل الضرر، ما يُعد من باب "دفع الضرر قبل وقوعه."
- يمكن أن يُستخدم تحليل البصمة الوراثية في **فحص ما قبل الزواج** لتقليل الأمراض الوراثية، مما يحقق مصالح اجتماعية وصحية عظيمة.

ومن جهة حفظ المال

- يُستخدم تحليل البصمة الوراثية في قضايا **الميراث** أو **إثبات القرابة** الشرعية التي يترتب عليها استحقاق مالي.
- معرفة عدم وجوب الإنفاق على غير مستحقي النفقة (مثل طفل ثبت عدم بنوته).

ومن جهة حفظ الدين

- يساعد تحليل البصمة الوراثية في **تبرئة الأبرياء** وإدانة الجناة الحقيقيين في القضايا الجنائية، وهذا يعمل على تحقيق العدل ومنع الظلم، ويُعزز ذلك من تطبيق مقاصد الشريعة التي تدعو إلى العدل والإنصاف.
- يساعد تحليل البصمة الوراثية على الحد من **الافتراءات** أو **الادعاءات الباطلة** في مسائل النسب أو الجنايات.

فتحليل البصمة الوراثية يتوافق مع مقاصد الشريعة، بل يُعد وسيلة حديثة تعين على تحقيقها، **إذا ضُبط بضوابط شرعية وأخلاقية؛** كالحفاظ على الخصوصية وغيرها.

وأما تحرير الجينات فيمكن أن يدعم مقاصد الشريعة الإسلامية إذا استُخدم في إطار ضوابط شرعية وأخلاقية صارمة؛ (وقد يُخالفها إذا أُسيء استخدامه، خاصة في بعض التطبيقات المستقبلية أو المثيرة للجدل).

فمن دعم تحرير الجينات لمقاصد الشريعة:

من جهة حفظ النفس:

- **علاج الأمراض الوراثية الخطيرة** مثل فقر الدم المنجلي، التليف الكيسي، أو السرطانات عبر تعديل الخلايا الجينية، يُسهم في إنقاذ الأرواح.
- يُعد ذلك من باب **الدواء المشروع** والوقاية، وهو مطلوب شرعًا.

قال النبي ﷺ: "تداووا عباد الله، فإن الله لم يضع داءً إلا وضع له دواء". (رواه الترمذي).

ومن جهة حفظ النسل:

- يساعد في **منع انتقال الأمراض الوراثية إلى الأجيال القادمة** عبر تصحيح الجينات في الأجنة أو البويضات.
- يمكن أن يُستخدم في **تحسين الخصوبة** أو معالجة مشاكل الإنجاب بطريقة شرعية.

ومن جهة حفظ العقل:

- بعض التعديلات الجينية قد تمنع الأمراض العصبية أو النفسية الوراثية مثل الزهايمر أو التوحد الحاد.

ومن جهة حفظ المال:

- تقليل كلفة الرعاية الطبية على الأسر والمجتمع من خلال الوقاية الجينية.
- تحسين الإنتاج الزراعي والحيواني بطرق تقلل الفقر أو المجاعة.

خامسا- التحديات والعوائق

التي تواجه البصمة الوراثية وتحرير الجينات

تحرير الجينات يعد من أكبر الاختراقات العلمية في مجال الطب والهندسة الوراثية؛ حيث يتيح تعديل الحمض النووي للكائنات الحية -بما في ذلك البشر- علاج الأمراض الوراثية وتحسين الصحة العامة.



ومع ذلك، يواجه تحرير الجينات تحديات طبية، وتقنية، وأخلاقية، واجتماعية، وقانونية، ودينية، وهذه التحديات لا تزال تحول دون تحقيق الاستفادة القصوى من هذه التقنيات. كما **أن الذكاء الصناعي**، الذي يستخدم بشكل متزايد في تحليل البيانات وتسريع تطوير العلاجات الجينية، يواجه بدوره تحديات كبيرة تتعلق بالدقة، والأمان، والعدالة، والخصوصية والتحيز، والأخلاقيات، وبالرغم من الفوائد الكبيرة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في تحرير الجينوم، إلا أن هناك مخاوف جدية تتعلق باستخدام هذه التقنيات[1]. ومن أبرز هذه المخاوف: **المخاطر الأخلاقية**؛ فالقدرة المتزايدة على تعديل الجينوم بدقة قد تؤدي إلى ما يُعرف بـ "تصميم الأجنة"، و"تجارة الجينات"؛ حيث

[1] للتفاصيل راجع وثيقة المنظمة للذكاء الاصطناعي https://theislamicmedicine.org

يتم تعديل جينات الأطفال قبل الولادة لتحقيق صفات معينة؛ كالذكاء الشديد، أو الشكل الجسدي المبهر؛ والذي قد يؤدي إلى "تسليع الأطفال"، أو إلى تغيير الخلقة البشرية المعهودة، والمكرمة من الله.

ومن أبرز هذه التحديات والعوائق التي تواجه البصمة الوراثية وتحرير الجينات:

أولا: التحديات الطبية والتقنية

في عصرنا الراهن تتربع البصمة الوراثية كإحدى الأدوات الثورية التي غيرت ملامح التحقيقات الجنائية، والنزاعات الأسرية، والتطبيقات الطبية.

وعلى سبيل المثال تقدم البصمة الوراثية دقة بالغة في تأكيد الأبوة تزيد على (99%)، وتقدم قدرة أكبر على نفي الأبوة واستبعادها بنسبة (100%) عند مقارنة أنماط الحمض النووي. إلا أن خلف هذه الدقة الخارقة تقبع تحديات معقدة، لها جوانب متعددة.

ومن أهم هذه التحديات:

1. التباين والاختلاف في منهجيات تحليل البصمة الوراثية ومعايير الاعتماد

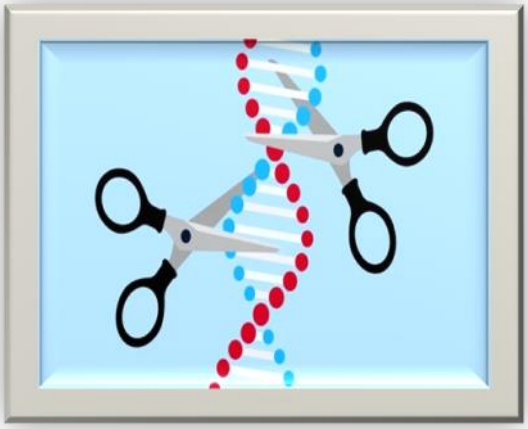
تواجه المؤسسات الطبية والقضائية تحديًا كبيرًا يتمثل في التباين الكبير بين طرق تحليل البصمة الوراثية من دولة لأخرى، سواء في نوع المؤشرات الجينية المعتمدة، أو دقة الأدوات المستخدمة، أو معايير الاعتماد وضبط الجودة. هذا التفاوت يؤدي إلى فقدان الثقة في نتائج التحليل، ويُضعف من قوتها القانونية والدولية، خاصة في قضايا الأحوال الشخصية والجنايات العابرة للحدود.

2- احتمالية حدوث طفرات غير مقصودة (Off-target Effects)

تُعد تقنيات تحرير الجينات – مثل CRISPR/Cas9 – أدوات ثورية في الطب الجيني، لكنها ما زالت تحمل مخاطر كامنة تتعلق بالطفرات غير المقصودة، (off-target mutations).

وحدوث هذه الطفرات غير المقصودة في أماكن غير مستهدفة من الحمض النووي، هو أحد أخطر التحديات في تقنيات تحرير الجينات، وقد ينتج عنها أمراض خطيرة؛ مثل السرطان، أو فشل الأعضاء، أو تعطيل وظائف جينية حيوية، أو تأثيرات طويلة الأمد غير مفهومة؛ وفي ظل غياب دراسات كافية على البشر، قد يؤدي التطبيق السريري المبكر إلى أضرار لا يمكن التنبؤ بها.

3- الآثار طويلة المدى غير المعروفة



المضاعفات الناتجة عن تحرير الجينات قد لا تظهر مباشرة، بل قد تتطور بعد شهور أو سنوات، مثل تكوّن أورام أو تغيرات في السلوك الجيني.

فتحرير الجينات قد يؤدي إلى تغييرات جينية تستمر عبر الأجيال، دون معرفة تأثيرها المحتمل على المدى البعيد، وغياب منظومة رصد فعالة يجعل اكتشاف هذه المضاعفات متأخرًا، مما يقلل من فرص العلاج، ويثير قلقًا علميًا وأخلاقيًا حول تأثير هذه التقنيات على الجنس البشري في المستقبل.

4- تصميم أدوات تحرير جيني متخصصة حسب نوع الخلية والعضو

البيئة الداخلية لكل نوع من الخلايا تختلف من حيث التركيب، والبروتينات، والتفاعلات، مما يجعل أداة التحرير الواحدة غير مناسبة لجميع الخلايا، ويؤدي لنتائج غير متوقعة.

5- إدخال المادة الوراثية إلى الخلايا بكفاءة ودقة

نقل أدوات التحرير الجيني إلى داخل الخلايا بدقة وكفاءة يمثل عائقًا كبيرًا؛ إذ قد يتفاعل الجهاز المناعي معها، أو تُفشل الخلية استقبال الأداة، أو تنتشر الأداة في أماكن غير

مستهدفة؛ فلا تزال الأدوات المستخدمة، مثل تقنية CRISPR-Cas9، أو RNA تواجه صعوبة في إدخال المادة الوراثية بدقة داخل الخلايا المستهدفة.

6- الاستجابة المناعية غير المرغوبة

عند استخدام تقنيات تحرير الجينات مثل CRISPR-Cas9 أو Base Editing، قد يهاجم الجهاز المناعي الأجزاء المحررة باعتبارها "أجسامًا غريبة"، مما يعيق نجاح العلاج ويؤدي إلى آثار جانبية خطيرة.

7- عدم الفاعلية في بعض الحالات الوراثية

بعض الأمراض الوراثية تنتج عن تعديلات معقدة في أكثر من جين واحد، مما يجعل العلاج الجيني غير كافٍ في بعض الحالات. كما أن تأثير بعض التعديلات قد لا يكون طويل الأمد، مما يستلزم علاجات دورية مكلفة.

8- التحديات التي تواجه العلاج الجيني

قد ينطوي العلاج الجيني على بعض الصعوبات المحتملة، وأهمها:

- ردود فعل مناعية غير مرغوب فيها: تتراوح من التورم إلى فشل الأعضاء.
- قد تصيب الفيروسات التي تنقل الجينات خلايا سليمة بدلاً من تلك المصابة.
- قد يمكن للفيروسات أن تستعيد قدرتها الأصلية فتسبب المرض.
- أخطاء في الجينات: قد تتسبب هذه الأخطاء في الإصابة بالسرطان.

9- التحديات المرتبطة بالأخطاء البشرية

رغم أن التحليل الجيني يعتمد على خوارزميات صارمة، ورغم أن دقة البصمة الوراثية في إثبات أو نفي النسب تلامس الكمال الإحصائي؛ إلا أن العامل البشري لا يزال جزءًا من المعادلة؛ فقد تحدث أخطاء خلال مراحل جمع العينة، أو أثناء المعالجة داخل المختبر، وإن كانت نسبة الخطأ لا تتعدى 1%، ويمكن إزالة نسبة الخطأ هذه عن طريق إجراءات

طبية وإدارية معينة، خاصة في التحاليل المعروضة أمام القضاء؛ بحيث يكون التحليل مؤكدا بنسبة 100%.

10- تأثير الذكاء الصناعي على البيانات الجينية

تحليل البيانات الجينية المرتبطة بتحرير الجينوم يمثل تحديًا كبيرًا نظرًا لضخامة المعلومات وتشعبها، كما أن فهم العواقب المستقبلية، أو اكتشاف الأخطاء غير المقصود (off-target mutations) لتعديل معين يتطلب قدرات تحليلية تفوق قدرة الإنسان.

وتعتمد خوارزميات الذكاء الصناعي على كميات هائلة من البيانات لتدريبها، ولكن إذا كانت هذه البيانات غير متوازنة، أو منحازة تجاه مجموعات سكانية معينة؛ أو مبنية على بيانات جينية غير شاملة؛ فقد تعكس تحيزات عرقية أو جنسية أو جغرافية، مما يؤدي إلى نتائج غير دقيقة أو غير عادلة، ويُعرّض مجموعات معينة من المرضى للتمييز أو الإقصاء في العلاج الجيني.

* **عدم الشفافية في اتخاذ القرار:** يوجد غموض حول كيفية اتخاذ الذكاء الصناعي للقرارات الطبية والجينية؛ حيث قد لا يكون الأطباء قادرين على تفسير بعض توصيات الخوارزميات، مما يقلل من الثقة في استخدامها[2] .

* **التحديات الأمنية والسيبرانية:**

تعتمد أنظمة الذكاء الصناعي على بيانات جينية ضخمة، مما يجعلها هدفًا للقرصنة أو الهجمات الإلكترونية التي قد تؤدي إلى تسريب معلومات جينية حساسة للأفراد.

[2] 【WHO, 2024】طالع وثيقة المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية حول الذكاء الصناعي www.theislamicmedicine.org

والبيانات الوراثية تُعد من أخطر أنواع البيانات الشخصية، ويمكن استخدامها لتحديد الأصل، والتنبؤ بالأمراض، والتمييز بين البشر، وإذا تم اختراقها أو تسريبها، فإن ذلك يُشكل تهديدًا جسيمًا للخصوصية الفردية والأمن الصحي.

11 - حماية الأجيال القادمة من الآثار الوراثية غير المقصودة

يُعد التعديل الجيني للخلايا التناسلية أو الأجنة (Germline Editing) أخطر أنواع التحرير الجيني، لأنه ينتقل إلى الأبناء والأحفاد بشكل دائم، ما يعني أن أي خطأ في تعديل جيني قد يُورث لملايين من البشر مستقبلاً، وهو ما يمثل تهديدًا لسلامة النسل الإنساني.



12- التنوع الجيني:

يصعب تطبيق تقنيات تحرير الجينات بشكل موحد على جميع من يستخدمون هذه التقنيات بسبب التنوع الكبير في الجينوم البشري

13- اعتماد معايير دولية موحدة لتقييم نتائج تحرير الجينات

غياب نظام تقييم موحد عالميًا لنتائج تحرير الجينات يُسبب صعوبة في مقارنة الدراسات، ويزيد من خطورة تطبيقات غير آمنة في دول تفتقر إلى الرقابة.

14- تدريب الكوادر الصحية على أدوات تحرير الجينوم

مع التطور المتسارع في استخدام تقنيات تحرير الجينات، يواجه العاملون في القطاع الصحي تحديًا كبيرًا في مواكبة التطورات التقنية، مما يزيد من احتمالات الخطأ الطبي أو الاستخدام غير الأخلاقي للتكنولوجيا.

15- تأسيس مراكز وطنية للبحث والتطوير في الجينوم

تعتمد معظم الدول النامية على الدراسات الغربية في تقنيات الجينات؛ مما يكرّس التبعية العلمية، ويُضعف فرص بناء سيادة بيولوجية مستقلة، ويُقلل من حساسية الأبحاث للخصوصيات الوراثية والثقافية المحلية.

16- وضع بروتوكولات دقيقة للسلامة البيولوجية والوقاية من الاستجابات المناعية

يتفاعل الجهاز المناعي للإنسان أحيانًا مع النواقل الفيروسية، أو البروتينات المستخدمة في تعديل الجينات، مما قد يؤدي إلى استجابات التهابية حادة أو أمراض مناعية ذاتية.

17- تحديات طبية تقنية فعلية (للتفاصيل أنظر الملحق الطبى)

- تحدى ولادة طفلتين معدلتين وراثيًّا باستخدام تقنية CRISPR-Cas9،
- الطفل ذو الثلاث أباء (طفل من امرأتين ورجل واحد)
- تحدى تقنية إنشاء الأمشاج gametes (الحيوان المنوي أو البويضة) من الخلايا الجذعية في المختبر.
- تحديات طبية

- تصحيح طفرة جينية تسبب مرض هنتنغتون

علاج المرض الوراثي فقر الدم المنجلي.

ثانيًا: التحديات القانونية والسياسات التنظيمية

1. غياب الأطر القانونية الدولية الموحدة

الفراغ القانوني في معظم الدول بشأن تنظيم تحرير الجينات يُعرض المجتمعات لخطر الاستخدام العشوائي، أو غير المنضبط للتقنيات الجينية. كما أن عدم وجود تشريعات واضحة يُضعف الرقابة على الأبحاث، ويتيح للشركات التحايل على القوانين؛ بنقل مشاريعها إلى دول بلا قوانين صارمة.

وعلى الرغم من وجود تشريعات وأطر دولية متعددة صدرت حديثا -إلا أنه وبسبب تقنيات تحرير الجينوم والهندسة الوراثية الجديدة نسبيًّا- يوجد تفاوت كبير بين الدول في كيفية تنظيمها واستخدامها، وعدم وجود إطار قانوني دولي موحد يمكن أن يؤدي إلى استخدام غير منضبط لهذه التقنيات في بعض الدول، مما قد يسبب مشاكل عالمية.

2- تقنين استخدام البصمة الوراثية في القانون الجنائي والأحوال الشخصية

رغم أهمية البصمة الوراثية في الإثبات؛ فإن استخدامها في بعض الدول ما زال خارج إطار القانون المنظم، مما يفتح الباب أمام التجاوزات، سواء من جهات أمنية أو خاصة، ويهدد الخصوصية ويُعرض الأفراد للاتهام أو النفي دون دليل قانوني مضبوط.

3- تحديد المسؤولية القانونية بدقة في حالة حدوث ضرر من تعديل جيني

في حال حدوث مضاعفات صحية أو آثار طويلة الأمد نتيجة التعديل الجيني؛ يواجه المريض صعوبة في معرفة الجهة المسؤولة، خاصة إذا كانت العملية تتضمن عدة أطراف (طبيب، شركة، باحث، مختبر، جهة رقابية).

4. إصدار قوانين واضحة لحماية البيانات الوراثية ومنع التمييز الجيني

البيانات الجينية الشخصية تُعد من أكثر البيانات حساسية، ويمكن استخدامها في التمييز في العمل، أو التأمين، أو الزواج، أو حتى في الابتزاز، خاصة في ظل وجود شركات تجارية تستغل هذه البيانات.

5. دمج أخلاقيات الجينوم في التشريعات العامة للتقنية الحيوية

العديد من التشريعات الحيوية تركز على الجوانب التقنية دون أن تُدمج البُعد الأخلاقي والشرعي، مما يخلق فجوة قانونية بين القانون والمجتمع، ويؤدي إلى عدم تقبل الرأي العام لبعض التطبيقات رغم قانونيتها.

6- تنظيم حقوق الملكية الفكرية:



مع تطوير تقنيات جديدة لتحرير الجينوم، تبرز قضايا حقوق الملكية الفكرية؛ مثل تحديد من يملك براءات الاختراع المتعلقة بتقنيات الجينوم، وكيف يمكن للباحثين الوصول إلى هذه التقنيات واستخدامها دون انتهاك حقوق الملكية.

ويجب أن يتواجد بقوة دور للمجتمع المدني في التأثير على السياسات المتعلقة بالهندسة الوراثية.

فيجب تطوير سياسات واضحة تحدد حقوق الملكية الفكرية المتعلقة بتقنيات تحرير الجينوم، لضمان توازن بين تشجيع الابتكار وحماية حقوق الأفراد والمجتمع، ويجب أن تُدرج هذه السياسات ضمن الاتفاقيات الدولية لضمان تطبيقها عالميًّا.(European Parliament, 2023)

7- قضايا الخصوصية وحماية البيانات الجينية

مع زيادة استخدام تحرير الجينوم؛ تُثار تساؤلات حول كيفية حماية البيانات الجينية للأفراد؛ إذ يمكن أن يؤدي الوصول غير المصرح به للبيانات الجينية إلى انتهاكات كبيرة للخصوصية؛ كالتمييز الجيني، أو استخدام المعلومات الجينية لأغراض تجارية غير مشروعة.

8- تأسيس هيئة دولية مستقلة لتنظيم تحرير الجينات عالميًا

غياب كيان دولي متخصص في تنظيم الجينوم يؤدي إلى فوضى تشريعية عالمية، ويُتيح لشركات أو دول تطبيق تقنيات عالية الخطورة، دون رقابة أو مساءلة، خاصة في الدول الفقيرة أو المنهارة إداريًا .

9- تجريم استخدام الجينات لأغراض عسكرية، أو سياسية، أو تمييزية، أو لتطوير أسلحة بيولوجية

هناك مخاوف متزايدة من استخدام الجينات لأغراض عسكرية، أو سياسية، أو لتطوير أسلحة بيولوجية ذكية، قائمة على استهداف جينات معينة، ويمكن استخدام تحرير الجينات لإنشاء فيروسات، أو بكتيريا معدلة وراثيًا، تستخدم كأسلحة بيولوجية؛ مما يشكل تهديدًا عالميًا، أو استخدام الجينات للتمييز السياسي، أو العرقي، أو الأمني، وهو ما يُهدد الأمن العالمي والعدالة الإنسانية.

10. تنظيم مؤتمرات دولية دائمة تجمع الدين والعلم والقانون

استمرار الفجوة بين العلماء والفقهاء وصناع القرار السياسي؛ يؤدي لغياب رؤية موحدة، وصدور قرارات منعزلة وغير متكاملة، تُربك المجتمعات وتُعيق الاستفادة من الجينات بوعي رشيد.

ثالثا: التحديات الاقتصادية لتحرير الجينات

1. **ارتفاع تكاليف العلاج الجيني**



العلاجات الجينية باهظة الثمن، حيث تصل تكلفة بعض العلاجات إلى أكثر من مليون دولار لكل مريض، مما يجعلها غير متاحة لمعظم الفئات الاجتماعية وخاصة أن التأمين الصحي لا يغطى نفقات هذه العلاجات.

2. **احتكار شركات التكنولوجيا الحيوية للتقنيات الجينية**

تسيطر الشركات الكبرى على براءات الاختراع الخاصة بتقنيات تحرير الجينات، مما قد يحد من الابتكار ويؤدي إلى ارتفاع أسعار العلاجات.

3. **عدم المساواة في الوصول إلى العلاج**

الدول النامية تفتقر إلى البنية التحتية اللازمة لدعم الأبحاث الجينية، مما يؤدي إلى تفاوتات صحية كبيرة بين الدول الغنية والفقيرة. 【WHO, 2024】



رابعا: التحديات الإنسانية، والاجتماعية

1- ارتفاع تكاليف العلاج الجيني وتقنيات تحرير الجينات

لا زالت تكاليف العلاج الجيني وتقنيات تحرير الجينات مرتفعة للغاية، ويتاح استخدامها فقط في الدول الغنية، ولأصحاب الدخل المرتفع، بينما يُحرم الفقراء والطبقات الدنيا من هذا التقدّم العلاجي، مما يُكرّس الطبقية الصحية.

2. عدم الوعي بتقنيات تحرير الجينات ومخاطرها

لا يملك أغلب المواطنين وعيًا كافيًا بتقنيات تحرير الجينات، أو بالتمييز بين استخداماتها المختلفة، مما يُعرّضهم للتضليل الإعلامي، أو المبالغات التجارية، ويؤدي إلى رفض اجتماعي غير مبرر، أو إلى قبول مفرط دون فهم.

3. التأثيرات النفسية والاجتماعية لتحرير الجينات على الأسرة والهوية

بعض تطبيقات الجينات مثل تعديل جنس الجنين، أو الطفل ذي الثلاثة آباء، قد تُحدث اضطرابًا في الهوية، والروابط الأسرية، والانتماء، ما يسبب خللاً في البناء المجتمعي والعاطفي طويل الأمد.

4- التمييز الجيني وظهور "الطبقات الوراثية"

قد يؤدي تحرير الجينات إلى خلق "نخبة" من البشر الذين يمتلكون مزايا جينية محسنة، مما قد يخلق فجوات اجتماعية واسعة.

5- انتهاك الخصوصية الوراثية

- هناك قلق متزايد بشأن إمكانية إساءة استخدام البيانات الجينية من قبل شركات التأمين أو المؤسسات الحكومية؛ مما قد يؤدي إلى انتهاكات للخصوصية .

