تطور تكنولوجيا البصمة الوراثية والخلايا الجزعية والتطور القانوني

د/ صبحى السيد حسب النبى

كلية العلوم جامعة المنوفية

د/ احمد محمد عبد المقصود الروبى

الادلة الجنائية بالقاهرة

عدد خاص بالمؤتمر الدولى

الملخص:

يرتبط القانون إرتباطاً وثيقاً بكل المستجدات التى تحدث للمجتمع. فالقانون يجب ان يكون دينماكياً مثل ديناميكية المجتمع وليس استاتيكياً حتى لايصاب بالعجز والشيخوخة وعدم مواكبة التطور التكنولوجى للمجتمع. وعلى المشرعين معرفة ودراسة التطور التكنولوجى لكى يتم العمل على تطوير القانون لمواكبة المستجدات فى المجتمع ومن أهم هذة التطورات التى تحدث فى التكنولوجيا الحيوية هى التطورات السريعة فى مجال البصمة الوراثية والخلايا الجذعية. ويتطلب ذلك من المشرعين تقنين أوضاعها. تقنية البصمة الوراثية تعتبر أحد التقنيات فى تكنولوجيا الأحماض النووية وخاصة للحامض النووى الدى أوكسى ريبوز (DNA). حيث يتفرد كل شخص ببصمة وراثية خاصة بة.

فقد أثبتت التجارب العلمية الحديثة بواسطة وسائل تقنية فائقة التطور والدقة أن لكل إنسان جينوماً بشرياً يختص به دون سواه، لا يمكن أن يتشابه فيه مع غيره وذلك أشبه ما يكون ببصمة الأصابع في خصائصها بحيث لا يمكن تطابق الصفات الجينية بين شخص وآخر إلا فى حالة التوأم المتماثل. ولهذا جرى إطلاق عبارة (بصمة وراثية) للدلالة علي تثبيت هوية الشخص أخذاً من عينة الحمض النووي المعروف بـ (دنا) الذي يحمله الإنسان بالوراثة عن أبيه وأمه. وكما كانت الهندسة الوراثية إنطلاقة علمية جبارة فى علوم الطب والزراعة، كذلك أضحت البصمة الوراثية كدليل جنائى حاز على ثقة كبيرة من رجال البحث الجنائى والتحقيق وأُعتمد فى المحاكم كدليل ذو حجية عالية لدى رجال القضاء.

ومن هنا نستطيع القول ان لكل شخص لة برنامج وكتاب يتفرد به وهذا الكتاب الذى يحتوى على كل المعلومات والبرامج الخاصة بالإدارة الداخلية للإنسان يطلق علية الجينوم البشرى. وحالياً عندما يذهب أى شخص ويقوم بعمل بعض الفحوصات الطبية يمكن ان يتم عزل مادتة الوراثية والاحتفاظ بها لإستخدامها فى المستقبل ومعرفة كل مايخص حياته. ويعتبر هذا من أكبر جرائم السرقات التى تتم فى غياب القانون وعدم وجود تشريع يجرم ذلك. وأيضا يمكن الأن إضافة جينات وإزالة جينات بتقنيات عالية الدقة فى أى مكان بالجينوم يتم تحديدها بدقة متناهية وهذة التقنية يطلق عليها تقنية **الكيرزبار كاس ناين** (CRISPR Cas 9) ويجب على المشرعين وضع قانون لتقنين فوائدها فى علاج الأمراض وتجريم ماينجم عن ذلك من أضرار للبشريه. وبالتالى تعتبر البصمة الوراثية من أقوى الأدلة فى البحث الجنائى واثبات البنوة وكفائتها ودقتها تصل الى اكثر من ٩٩.٩ %.

وقد تم عمل عدد من الأبحاث فى مجال البصمة الوراثية بهدف تطويرها وزيادة كفائتها وتقليل وقت التحليل الذى يستغرق عادة من (٥ : ٦) ساعات لتصل إلى ساعتين ونصف تقريباً عن طريق إستخدام جزء بسيط جداً من العينة بدل من عزل المادة الوراثية التى تستغرق ساعة كاملة وتسمى هذة الطريقة **البى سى** ار **المباشر** (Direct PCR). وكذلك تم عمل البصمة الوراثية للتوائم المتماثلة واتضح تطابقهم التام فى بصمتهم الوراثية ولذلك يجب على المشرع معرفة ذلك حتى لايعاقب أحد التوائم المتماثلة بجريمة ارتكبها توئمة. كما تم إجراء البصمة الوراثية بهدف دراسة إنتماء الذكور لعائلاتهم حيث تم تجميع العينات من أماكن مختلفة وتم معرفة مدى التقارب بينهم.

وأيضاً تم عمل دراسة لكشف سر وجود أطفال يميلون الى صفات الأب وأخرون يميلون الى صفات الأم والتى تم تحديدها من خلال البصمة الوراثية.

وكذلك تم عمل البصمة الوراثية الخاصة ب **واى كروموسوم** (Y chromosome) كروموسوم الذكورة لمعرفة انتماء الشخص لعائلتة. فجميع الذكور لأى عائلة لهم عدد ثابت من تتابعات القواعد النيتروجينية بالكروموسوم واى يكون مميز لهم ومختلف عن ذكور العائلات الأخرى وأى تغيير فى هذا العدد يعنى أن هذا الشخص لاينتمى لهذة العائلة. وتم تطبيق هذا لمعرفة جثث مجهولة لمعرفة عائلاتهم. وأيضاً تم إثبات انتقال البصمة الوراثية من شخص إلى شخص عن طريق التصافح باليد أو التقبيل أو من هواء الزفير وهذا يؤكد مدى دقة وكفائة البصمة الوراثية.

وتعتبر تقنية الخلايا الجذعية من طرق العلاج السحرى للأمراض العديدة. حيث أن هذة التقنية لها فوائد هامة وناجعة فى علاج الامراض المستعصية فى ضمور العضلات والأعصاب والخصوبة. وعلى المشرعين تقنين هذة التقنية نظراً لأهميتها البالغة فى علاج الأمراض كما أن الذين يقومون بالعلاج معرضين لطائلة القانون ولايجدون أى حماية قانونية على الرغم من أهمية هذة الطريقة فى علاج الامراض المستعصية.

حيث تم إجراء العديد من التجارب العلمية فى مجال الخلايا الجزعية وأثبتت مدى نجاعتها فى علاج تلف بعض الأعضاء. ولكن توجد بعض المخاوف والمحاذير فى طريقة تطبيق هذة التقنية. فعند نقل خلايا جزعية من الشخص لنفسة فلا توجد هناك أى مشكلة بينما أخذ خلايا جزعيه من شخص لأخر يؤدى إلى إضافة نوع أو خط جديد من الخلايا فمثلاً لو تم علاج ذكر (XY)

بخلايا جزعية مصدرها أنثوية فظاهرياً يتم علاج الشخص ولكن مع ذلك فقد تم وضع لهذا الشخص خط جديد من الخلايا الأنثوية (XX). ولذلك يجب وضع القوانين المنظمة بخصوص التطور السريع فى مجال البصمة الوراثية والخلايا الجزعية.

أهمية البحث:

١. إن البصمة الوراثية كتقنية حديثة لم تصدر بشأنها إلا القليل من الكتابات المتخصصة باللغة العربية.

٢. إن ما تعطيه نتائج البصمة الوراثية وكذلك الخلايا الجزعية من نتائج عالية الدقة سواء فى المجال الجنائى أو إثبات النسب أو فى حالات اختلاط المواليد في المستشفيات، كما حاولنا كذلك ابراز موقف الشريعة الاسلامية والقوانين الوضعية من هذه المواضيع التى أثارتها البصمة الوراثية.

- ولما كانت هذه الدراسة بهذه الأهمية، فإن ذلك كان سبباً كافياً للإسهام بهذا البحث حيث اخترنا له عنوان " التطور القانونى و التطور التكنولوجي فى مجال البصمه الوراثية والخلايا الجزعية ".

أهداف البحث:

١- إلقاء الضوء على البصمة الوراثية بصورة تفصيلية ومراعاة أن تكون مبسطة.

٢- بيان مدى أهمية الأخذ بالبصمة الوراثية كدليل ذو حجية كبيرة.

٣- بيان مدى مشروعية الأخذ بالبصمة الوراثية من منظور فقهى وقانونى.

٤- إظهار دور البصمة الوراثية فى كشف غموض الكثير من الجرائم وكذلك الخلايا الجزعية فى علاج الأمراض المستعصية.

٥- التوصيات بمقترحات لمزيد من تفعيل دور البصمة الوراثية والخلايا الجزعية.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث فى مدى مشروعية الأخذ بالبصمة الوراثية فى مجال الإثبات الجنائى رغم قوتها الثبوتية نظراً لغياب واضح لنصوص قانونية تنظم العمل بالبصمة الوراثية والأدلة المستمدة منها، وكذلك عدم وضع شكل قانونى لإخضاع بعض الأشخاص لاختبار البصمة الوراثية وذلك بغية تحقيق اشتباه فى جريمة أو لإنشاء قواعد بيانات للبصمة الوراثية. وكذلك استخدام تكنولوجيا الخلايا الجزعية بما يفيد فى علاج الأمراض دون الإخلال بما ينص عليه القانون وتحت مظلته.

تساؤلات البحث:

دار فى ذهن الباحث العديد من التساؤلات:

- ماهية البصمة الوراثية.
- مدى حجية البصمة الوراثية فى المحاكم المصرية.
- ما الدور الذى لعبته البصمة الوراثية فى كشف غموض العديد الجرائم.
- ما الدور البارز للخلايا الجزعية فى علاج الأمراض المستعصية.
- ما هى الحاجة لتشريع قوانين تحددُ أطر التعامل مع البصمة الوراثية والخلايا الجزعية.

منهج البحث:

تعد دراستنا هذه دراسة وصفية تحليلية استعان فيها فريق البحث منهجاً سياسياً هو المنهج الوصفى، وما يوفره هذا المنهج من طرق التحليل والتفسير بشكل علمى منظم، وذلك لدراسة البصمة الوراثية والخلايا الجزعية ودورهما الكبير فى خدمة قضايا العدل.

المقدمة:

الحمض النووي المستخلص من نواة الخلية البشرية ويرمز له بالرمز (دنا – DNA) اختصاراً (**D**eoxyribo**n**ucleic **A**cid) أى الحمض النووى الريبى منقوص الأكسجين، ويمكن تعريفه بأنه المادة التى تحمل جميع الخصائص الوراثية، ويتكون الحمض النووى من سلسلتين من النيوكليوتيدات ملتفتين حول بعضهما البعض في ترتيب سلمى الشكل.

ينتظم الدنا داخل نواة الخلية في تركيبات تسمى الكروموسومات والتى تكوّن في مجموعها ما يعرف (بالجينوم– Genome).

ويعرّف الكروموسوم علي أنه تركيب خيطى رفيع جداً ناتج عن إلتفاف سلسلتى جزئ الحمض النووى حول بعضهما بشكل حلزونى ومكون من العديد من الجينات، وكل خلية بجسم الانسان تحتوى على (٢٣) زوج من الكروموسومات منها (٢٢) زوج من الكروموسومات الجسدية المتماثلة نصفهما يأتى من الأب والنصف الآخر يأتى من الأم، أما الزوج رقم (٢٣) فهو الكروموسوم المسئول عن تحديد جنس الإنسان، ويرمز له في الذكر (XY) وفي الأنثي (XX).

ويعرف الجين على أنه الجزء الكروموسومى الذي يحمل الشفرة الوراثية اللازمة لبناء البروتينات ويتراوح طول الجين الواحد من عدة آلاف إلى أكثر من مائة ألف زوج من النيكلوتيدات. ويتكون النيكلوتيد الواحد من ثلاثة أجزاء، وهى:

١. السكر الخماسى (ريبوز) منقوص الأكسجين.

٢. مجموعة فوسفات.

٣. قاعدة نيتروجينية (وتخزن المعلومات في الدنا باستخدام هذه القواعد) وهي نوعان:

(أ) اثنتان من البيورينات (Purines) وهما:

١. أدينين Adenine وتختصر A.

٢. غوانين Guanine وتختصر G.

(ب) اثنتان من البايريميدينات (Pyrimidines) وهما:

١. الثايمين Thymine وتختصر T.