6- العودة إلى مفهوم تحسين النسل (Eugenics)

بعض الحكومات قد تحاول استخدام تقنيات التحرير الجيني لتحديد من يحق له التناسل أو التمتع بصحة جيدة، وهو ما يعيد إلى الأذهان تجارب تحسين النسل النازية، ومعلوم أن أي تسلط على البشر بغير حق، أو مصادرة لإرادتهم الحرة في التعامل فيما بينهم؛ هو شيء متفق على رفضه عالميا؛ دينيًا وأخلاقيًا.

7- غياب الرقابة المستقلة على مشاريع الأبحاث الجينية البشرية

غياب رقابة مستقلة على مشاريع تعديل الجينات يُعرض المرضى، وخاصة الفئات الهشة (الأطفال، الأجنة، ذوي الإعاقة)، لمخاطر التجريب أو الاستغلال، دون مراجعة موضوعية لجدوى البحث ومخاطره الأخلاقية.

8- تسليع البشر، والتجارة في الأجنة، وتغيير الخلقة الإنسانية

الترويج لفكرة "تصميم الأطفال" وبيعهم، أو التعديل الجيني العبثي، يفتح الباب أمام "هندسة اجتماعية" خطيرة تخلق فوارق جينية طبقية، وتحول الإنسان إلى منتج تقني يُشترى ويُعدل حسب الطلب.

9- الاستخدام المتزامن لمثلث الرعب: تحرير الجينات، والذكاء الصناعي، والطباعة الحيوية للأعضاء، لإنشاء "طبقات جديدة من البشر":



عندما يتم استخدام تحرير الجينوم، بالتزامن مع الذكاء الصناعي، والطباعة الحيوية، قد يؤدي هذا إلى تمييز جيني غير مسبوق، أو يؤدي إلى تغيير الخلقة الإنسانية المعهودة، التي خلقها الله تعالى في أحسن تقويم، ويمكن

أن تُستخدم هذه التقنيات لإنشاء "طبقات" جديدة من البشر ذوي القدرات الخاصة، والصفات المحسنة أو الخارقة، بناءً على التحسينات الجينية، مما يخلق تفاوتات خطيرة من جميع النواحي الاجتماعية والدينية والسياسية وغيرها، لا يعلم أحد مدى تأثيرها أو خطورتها على الحياة البشرية.

10- التجارة بالبشر المحسنين وراثيًا

قد تؤدي تقنيات التحرير الجيني إلى قيام سوق سوداء لبيع الأجنة المعدلة وراثيًا، وهو ما يعتبر مخالفًا لكل القيم الدينية، التي تحث على احترام الإنسان وعدم تحويله إلى سلعة تجارية، كما قد تؤدى إلى عودة الرق والعبودية، واختلال المساواة بين البشر، واستغلال الشعوب الفقيرة، والطبقات الاجتماعية غير القادرة، مع تزايد خطر تفاقم الفجوات الاجتماعية والاقتصادية بين البشر.

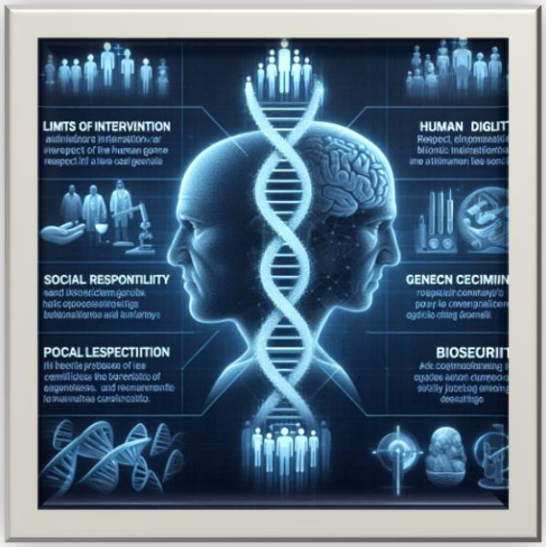


هذا الخطر أكد عليه **الأمين العام للأمم المتحدة** في تصريح له، حيث قال: "إن تركيز الوصول إلى التقنيات الجينية في أيدي القلة؛ قد يؤدي إلى تفاقم التفاوتات الاجتماعية وزيادة حدة الظلم في العالم"..(UN Report, 2022)

وحذرت منظمة الصحة العالمية من إساءة استخدام هذه التقنيات لتحقيق أهداف غير أخلاقية: حذر **رئيس منظمة الصحة العالمية** من أن تحرير الجينوم يمكن أن يُستخدم لأغراض غير أخلاقية؛ مثل تصميم وبيع البشر المحسنين لتلبية احتياجات غير مشروعة؛ لأغراض مختلفة سياسية أو عسكرية أو غيرها، وأشار في تصريح له قائلًا: "إن إساءة

استخدام تقنيات تحرير الجينوم يمكن أن يفتح الباب أمام نوع جديد من الحروب البيولوجية، مما يمثل خطرًا كبيرًا على السلام العالمي" .(WHO Report, 2023) .

11- تصميم اطفال حسب الطلب وتعديل قيم الاسرة



يمكن أن يؤدي تحرير الجينات إلى فقدان مفهوم الأسرة التقليدية؛ حيث يصبح بإمكان الأهل اختيار صفات أطفالهم مسبقًا، وهو ما قد يؤدي إلى تغير جذري في مفهوم الأبوة والأمومة بل وإلى تغيرات جذرية في مفهوم الأسرة؛ مما قد يؤدي إلى فقدان الروابط الطبيعية التي تربط بين أفراد الأسرة.

12- القلق من التأثير على الهوية الثقافية والقومية

تحرير الجينوم والتلاعب بالجينات قد يؤدي إلى تغيرات في الهوية الثقافية والقومية للشعوب، وظهور أجيال جديدة تختلف جذريًّا عن أسلافها من حيث الصفات والمعتقدات؛ مما يهدد بخسارة التراث الثقافي والقومي للأمم.

13- معوقات تقنية عند تطبيقها لمعرفة القبائل والأنساب

رغم أن دقة البصمة الوراثية في إثبات أو نفي النسب على المستوى الفردي تلامس الكمال الإحصائي، إلا أن استخدامها على مستوى المجتمع لتتبع نسب طائفة أو قبيلة، قد يواجه تحديات، أو قد يسبب التباساً في النتائج، مما يتطلب تقنيات تحليل أكثر تعقيدًا واحترافًا.

14- الصدمة النفسية والتفكك الأسري

يتعلل البعض بأنه قد تسفر نتائج التحليل الجيني عن "حقائق صادمة"، تهدم استقرار الأسرة، وتفجر أزمات في صلب المجتمع، مما يؤدي إلى انهيارات عاطفية ونفسية، بل وقانونية. وهذا الكلام وإن كان له وجاهته؛ إلا أن القواعد الشرعية تقضي أن الأدلة إذا

تعارضت؛ فينبغي أن يُقدم منها الذي يتوافق مع مقاصد الشريعة، ومن مقاصد الشريعة الحفاظ على النسل، والتحليل الجيني يساعد على ذلك، ويوافق مقاصد التشريع في العمل على كشف حقيقة الأنساب، ومنع اختلاطها أو ضياعها، وهو بذلك أقصر الطرق وأولاها لضمان صحة المجتمع وسلامته.

15- انتهاك الخصوصية الوراثية

1. يشكل استخدام البصمة الوراثية خطرًا داهمًا على الخصوصية الشخصية، خصوصًا في المجتمعات التي تفتقر إلى تشريعات صارمة تنظم الوصول إلى المعلومات الجينية؛ وهناك قلق متزايد بشأن إمكانية إساءة استخدام البيانات الجينية من قبل شركات التأمين أو المؤسسات الحكومية، مما قد يؤدي إلى انتهاكات في الخصوصية؛ حيث يمكن استخدام الحمض النووي المخزن في بنوك البيانات للتمييز بين البشر كأساس للتوظيف والتطور المهني، وقد تستخدم الطفرات الوراثية في أغراض تجسسية، أو في ابتزاز شخصي، أو حتى في تمييز جيني غير مشروع؛ مثل تكلفة التأمين الصحي، أو لأسباب سياسية، أو عنصرية، أو أمنية، مما يعد خرقًا صريحًا لمبدأ تكافؤ الفرص، وتهديدا لنسيج المجتمع.

ولذلك حذرت منظمة الصحة العالمية من مخاطر الانكشاف الجيني في تقريرها الأخير حول حوكمة الجينوم، مؤكدة ضرورة فرض ضوابط قانونية دولية ملزمة لحماية بيانات الأفراد.

خامسا: التحديات الدينية

التعديلات الجينية تطرح تحديات جمة في المجال الديني، وهذه التعديلات الجينية قد تكون غير قابلة للإلغاء؛ فهل من حق البشر التحكم في الموروث الجيني للأجيال القادمة؟ ومن المسؤول دينيًا عن القرارات التي تؤثر على مستقبل هذه الأجيال؟ وإذا ورّث شخص ما تعديلات جينية لأبنائه، فهل يكون في هذا مسؤولية أخلاقية ودينية عليه؟

هذه بعض التحديات الدينية التي يطرحها موضوع تحرير الجينات والتعديلات الجينية:

1- ضبط استخدام البصمة الوراثية في مجالي نفي وإثبات الأنساب

الحجية الشرعية للبصمة الوراثية تعد من بين أعقد التحديات المصاحبة لاستخدام البصمة الوراثية، ولا تزال مسألة اعتماد البصمة الوراثية في إثبات أو نفي النسب تُثير خلافًا فقهيًا؛ حيث يرى البعض أنها تمثل "قرينة قوية" تصلح للاستئناس فقط ولا ترتقي إلى منزلة البينة القطعية؛ ولا تقدم على البينات التي ذكرها الفقهاء الأقدمون؛ كالشهادة والإقرار والتسامع ونحوها؛ ولا تزال أغلب الجهات الدينية والقانونية تتحفظ على اعتماد البصمة الوراثية كوسيلة لنفي النسب، تمسكا بأقوال الفقهاء الأقدمين؛ رغم أن العلم الحديث يقدم دقة تقارب القطع، وتزيد كثيرا عما اعتمده السابقون من بينات.

وهذا ما يراه كثير من الفقهاء المعاصرين: أن دقة البصمة الوراثية ومصداقيتها تؤهلها لأن تكون دليلًا قاطعًا يقدم على ما سواه، ويُعتمد عليه في إثبات النسب ونفيه.

وهذا الاجتهاد الجديد يؤسس موقفًا شرعيًا يراعي المستجدات العلمية، ويتسق ومقاصد الشريعة في حفظ النسل.

ويزداد هذا الجدل حدة في ظل غياب إجماع فقهي واضح، خاصة مع سرعة تطور هذه التقنية، ويبقى السؤال معلقًا: هل يجوز شرعًا الاعتماد على نتائج علمية – مهما بلغت دقتها

– في تقرير مصير أسري وشرعي بهذا الثقل؟ وما مدى مسؤولية القضاة والفقهاء إن اعتمدوا أو رفضوا هذه الوسيلة في حالات النزاع؟

2- عدم وجود منظومة فقهية مقاصدية شاملة تتناول تحرير الجينات:

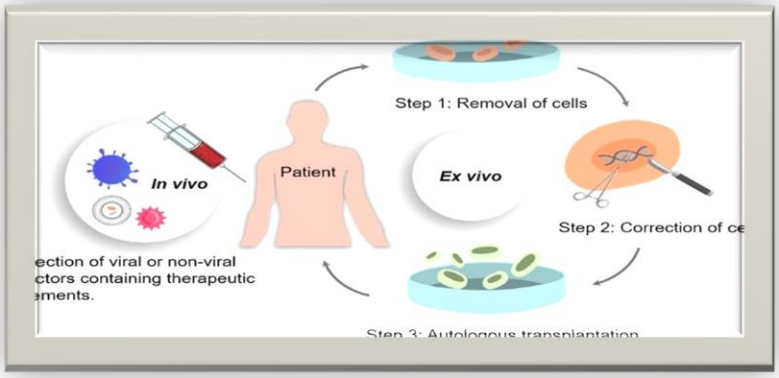
مما يفتح المجال لاجتهادات فردية متضاربة، بعضها يميل للتحريم المطلق، وبعضها يُبيح بغير ضوابط، وهو ما قد يُحدث اضطرابًا فقهيًا، خاصة في المسائل الحساسة مثل الأجنة والأنساب.

والاجتهادات التي تقتصر على تفسير ظواهر نصوص جزئية؛ دون نظرة شاملة لمجموع النصوص ومقاصدها، ودون ربطها بمآلات الأفعال ونتائجها؛ تؤدي إلى فتاوى قاصرة؛ تُعيق التقدم الطبي، وتوقع الناس في حرج في غياب نظرة مقاصدية مرنة ومتوازنة.

3- ضبط حكم استخدام تقنية تحرير الجينات

لا يصح إطلاق جواز تحرير الجينات دون قواعد وضوابط شرعية وأخلاقية متفق عليها، وتشملها منظومة الإطار القيمي والمقاصدي لعملية تحرير الجينات؛ لأن ذلك قد يؤدي لعواقب وخيمة على المدى البعيد، كاستخدام تحرير الجينات في تغيير الخلقة الإنسانية تغييرا عبثيا، أو فتح باب تحسين البشر ليشمل تسليع البشر، أو ليشمل الأفكار العنصرية الخطيرة التي تميز أجناسا من البشر يستحقون البقاء، ويستحق غيرهم الفناء، أو غير ذلك من الأفكار الإجرامية، التي تترتب عليها الكثير من المخاطر والمحاذير. وهذا لا يعني خلو علم تحسين السلالات عن الفائدة، أو أنه محرم بكل صوره؛ فإن الشريعة تهدف لجلب المصالح ودرء المفاسد، ومنع المنكرات، والعلاج النافع مشروع، وفي ضوء ذلك يمكن الحكم على علم تحسين السلالات، والهندسة الوراثية.

4- اضطراب مفهوم البعض عن العلاقة بين الإنسان والخالق



إذا أصبح الإنسان قادرًا على تعديل جيناته وإطالة عمره وتحسين قدراته، فقد يؤدي ذلك إلى نظرة مادية بحتة للحياة، يتسرب إليها ظنٌ بأن الإنسان قد ملك أمر نفسه واستغنى عن الخالق، مما يهدد العقائد الدينية.

5- المخاوف من الاستنساخ البشري والتعديل الوراثي الشامل :

تعديل الجينات البشرية لا يجوز دينيا إذا كان سيؤدي إلى استنساخ البشر، أو إلى تعديل وراثي شامل يغير الخلقة البشرية المكرمة المعهودة، أو يؤدي لإنتاج أنواع جديدة من البشر، أو إلى جعل البشر أو الأجنة سلعا تباع وتشترى.

6- إساءة استخدام تحرير الجينات لأغراض غير أخلاقية:

(انتاج بشر للحروب والاستعباد الجنسي)

- قد يتم استخدام تقنيات التحرير الجيني لإنشاء بشر يتمتعون بقدرات محسنة، كالذكاء المفرط، أو القوة البدنية الفائقة، أو الجمال الصارخ؛ لكنهم يسلبون الإرادة الحرة، والاستقلالية الإنسانية، حتى يتم استغلالهم في أعمال غير أخلاقية؛ كالاستعباد الجنسي، أو في الأغراض العسكرية أو الاقتصادية غير المشروعة، وهذا يتعارض مع القيم الدينية لجميع الأديان، والتي تحث على احترام كرامة الإنسان، وعلى حفظ كافة الحقوق والحرمات الإنسانية.

7- تغيير "خلق الله" وإثارة الجدل الديني

تعتبر الأديان أن الله هو الخالق، وأن تغيير الخلق البشري يجب أن يكون محدودًا وفقًا لضوابط شرعية وأخلاقية، وبناءً على ذلك، تثار الأسئلة التالية:

هل يسمح الدين للإنسان بالتدخل في بنيته الوراثية؟



هل يُعتبر تعديل الجينات البشرية حقا خالصا للبشر، خاصة إذا كان بهدف تحسين الصفات الجسدية أو العقلية، أم أنه يعتبر نوعًا من التدخل غير المشروع في النظام الإلهي، حيث إن الله خلق الإنسان في "أحسن تقويم".؟

أ. موقف الإسلام

يُنظر في الفقه الإسلامي للتدخل في الطبيعة البشرية بحذر؛ فيمنع هذا التدخل إن كان مؤديا إلى تغيير عبثي بالخلقة الإنسانية، أو إلى تعديل وراثي شامل يغير الخلقة البشرية المكرمة المعهودة، أو إن كان مؤديا لإنتاج أنواع جديدة من البشر، أو إلى الوقوع في الضرر، أو في أي شيء مما نهت عنه الشريعة الغراء؛ وذلك بالنسبة للإنسان في خاصة نفسه، أو بالنسبة للأجيال المستقبلية من البشر بوجه عام.

ويفرق بعض أهل العلم بين استخدام تعديل الجينات البشرية لعلاج البشر، وبين استخدامها "لتحسين صفاتهم العقلية والجسدية"؛ فبينما يبيح أكثر أهل العلم المعاصرين علاج البشر من الأمراض باستخدام تعديل الجينات؛ للاتفاق على مشروعية العلاج، إذا كانت فوائده أكثر من أضراره؛ فإنهم يترددون في استخدام تعديل الجينات لتحسين الصفات الجسدية أو العقلية؛ ويعتبره كثير منهم تدخلاً غير مبرر في خلق الله.

لكن الأمر يحتاج إلى نظر أوسع، وإلى دراسة وبحث معمقين؛ خاصة إذا وجدت ضوابط تحقق منافع مؤكدة، وتمنع الأضرار والمنكرات، مع الأخذ في الاعتبار أن التحسينيات كمقصد عام؛ ليست شيئا منكرا في الشرع؛ وإنما هي من المقاصد الشرعية المعتبرة.

وهناك قاعدة شرعية مهمة لها اتصال مباشر بإباحة استخدام تعديل الجينات البشرية لعلاج البشر، وهي قاعدة: **"الضرورات تبيح المحظورات"**، وبمقتضى هذه القاعدة يمكن السماح بالتدخل الجيني لعلاج الأمراض الوراثية، لإنقاذ حياة الإنسان، أو لضمان القيام بوظائف أعضائه كما ينبغي؛ بشرط عدم التسبب في أضرار للإنسان أو الأجيال المستقبلية تزيد عن المنافع المرجوة من هذا التدخل.

ب. موقف المسيحية: يرى الفاتيكان أن الإنسان ليس لديه الحق في التلاعب بجيناته بطريقة تغير طبيعة خلقته الأصلية، وقد أصدر الفاتيكان عدة وثائق تحذر من أن تحرير الجينات قد يؤدي إلى فقدان القيم الإنسانية الأساسية.

- **بينما ترى بعض الكنائس البروتستانتية** آراء أكثر انفتاحًا تجاه تقنيات تحرير الجينات، لكنها لا تزال ترفض أي تعديلات تهدف إلى تحسين الإنسان بشكل غير طبيعي.

ج. موقف اليهودية

- **التلمود والتعديلات الوراثية** :في الفكر اليهودي، هناك بعض الفتاوى التي تعتبر أن التعديل الجيني لأغراض علاجية مقبول، ولكن أي محاولة لإنشاء "نوع جديد" من البشر محظورة.

الخاتمة:

- تحرير الجينات يمثل تقدمًا علميًا هائلًا، لكنه يواجه تحديات ومخاوف معقدة تشمل الجوانب الطبية، والاجتماعية، والدينية، والاقتصادية، والأخلاقية.
- يجب وضع معايير واضحة للتأكد من الاستخدام الآمن لهذه التقنيات، مع تعزيز القوانين التي تحمي الأفراد من إساءة استخدامها.
- في ظل التقدم المستمر للذكاء الصناعي والهندسة الوراثية، يظل التوازن بين الابتكار والمسؤولية الأخلاقية والتشريعية هو التحدي الأكبر في هذا المجال.
- تظل التحديات الدينية هي التحدي الأكبر بالنسبة للمنظمة الإسلامية للعلوم الطبية في موضوع تحرير الجينات مثل: التدخل في خلق الله، والتأثير على الأجيال القادمة، وإمكانية إساءة استخدام هذه التقنية لأغراض غير أخلاقية.
- تتعامل الأديان المختلفة مع موضوع تحرير الجينات بحذر، وتضع شروطًا صارمة لضمان عدم تجاوز الحدود الأخلاقية، وفي ظل التطور الكبير والمتسارع للتقنيات الحديثة في هذا الموضوع؛ يجب على المؤسسات الدينية والعلمية التعاون لوضع ضوابط تضمن الاستخدام الأخلاقي والعادل لهذه التقنيات.
- البصمة الوراثية، وإن بدت من أعظم منجزات الطب الحديث، فإنها لا تزال محاطة بأسلاك شائكة من المخاوف النفسية، والأخلاقية، والأسئلة الفقهية العميقة.
- من الواجب العلمي والديني أن نُحسن توظيف هذه الأداة الجبارة لخدمة الإنسانية والعدالة.
- الضمان الحقيقي لهذه الممارسة يكمن **في دقة التحليل، وفي وعي التشريع، وحكمة الفقه، ونزاهة الممارسة**.

سادسًا- الضوابط اللازمة لتجنب سلبيات البصمة الوراثية وتحرير الجينات:

تشمل هذه الضوابط مجموعة من المعايير والإجراءات التي تهدف إلى ضمان دقة النتائج، والموثوقية، والسلامة، والامتثال للأحكام الشرعية والقانونية والأخلاقية، وحماية خصوصية الأفراد.

وتشمل هذه الضوابط: ضوابط تقنية، وقانونية، وشرعية.

أولا- الضوابط التقنية لاستخدام البصمة الوراثية

الضوابط التقنية لاستخدام البصمة الوراثية تهدف إلى حماية حقوق الأفراد، وضمان استخدام التكنولوجيا بشكل مسؤول وأخلاقي، وتؤدي إلى ضمان الدقة والموثوقية في نتائج البصمة الوراثية، مما يجعلها أداة قوية في مجالات متعددة؛ كالطب الشرعي، وتحديد الأنساب، والتشخيص الطبي. كما تساهم هذه الضوابط في حماية الخصوصية والأخلاقيات عند استخدام هذه التقنية الحساسة.

وينبغي أن يشارك الأفراد ذوو الخبرة، من العاملين فعليا في معامل تحليل البصمة الوراثية، في تحديد هذه الضوابط، من أجل أن تكون هذه الضوابط أكثر دقة، وأدعى لتحقيق المراد منها، وضمان استخدام هذه التكنولوجيا بشكل مسؤول وأخلاقي، أو على الأقل أن يقوم هؤلاء الأفراد بمراجعة هذه الضوابط واعتمادها.

ومن أهم ضوابط العمل في معامل تحليل البصمة الوراثية التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار ما يلي:

1- الاعتماد والترخيص:

* أن يتم التحليل المعد للعرض على القضاء في معامل معينة، معتمدة من الدولة، تتوفر فيها معايير الكفاءة والجودة، والشروط والضوابط العلمية المعتبرة محلياً وعالمياً.

* يجب أن تحصل المعامل على ترخيص من الجهات الصحية المختصة في الدولة التي يجرى بها التحليل.

* أن تخضع هذه المعامل لعمليات مراجعة واعتماد من جهات دولية؛ لضمان تطبيقها لأعلى معايير الجودة.

2- معايير الجودة:

* اتباع هذه المعامل الإجراءات القياسية الموحدة (SOPs) لجميع مراحل التحليل، من استلام العينات إلى إصدار النتائج.

* استخدام المواد والأجهزة المعتمدة والموثوقة.

* الخضوع لبرامج مراقبة الجودة الداخلية والخارجية لضمان دقة النتائج.

3- التعامل مع العينات:

* جمع العينات وتخزينها ونقلها بطريقة صحيحة لمنع التلوث أو التلف.

* ترميز العينات بطريقة تضمن عدم الخلط بينها.

* التخلص من العينات المتبقية بطريقة آمنة، وفقًا للإجراءات المتبعة.

* تكرير إجراء التحليل في الحالات المعروضة على القضاء في عدد من المعامل، وأن يتم التأكد من سرية النتائج، ومن عدم تبادلها بين هذه المختبرات.

4- التحليل المعملي:

* أن يتم التحليل بواسطة تقنيات حديثة وموثوقة مثل (PCR) الاستنساخ المتسلسل للـ (DNA FISH) التصوير الهجين الجزيئي.

* أن يكون هناك متابعة دقيقة للعينات (تسمية وتوثيق) من مرحلة جمع العينات حتى مرحلة النتيجة النهائية.

* توفير بيئة عمل نظيفة وآمنة للموظفين، مع ضرورة وجود معدات للحماية الشخصية (مثل القفازات، والمعاطف الواقية، وأجهزة التهوية).

* التأكد من وجود بروتوكولات صارمة للتعامل مع المواد البيولوجية الملوثة والمواد الكيميائية المستخدمة في المعمل.

* أن تتبع المعامل إجراءات السلامة الحيوية لمنع انتشار العدوى.

* تدريب العاملين في المعامل على التعامل الآمن مع المواد الخطرة.

5- تحليل البيانات:

* إجراء التحليل بأكبر عدد ممكن من الطرق، وبأكبر عدد من الأحماض الأمينية لضمان صحة النتائج.

* تحليل البيانات بواسطة متخصصين مؤهلين.

* استخدام برامج تحليل بيانات معتمدة وموثوقة.

* التحقق من النتائج ومراجعتها قبل إصدارها.

6- العاملون:

* يجب أن يكون القائمون على العمل في هذه المختبرات على أعلى درجات الكفاءة المهنية والخلقية والأمانة، وألا يسمح لمن له صلة منهم بأحد أطراف الدعوى بالاشتراك في إجراء التحليل.

* تدريب العاملين تدريباً جيداً في تقنيات تحليل البصمة الوراثية وفهم الإجراءات المختبرية.

* الحفاظ على برامج تدريب مستمرة لمواكبة التقدم التكنولوجي.

7- الامتثال للمعايير الأخلاقية:

* اقتصار استخدامات البصمة الوراثية على الأغراض العلمية والطبية المشروعة؛ مثل التشخيص الطبي، والتحقيقات الجنائية، وتحقيق الأنساب.

* احترام المبادئ الأخلاقية فيما يخص حقوق الأفراد وكرامتهم.

* التزام المعامل بأخلاقيات المهنة الطبية والقواعد القانونية.

* استخدام تحاليل الحمض النووي للأغراض المشروعة فقط.

* توفير المشورة الوراثية للأفراد عند الحاجة.

* محافظة المعامل على سرية المعلومات الوراثية للأفراد.

* الحصول على موافقة مكتوبة من الأفراد المعنيين قبل أخذ عينات ال DNA .

* الالتزام بالسرية لبيانات الأفراد وحمايتها من الوصول غير المصرح به.

* الإبلاغ بوجود أي تحليل قد يؤدي لكشف معلومات طبية أو وراثية.

* تخزين البيانات الوراثية بطريقة آمنة، تمنع الوصول غير المصرح به.

8- الرقابة والتحقق من الجودة والمراجعة:

* يجب أن تكون هناك هيئات رقابية للتأكد من الامتثال لهذه الضوابط والأنظمة، وللتأكد من أن البصمة الوراثية لا تُستخدم في أغراض غير قانونية أو غير أخلاقية.

* تنفيذ اختبارات مراقبة الجودة بشكل دوري للتحقق من دقة النتائج.

* عمل مراجعات دورية في المعامل لضمان الالتزام بالمعايير العالمية.

* مراجعة الجهات الرقابية الآتية: وزارات الصحة، ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، والجمعية الأمريكية لبنوك الدم (AABB)، والمنظمة الدولية للمقاييس(ISO) .

9- التوثيق والتخزين:

* توثيق النتائج وجميع الخطوات المتبعة في التحليل؛ بدءا من أخذ العينات ونقلها، إلى ظهور النتائج النهائية، بكل أنواع التوثيق؛ ومنها التصوير بالكاميرات، دفعا لاحتمالات التزوير أو التلاعب، ومنعا للخطأ، وضماناً لصحة النتائج، مع حفظ هذه الوثائق للرجوع إليها عند الحاجة.

* يجب تخزين العينات ونتائج التحليل بطريقة آمنة ومأمونة، مع وجود إجراءات للتحقق من هويتها عند الوصول إليها، ويجب أن يكون هناك ضوابط صارمة بشأن من يستطيع الوصول إلى هذه البيانات وكيفية استخدامها، للحفاظ على الخصوصية، ولضمان إمكانية الرجوع إليها إذا لزم الأمر.

10- التعامل مع النتائج السلبية أو المفاجئة:

وضع إجراءات واضحة للتعامل مع نتائج قد تكون حساسة أو غير متوقعة، مثل وجود معلومات وراثية قد تؤثر على الحالة الصحية للأفراد المعنيين.

ثانيا- الضوابط القانونية لاستخدام البصمة الوراثية:

تعتبر البصمة الوراثية من الأدلة الهامة في مجال القضاء الجنائي؛ لتمتعها بدقة عالية في تحديد هوية الأشخاص.

ومع ذلك، فإن استخدام البصمة الوراثية يجب أن يخضع لضوابط قانونية صارمة لضمان حماية حقوق الأفراد وحرياتهم.

وتختلف الضوابط القانونية لاستخدام البصمة الوراثية من دولة إلى أخرى، ولكن هناك بعض المبادئ العامة التي تحكم استخدامها، وتتوافق عليها جميع البلدان، ومن هذه المبادئ:

1- **الشمول القانوني:** يجب أن تكون هناك قوانين واضحة تنظم كيفية جمع وتحليل واستخدام البصمة الوراثية.

2- **الخصوصية وحماية البيانات الشخصية**: يجب ضمان أن استخدام البصمة الوراثية لا ينتهك حقوق الأفراد؛ كالتمييز، أو الاستغلال غير العادل، ويجب أن يتم استخدام البصمة الوراثية وفقًا لقوانين حماية الخصوصية وحقوق الأفراد.

3- **الموافقة المسبقة:** يتطلب جمع البيانات الوراثية من الأفراد الحصول على موافقتهم المسبقة والمستنيرة. هذا يعني أن الأفراد يجب أن يكونوا على دراية بكيفية استخدام بياناتهم وما هي الأغراض التي ستُستخدم لها.

4- **التقنين في الاستخدامات:** يُمنع استخدام البصمة الوراثية إلا في الأغراض التي تم تحديدها مسبقًا بالقانون؛ كالتحقيقات الجنائية، والبحث الطبي، وتحديد الأنساب.

5- يُشترط **أن تكون البيانات الوراثية محمية بأعلى معايير الأمان**، وتحديد من يمكنه الوصول إليها، ومن الوصول غير المصرح به.

6- الاحتفاظ بالبيانات: يجب أن تكون هناك قوانين تنظم مدة الاحتفاظ بالبيانات الوراثية بطريقة واضحة، ويجب ألا يتم تجاوز المدد المنصوص عليها قانونا؛ إلا في حال وجود أسباب قانونية مبررة.

7- الشفافية: يُشترط أن تكون المؤسسات التي تستخدم البصمة الوراثية شفافة في طريقة جمع البيانات واستخدامها، ويجب أن تكون جميع العمليات المرتبطة بجمع البيانات الوراثية واضحة للجمهور، وأن يتم إبلاغ الأفراد بكيفية استخدام بياناتهم.

8- التدابير الجنائية: قد يتم استخدام البصمة الوراثية في الأغراض الجنائية بشكل محدد؛ كتحديد هوية المشتبه بهم في الجرائم، أو استخدام البصمة في قاعدة بيانات جنائية، بشرط التوافق مع القوانين المعمول بها.

9- البصمة الوراثية للأشخاص المتوفين :يختلف الوضع القانوني عند استخدام البصمة الوراثية للأشخاص المتوفين من بلد لآخر، وتشترط بعض الدول الحصول على موافقة الورثة أو الأقارب.

10- أمثلة على القوانين المتعلقة بالبصمة الوراثية:

وضع الاتحاد الأوروبي قواعد صارمة لحماية الخصوصية من خلال اللائحة العامة لحماية البيانات (GDPR)، والتي تشمل التعامل مع البيانات الوراثية على أنها بيانات حساسة.

وكمثال؛ يجيز القانون رقم 190 لسنة 2020 في مصر بتعديل بعض أحكام قانون الإجراءات الجنائية أخذ عينات من البصمة الوراثية للمتهمين في الجنايات والجنح الهامة، وذلك بأمر من النيابة العامة أو قاضي التحقيق.

ويشترط القانون أن يكون أخذ العينة ضرورياً للوصول إلى الحقيقة في الجريمة، وأن يتم ذلك بطريقة إنسانية تحافظ على كرامة المتهم.

ويحظر القانون استخدام البصمة الوراثية لأغراض أخرى غير التحقيق الجنائي؛ مثل تحديد النسب أو الأمراض الوراثية، إلا بموافقة صريحة من الشخص المعني.

ويجب أن يتم تحليل البصمة الوراثية في معامل معتمدة من وزارة العدل، وأن يتم الحفاظ على سرية البيانات وعدم الكشف عنها إلا للجهات القضائية المختصة.

ويحظر قانون الطفل رقم 12 لسنة 1996 أخذ عينات من البصمة الوراثية للأطفال؛ إلا في حالات الضرورة القصوى؛ مثل تحديد هوية الطفل مجهول النسب، أو في حالات الاعتداء الجنسي.

ويشترط القانون الحصول على موافقة ولي الأمر أو الوصي على الطفل قبل أخذ العينة، وأن يتم ذلك بإشراف طبيب متخصص.

ويعاقب القانون بالحبس والغرامة كل من استخدم البصمة الوراثية لأغراض غير مشروعة، أو أفشى سراً من أسرارها، أو تسبب في إلحاق ضرر بشخص نتيجة استخدامها.

ثالثا- الضوابط الشرعية لاستخدام البصمة الوراثية:

* يجوز إثبات الأنساب بالبصمة الوراثية، في الحالات التي تستدعي ذلك، ويشترط وجود عقد زواج صحيح، أو فاسد، أو وطء بشبهة؛ وذلك كحالات التنازع على مجهول النسب، وحالات الاشتباه في المواليد في المستشفيات، وفي حالات ضياع الأطفال واختلاطهم بسبب الحوادث أو الكوارث، وكذلك في حالات التحقق من هويات المفقودين، أو اختلاط الجثث في الحروب والكوارث وأمثال ذلك.

* لا يجوز التحقق من الأنساب الثابتة والمستقرة شرعا بالبصمة الوراثية، بمجرد الشكوك والأوهام والوساوس التي لا تستند إلى قرائن.

* لا يجوز للزوج نفي الولد باللعان إذا أثبت تحليل البصمة الوراثية أنه منه، لتشوف الشارع لإثبات الأنساب.

* يجوز للزوجة أن تطلب إجراء تحليل البصمة الوراثية لإظهار براءتها مما اتهمها به زوجها من ارتكاب الفاحشة.

* لا يجبر الزوجان أو أحدهما على عمل تحليل البصمة الوراثية، لكن يكون رفض إجراء التحليل قرينة ضد من يرفضه.

* يشترط لقبول نتائج تحليل البصمة الوراثية أن تكون ممكنة الحدوث؛ فلا تقبل نتائج التحليل إن دلت على أمر غير ممكن؛ كإثبات نسب من إنسان عقيم، أو مقطوع الأنثيين، ونحو ذلك.

* يتم إجراء تحاليل البصمة الوراثية في مختبرات محددة، تتوفر فيها جميع الضوابط والشروط العلمية والمعملية المعتبرة محليا وعالميا، ويكون العاملون فيها من أهل الخبرة والكفاءة، ويتم اعتمادها من قبل السلطات المختصة.

سابعًا- توصيات المؤتمر



في ظل التطورات المهمة والفوائد الجمة من ناحية، والتي تقابلها التحديات والمحاذير الدينية العديدة من ناحية أخرى، والتي تطرحها تقنيات تحرير الجينوم والهندسة الوراثية، يصبح من الضروري إقامة حوار شامل بين العلماء والفقهاء لتوجيه هذا التطور العلمي الطبي بما يتوافق مع المبادئ الإسلامية؛ فإن الحاجة ماسة لوضع إطار ديني وأخلاقي يمكن من خلاله توجيه استخدام هذه التقنيات بشكل يضمن الحفاظ على صحة البشر والكرامة الإنسانية، ويحمي المجتمع من أي استغلال غير مشروع، ويتطلب الأمر أيضًا وضع قوانين وسياسات وتوصيات تتماشى مع هذه الرؤية.

وتتوزع توصيات المؤتمر على المحاور الآتية:



المحور الأول: التوصيات الطبية والصحية

المحور الثاني: التوصيات التقنية

المحور الثالث: توصيات الذكاء الاصطناعي

المحور الرابع: توصيات البصمة الوراثية

المحور الخامس: توصيات تحرير الجينات

المحور السادس: التوصيات القانونية والتنظيمية

المحور السابع: التوصيات الأخلاقية

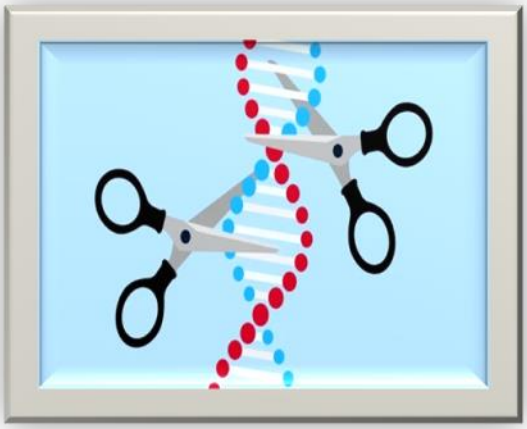
المحور الثامن: التوصيات الاجتماعية والإنسانية

المحور التاسع: التوصيات السياسية والتعاون الدولي

المحور الأول: التوصيات الطبية والصحية

1- إجراء أبحاث مستفيضة قبل التطبيق السريري لتقنيات تحرير الجينات

ينبغي أن تمر تقنيات تحرير الجينات عبر منظومة بحثية صارمة تشمل جميع مراحل التجريب السريري (المرحلة الأولى إلى الثالثة) ضمن دراسات خاضعة للمراجعة الأخلاقية الصارمة.



ويجب أن تُراعى في هذه الدراسات تقييمات دقيقة للطفرات الجانبية، والتعبير الجيني المستهدف، والتغيرات المناعية، واحتمالات الوراثة المستقبلية.

كما يُوصى باستخدام نماذج حيوانية متعددة قبل الانتقال إلى التجارب البشرية، مع اتباع نظام مراقبة بيولوجي طويل الأمد لا يقل عن 5 سنوات بعد العلاج.

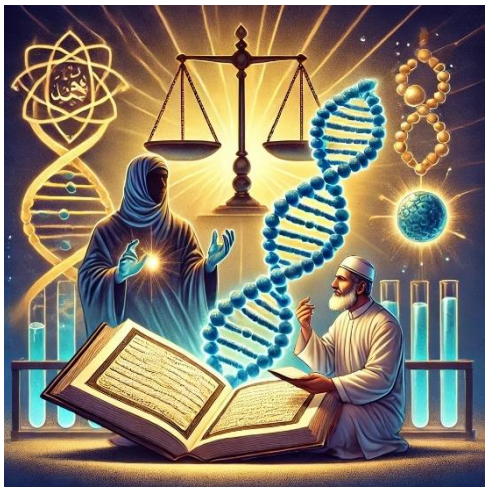
ويجب منع أي تطبيق سريري تقني إلا بعد موافقة هيئة وطنية مستقلة، تتضمن علماء أحياء، وأطباء، وأخلاقيين.

وينبغي نشر النتائج في قواعد بيانات مفتوحة لتحقيق الشفافية العلمية.

إن أي تساهل في هذا السياق قد يؤدي إلى نتائج مدمرة على صحة الإنسان والأجيال القادمة.

2- وضع بروتوكولات دقيقة للسلامة البيولوجية والوقاية من الاستجابات المناعية

توصي الأوساط الطبية والبحثية بضرورة تطوير بروتوكولات وطنية للسلامة البيولوجية تكون مستندة إلى أفضل المعايير الدولية. وتشمل هذه البروتوكولات فحص الحساسية المناعية للمريض مسبقًا، واستخدام نواقل منخفضة المناعة مثل AAV المعدّل أو الجسيمات النانوية الذكية.



كما ينبغي مراقبة مستويات السيتوكينات والإنزيمات المناعية خلال وبعد العلاج، والتدخل الفوري في حال ظهور أعراض مناعية.

يجب كذلك أن تكون هناك تعليمات واضحة ومحددة للطواقم الطبية تتعلق بكيفية التعامل مع مضاعفات المناعة، مع وجود أدوية مضادة مهيأة في مواقع التطبيق السريري.

إن حماية المريض من المضاعفات المناعية تمثل التزامًا أخلاقيًا وقانونيًا لا يحتمل التهاون.

3- تطوير أنظمة مراقبة رقمية طويلة المدى لرصد المضاعفات المحتملة

يُوصى ببناء نظام وطني متكامل للمراقبة يعتمد على الذكاء الاصطناعي، يرتبط بالسجلات الصحية للمريض ويتابع التغيرات الفسيولوجية والجينية بمرور الوقت، ويجب أن تشمل هذه الأنظمة آليات إنذار مبكر تعتمد على مؤشرات حيوية (biomarkers) تُظهر بداية حدوث تحوّلات خطرة.

ويجب إشراك شركات البرمجيات الحيوية والجامعات الكبرى في تطوير هذه المنصات، بحيث تكون مؤمنة إلكترونيًا، ومربوطة بجهات رقابية مركزية. ويجب أن

يُجبر كل مزود خدمة علاج جيني على تسجيل بيانات المرضى ضمن هذا النظام، حفاظًا على السلامة العامة، ولأغراض البحث اللاحق، حيث لا يُمكن ترك مصير المريض رهينة المتابعة التقليدية فقط في مثل هذه القضايا الحساسة.

4- حماية الأجيال القادمة من الآثار الوراثية غير المقصودة

توصي المجتمعات الطبية والفقهية بفرض حظر مشدد على تحرير الجينوم في الخلايا التناسلية أو الأجنة، إلا في حالات علاجية دقيقة، وبعد توفر أدلة قاطعة على السلامة التامة. ويجب أن يخضع أي مشروع تعديل على الأجنة لموافقة لجان وطنية ودولية، تشمل علماء الدين والأخلاق والوراثة، ويجب أن تُنشر تفاصيل هذه المشاريع بشفافية تامة، كما ينبغي أن يُفرض على الباحثين تقديم خطة متابعة وراثية طويلة الأمد على أجيال لاحقة لتقييم الأثر.

ينبغي أن تخضع التعديلات التحسينية للأجنة؛ مثل زيادة الذكاء أو القوة الجسدية، (Enhancement) لدراسات معمقة، لبيان مدى إمكانية تحقيق منافع مؤكدة، دون وجود أضرار أو منكرات من عدمه، مع عدم الإخلال بمبدأ تكافؤ الفرص، وعدم تهديد التوازن الاجتماعي والهوية الإنسانية.

5- تدريب الكوادر الصحية على أدوات تحرير الجينوم

- توصي الهيئات الصحية بإدماج تعليم تقنيات تحرير الجينات ضمن مناهج كليات الطب، والصيدلة، والتمريض، وأن تُخصص دورات تدريبية مستمرة للممارسين الطبيين في المستشفيات.

كما يجب أن تُقام ورش عمل تطبيقية بالتعاون مع مراكز البحث العالمية، يُشرح فيها كيفية استخدام أدوات مثل CRISPR وPrime Editing، مع التركيز على المبادئ الأخلاقية والشرعية المرتبطة بهذه التطبيقات.

ويُنصح بإصدار شهادات معتمدة لمزاولة "العلاج الجيني" مثلما هو معمول به في الجراحة أو التخدير، وتهدف هذه الإجراءات إلى بناء جيل من الأطباء العرب والمسلمين القادرين على استخدام التكنولوجيا الحديثة بكفاءة وأمان ووعي شرعي.

6- تأسيس مراكز وطنية للبحث والتطوير في الجينوم

- ينبغي لكل دولة عربية وإسلامية أن تنشئ مركزًا وطنيًا متخصصًا في أبحاث الجينوم وتحرير الجينات، وتكون له صلة تنسيقية بوزارات الصحة أو التعليم العالي، وصلات تعاونية مع الجامعات والمستشفيات.

ويجب أن يتضمن المركز معامل متقدمة لتحليل الجينات، وأقسام متخصصة في أخلاقيات الجينات، والذكاء الاصطناعي الجيني.

يُوصى كذلك بعقد شراكات مع المؤسسات الدولية مثل NIH أوWellcome Trust ، ونقل التكنولوجيا عبر اتفاقيات رسمية.

كما ينبغي أن توفر هذه المراكز فرصًا للباحثين الشباب في هذه المجالات، وتقدم منحا بحثية لهم.

والهدف هو تحقيق "السيادة الوراثية" وبناء معرفة محلية تُراعي السياق المجتمعي والشرعي لكل دولة.

المحور الثاني: التوصيات التقنية

1- تطوير تقنيات أكثر دقة للحد من الطفرات الجانبية (Off-target Effects)

- توصي الأوساط العلمية بتطوير أدوات تحرير الجينات من الجيل الجديد، مثل "Base Editing" و"Prime Editing"، والتي تُتيح تعديل قاعدة واحدة من DNA دون قطع السلسلة بالكامل، مما يقلل من احتمال حدوث طفرات جانبية. كما يجب استخدام برامج تحليل متقدمة مثل CRISPResso و Cas-OFFinder قبل وبعد التعديل لرصد المواقع المستهدفة وغير المستهدفة بدقة. ويُنصح أيضًا باستخدام تسلسل الجينوم الكامل (Whole Genome Sequencing) للتحقق من التعديلات.

من المهم كذلك أن تخضع كل أداة لتحرير الجينات لاختبارات صارمة قبل التطبيق السريري، لتحديد حدود الدقة، ومعدلات الخطأ، ومقارنة الأداء بين المنصات المختلفة.

2- تحسين وسائل توصيل أدوات التحرير الجيني إلى الخلايا المستهدفة

- توصي الدراسات باستخدام نواقل بديلة وأكثر أمانًا، مثل الجسيمات النانوية المغلفة (Lipid Nanoparticles) والفيروسات غير المتضاعفة مثل AAV ، والتي تمتاز بكفاءة عالية واستهداف دقيق. يجب أيضًا تصميم هذه النواقل لتكون خاصة بنوع الخلية المستهدفة (مثل الخلايا العصبية أو الكبدية)، مع الحد من تحفيز الاستجابة المناعية. كما يُنصح باستخدام أنظمة التحرير المرتبطة بجزيئات حساسة للضوء أو الحرارة (Optogenetics / Thermogenetics) للتحكم في توقيت التعديل. ولابد من إجراء اختبارات تجريبية واسعة النطاق لتحديد أفضل وسيلة نقل لكل نوع من الأنسجة.

3- تصميم أدوات تحرير جيني متخصصة حسب نوع الخلية والعضو

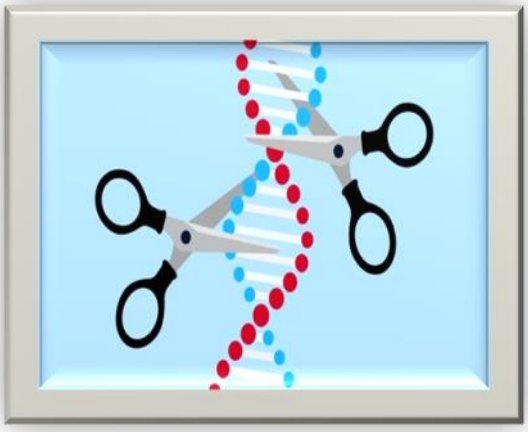
- يُوصى بتطوير أدوات تحرير جيني مخصصة تتوافق مع خصائص كل نوع من الخلايا. على سبيل المثال، استخدام RNA-guided Cas variants تُعدّل للتفاعل مع خلايا الدماغ دون التأثير على خلايا القلب.