٢. السايتوسين Cytosine وتختصر C.

ترتبط القواعد ببعضها برابطة هيدروجينية (Hydrogen Bond) بشكل منتظم بحيث ترتبط القاعدة أدينين مع القاعدة ثايمين (A-T) في السلسلة

المقابلة برابطة هيدروجينية ثنائية، بينما يرتبط الجوانين مع السايتوسين (C-G) برابطة هيدروجينية ثلاثية، ويلتف الدنا (DNA) حول نفسه التفافاً لولبياً.

- يتميز الحامض النووى الدى اؤكس ريبوزى (DNA) عن سائر الجزيئات الحيوية الكبيرة مثل البروتينات و المواد الكربوهيدراتية والدهنية بخاصية التضاعف الذاتى (self replication) داخل اى نظام حيوى فالمادة الوراثية خارج جسم الكائن الحى تعتبر جماد ويطبق عليهاخصائص الجماد مثل التلوروعدم التكاثر اما داخل الكائن الحى فتاخذ صفات وتتضاف داخلة وهى المسئولة عن استمرارية الحياة والمسئولة عن الصفات الاساسية لاى كائن حى من نمو وتكاثر. واقرب مثال لهذا الفيروسات فهى تتكون من مادة وراثية وبروتين مثل تركيب النواة فى الكائنات الحية وتعتبر مجازا من الناحية التطورية نواة خلايا الكائنات الحية. والفيروسات خارج الكائن الحى تعتبر جماد وعند دخولها الكائن الحى تصبح لها المقدرة على التضاعف والتكاثر. ويمكننا القول عند سلب صفة التضاعف الذاتى للحامض النووى الدى اؤكس ريبوزى تقوم قيامة كل الكائنات الحية على وجه الارض حيث يتوقف انقسام الخلايا والنمو ويتوقف التكاثر من عدم انقسام الخلايا لتكوين الأجنة.
- توجد ثلاث أنواع رئيسية للدنا (DNA) ١- دنا احادى النسخة (Unique DNA) وهو عبارة عن تسخة واحدة للجين للخلية وهو المسئول عن تخليق بروتين معين ويتشابة التتابع النيكليوتيدى فى كل نوع من الانواع وائى اختلاف فى تتابعاته يودى الى اختلال وظيفى. ٢ – دنا متوسط التكرار (middle repetitive DNA) وهو عبارة تكرار نفس الحين مئات المرات داخل الخلية الواحدة نظرا لحاجة وزيادة طلب الكائن لمنتج هذا الجين مثل الجين المسئول عن تخليق بروتين الهستون (Histon proteine)٠ الحامض النووى الريبوزى الريبوسومى (rRNA) والمرسال (tRNA) والدقيق (micro-RNA) ويتميز كل نوع من الكئنات الحية بتكرار معين خاص بة

للجينات السابقة. ٣ – دنا عالى التكرار (Highly repetitive DNA) وهذة تتابعات نيكليوتيدية غير جينية ويطلق عليها ساتاليت (Satellites DNA) وهى تتكرر ملايين والوف ومئات النسخ داخل الخلية الواحدة ويطلق عليها الفا ستاليت (alpha-Satellite DNA) وتتكرر بملاين القواعد النيتروجينية وهى موجودة اساسا فى منطقة السنترومير للكروموسوم , مينى ساتليت (mini-Satellite) وتتكرر بألاف القواعد النيتروجينية) , وميكرو ساتليت (micro-satellite DNA) وتتكرر بمئات القواعد النيتروجيني. ويكون هذا التكرار للقواعد النيتروجينية تكرارا مترادفا (tandem repetitive DNA) او تكرارا مشتتا (Dispersive repetitive)

مصطلح ال DNAاختصار لعبارة: DEOXY RIBO NUCLEIC ACID

ويعني: الحمض النووي , وهي الرموز الكيميائية التي تحمل صفات أي كائن حي , موجودة في كل خلايا الكائنات , وهي بكل تبسيط واختصار مثل الروشتة وكتيب الوكالة التي تحمل شرح لجميع مواصفات الشخص صاحب الحمض , والبحوث العلمية أثبتت أن كل شخص يحمل بصمته الوراثية الخاصة به التي لاتتكرر مع أحد غيره أبداً فهي بمثابة الشفرة الخاصة به , مع امكانية كشف الروابط التسلسلية مع من كان قبله (الأب والأم) ومن كان بعده (الأبناء) فهناك شفرات داخل البصمة الوراثية تنقل بعض الصفات في السلالة الواحدة وتبقى داخل نطاق هذه السلالة فقط , فائدة علمية : مكتشف شفرة الجينات ومخترع علم البصمة الوراثية هو العالم البريطاني آلك جيفيريز من جامعة ليستر وذلك عام ١٩٨٤م , ويتم استخراج حمض الدي أن أي من كريات الدم البيضاء وكذلك من خصلات الشعر أو حتى من النخاع أو اللعاب وغيرها مما حددها أهل الإختصاص من العلماء.

- **الولايات المتحدة الأمريكية:**

- المثال الأول: من أبرز القضايا التي استخدمت فيها تحاليل البصمة الوراثية في الولايات المتحدة الأمريكية هي قضية الرئيس الأمريكي السابق "بيل كلينتون"، ومواقعته جنسيا لـ"مونيكا لونيسكي" المتدربة بالبيت الأبيض، واضطراره للاعتراف بواقعة الزنا بمجرد التلويح له بتحليل عينة من سائله المنوي الموجود على قطعة (الفستان الأزرق) من ملابس مونيكا.