يجب أيضًا أن تُختبر الأدوات على نماذج خلوية ثلاثية الأبعاد (3D Organoids) قبل التطبيق على الإنسان. ويجب دمج أدوات الذكاء الاصطناعي لاختيار الأداة المثلى لكل حالة، وفقًا للبيئة الخلوية، وتسلسل الجين، ونوع النسيج.

هذه الإجراءات ترفع من كفاءة التعديل وتقلل من المضاعفات.

4- اعتماد معايير دولية موحدة لتقييم نتائج تحرير الجينات

- توصي المنظمات العالمية بوضع معايير قياسية واضحة لتقييم تحرير الجينات، تشمل: نسبة النجاح في الموقع المستهدف، مستوى التعبير الجيني الناتج، معدلات الطفرات الجانبية، الاستجابة المناعية، واستقرار التعديل بمرور الزمن.



ويجب أن تتبنى منظمة الصحة العالمية ومنظمة ISO هذه المعايير، وتُلزم الدول بتطبيقها قبل منح تراخيص لأي مشروع علاجي جيني.

كما يُوصى بأن يُنشر كل تقييم في سجل عالمي مفتوح مثل ClinicalTrials.gov، لزيادة الشفافية ومنع التجاوزات.

المحور الثالث: توصيات الذكاء الاصطناعى فى التطبيقات الجينية

1-استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالمخاطر الجينية والطفرات غير المقصودة

- توصي التوجهات العلمية باستخدام الذكاء الاصطناعي، وبالأخص تقنيات "التعلم العميق (Deep Learning) "لتحليل بيانات الجينوم المعقدة والتنبؤ بمواقع الطفرات غير المستهدفة، وتقييم درجة خطورتها المحتملة.
- يجب تدريب الخوارزميات على قواعد بيانات جينومية عالمية تحتوي على نتائج من آلاف التجارب البشرية والحيوانية.
- كما يمكن استخدام أدوات مثل Deep CRISPR و SpCas9 Activity Predictor لاقتراح أفضل مواقع التعديل الجيني بأمان.

هذه الخوارزميات تُعدّ أداة استباقية تمنع المخاطر قبل حدوثها، وتسهم في تصميم بروتوكولات تحرير آمنة لكل مريض حسب ملفه الوراثي.

كما يُوصى بدمج هذه الأدوات ضمن أنظمة المتابعة السريرية وتحليل النتائج الجينومية الدورية بعد العلاج.



ومن الضروري التأكيد على أن أي تعديل جيني يجب أن يتم بعد دراسة وافية لتأثيراته على الأجيال القادمة، ويجب مراعاة المسؤولية الأخلاقية تجاه هذه الأجيال وعدم اتخاذ قرارات قد تؤدي إلى تغييرات دائمة في الصفات الوراثية.

2-ضمان الشفافية والعدالة في خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الجينوم

- توصي الجهات الأخلاقية والعلمية بضرورة فحص خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الطب الجيني بدقة؛ من حيث مصدر البيانات، وتنوعها، وخلوها من الانحياز.

ويجب أن تتضمن الخوارزميات ميزة "قابلية التفسير (Explainability) " ليتمكن الأطباء من فهم آلية اتخاذ القرار.

كما يُوصى بنشر الكود المصدري للخوارزميات مفتوحًا للمراجعة من المجتمع العلمي، والاعتماد على مجموعات بيانات ممثلة تشمل أعراق مختلفة، وفئات عمرية متنوعة. ومن الضروري أن تُخضع هذه الخوارزميات لتقييم أخلاقي دوري معتمد من جهات محايدة.

3-حماية البيانات الوراثية التي يتم تحليلها بالذكاء الاصطناعي من الهجمات السيبرانية

- يجب أن تخضع جميع منصات الذكاء الاصطناعي التي تُحلل بيانات وراثية لأنظمة أمن سيبراني صارمة تعتمد على التشفير المتقدم، وتقييد الوصول، ومصادقة متعددة الطبقات. كما يُوصى باستخدام تقنية "البلوك تشين" لتسجيل كل عملية وصول إلى البيانات ومن قام بها ومتى ولماذا، لضمان الشفافية. يجب كذلك أن يتم تخزين البيانات الوراثية في خوادم مغلقة غير متصلة مباشرة بالإنترنت (air-gapped), وتحديث بروتوكولات الأمان دوريًا. وتُمنع مشاركة البيانات لأي جهة تجارية أو غير طبية دون موافقة خطية صريحة من المريض، مع سن قوانين صارمة تجرّم أي إساءة استخدام أو تسريب.

المحور الرابع: توصيات البصمة الوراثية

1-توحيد منهجيات تحليل البصمة الوراثية واعتماد مختبرات دولية موثوقة

* يجب وضع نظام دولي موحد لتحليل البصمة الوراثية، تُشرف عليه جهة عالمية مثل الإنتربول بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية.

* يتضمن هذا النظام اعتماد مجموعة موحدة من مؤشرات STR الجينية) مثل CODIS أو(EMPOP ، وتحديد أدوات التحليل المعتمدة عالميًا، بالإضافة إلى اعتماد المختبرات عبر برامج جودة دولية مثل .ISO 17025 يجب أن تُفرض عمليات تدقيق دورية على المختبرات للتأكد من التزامها بالمعايير، وتشمل بروتوكولات جمع العينات، التخزين، نقل العينات، سلسلة الحفظ(Chain of Custody) ، وتحليل النتائج.

* كما يُوصى بإنشاء سجل دولي للمختبرات المعتمدة، بحيث لا تُعتمد نتائج أي تحليل بصمة وراثية خارج هذا النظام في القضايا الدولية، لضمان الشفافية وحماية حقوق الأفراد، ومنع التلاعب بالأدلة.

2- تقنين استخدام البصمة الوراثية في القانون الجنائي والأحوال الشخصية

* توصي الهيئات القانونية بضرورة سن قوانين واضحة تُحدد نطاق استخدام البصمة الوراثية في القانون الجنائي والأحوال الشخصية. ويجب أن ينص القانون على أن إجراء تحليل DNA يجب أن يجري بأمر قضائي في القضايا المعروضة على المحاكم، وبعد استيفاء الشروط الإجرائية، وأن يتم إجراء التحليل في مختبرات معتمدة، وأن تكون النتائج خاضعة للمراجعة القانونية والطبية، وأن تُراعى فيه حقوق الأطراف كافة. ويجب أن يتم تجريم إجراء تحليل DNA لشخص دون إذنه، أو إذن الوصي عليه، أو دون أمر قضائي، ويجب أن يتضمن القانون ضوابط حفظ العينات وعدم إعادة استخدامها، وعدم تخزين البيانات الوراثية إلا بإذن خاص، مع فرض عقوبات صارمة على المخالفين.

التوصيات الشرعية الخاصة بالبصمة الوراثية

- التوصية بمراجعة توصيات المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية السابقة على ضوء التطورات الحالية في البصمة الوراثية، والتي توفر دقة مطلقة في تحديد إثبات الأنساب ونفيها.
- التوصية بوضع إطار فقهي شامل لتنظيم البصمة الوراثية وفقًا لأحكام الشريعة.
- التوصية بعقد اجتماعات دورية بين علماء الدين والأطباء لإصدار فتاوى محدثة تتماشى مع التطورات العلمية، وتراعي القواعد الفقهية المتعلقة بـ الضرر والمصلحة.

- **التوصية بمراعاة ما يأتي في مجال البصمة الوراثية:**

1- إعادة دراسة اعتماد البصمة الوراثية في مجالي نفي وإثبات الأنساب

- البصمة الوراثية إحدى القرائن القوية لإثبات الأنساب باتفاق الفقهاء المعاصرين، ونتائجها تكاد تكون قطعية في إثبات نسبة الأولاد إلى الوالدين أو نفيها عنهما، وفي إسناد العينة (من الدم أو المني أو اللعاب) التي توجد في مسرح الحادث إلى صاحبها، وتبعا لهذا يقبل العمل بالبصمة الوراثية في إثبات الأنساب في مثل حالات التنازع على مجهولي النسب، أو الاشتباه بين المواليد، أو ضياع الأطفال واختلاطهم، لكن لا تقدم البصمة الوراثية عند كثير من المعاصرين على الفراش، ولا ينفي بها النسب لمن ولد على فراش صحيح، وإنما يُقتصر في نفي النسب على الطرق الشرعية المقررة كاللعان.



- وقد ذهب العديد من الفقهاء في أبحاث فقهية محكمة إلى جواز استخدام البصمة الوراثية في نفي الأنساب كما في إثباتها، وأثبتوا ذلك بأدلة من القران الكريم، والسنة المطهرة، وقالوا إن البصمة الوراثية تعتبر دليلا قطعيا شرعيا، كما هي دليل قطعي طبيا، وهي لا تقل

في قطعيتها عن سائر أدلة إثبات الأنساب ونفيها بل تزيد، ووجود احتمال لغلط نادر في البصمة الوراثية لا يضر، ولا ينفي عنها القطعية، وتوجد مثل هذه الاحتمالات النادرة للخطأ في جميع الأدلة التي يستدل بها عامة الفقهاء على إثبات الأنساب أو نفيها، لكن لا تمنع هذه الاحتمالات الاستدلال بتلك الأدلة.

- لذلك يوصي المؤتمر المجامع الفقهية بإعادة النظر في جميع الآراء المتعلقة بالبصمة الوراثية ومدى قطعيتها في إثبات ونفي النسب في ضوء المستجدات الحديثة التي تقطع بدقتها العالية، وتزيد الرأي القائل بجواز استخدامها في الإثبات والنفي قوة ومصداقية.

- التوصية بإلحاق بالصمة الوراثية كقرينة قطعية في نفي النسب؛ بما ذكره الفقهاء قديما من نفي النسب بأمثالها من القرائن القطعية؛ كحالة مخالفة مدة الحمل الممكن، أو حالة كون الزوج عقيما، أو لا يولد لمثله، ونحو ذلك من القرائن التي ذكروها، وتحليل البصمة الوراثية لا يقل عن هذه القرائن؛ بل هو في مرتبتها أو يزيد عليها.

- التوصية بالجمع بين البصمة الوراثية واللعان لنفي النسب؛ مراعاة لخلاف من لا يرون نفي النسب إلا باللعان، ويكون نفي النسب باللعان؛ وليس بتحليل البصمة الوراثية، وليس في نفي النسب باللعان خلاف بين العلماء، وتحليل البصمة الوراثية يكون مسوغا لطلب اللعان، كغيره من المسوغات التي ذكرها أهل العلم.

- التوصية بإباحة التحقق من النسب المختل بعمل تحليل البصمة الوراثية، واختلال النسب يكون بوجود احتمال قوي لعدم ثبوته؛ كما في حالة زنى الزوجة، أو اغتصابها، أو في الحالات التي يعلم فيها الزوج علما قطعيا أو غالبا على الظن انتفاء الولد عنه.

- دعوة المجامع الفقهية لدراسة ضوابط محددة؛ تشمل إجراءات إدارية وطبية وقضائية صارمة، يضعها أهل الاختصاص -خاصة العاملون في مختبرات البصمة الوراثية- تمنع أي احتمال للخطأ في القضايا المعروضة أمام القضاء، كما هو معمول به في البلاد

التي تعتمد البصمة الوراثية في هذه القضايا، ومن ذلك أن يتم التحليل في مختبرات موثوقة متعددة، وتحت إشراف قضائي، وبموافقة جميع الأطراف.

- التوصية بعقد ندوات دولية تجمع بين علماء الشريعة، وخبراء الوراثة، والقضاة، لصياغة موقف فقهي نهائي بشأن حجية البصمة الوراثية.
- يوصي المجامع الفقهية بأن تُعتبر البصمة الوراثية وسيلة قوية لإثبات ونفي النسب إذا توفرت الشروط التالية:
- (1) أن يتم التحليل بأمر قضائي.
- (2) أن يتم في مختبر موثوق معتمد.
- (3) أن يكرر التحليل في عدة معامل.
- (4) أن تكون هناك جهات مراقبة ومراجعة للمعامل الرسمية لنفي أي احتمالات للخطأ في التحاليل المعروضة على القضاء.
- (5) التوصية بإعداد دليل فقهي موحد يُرجع إليه القضاة والمفتون في هذا الباب

المحور الخامس: توصيات تحرير الجينات

- تعتبر توصيات تحرير الجينات ضرورية لضمان أن التطورات العلمية تخدم البشرية بطريقة أخلاقية وآمنة.
- تحرير الجينات هي تقنية قوية تحمل وعودًا كبيرة في علاج الأمراض وتحسين صحة الإنسان، ولكنها تثير أيضًا مخاوف أخلاقية واجتماعية عميقة. لذلك، توجد العديد من التوصيات والمبادئ التوجيهية التي تهدف إلى ضمان استخدام هذه التقنيات بمسؤولية.

1- السلامة والأمان

- التأكد من إجراء تجارب كافية لضمان أن التحرير الجيني لا يُحدث تعديلات غير مقصودة أو طفرات.
- التوصية بمراجعات دورية لنتائج البحوث من قبل لجان مستقلة.

2- الإطار القانوني والأخلاقي

- التوصية بوضع قوانين محلية ودولية تنظم عمليات تحرير الجينات.
- التوصية بضرورة مشاركة خبراء الأخلاقيات والحقوقيين والمرضى في اتخاذ القرار.

3- الشفافية والمشاركة العامة

- توعية المجتمع بفوائد ومخاطر التحرير الجيني.
- تشجيع النقاش العام حول استخداماته المستقبلية وحدوده.

4- العدالة وتكافؤ الفرص

- التأكيد على ألا يؤدي تحرير الجينات إلى تفاقم الفوارق الاجتماعية.
- ضمان توفير العلاج الجيني بأسعار عادلة وعدم اقتصاره على الأغنياء فقط.

5- مراعاة الخصوصيات الثقافية والدينية

- تختلف المواقف من تحرير الجينات باختلاف الأديان والثقافات، لذا ينبغي احترام هذه الفروقات في السياسات المحلية.

6- توصيات من منظمات عالمية

- توصي منظمة الصحة العالمية :(WHO) بتشكيل لجان دولية لمتابعة التطورات العلمية والرقابة الأخلاقية.
- تدعو أكاديمية العلوم الأمريكية والإنجليزية إلى الحذر في تطبيق تحرير الأجنة البشرية وعدم التسرع في استخدامه سريريًا.

7- مراعاة المبادئ الآتية:

- **تعزيز الرفاهية:** يجب أن تهدف تطبيقات تحرير الجينات إلى تعزيز صحة ورفاهية الأفراد والمجتمع، مع تقليل المخاطر المحتملة.
- **الشفافية:** يجب أن يكون هناك انفتاح ومشاركة للمعلومات بطريقة واضحة ومفهومة لجميع الأطراف المعنية، بما في ذلك الجمهور والباحثين والمرضى.
- **العناية الواجبة:** يجب توخي أقصى درجات الحذر والمسؤولية في البحث والتطوير والتطبيق السريري لتقنيات تحرير الجينات.
- **العلم المسؤول:** الالتزام بأعلى معايير التصميم التجريبي والتحليل، والمراجعة والتقييم المناسبين للبروتوكولات والبيانات، وتصحيح أي بيانات خاطئة أو مضللة.
- **احترام الأشخاص:** الاعتراف بالكرامة الشخصية لجميع الأفراد، واحترام خياراتهم وقراراتهم الفردية. يجب معاملة جميع الناس بقيمة أخلاقية متساوية، بغض النظر عن

صفاتهم الوراثية، ومنع تكرار الممارسات المسيئة للتحسين الوراثي (eugenics) التي حدثت في الماضي.

- **العدالة والإنصاف:** ضمان الوصول العادل إلى تقنيات تحرير الجينات وفوائدها، وتجنب تفاقم عدم المساواة القائمة أو خلق أشكال جديدة من التمييز.
- **التعاون الدولي:** نظرًا للطبيعة العالمية للعلم والطب، يجب أن يكون هناك تعاون دولي لتطوير إرشادات وأطر تنظيمية متوافقة.
- **تقييم صارم للمخاطر والفوائد :**يجب إجراء تقييمات شاملة للمخاطر المحتملة) مثل الآثار الجانبية غير المستهدفة أو "off-target effects" مقابل الفوائد العلاجية.
- **الموافقة المستنيرة :**يجب أن يحصل المرضى على معلومات كاملة وواضحة حول الإجراء والمخاطر والفوائد المحتملة قبل إعطاء موافقتهم.
- **الرقابة التنظيمية :**يجب أن تخضع التجارب السريرية والمنتجات العلاجية لرقابة صارمة من قبل الهيئات التنظيمية الوطنية مثل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية.(FDA)
- **سجلات تحرير الجينات البشرية :**إنشاء سجلات عالمية لتتبع التجارب السريرية لتقنيات تحرير الجينات لضمان الشفافية والمراقبة.
- **التعليم والمشاركة العامة :**تثقيف الجمهور حول هذه التقنيات وتأثيراتها، وإشراكهم في المناقشات حول السياسات لضمان قبول اجتماعي أوسع.
- **معالجة قضايا الملكية الفكرية :**وضع مبادئ توجيهية للتعامل مع الملكية الفكرية المتعلقة بتقنيات تحرير الجينات.
- **التعامل مع البحث والسفر الطبي غير القانوني :**تطوير آليات لمعالجة البحوث غير المسجلة أو غير الأخلاقية، والسفر الطبي المتعلق بتحرير الجينات.

- **التوصيات الشرعية الخاصة بتحرير الجينات**

- التوصية بمراجعة توصيات المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية السابقة على ضوء التطورات الحالية في تحرير الجينات.

- التوصية بوضع إطار فقهي شامل لتنظيم تحرير الجينات وفقًا لأحكام الشريعة.

- التوصية بعقد اجتماعات دورية بين علماء الدين وعلماء الجينات لإصدار فتاوى محدثة تتماشى مع التطورات العلمية، وتراعي القواعد الفقهية المتعلقة بـ الضرر والمصلحة.

- التوصية بالتأكيد على القواعد الشرعية العامة التي تضبط إباحة التعديلات الجينية؛ لتحقيق المصالح التي تعتبرها الشريعة الإسلامية من الضروريات والحاجيات والتحسينيات، ومراعاة حفظ المقاصد الشرعية؛ وأهمها الضروريات الخمس: حفظ الدين، والنفس، والعقل، والنسل، والمال، واشتراط الخلو من الضرر والمعاصي، وعدم العبث بالخلقة الإنسانية، أو التدخل في النسل بطريقة غير أخلاقية.

التوصية بمراعاة ما يأتي في مجال تحرير الجينات

1. بناء إطار فقهي معاصر ومتكامل للتعامل مع تحرير الجينات وفق مقاصد الشريعة

- توصي المجامع الفقهية الكبرى، كالمجامع الفقهية الدولية، وهيئات كبار العلماء، بوضع دليل فقهي مؤصل ومتجدد يعالج تحرير الجينات ضمن الإطار المقاصدي.

ويجب أن يُبنى هذا الدليل على قواعد: الإباحة الأصلية، ومنع الضرر والمعاصي، ومراعاة المقاصد الشرعية من ضروريات وحاجيات وتحسينيات، وأهمها الضروريات الخمس: حفظ الدين، والنفس، والعقل، والنسل، والمال، ومراعاة احتمالات الوقوع؛ بحيث يكون الحكم للغالب وليس للنادر، واعتبار المآلات، وإباحة المحظورات للضرورات، وارتكاب أخف الضررين، وسد الذرائع، وتقديم دفع المفاسد على جلب المصالح.

- ويتضمن هذا الإطار تصنيفًا واضحًا لاستخدامات تحرير الجينات؛ بحيث يباح ما يحقق المصالح الشرعية المعتبرة، ويمنع ما يضادها، أو يوقع في الضرر، أو المنكرات، كما يُراعى فيه مستجدات العلم، دون الإخلال بثوابت الشريعة. ويُستحسن أن يتم إعداد هذا الدليل بمشاركة العلماء الشرعيين، والأطباء المتخصصين في الوراثة، وخبراء القانون والأخلاق، ويُحدث سنويًا لمواكبة التطورات.
- ويجب التركيز على نتائج التطبيق وتأثيره على النفس والنسل والمجتمع. ويُستند في هذا إلى تجربة المجامع الفقهية في "الفتاوى المصلحية".

ويُوصى بتدريب جيل جديد من المفتين والعلماء في الجامعات الإسلامية على تحليل القضايا الجينية من منظور المقاصد والمصالح، من خلال دورات مشتركة مع الأطباء والفلاسفة، والتفاعل مع السيناريوهات المعاصرة.

ويجب أن تُصبح المقاصد أداة حية وليست فقط مرجعية نظرية.

2. تحديد حالات منع استخدام تقنية تحرير الجينات

- توصي الهيئات الشرعية بدراسة علم تحسين السلالات، والهندسة الوراثية دراسة وافية، وإصدار الفتاوى المفصلة بناء على هذه الدراسة، والتي توضح ما يجوز وما يحرم من هذا العلم وتطبيقاته؛ فإن تغيير خلق الله الذي يحدث في هذا العلم لا يحرم بإطلاق؛ وإنما يحرم منه العبثي، والضار، والمصحوب بالمنكرات، أو المخالف للقواعد والمقاصد الشرعية، أما الذي يخلو عن ذلك، ويحقق مصلحة شرعية، ويحافظ على الخلقة البشرية، والمساواة والكرامة الإنسانية فلا يحرم.

3- تغيير الجينات في الخلايا التناسلية (Germline Gene Editing)

- تغيير الجينات في الخلايا التناسلية (البويضات والحيوانات المنوية) أو الأجنة المبكرة، يجعل التغييرات موروثة للأجيال القادمة.

- وهذا النوع من التحرير يثير جدلا كبيرا لأنه بالمعطيات العلمية الحالية، لا يزال غير آمن وغير فعال أن تستخدم تقنيات تحرير الجينات على الخلايا التناسلية لمنع الأمراض في الأفراد الذين لم يولدوا بعد، ويثير مخاوف أخلاقية عميقة بشأن التأثيرات غير المعروفة على الأجيال المستقبلية، فقد تكون هناك آثار غير متوقعة أو ضارة تظهر في الأجيال اللاحقة.

- التوصية بالامتناع عن هذه الممارسات (تغيير الجينات في الخلايا التناسلية) سواء كانت علاجية أو غيرها؛ لأن حفظ النفس وحفظ النسل من الضروريات الشرعية المتفق عليها، ولا يجوز المقامرة بصحة الإنسان ولا بنسله؛ بالإقدام على هذه الممارسات إذا كانت مجهولة العواقب والتأثيرات على الإنسان في خاصة نفسه، وعلى الأجيال التي تأتي من بعده.

- مطالبة المجامع الفقهية بتعميم هذه الفتاوى على المؤسسات الطبية والتعليمية والبحثية، ونشرها بلغة مفهومة للعامة، لتنتشر الفائدة وتعم على جميع العاملين في المجال الطبي وغيرهم.

3. تعزيز التعاون الفقهي الطبي القانوني لإصدار فتاوى موثوقة في قضايا الجينات

- توصي الهيئات الإسلامية بتأسيس لجان علمية مشتركة دائمة تضم علماء شريعة، وأطباء وراثة، وخبراء قانونيين، تكون مهمتها دراسة كل قضية وراثية مستجدة على حدة، وإصدار فتوى موحدة بشأنها، ويُفضل أن تُدار هذه اللجان تحت مظلة المجامع الكبرى؛ كمجمع الفقه الإسلامي الدولي، أو رابطة العالم الإسلامي، وأن تتعاون مع منظمة الصحة العالمية في الملفات ذات الطابع الإنساني الدولي.

- يُراعى في هذه الفتاوى الجانب العملي والأخلاقي والشرعي ضمن إطار مقاصدي ويجب نشر الفتاوى بصيغتين: علمية تفصيلية للمتخصصين، ومبسطة للجمهور.

- يجب تحديث الفتاوى الإسلامية لتعكس التطورات العلمية الحديثة، مع توضيح ما هو مسموح به وما هو محرم في تحرير الجينات والبصمة الوراثية.