- المثال الثاني: قيام أحد الأشخاص بالسطو على منزل، وقيامه بالشروع في اغتصاب المجني عليها في المنزل في شهر سبتمبر عام ٢٠٠٠، حيث لم يتمكن المتهم من إتمام عملية الاغتصاب بسبب ما حدث من مقاومة له من كلب في المنزل، فقد هجم الكلب على المتهم بسبب صراخ المجني عليها، فعلقت بعض شعيرات الكلب بملابس المتهم، الأمر الذي ساعد العدالة على تقديم دليل قوي ضد المتهم الذي كان ينكر ارتكابه للجريمه

- **المملكة المتحدة:**

- كانت الفتاة "جوليا بيانيس" البالغة من العمر (١٨) سنة مع أصدقاءها بمدينة (فو كفليد) يوم الجمعة (١٩٩٣/١٠/٢٩) عائدين إلى المنزل، ولم تصل جوليا لمنزلها ثم اكتشفت جثتها ملقاة على الأرض بعد تعرضها لعملية اغتصاب وحشية، وضرب مبرح أدى لوفاتها، وكنتيجة للبحث في هذه القضية تمّ أخذ عينات دماء من عدّة مئات من الرجال المقيمين بتلك الناحية وضواحيها، وأدت طرق الفحص بأسلوب البصمة الوراثية بطريقة المسح الجماعي إلى اكتشاف الفاعل، وكانت الحالة رقم (١١١) لرجل يدعى "شهيد محمود"، حيث تطابقت بصمته الوراثية مع تلك المأخوذة كعينة مهبلية من الضحية، وتمّ تقديمه للمحاكمة حيث أدين وحكم عليه.

- **المجر:**

- وقع حادث انفجار خلال سنة ٢٠١٢ في اثنين من الأماكن العامة بالمجر يفصل بينهما مسافة حوالي (٣٠٠) كيلومتر، وخلال تلك الفترة الزمنية تسلم عدد من المقاولين بضعة خطابات سوداء! وعن طريق تقنية البصمة الوراثية أمكن تحليل بقايا اللعاب الموجود على تلك الخطابات، ومن ثم أمكن تحديد أنّ شخصا واحدا هو الذي قام بإرسال هذه الخطابات، ونتيجة القبض على أحد المشتبه فيهم، وتحليل عينة من دمائه بتقنية البصمة الوراثية تطابقت مع عينات اللعاب على أظرفة الخطابات، وتمّ تقديمه للمحاكمة حيث أدين.

- **المملكة العربية السعودية:**

- وهذه الحادثة ذكرها ممثل معمل الأدلة الجنائية للعلماء في مقرّ رابطة العالم الإسلامي بمكة أثناء مناقشة موضوع البصمة الوراثية، وحاصل القضية أنّ امرأة ادعت أنّ أباها اعتدى عليها جنسيا وحملت منه، وكان احتمال تصديقها ضعيف وهذا لأنّ الأب في الستينات من العمر، ولقوة العلاقة التي تجمعها بالمتهم تم تأجيل التحليل حتى وضع الحمل لئلا يتضرر الجنين، وعندما تمّ الوضع ومن خلال التحاليل وُجد أنّ الطفل لا علاقة له بالمتهم (الأب) والأغرب أنّ له علاقة بالمرأة المدعية، فاتضح أنّ القضية فيها تلاعب، وأنّ أيدي خفية وراءها، فالنفي عن المتهم لا إشكال فيه، أما النفي عن المرأة الحامل فيه تصادم مع الواقع، وبالرجوع لأسماء المواليد الذين ولدوا في نفس اليوم بالمستشفى اتضح أنهم بلغوا (٣٠) طفلا، وعند حصر الصفات المطلوبة انحصرت في (١٢) طفلا تم

الاتصال بذويهم واحدا واحدا حتى تم التوصل للطفل المطلوب، واتضح أنّ بصمته الوراثية دلت على ارتباطه بالمتهم (الأب)، وأنّ هناك طفلا لقيطا أدخل المستشفى في نفس اليوم، وعند التسليم تم التبديل لإخفاء الحقيقة.

دور البصمات الوراثية في كشف الجرائم:

- يمكن أن يكون للبصمات الوراثية دور حاسم في كشف مرتكبي الجرائم، إذ إنها تتيح الربط بين سلاسل من الجرائم و/أو تحديد وجود الشخص المشتبه به في مسرح الجريمة. ومما يتصف بأهمية مماثلة أن البصمات الوراثية يمكن أن تساعد في إثبات براءة مشتبه به.

-يمكن توضيح المزايا التي تتمايز بها البصمة الوراثية مقارنةً بالأدلة الأخرى من خلال ما يلى:

١. للشخص الواحد بصمة وراثية واحدة لا تتغير من قبل ميلاده وهو جنين فى رحم أمه حتى بعد مماته.

٢. يرث الإنسان نصف مكونات البصمة الوراثية من الأب والنصف الآخر من الأم (قاعدة الإستعراف).

٣. لا تتطابق البصمة الوراثية لشخصين مختلفين إطلاقاً إلا فى حالة التوأم المتماثل.

٤. تنوع مصادر البصمة الوراثية يجعل من الممكن عمل هذه البصمة من أى مخلفات بشرية سائلة مثل الدم واللعاب والمنى أو أنسجة مثل الجلد، العظام والشعر.

٥. الحمض النووى يقاوم عوامل التحلل والتعفن لفترات طويلة تبعاً للظروف المحيطة بالعينة.

٦. إمكانية حفظ نتائج فحوص البصمة الوراثية بالحاسب لحين الحاجة لاسترجاعها.

٧. إمكانية إستخراج البصمة الوراثية من العينات الضئيلة وذلك من خلال القدرة على مضاعفة الدنا (DNA) في العينة فى مرحلة الاستخلاص.

٨. إمكانية تحديد جنس صاحب العينة أو الآثر، ذكراً كان أم أنثى.

للبصمة الوراثية دور حاسم في كشف غموض الكثير من الجرائم وتحديد هوية مرتكبيها، فمن خلال النتائج التى تم التوصل إليها أمكن فى كثير من الحالات الربط بين العديد من الجرائم قام بارتكابها شخص واحد فى أوقات وأماكن متعددة. ومما يتصف بأهمية مماثلة أن البصمة الوراثية يمكن أن تساعد في إثبات براءة مشتبه به.

أول خطوة للحصول على البصمات الوراثية للمقارنة هى أخذ عينات من مسرح الجريمة وعينات مرجعية من المجنى عليهم وكلك المشتبَه بهم. وتؤخذ العينات عادة من الدم أو الشعر أو اللعاب. والتقدم المحقق فى تقنيات البصمة الوراثية يتيح أخذ عينات من أبسط أثر

يُعثر عليه في مسرح الجريمة. وتحلل العينة باستخدام علوم الأدلة الجنائية للحصول على بصمة وراثية يمكن مقارنتها بالصمات الوراثية الأخرى ضمن قاعدة البيانات. ويتيح ذلك تحقيق مطابقات قد تشير إلى صلات غير معروفة سابقاً بين مسارح جرائم أو شخص ومسرح جريمة أو شخص وآخر.