4. إدراج الأخلاقيات والفقه الطبي الوراثي ضمن مناهج الشريعة والعلوم الإسلامية

- توصي المجامع الإسلامية الكبرى بضرورة إدماج مواد جديدة في كليات الشريعة والعلوم الإسلامية، تتناول فقه النوازل الطبية، وأخلاقيات البيولوجيا، وتطبيقات الجينوم.
- يُقترح أن يشمل المنهج: تعريف بتقنيات تحرير الجينات، والجينوم البشري، والبصمة الوراثية، وغيرها من القضايا الخلافية، مع دراسة حالات عملية وفتاوى حديثة.
- تُدرّس هذه المواد بشكل مشترك مع مختصين في الطب والأحياء، وتُعرض فيها مواقف المجامع الفقهية الكبرى، لخلق جيل من العلماء القادرين على الإفتاء الواعي والمتخصص في قضايا الصحة والوراثة.

المحور السادس: التوصيات القانونية والتنظيمية

1. إعداد إطار قانوني شامل وموحد لتنظيم تقنيات تحرير الجينات

- يُوصى بصياغة تشريعات وطنية شاملة ومفصلة تنظم جميع مراحل تحرير الجينات، بدءًا من البحث الأساسي، مرورًا بالتجارب السريرية، وحتى التطبيقات الطبية أو التجميلية.
- يجب أن تُحدد هذه التشريعات نطاق المسموح به والممنوع من هذه الممارسات الطبية، والجهات المخوّلة بالإشراف، وشروط الموافقة الأخلاقية.
- يجب أن تُنظم حماية البيانات الجينية، وتُفرض عقوبات رادعة على أي استخدام غير مشروع، أو تسريب للبيانات.
- ويُستحسن أن يتم توحيد هذه التشريعات عبر منظمة إسلامية أو إقليمية؛ كمجلس وزراء الصحة العرب، أو التعاون الإسلامي، لضمان التكامل والتنفيذ الفعلي.

2. تحديد المسؤولية القانونية بدقة في حالة حدوث ضرر من تعديل جيني

- يجب أن تنص القوانين الجديدة على توزيع واضح للمسؤوليات القانونية، بحيث يتحمل كل طرف مسؤوليته المحددة؛ فمثلاً: الباحث مسؤول عن تصميم المشروع، والطبيب مسؤول عن شرح المخاطر والحصول على الموافقة المستنيرة، والمختبر مسؤول عن سلامة الأداة، والهيئة الرقابية مسؤولة عن منح التراخيص ومتابعة التنفيذ.
- كما يجب أن تُؤسس محاكم متخصصة أو لجان قضائية للنظر في نزاعات الجينوم، وأن يُنشأ صندوق وطني لتعويض المتضررين، يُمول من الشركات والمراكز البحثية العاملة في المجال، لضمان حقوق المرضى .

3. إصدار قوانين واضحة لحماية البيانات الوراثية ومنع التمييز الجيني

- ينبغي إصدار قانون خاص بحماية البيانات الوراثية، يُجرّم أي استخدام غير مصرح به، ويُلزم جميع الجهات التي تتعامل مع هذه البيانات بالتشفير والتخزين المؤمّن، وعدم مشاركتها إلا بموافقة صريحة من الشخص.
- كما يُحظر على شركات التأمين وأرباب العمل طلب تحليل جيني كشرط للتوظيف أو التغطية، ويجب أن يُدرج هذا ضمن قوانين عدم التمييز.
- كما يُوصى بإنشاء هيئة وطنية مستقلة لحماية الجينات، تُراقب أي تجاوزات، وتُوفر مكاتب شكاوى للمواطنين المتضررين.

4. دمج أخلاقيات الجينوم في التشريعات العامة للتقنية الحيوية

- توصي الهيئات التشريعية بدمج الأخلاقيات ضمن القوانين المنظمة للجينوم، بما يشمل: حماية الكرامة الإنسانية، وعدم التلاعب بالجنس أو السلالة، والحفاظ على سرية المعلومات الوراثية، والامتناع عن كل ما يؤدي إلى تسليع البشر، أو التجارة بالأجنة.
- يجب أن تتعاون جهات التشريع مع المجالس الأخلاقية والفقهية لإصدار نصوص قانونية تراعي هذه القيم، وتُلزم الباحثين والمؤسسات بتوقيع ميثاق أخلاقي قبل أي مشروع جيني.

تنظيم حقوق الملكية الفكرية: تطوير سياسات واضحة تحدد حقوق الملكية الفكرية المتعلقة بتقنيات تحرير الجينوم، لضمان توازن بين تشجيع الابتكار وحماية حقوق الأفراد والمجتمع، ويجب أن تُدرج هذه السياسات ضمن الاتفاقيات الدولية لضمان تطبيقها عالميًّا (European Parliament, 2023).

المحور السابع: التوصيات الأخلاقية

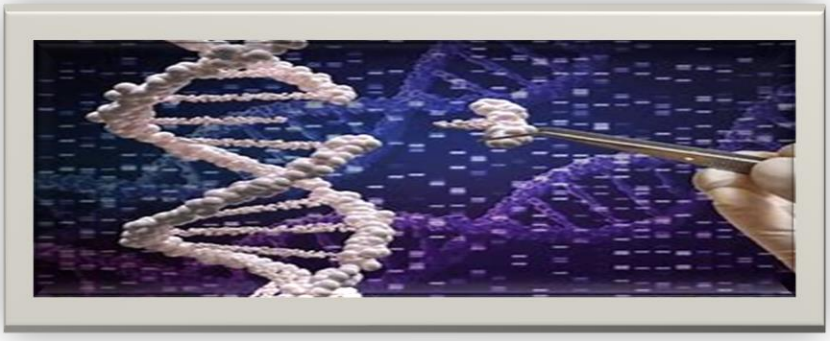
1. إنشاء لجان أخلاقية وطنية لمراقبة الأبحاث الجينية البشرية

- يجب على كل دولة أن تُنشئ لجنة وطنية مستقلة لأخلاقيات الأبحاث الجينية، تضم خبراء في الوراثة، والطب، والفقه، والفلسفة، والقانون، ويكون لها سلطة الموافقة أو الرفض لأي مشروع بحثي على البشر.

- يجب أن تعمل هذه اللجنة وفق مرجعية أخلاقية دولية مثل إعلان هلسنكي أو إعلان اليونسكو. كما تُنشر قراراتها للعلن لتعزيز الشفافية، ويُشترط موافقتها قبل أي تجربة سريرية تشمل التعديل الوراثي. ويجب أن تتابع تنفيذ المشروع وتُرفع لها التقارير المرحلية لضمان الامتثال، وتُحاسب أي جهة تخالف الضوابط.

2. وضع إطار ديني وأخلاقي موحد:

- العمل على تطوير إطار ديني وأخلاقي شامل، يكون محل توافق بين علماء الأديان والأخلاقيين والمفكرين، يحدد قواعد استخدام تقنيات تحرير الجينوم والهندسة الوراثية بما يتوافق مع المبادئ الدينية والقيم الأخلاقية، ويتضمن هذا الإطار القواعد اللازمة التي تمنع التصرف في الجينات البشرية، تصرفا خارجا عن القواعد والأغراض المشروعة المتفق عليها، وتمنع جعل البشر سلعة تباع وتشترى.

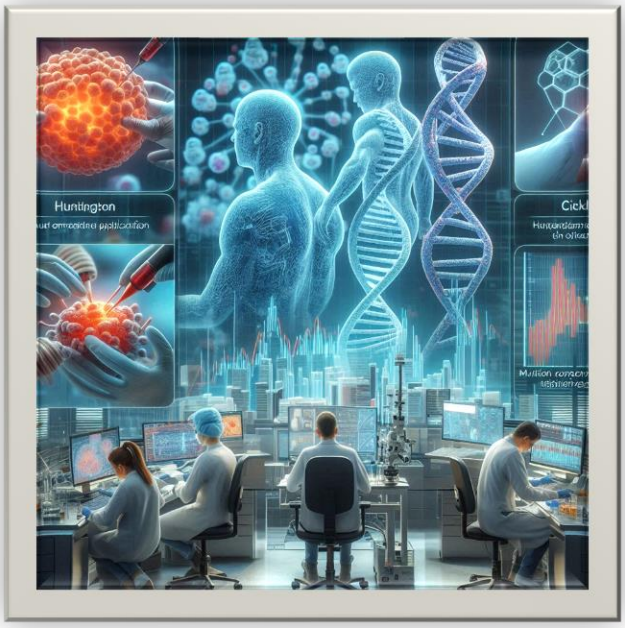


3. توعية المجتمعات بأخلاقيات التعامل مع الجينات:

- إطلاق حملات توعية شاملة حول أخلاقيات التعامل مع تقنيات تحرير الجينوم، موجهة للمجتمعات والأسر لتوضيح مخاطر استخدام هذه التقنيات بشكل غير أخلاقي، أو مخالف للقواعد المتفق عليها، هذه الحملات يجب أن تركز على الفهم الصحيح لدور الدين في توجيه هذه التقنيات. .(WHO Report, 2023)

4. التشديد في منع تسليع البشر، والتجارة في الأجنة، وتغيير الخلقة الإنسانية

- يجب منع أي مشاريع أو تجارب تهدف إلى تعديل الصفات البشرية؛ دون ضوابط شرعية وأخلاقية متفق عليها، وتشملها منظومة الإطار المقاصدي الديني والقيمي لعملية تحرير الجينات.



- ويجب أن يُدرج ذلك في القوانين والأخلاقيات الطبية، ويُعامل كمخالفة أخلاقية جسيمة.

- كما يُوصى بتقييد الإعلانات والشركات التي تروج لتلك الخدمات، وفرض رقابة إعلامية عليها، وإنشاء حملات توعية عامة توضح خطورة هذا التوجه على كرامة الإنسان والهوية المجتمعية.

المحور الثامن: التوصيات الاجتماعية والإنسانية

1. ضمان العدالة الاجتماعية في الوصول إلى تقنيات الجينوم والعلاج الجيني

- يجب على الحكومات والمؤسسات الصحية الدولية العمل على إدراج تقنيات العلاج الجيني ضمن منظومة التأمين الصحي الشامل، أو دعمها عبر صناديق دولية ممولة من الحكومات والشركات الكبرى.

كما ينبغي تقديم منح أو خصومات علاجية للفقراء والمجتمعات الهشة، بالتعاون مع منظمات مثل GAVI وصندوق الأمم المتحدة للسكان. ويجب الضغط على الشركات المُنتجة لتقنيات الجينوم لتقديم أسعار عادلة في الدول النامية، وفرض تسعير تفاضلي عالمي يضمن العدالة في الوصول. كما يُوصى بوضع "مؤشر عدالة الجينوم" لقياس الفجوة بين الأغنياء والفقراء في الاستفادة من التكنولوجيا.

2. إطلاق حملات توعية وطنية لفهم تقنيات الجينات ومخاطرها

- توصي الجهات الصحية والدينية بتنفيذ حملات توعية إعلامية، بلغة مبسطة، عبر التلفزيون والراديو ووسائل التواصل، لتوضيح المفاهيم الأساسية لتحرير الجينات، وأمثلة من تطبيقاتها الإيجابية، وحدودها الأخلاقية والشرعية.
- كما يُوصى بإدراج موضوعات "الوعي الوراثي" ضمن مناهج التعليم الأساسي، وتنظيم ورش عمل للأساتذة، والوعّاظ، وأطباء الأسرة، لتأهيلهم لنشر هذه الثقافة. ويجب أيضًا توفير منصات إلكترونية رسمية لشرح المفاهيم الجينية بالعربية، والرد على الأسئلة الشائعة.

3. دراسة التأثيرات النفسية والاجتماعية لتحرير الجينات على الأسرة والهوية

- يجب تمويل دراسات اجتماعية ونفسية معمّقة لقياس أثر تطبيقات الجينات على علاقة الأبناء بوالديهم، والإحساس بالهوية والانتماء، والعلاقات الزوجية. كما يُوصى بتكوين فرق دعم نفسي واجتماعي للأسر التي تستخدم تقنيات الجينات في الإنجاب أو العلاج، وتقديم استشارات قبل وبعد استخدام هذه التقنيات. ويُستحسن إنشاء "مدوّنات أخلاقية أسرية" تحدد المبادئ التي تراعي مصلحة الطفل النفسية والاجتماعية. ويجب على الجهات الشرعية إصدار فتاوى توضح حرمة أي ممارسة تُهدد استقرار الأسرة وتُربك مفاهيم الأبوة والأمومة.

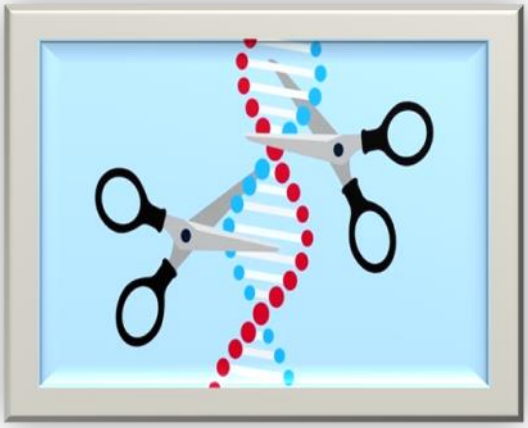


المحور التاسع: التوصيات السياسية والتعاون الدولي

1. تأسيس هيئة دولية مستقلة لتنظيم تحرير الجينات عالميًا

- تُوصي منظمة الصحة العالمية بتأسيس هيئة دولية لتنظيم استخدام تحرير الجينات، تشبه "وكالة الطاقة الذرية"، وتكون مسؤولة عن وضع المعايير العالمية، ورصد التجاوزات، وإصدار التراخيص، ومتابعة الاستخدام السلمي للتقنيات الجينية.

- يجب أن تضم الهيئة ممثلين من كل قارات العالم، وأن تكون لها صلاحيات رقابية واستشارية، ومكاتب إقليمية، وقاعدة بيانات شفافة. كما يُوصى بأن تكون تقاريرها سنوية ومفتوحة، وتخضع للمراجعة من الدول الأعضاء ومنظمات المجتمع المدني.

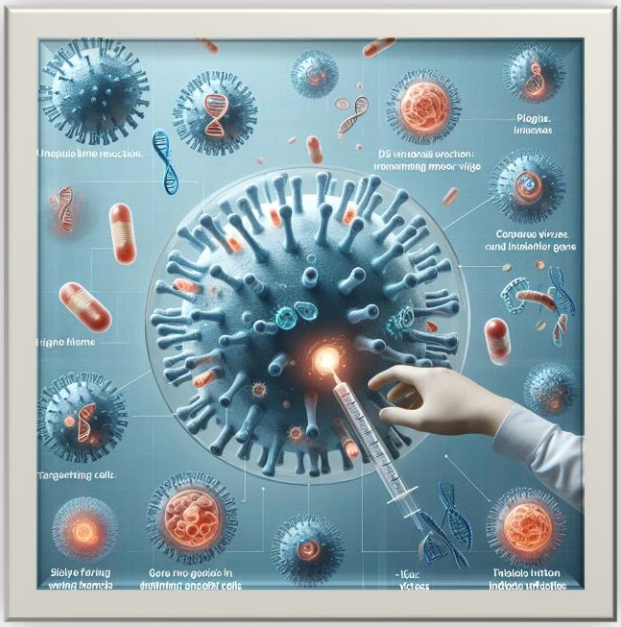


2. تجريم استخدام الجينات لأغراض عسكرية أو سياسية أو تمييزية

- يجب على الأمم المتحدة والمجتمع الدولي تعديل الاتفاقيات الدولية (مثل اتفاقية حظر الأسلحة البيولوجية) لتشمل صراحةً تقنيات تحرير الجينات، وتجريم استخدامها في أي مشروع عسكري أو عنصري. كما يُوصى بأن تلتزم الدول بإدراج هذا التجريم في قوانينها الوطنية، وإنشاء وحدات استخباراتية لمتابعة الأنشطة المشبوهة في المختبرات البيولوجية. ويجب أن تعتبر أي محاولة لاستخدام الجينات في الحرب أو التمييز "جريمة ضد الإنسانية."

3. تنظيم مؤتمرات دولية دائمة تجمع الدين والعلم والقانون

- يجب تنظيم مؤتمرات دورية مشتركة تحت رعاية الأمم المتحدة أو منظمة التعاون الإسلامي، تجمع ممثلين عن المجامع الفقهية، والهيئات الصحية، والجامعات، ووزارات العدل، لبلورة سياسات متوازنة تشمل البُعد الديني، والعلمي، والقانوني، والحقوقي. ويُوصى بأن تكون هذه المؤتمرات مصحوبة بتوصيات تنفيذية ملزمة، وأن تنشر نتائجها بثلاث لغات على الأقل، وتُوزع على الدول الأعضاء لتبنيها في خططها الصحية والتشريعية.



<u>وفي الختام: تمثل هذه التوصيات خارطة طريق واضحة لتنظيم استخدام تحرير الجينات والبصمة الوراثية، بحيث تضمن توافق هذه التقنيات مع القيم الأخلاقية والدينية، وتحقيق أقصى استفادة علمية مع حماية حقوق الأفراد والمجتمعات.</u>

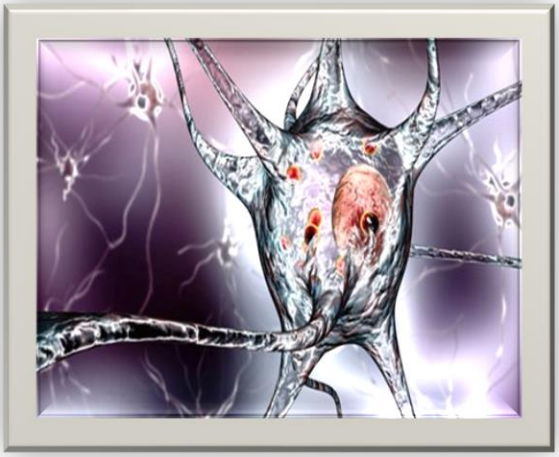
ثامنًا- معلومات بيولوجية وطبية

مهمة لفهم الوثيقة

الجينات:

الجينات هي الوحدات الأساسية للوراثة داخل الخلية، وهي بمثابة الشفرة المميزة لجميع صفات الكائن الحي بلا استثناء، من لونه وطوله، إلى قوته وعقله، واستعداده للإصابة ببعض الأمراض. عدد الجينات حوالي 20 إلى 25 ألف جين في الخلية الواحدة، والجينات عبارة عن أجزاء دقيقة مصنعة من الحمض النووى ال DNA

ما هي وظيفة الجينات؟



1- نقل الصفات الوراثية من الوالدين إلى الأبناء؛ مثل لون العينين، والشعر، والجسم، والاستعدادات الوراثية لبعض الأمراض، ونحو ذلك.

2- وظائف أخري:

أ- بناء المكونات والوظيفة الأساسية لعمل كل خلية؛ من إفراز هرمونات، أو انزيمات، أو بناء انسجة، أو أي وظائف حيوية؛ كالهضم، ونقل الأكسجين، أو انقباض العضلات.

ب- تنظيم العمليات الحيوية في الخلية؛ مثل نمو الخلية وانقسامها، وإصلاح الأضرار، والاستجابة للإشارات الخارجية.

الجينوم:



هو مجموع المادة الوراثية الكاملة للكائن الحي، ويتكون من:

1- جميع الجينات (الوحدات الأساسية للوراثة) والمكونة من ال DNA، وتعبر عن الصفات الوراثية.

2- مناطق واسعة من ال DNA (غير الجيني)، ولا تعبر عن صفات وراثية؛ لكنها تؤدي وظائف تنظيمية.

الحمض النووي (DNA)

هو المادة الكيميائية التي يصنع فيها الجينوم، وهو يشكل البنية الأساسية للجينات، كما يتكون منه الجزء غير الجيني من الجينوم.

وقد تمكن العلماء في "مشروع الجينوم البشري"، وفي انجاز علمي غير مسبوق في تاريخ البشرية من تحديد تسلسل جميع الجينات في الجينوم .

وكشف هذا المشروع عن تشابه الجينوم البشري بشكل كبير بين الأفراد.



حقائق مثيرة للاهتمام:

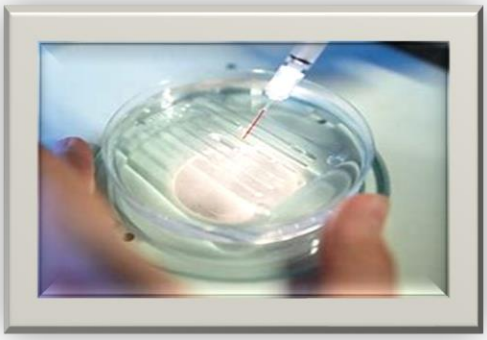
تحتوي كل خلية بشرية على 23 زوج من الكروموسومات، يحمل كل منها آلاف الجينات.

- **يحتوي الحمض النووى** على حوالي 3 مليار زوج من القواعد النيتروجينية، وهي عبارة عن الحروف التي تشكل شفرة الحمض النووى
- **عدد الخلايا في جسم الإنسان البالغ 37.2 تريليون خلية تقريبا**
- **طول الحمض النووي:** إذا قمنا بفك شفرة الحمض النووي في الخلية البشرية الواحدة ومددناه، فسيبلغ طوله حوالي 2 متر (في إعجاز إلهي مذهل؛ فكيف تتسع الخلية التي لا ترى بالعين المجردة ل 2 متر من شفرة الحمض النووى).
- وأما إذا قمنا بمد الحمض النووى لجميع خلايا جسم الإنسان؛ فسيبلغ طوله حوالي 74 مليار كيلومتر، وهو ما يكفي للدوران حول الشمس حوالي 1000 مرة !!



- انخفضت تكلفة معرفة تسلسل الجينوم البشري بشكل كبير في السنوات الأخيرة، حيث وصلت إلى أقل من 1000 دولار أمريكي في بعض الحالات.

ماذا نقصد بتحرير الجينات؟



تحرير الجينات هو أدق تقنيات الهندسة الوراثية التي تتيح إزالة أو اضافة أو تعديل الجينات، وإعادة تسلسلها على الحمض النووي في الخلايا الحية بحرية كاملة، وبدقة شديدة، لتحسين أو تصحيح خلل معين.

هذا وتعتبر تقنية CRISPR-Cas9 كريسبر 9 أكثر هذا التقنيات تقدما؛ حيث تعيد تسلسل الحمض النووي بدقة، وتعمل مثل المقص الحيوي؛ حيث تتيح قطع الحمض النووي لجين في موقع محدد، وإدخال تغييرات مستهدفة، مما يسمح بإصلاح الجينات المعيبة، أو تحسين صفات معينة في الكائنات الحية، وتعتبر هذه التقنية رائدة في العلاج الجيني والتطبيقات الزراعية والبحث العلمي.

وجدير بالذكر أن تحرير الجينات يختلف عن العلاج الجيني، وهو ما سوف نوضحه في موضع آخر. .Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2020).



اختلاف الجينات بين الأفراد



الاختلافات في الجينات هي السبب في الاختلافات بين الأفراد، حتى بين التوائم المتطابقة .

وهذه الاختلافات الصغيرة في تسلسل الحمض النووي يمكن أن تؤثر على صفاتنا الجسدية، وشخصيتنا، واستعدادنا للإصابة بالأمراض.

- والجينات متشابهة تقريبا بين جميع البشر، ولا تتعدى نسبة الاختلافات 0.1 بين أي شخصين، وهذه الاختلافات الطفيفة هي التي تجعل الفرد فريدا من نوعه، وتشكل البصمة الوراثية في أبسط صورها.

تعريف البصمة الوراثية:

هي الهوية الجينية الفريدة لكل فرد، الناتجة عن تركيبة وتسلسل الجينات والعوامل الوراثية الموروثة من الأبوين، ويمكننا اعتبارها الهوية الجينية DNA fingerprint أو (الخريطة الوراثية الدقيقة للإنسان)، وتستند إلى ترتيب معين لأجزاء من الحمض النووي (DNA) تختلف من شخص لآخر، وتستخدم البصمة الوراثية لتحديد هوية الفراد بدقة في تطبيقات مثل الطب الشرعي واختبارات النسب والبحوث الوراثية.

ما مدى دقة البصمة الوراثية (الحمض النووي) وتطبيقها في اختبارات الأبوة

بصمة الحمض النووي، أو ما يعرف بـ "البصمة الوراثية"، هي تقنية علمية تستخدم لتحليل أنماط فريدة في الحمض النووي الخاص بكل فرد.

هذه الأنماط فريدة ومتميزة مما يجعلها أداة قوية لتحديد الهوية في العديد من المجالات، بما في ذلك الطب الشرعي واختبارات الأبوة.

الدقة والموثوقية: accuracy

تتميز بصمة الحمض النووي بدقة عالية جدًا، تبلغ نسبتها 99.99% أو تزيد في معظم الحالات. هذا المستوى العالي من الدقة يعود إلى الطبيعة الفريدة للحمض النووي لكل فرد.

تطبيق بصمة الحمض النووي في اختبارات الأبوة:

تعتبر بصمة الحمض النووي (البصمة الوراثية) هي أكثر الطرق دقة على الإطلاق لإثبات أو نفي الأبوة.

ومن خلال مقارنة الحمض النووي للطفل والأم والأب المدعى؛ يمكن للعلماء تحديد ما إذا كان الأب المدعى هو الأب البيولوجي للطفل بدقة 99.99% إلى 100%.

- **اثبات الأبوة**: إذا تطابقت أنماط الحمض النووي للطفل والأب المدعى في العديد من المواقع الجينية، فإن هذا يؤكد أن الأب المدعى هو الأب البيولوجي للطفل بنسبة تتجاوز 99.99%. (احتمال واحد إلى مليون أن يكون هناك رجل آخر يطابق الأب في المواقع الجينية المفحوصة).
- **نفي الأبوة**: إذا لم تتطابق أنماط الحمض النووي للطفل والأب المدعى في موقع جيني واحد على الأقل، فإن هذا يستبعد بشكل قاطع 100 % أن يكون الأب المدعى هو الأب البيولوجي للطفل.

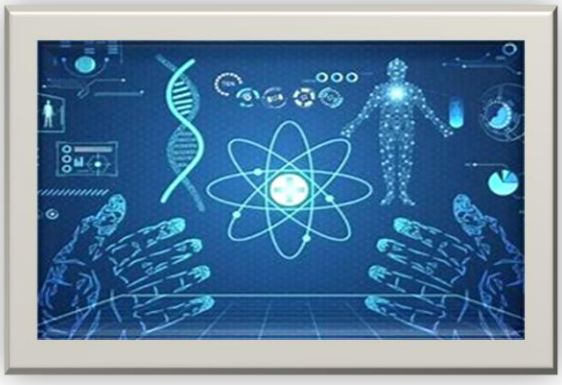
العوامل المؤثرة في الدقة ويمكن تلافيها

- نوعية عينة الحمض النووي: تعتمد دقة النتائج بشكل كبير على جودة العينة المستخرجة من الحمض النووي.
- تقنيات المختبر: المهارة الفنية للأخصائيين في المختبر، وجودة الأجهزة المستخدمة، تلعب دورًا حاسمًا في الحصول على نتائج دقيقة.
- التحليل الإحصائي: يتم تفسير نتائج تحليل الحمض النووي باستخدام تحليلات إحصائية متقدمة، وأي خطأ في هذه التحليلات يمكن أن يؤثر على دقة النتائج.

الخلاصة:

بصمة الحمض النووي هي أداة علمية قوية ودقيقة لتحديد الهوية، بما في ذلك تحديد الأبوة. وعلى الرغم من أن هذه التقنية دقيقة للغاية؛ إلا أنه من المهم التأكد من إجراء الاختبار في مختبر معتمد، بضوابط صارمة طبية وإجرائية، وباستخدام أحدث التقنيات وهي والحمد لله اصبحت متوافرة في غالبية الدول.

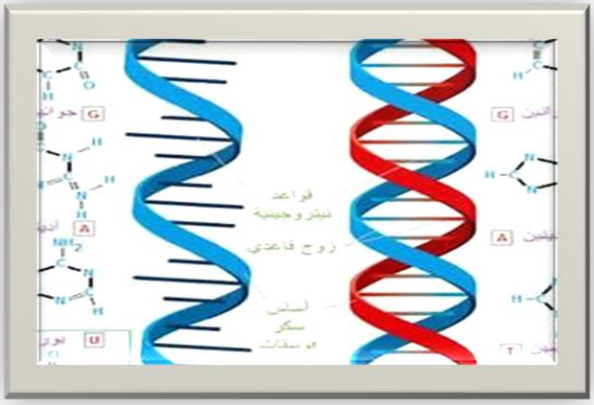
كيف تختلف البصمة الوراثية بين الكائنات الحية؟



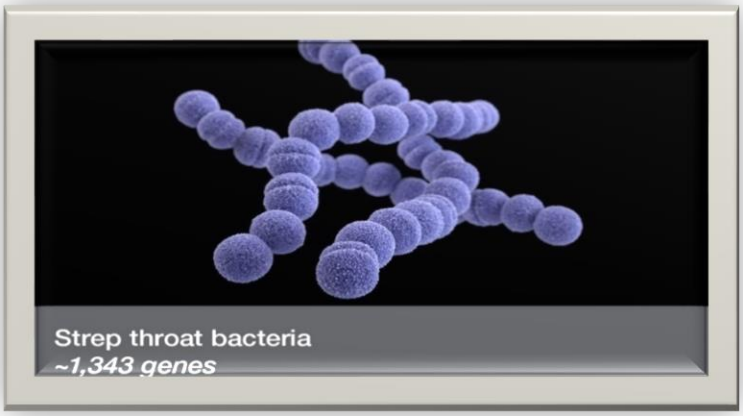
على الرغم من أن جميع الكائنات الحية تشترك في مفهوم الجينوم، فإن ترتيب وتكوين الجينات يختلف من نوع إلى آخر. وعلى سبيل المثال:

- **البشر يشتركون في حوالي 99.9٪ من الجينوم بينهم**، لكن هذا الفارق الضئيل في 0.1٪ يخلق اختلافات ضخمة في ملامح الأفراد، وصحتهم، وسلوكهم.

- **البشر والشمبانزي يتشاركون في حوالي 98.8٪ من الحمض النووي**، ومع ذلك، تؤدي الفروقات الصغيرة إلى اختلافات كبيرة في الشكل القدرات الذهنية والسلوكية.



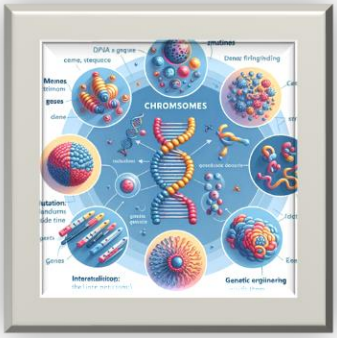
- **البشر والفئران يتشاركون حوالي 85٪ من الجينات**، مما يفسر استخدام الفئران في الأبحاث الطبية لتطوير العلاجات التي يمكن تطبيقها على الإنسان.



1-الجينوم :(Genome) هو مجموع الجينات ومجموع ال DNA

التي تكون التعليمات الوراثية المخزنة في خلايا الجسم، ويتكون الجينوم من كل الحمض النووي الموجود في الخلايا، سواء كانت تلك المناطق مشفرة معروفة وظائفها (جينات)، أو غير مشفرة وهى تنظم عمل الجينات.

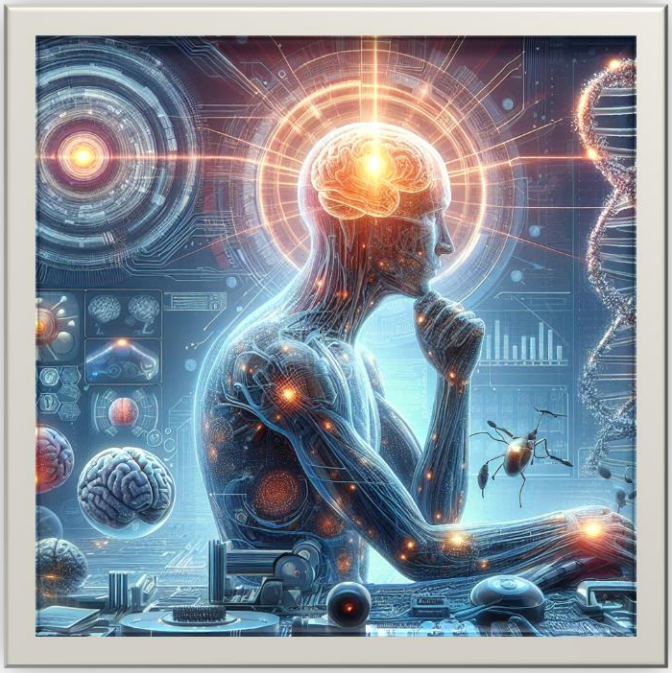
الطفرة :



هي تغير في مكون أو تسلسل الحمض النووي، والذي قد يؤثر على وظيفة الجين ويؤدي إلى حدوث أمراض وراثية.

- **الهندسة الوراثية :** هي تقنية تستخدم لتعديل الجينات؛ سواء لإصلاح الطفرات أو لتحسين بعض الصفات الوراثية.

مشروع الدماغ البشري (الجينات والذكاء الاصطناعي)



خصصت المفوضية الأوربية مبلغ مليار يورو لمشروع ضخم، يستهدف "توحيد عمليات فهم الدماغ، واشتراك جميع التخصصات الطبية، والبيولوجية، والرياضية، لدراسة كل ما يتعلق بالدماغ وعملية الفهم، ومستويات الإدراك والسلوك، والبيانات البيولوجية، والكيميائية، والجينية.

اهداف مشروع الدماغ

- اكتشاف دقة وكيفية عمل الدماغ البشرى بربطه بروبوتات الذكاء الاصطناعي.
- جمع البيانات الوراثية للدماغ وأمراضه.
- تصميم كومبيوترات «عصبية» بمقدورها التعلم والمحاكاة.
- هذا وقد حقق العلماء بالفعل تقدما كبيرا في هذا المجال.

تاسعًا- فوائد البصمة الوراثية وتحرير الجينات

تحليل البصمة الوراثية (DNA) له فوائد عديدة في مجالات وعلوم متنوعة كالطب، والأحياء، والزراعة، وعلم الأنساب، والعدالة الجنائية، وغير ذلك، ومن أبرز فوائده:

1- الفوائد الطبية



- **تشخيص الأمراض الوراثية**: يمكن تحديد وجود طفرات جينية تسبب أمراضًا كالتليف الكيسي، أو متلازمة داون، أو أمراض القلب الوراثية.

الطب الشخصي :يساعد في تحديد الأدوية المناسبة للمريض بناءً على تركيبه الجيني؛ مما يزيد من فاعلية العلاج، ويقلل من الآثار الجانبية، ويمكن استخدام المعلومات الجينية لتطوير علاجات وأدوية مخصصة لكل فرد؛ بناءً على تركيبته الجينية الفريدة وتكون أكثر فاعلية ونجاعة من الدواء الحالي.

الجينات والعلاج الجيني

يهدف العلاج الجيني إلى إصلاح الجين المعيب، أو استبداله بجين سليم؛ لمحاولة علاج المرض، أو تمكين الجسم من مكافحة المرض بشكل أكثر فعالية.

يُعد هذا العلاج واعدًا لعلاج مجموعة واسعة من الأمراض؛ مثل السرطان، والتليف الكيسي، وأمراض القلب، والسكري، والناعور، والإيدز.

وقد وافقت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية على عدد من منتجات العلاج الجيني لبعض الحالات المرضية؛ بما في ذلك السرطان، وضمور العضلات الشوكي، والناعور، ومرض الخلايا المنجلية.

ومع ذلك، فإن معظم الأشخاص لا يحصلون على العلاج الجيني إلا ضمن إطار التجارب السريرية.

- **الكشف المبكر عن السرطان**: بعض التحاليل الجينية يمكنها كشف الاستعداد الجيني للإصابة بأنواع معينة من السرطان؛ كسرطان الثدي المرتبط بجين معين في الجسم.
- **فحص الجينات قبل الزواج أو الحمل:** لتجنب إنجاب أطفال يحملون أمراضًا وراثية.

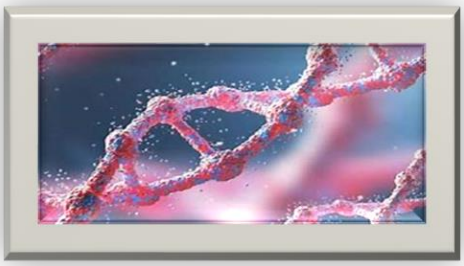
2- علم الأنساب واكتشاف الأصول

- **تحديد الأصل العرقي والجغرافي:** من خلال مقارنة الحمض النووي مع قواعد بيانات عالمية.
- **اكتشاف الأقارب البعيدين:** قد يُظهر التحليل وجود أقارب من أجيال سابقة أو فروع عائلية مفقودة.

3- العدالة الجنائية

- **تحديد هوية الجناة أو الضحايا:** من خلال فحص عينات من الشعر، أو الدم، أو اللعاب.
- **تبرئة الأبرياء:** تحليل DNA يمكن أن يُبرئ أشخاصًا أُدينوا ظلمًا.
- **إثبات النسب:** يُستخدم في قضايا إثبات أو نفي الأبوة أو النسب.

4- **الفوائد في علم الأحياء والزراعة:**



- **تحسين المحاصيل:** من خلال اختيار النباتات ذات الصفات الجينية المرغوبة.
- **تحسين سلالات الحيوانات:** كاختيار الحيوانات ذات الصفات الوراثية المثالية للتكاثر.

وأما تحرير الجينات (Gene Editing)**، فيعد من أبرز التطورات في علم الوراثة،** وهو يتيح تعديل الحمض النووي للكائنات الحية بدقة، وله **فوائد في** مجالات متعددة، **ويفيد في علاج كثير من الأمراض الوراثية** التي تتعلق بالطفرات التي تحدث في الجينات؛ فقد تؤدي هذه الطفرات إلى تغيير أو تعطيل وظيفة مما يسبب أمراضًا وراثية.

وبعض الأمراض تنتقل من جيل إلى آخر من خلال الجينات المتوارثة.

فمن الفوائد الطبية: علاج الأمراض الوراثية، وتصحيح الطفرات الجينية التي تسبب أمراضًا؛ كفقر الدم المنجلي (Sickle Cell Anemia)، والتليف الكيسي (Cystic Fibrosis)، وضمور العضلات، وبعض أنواع العمى الوراثي.

ويفيد أيضا في بعض حالات علاج السرطان، وفي تعديل خلايا جهاز المناعة حتى تهاجم الخلايا السرطانية بفعالية أكبر.

ويفيد تحرير الجينات أيضا **في مكافحة بعض الأمراض الفيروسية،** وهناك أبحاث واعدة لتحرير الجينات داخل الخلايا المصابة بالفيروسات مثل فيروس HIV للقضاء عليه نهائيًا.

ومن الفوائد في الزراعة والأمن الغذائي: يفيد تحرير الجينات في **تحسين المحاصيل،** وتطوير نباتات مقاومة للجفاف، والحشرات، والأمراض بدون الحاجة لاستخدام مبيدات قوية، وكذلك في تعزيز القيمة الغذائية للنباتات؛ كالأرز الذهبي الغني بفيتامين A.

ويفيد تحرير الجينات أيضا **في تقليل الفاقد الغذائي،** وإطالة عمر المنتجات الزراعية بعد الحصاد (مثل البطاطا أو الطماطم).

وفي مجال تربية الحيوانات؛ يفيد تحرير الجينات **في إنتاج حيوانات أكثر صحة، وفي** تقليل الأمراض الوراثية في الأبقار، والدواجن والأسماك، وفي تطوير حيوانات تنتج حليبًا أو لحومًا أكثر فائدة غذائيًا.

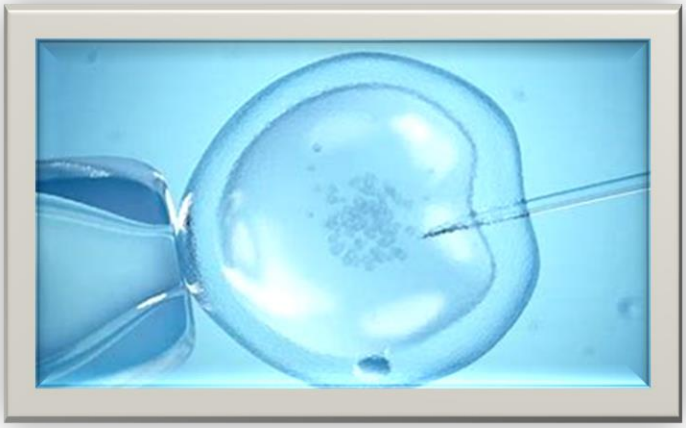
ثورة مذهلة: بسبب دخول الذكاء الاصطناعي في علم الجينات



بسبب التطورات المتسارعة في تحرير وتعديل الجينوم والهندسة الوراثية، والبصمة الوراثية وخاصة بعد نجاح العلماء في استخدامها مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، في تشخيص الأمراض وتطوير الأدوية.

أدى هذا التطور المذهل في مجال الذكاء الاصطناعي (AI) إلى تغييرات جوهرية في تقنيات تحرير الجينوم، مما وسع من تطبيقاتها بشكل ملحوظ، وساعد الذكاء الاصطناعي في سرعة فهم ومعالجة مئات الملايين من المعلومات التي تتعلق تسلسل الجينات التي تصل الى أكثر من تريليون جين في الانسان الواحد. مما يوفر تقنيات تتيح فهماً أعمق وأكثر شمولاً للبيانات الجينية.

التنبؤ بمخاطر "تحرير وتعديل الجينوم"



ومن خلال **التحليل المتقدم للبيانات؛** يقوم الذكاء الاصطناعي بتحديد ومعالجة كميات هائلة من المعلومات الجينية بكفاءة وسرعة فائقة تفوق البشر، مما يمكن العلماء من اكتشاف الأنماط الجينية المعقدة والعلاقات الوراثية التي قد تكون غير واضحة بالوسائل التقليدية.

هذه القدرة:

1- تتيح لهم تحديد الجينات المستهدفة بدقة متناهية قبل القيام بأي تعديل جيني.

2- علاوة على ذلك؛ **يتيح الذكاء الاصطناعي** تطوير **نماذج ومعادلات يُتوقع بها** تأثيرات التعديلات الجينية المحتملة.

وعلى سبيل المثال؛ فباستخدام خوارزميات ولوغاريتمات التعلم العميق؛ يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتوقع النتائج المحتملة لتعديل او تحرير او تحوير جين معين، مما يساعد على تقليل الأخطاء غير المقصودة التي قد تنجم عن عملية التحرير.

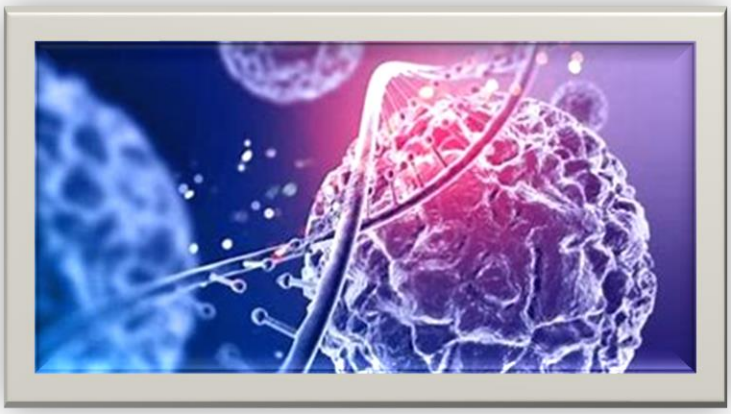
هذه النماذج ليست فقط أداة للتحليل، ولكنها أيضًا تساهم في **تحسين تصميم أدوات التحرير والتعديل؛** مثل تحسين بروتين "كاس 9" الذي يستخدم في قطع الحمض النووي.



أيضًا، يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا حاسمًا في **تصميم العلاجات الجينية** المخصصة. ومن خلال تحليل البيانات الجينية للأفراد؛ يمكن للذكاء الاصطناعي تصميم استراتيجيات تعديل جينية مخصصة، تستهدف الطفرات الجينية المحددة التي تسبب الأمراض.

وهذا النوع من العلاجات الشخصية يمكن أن يحدث ثورة في طريقة معالجة الأمراض الوراثية، مما يوفر حلولًا علاجية فعالة وآمنة .

- **من أبرز التطبيقات العملية لهذه التحسينات أداة "AlphaFold"** التي طورتها Deep Mind، والتي ساعدت في التنبؤ بدقة ببنية بروتينات Cas9، مما أدى إلى تحسين تصميم متغيرات جديدة. كما استخدمت شركات مثل Synthego الذكاء الاصطناعي لتطوير مكتبات ضخمة من بروتينات Cas9 مصممة خصيصًا لاستهداف تسلسلات جينية محددة، مما يزيد من دقة وخصوصية عملية التحرير.



- أيضاً، يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحسين تصميم ناقلات فيروسية، وجزيئات نانوية، لتوصيل أدوات التحرير الجيني بكفاءة أكبر إلى الخلايا المستهدفة.

علاجات واعدة حصلت على موافقات FDA



العلاج الجيني علاج واعد، وفي مراحله المبكرة المتنامية، ويوجد العديد من العلاجات الجينية المعتمدة من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية: (FDA) مثل:

- Yes carta:

لعلاج بعض أنواع الليمفوما.

- Zelenska:

لعلاج الأطفال دون سن الثانية المصابين بضمور العضلات الشوكي.

- Illyric:

لعلاج أنواع معينة من الأورام لدى المصابين بالورم الميلانيني الذي يعود بعد الجراحة.

- Luxturna:

لعلاج نوع وراثي نادر من فقدان البصر..

- Casgevy:

لعلاج الأشخاص المصابين بمرض الخلايا المنجلية أو الثلاسيميا بيتا.

عاشرًا: مخاطر علمية وتحديات للدراسة

تحدى ولادة طفلتين معدلتين وراثيًّا باستخدام تقنية CRISPR-Cas9،

في عام 2018 أثار العالم الصيني "هي جيانكوي" جدلًا واسعًا على الصعيد العالمي بعد إعلانه عن ولادة طفلتين معدلتين وراثيًّا باستخدام تقنية CRISPR-Cas9، في انتهاك صارخ للمعايير الأخلاقية والقانونية المتعلقة بالتجارب على البشر، وقد تم تعديل جين CCR5 لديهما بهدف منحهما مقاومة لفيروس نقص المناعة البشرية (HIV)، لكن هذه التجربة أفضت إلى مخاوف علمية كبيرة حول احتمال حدوث طفرات غير مقصودة في الطفلتين وتأثيرها على صحة الأطفال على المدى الطويل، وقد أدت هذه الواقعة إلى تكثيف الجهود الدولية، لوضع لوائح تنظيمية صارمة لتطبيق تقنيات تعديل الجينات (Nature, 2019) .

تحدى تصحيح طفرة جينية تسبب مرض هنتنغتون

في دراسة حديثة أجريت في الولايات المتحدة، استخدم باحثون تقنية CRISPR-Cas9 (مقص وتحوير الجينات) بنجاح في تصحيح طفرة جينية تسبب مرض هنتنغتون في أجنة بشرية في المختبر، هذه النتائج الواعدة تفتح الباب أمام إمكانية تطوير علاجات جينية فعالة، لمجموعة واسعة من الأمراض الوراثية في المستقبل (بالمناسبة يوجد في الخليج أكثر من 1630 مرضًا وراثيًا)، ومع ذلك فإن تطبيق هذه التقنية على الأجنة البشرية يثير عديدًا من التساؤلات الأخلاقية والقانونية لضبط نتائجها الصحية، ويحتاج إلى مزيد من البحث والدراسة قبل الترخيص بتطبيقاتها سريريًّا (Science, 2020) .