وتعد البصمة الوراثية الأحدث بين أساليب العلم فى مجال الكشف عن الجريمة، ولقد أخذت عدد من محاكم الدول بهذه البصمة كدليل إثبات منذ عام ١٩٨٧، وكما تبنت عدد من الدول العربية استخدام البصمة الجينية من بينها جمهورية مصر العربية، وقد اعتبرت الولايات المتحدة أن البصمة الوراثية لها قوة الإثبات لبصمة الإصبع بحيث تعتبر دليلا فارقا تاماً بين الأفراد من بنى البشر، حيث أن احتمال تشابه صورة الحمض النووى بين أى شخصين احتمال ضعيف للغاية ولا يزيد هذا الاحتمال عن واحداً لكل مليون بليون شخص.

طريقة العمل:

يتشابه الحمض النووى فى كثير من مكوناته لمعظم الأشخاص، إلا أن هناك مناطق مورثة بالحمض النووى تختلف يقيناً من شخص لآخر، وتم تحديد تلك الإختلافات عن طريق استخدام تقنية التتابعات القصيرة المتكررة (Short Tandem Repeats) ويمكن إختصارها إلي (STR)، فى نسخ وتكبير مواقع محددة على شريط الحمض النووى وتعنى تقطيع جزئ الدنا إلي قطع صغيرة جداً تصل إلى (٢:٥ زوج من النيوكلوتيدات)، أمكن تحديد تلك المواقع التى استخدمت فى التعرف على هوية الأشخاص ومنها يتم قراءة المواقع الجينية المحددة على جهاز التحليل الوراثى.

ويمكن تحديد البصمة الوراثية لكروموسوم الذكورة (Y chromosome) باستخدام تقنية التكرارات القصيرة المتكررة باستخدام مواد كيميائية مخصصة لتكبير وتحديد مواقع محددة الخاصة بالذكورة، ومن الثابت علمياً أن كروموسوم الذكورة ثابت لكل ذكور العائلة الواحدة، ومنها نستطيع من خلال

تحديد كروموسوم الذكورة لأحد ذكور عائلة معينة، من تحديد جميع ذكور العائلة ويفيد ذلك فى حالات التقارب بين الآثار البيولوجية.

فيما يلى نسرد بصورة مبسطة خطوات تحديد البصمة الوراثية من العينات البيولوجية :

أولاً: عملية استخلاص الحمض النووى:

تتعدد طرق استخلاص الحمض النووى من العينات البيولوجية سواء كانت (دماء، افرازات منوية، شعر،.....) وتتم عملية استخلاص الحمض النووى بطريقتين كالتالى:

١. طريقة الاستخلاص بالطريقة العضوية ويتم فى هذه الطريقة معالجة العينة البيولوجية بإضافة الكيماويات اللازمة للاستخلاص (KITS) والتى تعمل على تفكيك الخلية وتحرير الدنا من النواة.

٢. طريقة الاستخلاص الأتوماتيكية والتى يستخدم فيها جهاز الإستخلاص الأتوماتيكى.

- تختلف العينات البيولوجية فى فترة إستخلاص الدنا منها حسب نوع العينة ذاتها فعلى سبيل المثال عينات الدماء السائلة تستغرق ساعات بينما تستغرق عينات العظام لأيام.

ثانياً: قياس تركيز الحمض النووى المستخلص:

تكمن أهمية تلك الخطوة فى معرفة تركيز الحمض النووى بالعينة وبناءاً عليه يتم أخذ الكمية المناسبة من الحمض النووى فى مرحلة التكبير باستخدام (PCR).

ثالثاً: نسخ وتكبير الحمض النووى باستخدام جهاز البلمرة المتسلسل (PCR):

يمكن تعريف تلك التقنية بأنها عملية إنزيمية يتم فيها نسخ جزء معين من الحمض النووى مرات عديدة للحصول على عدة نسخ منه، وتتكون هذة العملية من ثلاث خطوات رئيسية:

١) تعرض الحمض النووى لدرجة حرارة عالية وذلك لفصل سلسلتيه عن بعضهما.

٢) تهجين طرف معين من كل سلسلة من السلسلتين الأحاديتين المكونة للمقطع الذى يراد استنساخه مع مقطع صغير من الحمض النووى يسمى (Primer) وهو يعتبر البادئ لعملية نسخ الجزء المراد تكبيره من على شريط الدنا ويتم ذلك بخفض درجة الحرارة.