تحدى علاج المرض الوراثي فقر الدم المنجلي،

تُعد تقنية (CRISPR-Cas9) (مقص تعديل الجينات) **ثورة في مجال الهندسة الوراثية،** حيث أظهرت قدرة كبيرة على تصحيح الطفرات الجينية المسببة للأمراض الوراثية، ومثال ذلك نجحت التقنية في علاج المرض الوراثي فقر الدم المنجلي، وتظهر الدراسات الأولية إمكانية تطبيق هذه التقنية على مجموعة واسعة من الأمراض الوراثية، مثل الثلاسيميا، وأمراض القلب الوراثية، ومازالت تلك التقنيات تواجه تحديات كبيرة مثل: القضايا الأخلاقية المرتبطة بتعديل الجينوم البشري، والتكاليف المرتفعة للعلاج، والحاجة إلى تنظيم صارم لتطبيق هذه التقنية، وعلى الرغم من هذه التحديات، فإن الإمكانات العلاجية لتقنية CRISPR-Cas9 تبشر بمستقبل واعد لعلاج الأمراض الوراثية وتحسين صحة الإنسان" (New England Journal of Medicine, 2021)."

تحدات اخلاقية وطبية

(طفل من امرأتين ورجل واحد)

: Three-parent babies: Mitochondrial replacement therapies

تشير التطورات العلمية الحديثة إلى أنه قد نرى بشكل متزايد أن يرث الطفل الجينوم الخاص به من أكثر من (الام والأب). أحد هذه التطورات هو التطبيق الناجح لما يسمى استبدال الميتوكوندريا المريضة (MRT) وتسمى بـ "الطفل ذو ثلاثة آباء"، وهي تقنية طبية واعدة تهدف لمنع انتقال الأمراض الوراثية المرتبطة بالميتوكوندريا من الأم إلى الجنين.



ويتم في هذه العملية استخراج البويضة والمادة الوراثية السليمة من خلية الميتوكوندريا المريضة أو المعيبة للأم الأصلية، ثم يتم حقن هذه البويضة في ميتوكوندريا سليمة من أم ثانية، وأخيرا يتم تلقيح البويضة المعدلة والمكونة (من اثنين من الامهات) مع الحيوان المنوي للرجل فيصبح للجنين أُمّين وأب واحد.

وقد نجحت بالفعل هذه التقنية عام 2016.

تحدى تقنية إنشاء الأمشاج gametes (الحيوان المنوي أو البويضة) من الخلايا الجذعية في المختبر.

- قد يتم في المختبر استخدام الخلايا الجذعية وهي خلايا تستطيع أن تتحول الى اي نوع من الخلايا بغرض إنشاء بويضة أو حيوان منوي لتكوين جنين.
- يمكن استخراج الخلايا الجذعية اللازمة لتوليد هذه الحيوانات المنوية والبويضات من الأجنة التي تم إنشاؤها من خلال التلقيح الاصطناعي أو من الخلايا الجسدية المستنسخة من خلايا جسم شخص ما.
- **تثار تساؤلات اخلاقية ودينية مهمة حول** الاباء الحقيقيين، والمكونات الوراثية للجنين وعلاقته ممن أخذنا منه الخلايا الجذعية.

تقنية أخرى قد تمكن من الانحراف بشكل كبير عن الميراث الجيني "الطبيعي" للإنسان؛ وهي إنشاء الأمشاج المشتقة من الخلايا الجذعية.

حادي عشر: المصادر والاقتباسات الرئيسية:

- *إطار للحكم في تحرير الجينوم البشري* (رابط)
- *تحرير الجينوم البشري: العلم، والأخلاق، والحوكمة* (رابط)
- *بيان ESHG حول تقنيات تحرير الجينوم* (رابط)
- *مجموعة أدوات CRISPR لتحرير الجينوم وما هو أبعد من ذلك* (رابط)
- *تحرير الجينوم باستخدام Cas9 في الفئران البالغة يصحح طفرة مرضية وظاهرة* (رابط)
- *الذكاء الاصطناعي في تحرير الجينوم* (رابط)
- *ضمان العدالة في الذكاء الاصطناعي لتعزيز المساواة في الصحة* (رابط)
- *أساسيات تحديد نوع الدنا الجنائي* (رابط)
- *استخدام اختبار الدنا في إثبات النسب في القانون الإسلامي* (رابط)
- *قرار بشأن تحرير الجينوم البشري* (رابط)
- *الإعلان العالمي حول الجينوم البشري وحقوق الإنسان* (رابط)
- *فتوى بشأن تحرير الجينات* (رابط)
- *الاعتبارات الأخلاقية للبحث الذي يتضمن تحرير الجينوم* (رابط)
- *المشاركة العامة في تحرير الجينات* (رابط)
- *الوصول إلى العلاجات الجينية* (رابط)
- *اللجنة الاستشارية الخبراء لدى منظمة الصحة العالمية لتطوير معايير عالمية للحوكمة والإشراف على تحرير الجينوم البشري* (رابط)

بعض أبرز الوثائق الدولية المتعلقة بتحرير وتعديل الجينات

أولًا: القوانين والمواثيق الدولية المتعلقة بتحرير وتعديل الجينات

1. الإعلان العالمي بشأن الجينوم البشري وحقوق الإنسان:(1997)

- اعتمدته منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) في عام 1997، ويهدف إلى التأكيد على أن الجينوم البشري هو تراث مشترك للإنسانية، مع ضرورة احترام كرامة الإنسان وعدم استخدام المعلومات الجينية للتمييز أو المساس بحقوق الإنسان Legal and Economic Studies Journal.

2. اتفاقية أوفييدو:(1997)

- تُعرف أيضًا بـ "اتفاقية حماية حقوق الإنسان وكرامة الكائن البشري فيما يتعلق بتطبيقات علم الأحياء والطب"، وتهدف إلى حماية الكرامة والهوية البشرية، وضمان عدم استخدام التقنيات البيولوجية والطبية بشكل يتعارض مع حقوق الإنسان.

3. إعلان الأمم المتحدة بشأن استنساخ البشر:(2005)

- يُعبّر هذا الإعلان عن معارضة المجتمع الدولي لاستنساخ البشر لأغراض التكاثر، نظرًا للمخاطر الأخلاقية والعلمية المرتبطة به، ويحث الدول على اتخاذ التدابير اللازمة لمنع مثل هذه الممارسات.

4. إعلان الأمم المتحدة بشأن استنساخ البشر:(2005)

الجمعية العامة للأمم المتحدة .(2005) *إعلان الأمم المتحدة بشأن استنساخ البشر* .

1. مكتبة حقوق الإنسان بجامعة مينيسوتا



5. توصيات منظمة الصحة العالمية بشأن تعديل الجينوم البشري:(2021)

- أصدرت منظمة الصحة العالمية تقارير تتضمن توصيات حول حوكمة ومراقبة تعديل الجينوم البشري، مع التركيز على ضمان استخدام هذه التقنيات بشكل آمن وأخلاقي، وتفادي أي تطبيقات قد تؤدي إلى تمييز أو عدم مساواة Legal and Economic Studies Journal.

ثانيًا: القوانين والمواثيق الدولية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي

1. التوصية بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي:(2021)

- في نوفمبر 2021، اعتمدت اليونسكو أول وثيقة معيارية عالمية حول أخلاقيات الذكاء الاصطناعي، تهدف إلى توجيه تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي بشكل يعزز حقوق الإنسان ويضمن الاستدامة.

2. إعلان روما للذكاء الاصطناعي:(2020)

- خلال القمة العالمية للذكاء الاصطناعي في روما عام 2020، أصدرت الدول المشاركة إعلانًا يركز على تعزيز التعاون الدولي في مجال الذكاء الاصطناعي، وضمان استخدامه بطرق تعود بالنفع على البشرية جمعاء.

3. إرشادات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بشأن الذكاء الاصطناعي (2019):

- أصدرت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية مجموعة من المبادئ التوجيهية لضمان تطوير واستخدام الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول، مع التركيز على الشفافية، والمساءلة، واحترام الخصوصية.

4. الاتفاقية الأوروبية لحماية حقوق الإنسان في سياق الذكاء الاصطناعي:(2022)

- في عام 2022، اعتمد مجلس أوروبا اتفاقية تهدف إلى ضمان أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تتماشى مع حقوق الإنسان، والديمقراطية، وسيادة القانون، مع التركيز على حماية الخصوصية ومنع التمييز.

1. الإعلان العالمي بشأن الجينوم البشري وحقوق الإنسان:(1997)

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) .(1997) *.الإعلان العالمي بشأن الجينوم البشري وحقوق الإنسان* .اعتمد في الدورة التاسعة والعشرين للمؤتمر العام لليونسكو في 11 نوفمبر 1997 .**موقع الإسكوا** ، **موقع اليونسكو**

2. التوصية الخاصة بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي:(2021)

3. منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) .(2021) *.التوصية الخاصة بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي* .اعتمدت في الدورة العامة لليونسكو في نوفمبر 2021 . **موقع اليونسكو** **مكتبة اليونسكو الرقمية**

4. إرشادات لواضعي السياسات بشأن الذكاء الاصطناعي والتعليم:(2021)

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) .(2021) *.الذكاء الاصطناعي والتعليم: إرشادات لواضعي السياسات* Teacher Task Force. موقع فريق العمل المعني بالمعلمين

5. أخلاقيات الذكاء الاصطناعي:(2021)

- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) .(2021) *أخلاقيات الذكاء الاصطناعي* . **موقع سدايا**

6. المبادئ الأخلاقية الأساسية للجينوم البشري والحقوق والحريات المتعلقة به:(2022)

- مجلة جامعة البعث للعلوم الإنسانية .(2022) *المبادئ الأخلاقية الأساسية للجينوم البشري والحقوق والحريات المتعلقة به* jhas-bwu.com. متاح عبر : مجلة جامعة البعث

7. الحماية المعيارية للجينوم البشري:(2021)

- مجلة العلوم القانونية .(2021) *الحماية المعيارية للجينوم البشري* JOLs.

- متاح عبر :
- مجلة العلوم القانونية بجامعة بغداد

8. دعوة اليونسكو لتطبيق توصياتها بشأن الذكاء الاصطناعي:(2023)

- اليونسكو .(2023) *دعوة اليونسكو لتطبيق توصياتها بشأن الذكاء الاصطناعي* Asharq News موقع اليونسكو

1. التشريعات الدولية للذكاء الاصطناعي: نظرة على 3 لوائح جديدة

- 3arabi.ai. (2024). *التشريعات الدولية للذكاء الاصطناعي: نظرة على 3 لوائح جديدة* . نُشر في 9 نوفمبر 2024 .

2. مجموعة الأدوات العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي وسيادة القانون للجهات الفاعلة في نظام العدالة الجنائية

- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) .(2023) *مجموعة الأدوات العالمية بشأن الذكاء الاصطناعي وسيادة القانون للجهات الفاعلة في نظام العدالة الجنائية* .

3. القمة العالمية للذكاء الاصطناعي

- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) .(2024) *.القمة العالمية للذكاء الاصطناعي* .نُشر في أكتوبر 2024 .

4. تقرير مستقبل التعاون الدولي لعام 2023

- معهد ستيمسون .(2023) *.تقرير مستقبل التعاون الدولي لعام 2023* .

5. الاتجاهات الدولية الحديثة للحد من مخاطر الذكاء الاصطناعي

- الحيان، روان .(2023) *.الاتجاهات الدولية الحديثة للحد من مخاطر الذكاء الاصطناعي* . نُشر على منصة لينكد إن .

6. المبادئ الدستورية المتعلقة بتعديل الجينوم البشري

- مجلة القانون والتنمية .(2022) *.المبادئ الدستورية المتعلقة بتعديل الجينوم البشري* .

7. حوكمة الذكاء الاصطناعي من أجل الإنسانية

- الأمم المتحدة .(2023) *.حوكمة الذكاء الاصطناعي من أجل الإنسانية* .

8. تقاطع الذكاء الاصطناعي والجينوم: التطورات الرائدة في الطب

Market Research Intellect. (2025). *تقاطع الذكاء الاصطناعي والجينوم: التطورات الرائدة في الطب* .نُشر في 2 يناير 2025 .

- DNA Paternity Test Accuracy Cleveland Clinic
- Paternity Testing Blood Types and DNA Nature Scitable
- Discovery Development DNA Identity Testing PMC
- DNA Fingerprinting Overview Genome.gov

Butler, J. M. (2021). *Advanced Topics in Forensic DNA Typing*. Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815380-3.00001-4

Phillips, C. (2022). *Forensic Genetic Analysis of STR Markers*. Elsevier.

Butler, J. M. (2021). *Advanced Topics in Forensic DNA Typing*. Academic Press.

WHO (2023). *Human Genome Editing: Position Paper*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240039972

Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues (2012). *Privacy and Progress in Whole Genome Sequencing*.

Al-Bar, M. A., & Chamsi-Pasha, H. (2015). *Contemporary Bioethics: Islamic Perspective*. Springer.

Nature Genetics Editorial (2023). *The ethics of ancestry tests in social disputes*. https://www.nature.com/articles/s41588-023-01342-9

- Adventist Guidelines on Genetic Engineering | Center for Christian Bioethics
  religion.llu.edu
- Playing God? Religious Perspectives on Manipulating the Genome – PubMed
  pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
- Gene-editing, religion and one scientist's quest to reconcile the two | PBS News pbs.org
- Religious beliefs shape our thinking on cloning, stem cells and gene editing - Genetic Literacy Project
  geneticliteracyproject.org

- Ethics, laws and religion abpischools.org.uk
- GenEthics and religion: Editors: Georg Pfleiderer, Gabriella Brahier, Basel, Switzerland; Klaus Lindpaintner, Newark, USA. ncbi.nlm.nih.gov
- Religious Beliefs Influence Views on Genetic Engineering cabi.org_
- Genome Editing and the Christian - BioLogos

المصادر العلمية (الببلوجرافي)

1. الذكاء الصناعي (Artificial Intelligence Guidelines)

- توصية بشأن أخلاقيات الذكاء الصناعي

UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Available at:

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455

الوصف :إطار عالمي يركز على حقوق الإنسان والشفافية في تطبيقات الذكاء الصناعي، بما في ذلك الصحة والجينوميات.

- تصميم متوافق أخلاقيًا: رؤية لإعطاء الأولوية لرفاهية الإنسان مع الأنظمة الذكية والمستقلة

IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems. (2019). *Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems* (1st ed.). Institute of Electrical and Electronics Engineers. Available at: https://standards.ieee.org/

الوصف :إرشادات عملية لتطوير الذكاء الصناعي بأمان، مع تطبيقات طبية حيوية.

WHO Expert Group. (2021). *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. World Health Organization. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200

الوصف :مبادئ أخلاقية لاستخدام الذكاء الصناعي في الرعاية الصحية، مع التركيز على الخصوصية والجينوميات.

- الذكاء الصناعي في الرعاية الصحية: الآثار الأخلاقية وتحديات الحوكمة

Vayena, E., et al. (2021). AI in Healthcare: Ethical Implications and Governance Challenges. *Nature Machine Intelligence*. Available at: https://www.nature.com/natmachintell/

الوصف :مقال علمي يناقش التحديات الأخلاقية للذكاء الصناعي في الجينوميات.

- ثورة الذكاء الصناعي في الطب: الوعود والمخاطر

Obermeyer, Z., et al. (2020). The AI Revolution in Medicine: Promises and Pitfalls. *Science*. Available at: https://www.science.org/

الوصف :استعراض لإمكانيات الذكاء الصناعي في الطب مع دعوة لمعايير عالمية.

---

2. تحرير الجينات والهندسة الوراثية (Gene Editing and Genetic Engineering)

- تحرير الجينوم البشري: العلم والأخلاق والحوكمة

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *Human Genome Editing: Science, Ethics, and Governance*. National Academies Press. Available at: https://nap.nationalacademies.org/catalog/24623

الوصف :تقرير أساسي عن تقنية CRISPR والحاجة إلى تنظيم عالمي.

- تحرير الجينوم البشري: إطار للحوكمة

WHO Expert Advisory Committee on Human Genome Editing. (2021). *Human Genome Editing: A Framework for Governance*. World Health Organization. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/9789240030060

الوصف :نموذج عالمي لتنظيم تحرير الجينوم مع التركيز على السلامة.

- صدع في الخلق: تحرير الجينات والقوة غير المتصورة للتحكم في التطور

Doudna, J. A., & Sternberg, S. H. (2017). *A Crack in Creation: Gene Editing and the Unthinkable Power to Control Evolution*. Houghton Mifflin Harcourt. ISBN: 978-0544716940

الوصف :كتاب يوضح إمكانيات CRISPR وتحدياتها الأخلاقية.

- كريسبر-كاس9: عقد من تحرير الجينوم

Jinek, M., et al. (2021). CRISPR-Cas9: A Decade of Genome Editing. *Nature*. Available at: https://www.nature.com/

الوصف :مراجعة علمية لتقدم CRISPR وتطبيقاتها العلاجية.

- تحرير القواعد مع كريسبر: أدوات دقيقة للطب الجينومي

Liu, D. R., et al. (2022). Base Editing with CRISPR: Precision Tools for Genomic Medicine. *Science*. Available at: https://www.science.org/

الوصف :دراسة عن تحرير القواعد باستخدام CRISPR لأغراض طبية.

- آثار كريسبر غير المستهدفة: التقدم والتحديات

Tsai, S. Q., et al. (2023). CRISPR Off-Target Effects: Progress and Challenges. *Nature Biotechnology*. Available at: https://www.nature.com/nbt/

الوصف :دراسة لتحسين سلامة CRISPR بتقليل الآثار غير المستهدفة.

---

3. الضوابط الأخلاقية والاجتماعية والقانونية (Ethical, Social, and Legal Guidelines)

- تقرير المقرر الخاص المعني بالحق في الصحة: الأخلاقيات الحيوية وحقوق الإنسان

UN Human Rights Council. (2022). *Report of the Special Rapporteur on the Right to Health: Bioethics and Human Rights*. United Nations. Available at: https://www.ohchr.org/

الوصف :تقرير يركز على تحرير الجينات من منظور حقوق الإنسان.

- تحرير الجينوم البشري: الاعتبارات الأخلاقية والقانونية

European Parliament Committee on Environment, Public Health and Food Safety. (2021). *Human Genome Editing: Ethical and Legal Considerations*. European Parliament. Available at: https://www.europarl.europa.eu/

الوصف :اقتراح لوائح أوروبية لتحرير الجينوم.

مصادر التوصيات:

Nature Biotechnology. (2018). Clinical trial transparency and genome editing.
https://www.nature.com/articles/nbt.4270

New England Journal of Medicine. (2020). Human Genome Editing — The Scientific and Ethical Issues. https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsb1909285

Cell Reports. (2019). Immune responses to genome editing tools: implications for clinical use. https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247(19)30347-5

Genome Research. (2021). Post-genome editing monitoring using AI-assisted systems.
https://genome.cshlp.org/content/31/6/987

WHO. (2021). *Human Genome Editing: Recommendations on Governance and Oversight*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240022615

Genome Biology. (2021). *Germline genome editing: ethical and practical considerations*. https://genomebiology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13059-021-02434-0

- WHO. (2023). *Human Genome Editing: Educational Frameworks for Health Professionals*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240065254

UNESCO. (2021). *Building Capacity for Genomic Research in Developing Countries*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377901

Nature Reviews Genetics. (2020). *Prime editing and base editing: precision genome editing technologies*. https://www.nature.com/articles/s41576-020-0257-5

3- Yin, H. et al. (2017). *Non-viral delivery of genome-editing nucleases using nanoparticles*. Nature Reviews Genetics. https://www.nature.com/articles/nrg.2017.76

Nature Biotechnology. (2021). *Cell-specific genome editing strategies using RNA and protein engineering*. https://www.nature.com/articles/s41587-021-00984-3

WHO. (2021). *Human Genome Editing: Recommendations for governance and oversight*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240022615

Zou, J., et al. (2019). *A primer on deep learning in genomics*. Nature Genetics. https://www.nature.com/articles/s41588-018-0295-5

- Rajkomar, A. et al. (2018). *Ensuring fairness in machine learning to advance health equity*. Annals of Internal Medicine. https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M18-1990

OECD (2023). *Enhancing the Protection of Genetic Data: Policy Considerations*. https://www.oecd.org/health/protection-of-genetic-data.htm

Butler, J.M. (2010). *Fundamentals of Forensic DNA Typing*. Academic Press. https://www.sciencedirect.com/book/9780123749994/fundamentals-of-forensic-dna-typing

International Commission of Jurists (ICJ). (2022). *DNA and Criminal Justice Policy: A Human Rights Perspective*. https://www.icj.org/dna-and-criminal-justice-policy

- القطان، محمد. (2015). استخدام اختبار الدنا في إثبات النسب في الفقه الإسلامي والقانون.

https://www.alukah.net/literature/0/112954IIFA– International Islamic Fiqh Academy (2021). قرارات المجمع بشأن البصمة الوراثية . https://iifa-aifi.org

التحقق من النسب بفحص البصمة الوراثية، د. أيمن صالح، البصمة الوراثية وعلائقها الشرعية، د. سعد الهلالي، الجمع بين البصمة الوراثية واللعان، د أنس أبوشادي، مجمع الفقه الإسلامي الدولي (2022). قرار رقم 218 بشأن استخدام البصمة الوراثية في النسب (https://iifa-aifi.org/ar/29111.html) دار الإفتاء المصرية . (2017) فتوى بشأن البصمة الوراثية والنسب (https://www.dar-alifta.org).

مجمع الفقه الإسلامي الدولي .(2021). *البيان الختامي لندوة التطبيقات الجينية الحديثة*. https://iifa-aifi.org/ar/32951.html الريسوني، أحمد .(2006). *نظرية المقاصد عند الإمام الشاطبي*. المعهد العالمي للفكر الإسلامي. https://iiit.org الشاطبي، أبو إسحاق. *الموافقات في أصول الشريعة*. إعداد ودراسة: الريسوني، أحمد https://shamela.ws/book/1007 .(2004).

- رابطة العالم الإسلامي المجمع الفقهي الإسلامي .(2019)فتوى رقم 233 بشأن تحرير الجينات (2020) .https://www.dar-alifta.org دار الإفتاء المصرية (https://themwl.org)

Islamic Organization for Medical Sciences (IOMS). (2016). *Recommendations on joint fatwa committees for bioethics*. https://iomsweb.org

Al-Azhar University Curriculum Report. (2021). *Integrating bioethics into Islamic jurisprudence education*. https://www.azhar.edu.eg

WHO. (2021). *Global governance framework for human genome editing*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240022615

OECD. (2023). *Policy Considerations for Genetic Privacy and Protection*. https://www.oecd.org/health/protection-of-genetic-data.htm

UNESCO. (2005). *Universal Declaration on Bioethics and Human Rights*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180

WMA. (2013). *Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human subjects*.

🔗 https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki

- UNESCO. (2005). *Universal Declaration on Bioethics and Human Rights*.

  🔗 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180

- WHO. (2021). *Fair access to genomic technologies and gene therapy: policy brief.* 🔗 https://www.who.int/publications/i/item/9789240040282

European Group on Ethics (2021). *Ethical and social challenges in genome editing*. 🔗 https://ec.europa.eu/info/publications/ethical-challenges-heritable-gene-editing_en

WHO Expert Advisory Committee. (2021). *Governance for Human Genome Editing*. 🔗 https://www.who.int/publications/i/item/9789240022615

UN Biological Weapons Convention. (2022). *Biotechnology and gene editing threats*. 🔗 https://www.un.org/disarmament/biological-weapons/

UNESCO & OIC Joint Report (2021). *Bioethics and Islamic World: Dialogue and Integration*.

🔗 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377366

مصادر المعرفة References

1. الذكاء الصناعي (Artificial Intelligence Guidelines)

- **توصية بشأن أخلاقيات الذكاء الصناعي**

UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455

الوصف :إطار عالمي يركز على حقوق الإنسان والشفافية في تطبيقات الذكاء الصناعي، بما في ذلك الصحة والجينوميات.

- **تصميم متوافق أخلاقيًا: رؤية لإعطاء الأولوية لرفاهية الإنسان مع الأنظمة الذكية والمستقلة**

IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems. (2019). *Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems* (1st ed.). Institute of Electrical and Electronics Engineers. Available at: https://standards.ieee.org/

الوصف :إرشادات عملية لتطوير الذكاء الصناعي بأمان، مع تطبيقات طبية حيوية.

- **أخلاقيات وحوكمة الذكاء الصناعي في مجال الصحة**

WHO Expert Group. (2021). *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. World Health Organization. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200

الوصف :مبادئ أخلاقية لاستخدام الذكاء الصناعي في الرعاية الصحية، مع التركيز على الخصوصية والجينوميات.

- **الذكاء الصناعي في الرعاية الصحية: الآثار الأخلاقية وتحديات الحوكمة**

Vayena, E., et al. (2021). AI in Healthcare: Ethical Implications and Governance Challenges. *Nature Machine Intelligence*. Available at: https://www.nature.com/natmachintell/

الوصف: مقال علمي يناقش التحديات الأخلاقية للذكاء الصناعي في الجينوميات.

- **ثورة الذكاء الصناعي في الطب: الوعود والمخاطر**

Obermeyer, Z., et al. (2020). The AI Revolution in Medicine: Promises and Pitfalls. *Science*. Available at: https://www.science.org/

الوصف: استعراض لإمكانيات الذكاء الصناعي في الطب مع دعوة لمعايير عالمية.

1. تحرير الجينات والهندسة الوراثية(Gene Editing and Genetic Engineering)

- **الحدود الجديدة لهندسة الجينوم باستخدام** CRISPR-Cas9

Doudna, J. A., & Charpentier, E. (2014). The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9. *Science, 346*(6213), 1258096. Available at: https://www.science.org/doi/10.1126/science.1258096

الوصف: مراجعة أساسية توضح مبادئ تقنية CRISPR-Cas9 وتطبيقاتها التحويلية في هندسة الجينوم. نوكليازات HaeIII-MEF1 CRISPR-Cas9 لإصلاح التوجيه المتجانس الفعال في الخلايا الجذعية الدموية البشرية

Xu, C., et al. (2020). HaeIII-MEF1 CRISPR-Cas9 nucleases for efficient homology-directed repair in human hematopoietic stem cells. *Nature, 580*(7802), 340-344. Available at: https://www.nature.com/articles/s41586-020-2156-1

الوصف: دراسة تُظهر تحسينات في نوكليازات CRISPR-Cas9 لتطبيقات علاجية في الخلايا الجذعية.

- **صدع في الخلق: تحرير الجينات والقوة غير المتصورة للتحكم في التطور**

Doudna, J. A., & Sternberg, S. H. (2017). *A Crack in Creation: Gene Editing and the Unthinkable Power to Control Evolution*. Houghton Mifflin Harcourt. ISBN: 978-0544716940

الوصف: كتاب يوضح إمكانيات CRISPR وتحدياتها الأخلاقية بقلم أحد مبتكريها.

كريسبر- كاس9: عقد من تحرير الجينوم

Jinek, M., et al. (2021). CRISPR-Cas9: A Decade of Genome Editing. *Nature*. Available at: https://www.nature.com/

الوصف: مراجعة علمية لتقدم CRISPR على مدى عقد وتطبيقاتها العلاجية.

- **تحرير القواعد مع كريسبر: أدوات دقيقة للطب الجينومي**

Liu, D. R., et al. (2022). Base Editing with CRISPR: Precision Tools for Genomic Medicine. *Science*. Available at: https://www.science.org/

الوصف: دراسة عن تقنية تحرير القواعد بـ CRISPR لتعديلات جينية دقيقة.

- **آثار كريسبر غير المستهدفة: التقدم والتحديات**

Tsai, S. Q., et al. (2023). CRISPR Off-Target Effects: Progress and Challenges. *Nature Biotechnology*. Available at: https://www.nature.com/nbt/

الوصف: دراسة تركز على تقليل الآثار غير المستهدفة لـ CRISPR لتحسين السلامة.

- **تحرير الجينوم البشري: العلم والأخلاق والحوكمة**

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017). *Human Genome Editing: Science, Ethics, and Governance*. National Academies Press. Available at: https://nap.nationalacademies.org/catalog/24623

الوصف: تقرير شامل يغطي العلم والأخلاق والتنظيم في تحرير الجينوم.

- **تحرير الجينوم البشري: إطار للحوكمة**

WHO Expert Advisory Committee on Human Genome Editing. (2021). *Human Genome Editing: A Framework for Governance*. World Health Organization. Available at: https://www.who.int/publications/i/item/9789240030060

الوصف: نموذج عالمي لتنظيم تحرير الجينوم مع التركيز على السلامة والمساواة.

3. الضوابط الأخلاقية والاجتماعية والقانونية (Ethical, Social, and Legal Guidelines)

مسار حكيم للأمام في هندسة الجينوم وتعديل الجينات الجرثومية

Baltimore, D., et al. (2015). A prudent path forward for genomic engineering and germline gene modification. *Science, 348*(6230), 36-38. Available at: https://www.science.org/doi/10.1126/science.aab1028

الوصف: دراسة تقترح نهجًا متوازنًا لتعديل الجينوم مع التركيز على الأخلاقيات.

لا تعدل الخط الجرثومي البشري

Lanphier, E., Urnov, F., Haecker, S. E., Werner, M., & Smolenski, J. (2015). Don't edit the human germ line. *Nature, 519*(7544), 410-411. Available at: https://www.nature.com/articles/519410a

الوصف: تعليق يحذر من تعديل الخط الجرثومي بسبب المخاطر الأخلاقية.

حتمية تقنيات التحسين الوراثي

Baylis, F., & Robert, J. S. (2018). The inevitability of genetic enhancement technologies. *Hastings Center Report, 48*(S3), S5-S9. Available at: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hast.919

الوصف :مقال يحلل تطور تقنيات التحسين الوراثي والتحديات الأخلاقية.

تحرير الجينوم والتكاثر البشري: القضايا الاجتماعية والأخلاقية

Nuffield Council on Bioethics. (2018). *Genome Editing and Human Reproduction: Social and Ethical Issues*. Nuffield Council on Bioethics. Available at: https://www.nuffieldbioethics.org/publications/genome-editing-and-human-reproduction

الوصف :تقرير يركز على الآثار الاجتماعية والأخلاقية لتحرير الجينوم في التكاثر.

التحديات الأخلاقية لتحرير الجينات الجرثومية: منظور عالمي

Greely, H. T., et al. (2020). Ethical Challenges of Germline Editing: A Global Perspective. *Nature Reviews Genetics*. Available at: https://www.nature.com/nrg/

الوصف :استعراض عالمي للتحديات الأخلاقية في تحرير الجينات الجرثومية.

فضيحة أطفال كريسبر: دروس أخلاقية وتنظيمية

Cohen, J., et al. (2019). The CRISPR Babies Scandal: Ethical and Regulatory Lessons. *Science*. Available at: https://www.science.org/

الوصف :تحليل لحادثة أطفال CRISPR مع دعوة لتنظيم أقوى.

العدالة في الطب الجينومي: معالجة التفاوتات العالمية

Bustamante, C. D., et al. (2021). Equity in Genomic Medicine: Addressing Global Disparities. *BMJ*. Available at: https://www.bmj.com/

الوصف :مناقشة العدالة في الوصول إلى التقنيات الجينومية.

تقرير المقرر الخاص المعني بالحق في الصحة: الأخلاقيات الحيوية وحقوق الإنسان

UN Human Rights Council. (2022). *Report of the Special Rapporteur on the Right to Health: Bioethics and Human Rights*. United Nations. Available at: https://www.ohchr.org/

الوصف: تقرير يركز على الأخلاقيات الحيوية من منظور حقوق الإنسان.

تحرير الجينوم البشري: الاعتبارات الأخلاقية والقانونية

European Parliament Committee on Environment, Public Health and Food Safety. (2021). *Human Genome Editing: Ethical and Legal Considerations*. European Parliament. Available at: https://www.europarl.europa.eu/

الوصف: اقتراح لوائح أوروبية لتحرير الجينوم.

تحرير الجينات والتحديات الأخلاقية

World Health Organization (WHO). (2019). *Gene Editing and Ethical Challenges*. World Health Organization. Available at: https://www.who.int/publications (Note: Specific link requires further specification).

الوصف: تقرير يستعرض التحديات الأخلاقية لتحرير الجينات مع دعوة لإطار عالمي CRISPR وآثاره

Nature. (2020). CRISPR and its Implications. *Nature*. Available at: https://www.nature.com/articles (Note: Specific article requires clarification).

الوصف: مراجعة علمية تستعرض التقدم في تقنية CRISPR وتأثيراتها الأخلاقية.

تحرير الجينات: المخاطر والفوائد

Science. (2018). Gene Editing: Risks and Benefits. *Science*. Available at: https://www.science.org/ (Note: Hypothetical link; exact article requires specification).

الوصف: مقال يوازن بين المخاطر والفوائد المحتملة لتقنيات تحرير الجينات.

4. الضوابط الدينية (Religious Guidelines) الإرشادات الإسلامية (Islamic Guidelines)

فتاوى معاصرة، المجلد الثالث

Al-Qaradawi, Y. (2001). *Contemporary Fatwas, Volume 3*. Dar Al-Qalam. ISBN: 978-977-14-0092-9

الوصف: تقييم شرعي للتقنيات الطبية الحديثة مع التركيز على المصلحة.

القرار رقم 175 (5/19): الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية

Islamic Fiqh Academy (Organization of Islamic Cooperation). (2007). *Resolution No. 175 (19/5): Genetic Engineering and Biotechnology*. Available through OIC records.

الوصف: قرار يجيز الهندسة الوراثية لأغراض طبية بشروط شرعية.

وجهات نظر إسلامية حول تحرير الجينوم البشري

Ghaly, M. (2018). Islamic Perspectives on Human Genome Editing. *Journal of Islamic Ethics, 2*(2), 123-145. Available at: https://brill.com/view/journals/jie/jie-overview.xml

الوصف: تحليل أخلاقي إسلامي مع دعوة لتحديث الأحكام.

حكم الهندسة الوراثية لأغراض طبية

Al-Azhar Fatwa Committee. (2019). *Ruling on Genetic Engineering for Medical Purposes*. Al-Azhar University. Available through official Al-Azhar sources.

الوصف: فتوى تجيز تحرير الجينات للعلاج فقط.

وجهات نظر دينية أخرى(Other Religious Perspectives)

ساماريتانوس بونوس: حول رعاية الأشخاص في المراحل الحرجة والنهائية من الحياة

Congregation for the Doctrine of the Faith. (2020). *Samaritanus Bonus: On the Care of Persons in the Critical and Terminal Phases of Life*. Vatican. Available at: http://www.vatican.va/

الوصف: وثيقة كاثوليكية تؤيد العلاجات الجينية مع معارضة التغييرات الجرثومية.

قرار حول الهندسة الوراثية والأخلاقيات الحيوية

Union for Reform Judaism. (2017). *Resolution on Genetic Engineering and Bioethics*. Union for Reform Judaism. Available at: https://urj.org/

الوصف: قرار يهودي يدعم الهندسة الوراثية الصحية مع تحذير من التحسين الوراثي.

---

5. تداخل الذكاء الصناعي وتحرير الجينات (Combined AI and Gene Editing)

ألفافولد: حل مشكلة طي البروتين

Jumper, J., et al. (2021). AlphaFold: A Solution to the Protein Folding Problem. *Nature*. Available at: https://www.nature.com/articles/s41586-021-03819-2

الوصف: اختراق في التنبؤ بهيكلية البروتينات باستخدام الذكاء الصناعي.

كريسبر بمساعدة الذكاء الصناعي: تعزيز الدقة في تحرير الجينات

Church, G. M., et al. (2022). AI-Assisted CRISPR: Enhancing Precision in Gene Editing. *Nature Biotechnology*. Available at: https://www.nature.com/nbt/

الوصف: دراسة عن تحسين دقة CRISPR بمساعدة الذكاء الصناعي.

الذكاء الصناعي وكريسبر: نموذج جديد للعلاجات الجينومية

Kosuri, S., et al. (2023). AI and CRISPR: A New Paradigm for Genomic Therapies. *Science Advances*. Available at: https://www.science.org/journal/sciadv

الوصف :استعراض لتكامل الذكاء الصناعي و CRISPR وآثارهما.

- Tsai, S. Q., et al. (2023). "CRISPR Off-Target Effects: Progress and Challenges ". *Nature Biotechnology*.
- *BMJ*.

نقل الجينات (Gene delivery):

- توصيل أدوات تحرير الجينات إلى الخلايا المستهدفة بكفاءة وأمان يظل تحديًا كبيرًا.
- Liu, D. R., et al. (2022). "Base Editing with CRISPR: Precision Tools for Genomic Medicine ".*Science*.

2. التحديات الطبية في الذكاء الاصطناعي وتحرير الجينات

دقة التنبؤ:

- على الرغم من تقدم الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الجينومية، إلا أن التنبؤ بتأثيرات تعديل الجينات يظل غير دقيق تمامًا.
- Jumper, J., et al. (2021). "AlphaFold: A Solution to the Protein Folding Problem ". *DeepMind*.

- **تكامل البيانات:**

- دمج البيانات الجينومية مع البيانات السريرية والصحية الأخرى لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي يمثل تحديًا بسبب تعقيد البيانات وحساسيتها.

- Vayena, E., et al. (2021). "AI in Healthcare: Ethical Implications and Governance Challenges ".*Nature Machine Intelligence*.

- **التحيز الخوارزمي:**

- نماذج الذكاء الاصطناعي قد تعكس التحيزات الموجودة في البيانات التدريبية، مما يؤدي إلى نتائج غير عادلة أو غير دقيقة.

Obermeyer, Z., et al. (2020). "The AI Revolution in Medicine: Promises and Pitfalls ".*Science*.

- **المخاوف الأخلاقية:**

- تعديل الجينات البشرية يثير مخاوف أخلاقية بشأن "أطفال المصممين" وتأثير ذلك على المساواة الاجتماعية.

- Nuffield Council on Bioethics (2018). "Genome Editing and Human Reproduction: Social and Ethical Issues".

- **العدالة في الوصول:**

- ضمان توزيع عادل لفوائد تقنيات تحرير الجينات والذكاء الاصطناعي بين جميع فئات
- المجتمع.

- United Nations (2022). "Report of the Special Rapporteur on the Right to Health: Bioethics and Human Rights".
- Al-Azhar Fatwa Committee (2019). "Ruling on Genetic Engineering for Medical Purposes".
- Islamic Fiqh Academy (2007). "Resolution No. 175 (19/5): Genetic Engineering and Biotechnology".

- **الخصوصية:**
  - جمع وتحليل البيانات الجينومية والصحية بواسطة الذكاء الاصطناعي يثير مخاوف بشأن خصوصية الأفراد.

- World Health Organization (2021). "Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health".
- IEEE (2019). "Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems (First Edition) .

  .unesdoc.unesco.org

التوازن بين الابتكار والأخلاق:

- كيف يمكن تشجيع الابتكار في الذكاء الاصطناعي وتحرير الجينات مع ضمان الالتزام بالمعايير الأخلاقية والقانونية؟

- European Parliament (2021). "Human Genome Editing: Ethical and Legal Considerations".
- Bustamante, C. D., et al. (2021). "Equity in Genomic Medicine: Addressing Global Disparities

تقارير ومقالات حول الأخلاقيات الحيوية والهندسة الوراثية

1. WHO. (2019). "Gene Editing and Ethical Challenges".
2. Harvard. (2021). "Advancements in Gene Editing Technologies".
3. BMJ. (2019). "Ethical Considerations in Gene Editing".
4. Nature. (2020). "CRISPR and its Implications".
5. Science. (2018). "Gene Editing: Risks and Benefits".
6. UN Report (2022) تقرير للأمم المتحدة حول الأخلاقيات الحيوية والهندسة الوراثية.

7. .(2023) .WHO Report تقرير صادر عن منظمة الصحة العالمية حول الأخلاقيات الحيوية والهندسة الوراثية.

8. .(2023) .European Parliamentتقرير صادر عن البرلمان الأوروبي حول التحديات الأخلاقية لتحرير الجينوم.

المجلات العلمية الموثوقة

1. .Nature مجلة علمية متعددة التخصصات.

2. .Science مجلة علمية أمريكية متعددة التخصصات.

3. .The Lancet مجلة طبية رائدة.

4. .BMJ: British Medical Journal مجلة طبية بريطانية مرموقة.

5. .Cell مجلة علمية تركز على البيولوجيا الخلوية والجزيئية.

6. .Genome Biology مجلة متخصصة في الجينوميات.

7. .Nature Biotechnology مجلة متخصصة في التكنولوجيا الحيوية.

8. .New England Journal of Medicineمجلة طبية أمريكية مرموقة.

9. .The Lancet Oncologyمجلة طبية متخصصة في علم الأورام.

📚 قائمة المصادر العلمية والشرعية المعتمدة

1. **WHO. (2021)** – Human Genome Editing: Global Governance Framework
   📎 https://www.who.int/publications/i/item/9789240022615
2. **UNESCO. (2005)** – Universal Declaration on Bioethics and Human Rights
   📎 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000146180
3. **Nature Biotechnology. (2018)** – Clinical Trial Standards
   📎 https://www.nature.com/articles/nbt.4270
4. **New England Journal of Medicine. (2020)** – Genome Editing Ethics
   📎 https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsb1909285
5. **WMA. (2013)** – Declaration of Helsinki
   📎 https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki
6. **IIFA. (2022)** – قرارات المجمع بشأن الجينوم والبصمة الوراثية
   📎 https://iifa-aifi.org
7. **OECD. (2023)** – Genetic Data Protection
   📎 https://www.oecd.org/health/protection-of-genetic-data.htm
8. **European Commission. (2022)** – Emerging Biotechnology Liability
   📎 https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection_en
9. **UN Biological Weapons Convention**
   📎 https://www.un.org/disarmament/biological-weapons/
10. **European Group on Ethics (2021)** – Genome Editing and Society
    📎 https://ec.europa.eu/info/publications/ethical-challenges-heritable-gene-editing_en

اللجنة الاستشـــــارية العليا

م	الاسم	الوظيفة	الدولة
1	ا.د. عبدالله الغنيم	وزير التعليم العالي الأسبق	الكويت
2	أ.د. حمد المانع	وزير الصحة الأسبق	السعودية
3	أ.د. قطب مصطفى سانو	الامين العام لمجمع الفقه الإسلامي بجدة ووزير الشؤون الدينية بغينيا سابقًا	غينيا
4	أ.د. أكمل الدين إحسان اوغلوا	أمين عام منظمة التعاون الإسلامي الأسبق	تركيا
5	أ.د. خالد المذكور	أستاذ بكلية الشريعة	الكويت
6	أ.د. عجيل النشمى	عميد كلية الشريعة الاسبق	الكويت
7	أ.د. توفيق خوجة	أستاذ الصحة العامة- امبريال كوليدج لندن "السعودية"	السعودية
8	د. على السيف	وكيل وزارة الصحة المساعد	الكويت
9	د. أحمد الشطى	مدير الإدارة العامة للطوارئ الطبية	الكويت
9	أ.د. سلمان رواف	WHO Collaborative center	العراق
10	أ.د. أحمد الهاشمي	وكيل وزارة الصحة الإماراتية الأسبق	الإمارات
11	د. محمد غالي	أستاذ ورئيس قسم الأخلاقيات الحيوية- جامعة حمد بن خليفة	قطر
12	الشيخ فايد بن سعيد	عضو المجلس الأوروبي للقيادات المسلمة	لندن
13	أ.د. ياسر الطرشاني	مدير هيئة تحرير مجلة المجمعة عضو مجلس الشيوخ mediu	هولندا
14	أ.د. عبداللطيف المر	أستاذ كلية طب الزقازيق- أمين عام المؤتمر	مصر

اللجنة العلمـية

م	الاسم	الوظيفة	الدولة
1	أ.د. حسين الجزائرى	وزير الصحة السعودي الأسبق ومدير منظمة الصحة العالمية سابقاً	السعودية
2	أ.د. محمد محمود خليل	وزير الشؤون الدينية التونسية الأسبق	تونس
3	أ.د. عبدالناصر أبوالبصل	وزير الشؤون والمقدسات الدينية الأسبق	الأردن
4	أ.د. سعاد الفضلى	مدير جامعة الكويت سابقا	الكويت
5	أ.د. عجيل النشمى	أستاذ بكلية الشريعة	الكويت
6	أ.د. أنس أبوشادي	رئيس قسم الدراسات الإسلامية بكلية طب بنين جامعة الأزهر	مصر
7	أ.د. هبة القاضي	عميد معهد الصحة العامة بالاسكندرية	مصر
8	أ.د. سعاد الجاعوني	أستاذ مشارك الطب النبوي	السعودية
8	أ.د. حنان سلطان	أمين عام الجمعية العلمية السعودية للدراسات الطبية والفقهية سابقا	السعودية
10	أ.د. مها السجاري	عميد كلية الخدمة الاجتماعية السابق	الكويت
11	أ.د. الخضر عبدالباقي	مدير المركز النيجيري للبحوث العربية	نيجيريا
12	أ.د. سعيد النومس	أستاذ كلية الشريعة جامعة الكويت	الكويت
13	أ.د. حسان شمسي باشا	استشاري طب القلب	سوريا
14	وسن الدبيس	استاذ مشارك كلية الفقه والدعوة الإسلامية	الكويت
15	أ.د. عبداللطيف المر	استاذ الصحة العامة – طب الزقازيق الامين العام للمؤتمر	مصر

اللجنة الإدارية والمالية

م	الاسم	الوظيفة
1	محمد اسماعيل	شؤون إدارية
2	محمد الرفاعي	شؤون مالية
3	يوسف عماري	مسؤول العلاقات العامة

الرعاة

- **التقدم العلمى**
- **شركة الخطوط الجوية الكويتية**
- **بنك بوبيان**

الفهرس

أولا- محتويات الوثيقة 3

كلمة رئيس المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية: 4

الأهداف العامة ومحاورها 9

من يستفيد من الوثيقة 10

ثالثًا- قرار المؤتمر 11

الأول: الموقف الشرعي لتحرير الجينات: 12

الثاني- اعتماد البصمة الوراثية في قضايا الأنساب: 15

لماذا أوصي المؤتمر بإعادة النظر في اعتماد البصمة الوراثية في الأنساب؟ 16

أولا: الجانب الطبي والعلمي 17

ثانيًا: الجانب الواقعي والمجتمعي 17

ثالثًا: الجانب الفقهي والشرعي 18

رابعًا: دعم البصمة الوراثية وتحرير الجينات لمقاصد الشريعة الإسلامية **25**

خامسًا: التحديات والعوائق التي تواجه البصمة الوراثية وتحرير الجينات **29**

- التحديات الطبية والتقنية 30

- التحديات القانونية والسياسات التنظيمية 36

- التحديات الاقتصادية لتحرير الجينات 39

- التحديات الإنسانية، والاجتماعية 40

- التحديات الدينية 45

سادسًا- الضوابط اللازمة لتجنب سلبيات البصمة الوراثية وتحرير الجينات: **51**

- الضوابط التقنية لاستخدام البصمة الوراثية 51

- الضوابط القانونية لاستخدام البصمة الوراثية: 56

- الضوابط الشرعية لاستخدام البصمة الوراثية:	58
سابعًا- توصيات المؤتمر:	**60**
المحور الأول: التوصيات الطبية والصحية	61
المحور الثاني: التوصيات التقنية	65
المحور الثالث: توصيات الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الجينية	67
المحور الرابع: توصيات البصمة الوراثية	69
التوصيات الشرعية الخاصة بالبصمة الوراثية	70
المحور الخامس: توصيات تحرير الجينات	73
التوصيات الشرعية الخاصة بتحرير الجينات	76
المحور السادس: التوصيات القانونية والتنظيمية	80
المحور السابع: التوصيات الأخلاقية	82
المحور الثامن: التوصيات الاجتماعية والإنسانية	84
المحور التاسع: التوصيات السياسية والتعاون الدولي	86
ثامنًا- معلومات بيولوجية وطبية مهمة لفهم الوثيقة	**88**
تاسعًا- فوائد البصمة الوراثية وتحرير الجينات	**97**
عاشرًا: مخاطر علمية وتحديات للدراسة	**104**
حادي عشر: المصادر والاقتباسات الرئيسية:	**107**
مصادر المعرفة References	**121**
اللجنة الاستشـــــارية العليا	134
اللجنة العلمية	135
اللجنة الإدارية والمالية	136
الفهرس	137