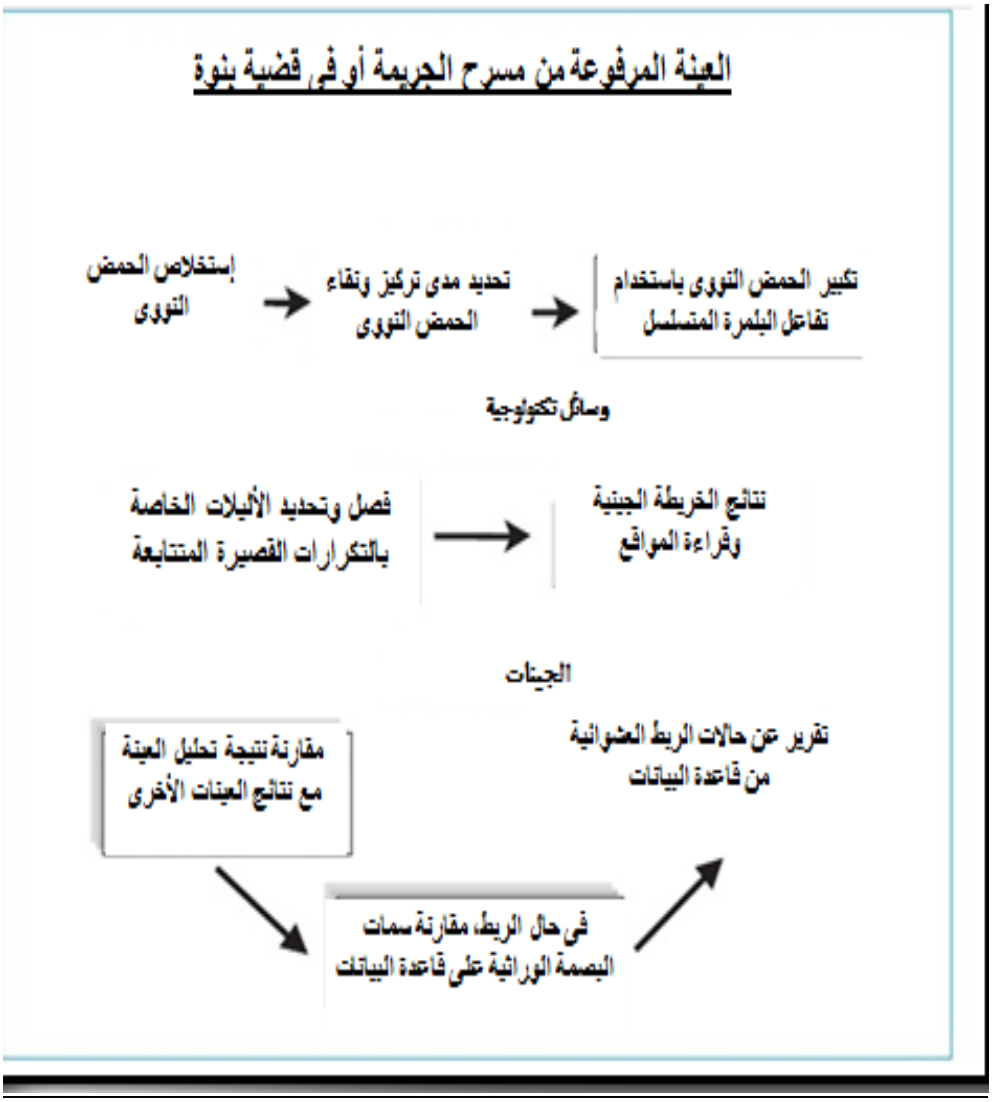
٣) ترفع درجة حرارة الخليط مرة أخرى لنسخ عدد كبير من المواقع إلى أكبر حد ممكن باستخدام إنزيم يسمى (Taq Polymerase) الذى يقوم بجعل الجزء المتبقى من كلتا السلسلتين الأحاديتين ثنائياً مرة أخرى بواسطة ربط القواعد النيتروجينية على السلسلة الاحادية بما يناظرها من قواعد نيتروجينية ترتبط فيما بينها لتكون سلسلة جديدة.

تتم إعادة هذة الخطوات الثلاث مرات عديدة، وبالتالى فإن المقطع الذى يراد استنساخه يتم مضاعفة عدد نسخه فى كل مرة ليصل عددها فى نهاية المطاف إلى ملايين النسخ.

رابعـــاً: قـــراءة المواقـــع الجينيـــة بعينـــة الـــدنا علـــى جهـــاز التحليـــل الوراثى:

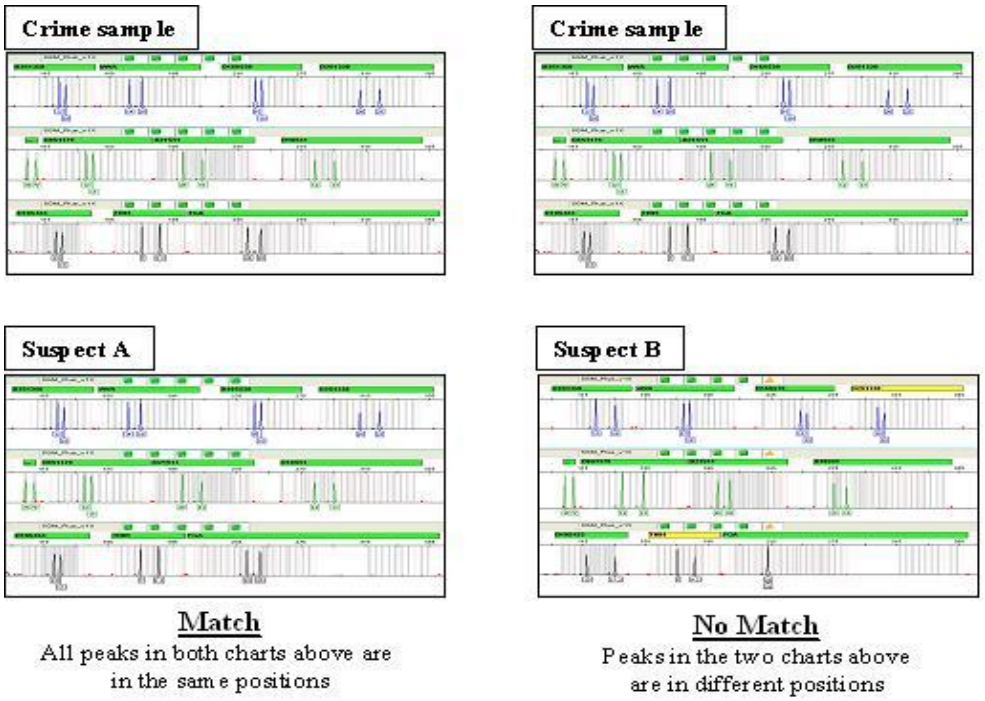
تـــتم قـــراءة جميـــع المواقـــع الجينيـــة للعينـــات محـــل الفحـــص علـــى جهـــاز التحليـــل الـــوراثى، وتعتبـــر تلـــك المواقـــع الجينيـــة مميـــزة للشخص عن غيره.

ويـــتم اســـتخدام عـــدد (٢٤) موقـــع جينـــى، تـــتم مـــن خلالهـــا المقارنـــة بـــين البصـــمة الوراثيـــة للعينـــات البيولوجيـــة المختلفـــة، حيـــث أنـــه بزيـــادة عـــدد المواقـــع الجينيـــة التـــى يـــتم تحديـــدها، تـــزداد اســـتحالة وجـــود حـــالات تشـــابه بـــين شخصـــين مـــا عـــدا حـــالات التـــوائم المتماثلة.



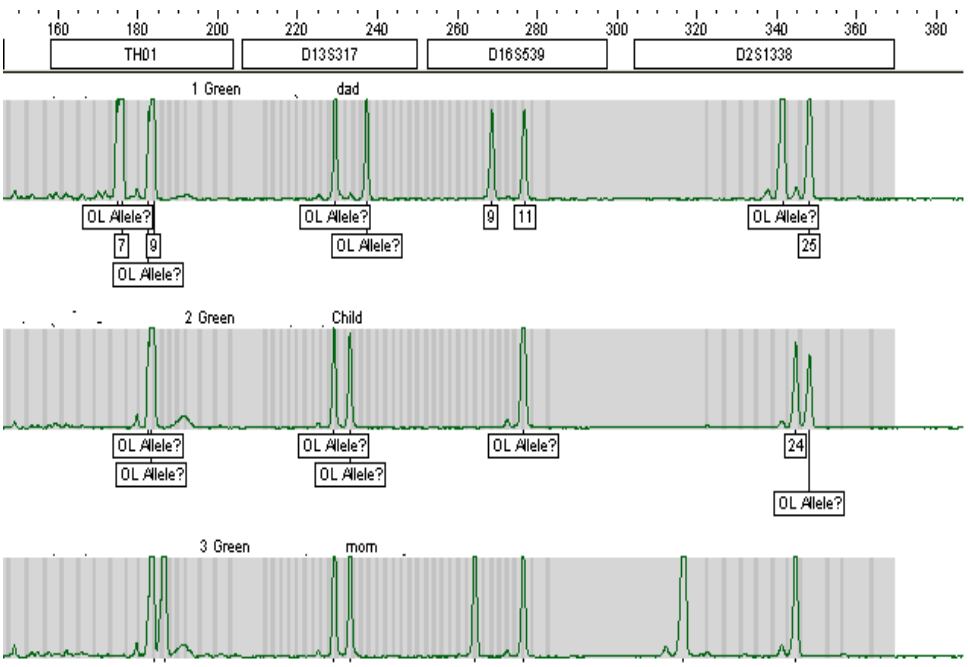
خطوات فحص العينة البيولوجية للحصول على البصمة الوراثية

النتائج:



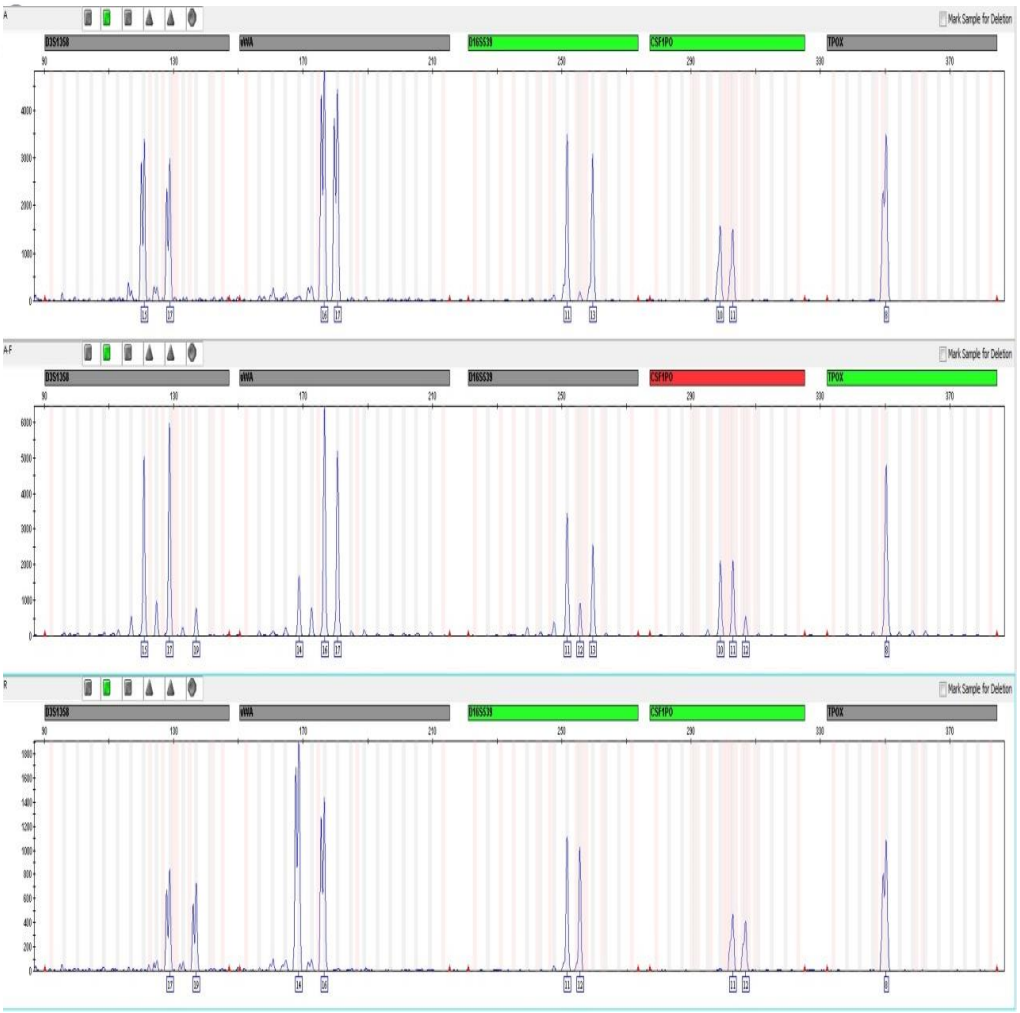
صورة توضح نتائج فحص عينة من مسرح الجريمة – بالأعلى – ويظهر باسفل الجانب الأيمن وجود اختلاف البصمة الوراثية مع شخص مشتبه به أول، بينما أسفل الجانب الأيسر يظهر وجود اتفاق البصمة الوراثية بين عينة مسرح الجريمة وشخص مشتبه به ثان، والتحليل بنظام (STR)

- من خلال فحص البصمة الوراثية فى حالات إثبات بنوة طفل لوالديه يتم تحديد الصمة الوراثية لجميع الأطراف (أب، وأم، وطفل)، ثم عمل مقارنة لأرقام التكرارات فى كل موقع جينى لبيان تناصف البصمة الوراثية للطفل مع والديه.



صورة توضح إثبات نسب طفل لوالدية البيولوجيين

- فى حالة التناصف بين كل المواقع الجينية للطفل مع الوالدين، يظهر من خلالها أن الطفل وراثياً إبناً لهما، وفى حالة إختلاف موقع جينى واحد يكون وراثياً ليس إبناً لأيٍ منهما.
- من خلال فحص البصمة الوراثية فى حالات إثبات بنوة طفل لوالديه يتم تحديد الصمة الوراثية لجميع الأطراف (أب، وأم، وطفل)، ثم عمل مقارنة لأرقام التكرارات فى كل موقع جينى لبيان تناصف البصمة الوراثية للطفل مع والديه.
- فى حالة التناصف بين كل المواقع الجينية للطفل مع الوالدين، يظهر من خلالها أن الطفل وراثياً إبناً لهما، وفى حالة إختلاف موقع جينى واحد يكون وراثياً ليس إبناً لأيٍ منهما.



صورة توضح نتيجة البصمة الوراثية من شخص تم أخذ العينات من المصافحة باليدين فقط

التوصيات:

١. نرى ضرورة وضع التشريعات فى القانون المصرى لتنظيم العمل بالبصمة الوراثية فى القضايا المدنية مثل قضايا إثبات النسب وغيرها حيث ظهر من خلال الدراسة غياب المسألة التشريعية بصورة محددة وواضحة فى التعامل مع معطيات هذه الثورة العلمية الحديثة وكذلك استخدام الخلايا الجزعية فى علاج الأمراض المستعصية.

٢. وضع التشريعات المنظمة للضوابط القانونية للحصول على عينات البصمة الوراثية من الأشخاص المشتبه بهم فى القضايا الجنائية.

٣. وضع التشريعات التى تمكن من إنشاء قواعد بيانات للبصمة الوراثية لفئات بعينها – معتادى الإجرام – أو على نطاق أوسع لتشمل فئات الشعب المختلفة.

٤. من خلال ماسبق، تبين لنا أن البصمة الوراثية لها دور كبير فى كشف غموض الجرائم، لذلك فإنه لابد من حماية مسرح الجريمة من التلاعب به أو حتى دخوله سواءً من قبل المواطنين أو حتى ضباط المباحث أوالنيابة العامة ووكلائها إلا بعد دخول ضباط المعامل الجنائية وذلك للحرص الشديد على عدم وجود أية آثار بيولوجية خاصة بمن سبق ذكرهم وأيضاً لعدم مسح أية آثار بيولوجية مهمة دون قصد.

٥. وضع تشريع يتيح تغذية قاعدة البيانات بالمعامل الجنائية بأكبر عدد ممكن من بيانات البصمة الوراثية للأشخاص الذين سبق وتم اتهامهم في قضايا السرقة والقتل

وغيرهـــا وتـــم القـــبض علـــيهم وإيـــداعهم بالســـجون المختلفـــة بالمحافظـــات بمـــا يفيـــد فـــي كشـــف حـــالات تطـــابق للبصـــمة الوراثيـــة بـــين الأشـــخاص فـــي العديـــد مـــن القضـــايا، وكـــذا فـــي معرفـــة كروموســـوم الـــذكورة للعائلـــة بالكامـــل مـــن ذكـــر واحـــد وبالتـــالي تزيـــد فعالية البصمة الوراثية في الوصول لمرتكبى الحوادث.

الخاتمة:

مماسبق فإنه يمكننا القول بأن البصمة الوراثية آداة لمعرفة الحقيقة وسلاح بيد رجال القانون الذين يبحثون عن العدالة بوجهها المضئ وعينيها المعصوبة، وذلك لما لها من دقة فى معرفة ملابسات الحادث ودقة فى التمييز بين الأشخاص والذين تواجدوا بمسرح الجريمة من خلال مايتخلف منهم من آثار بيولوجية، فهى شفرة مميزة لكل إنسان على هذا الكوكب يُعرف على إثرها الجانى الذى ترك أثراً غريباً ورائه فى مكان الحادث دون مشروعية فى التواجد به، كما أن تلك الشفرة المميزة تؤخذ إحصائياتها من الأبوين بالتساوى لنتمكن حينها من معرفة المجنى عليه أو الجثة المجهولة إن ضلت السبل للتعرف عليه.

إن تقنية الخلايا الجذعية من طرق العلاج السحرى للأمراض العديدة. حيث أن هذة التقنية لها فوائد هامة وناجعة فى علاج الامراض المستعصية فى ضمور العضلات والأعصاب والخصوبة. وعلى المشرعين تقنين هذة التقنية نظراً لأهميتها البالغة فى علاج الأمراض كما أن الذين يقومون بالعلاج

معرضين لطائلة القانون ولايجدون أى حماية قانونية على الرغم من أهمية هذة الطريقة فى علاج الامراض المستعصية.

استخدامات عديدة طرحها العلم بديلاً قوياً لحيرة رجال القانون فى معرفة الجانى أو التعامل بشكل خاطئ مع المشتبه بهم لإجبارهم على الاعتراف بما ارتكبوه من جرائم، وقد منحنا الله اياها لتكون وسيلة لادراك العدالة والاتيان بحق من قتل أو سرق أو اغتصب.

لا توجد جريمة كاملة فلابد من أثرٍ أو علامة تدل على الجانى لتأتى به إلى العدالة، فمن يهرب من عدالة من فى الأرض والذين هم يد الله فى أرضه، فإنه لن يهرب من عدالة السماء ولو انتهى به الأجل فى الدنيا.

المراجع:

المراجع باللغة الإفرنجية:

1. CODIS - National DNA Index System.
2. House of Commons Hansard Written Answers for 20 Jun 2007 (pt 0037).
3. Hindmarsh, R., Prainsack, B. (2010) (eds) Genetic Suspects: Global Governance of Forensic DNA Profiling and Databasing. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
4. CrimTrac's National Criminal Investigation DNA Database (NCIDD).
5. Canadian National DNA Data Bank.
6. Jeffries, Stuart (27 October 2006). "Suspect nation". *The Guardian*.
7. Lemieux, Scott (March 23, 2012). "Are Police Building a Massive DNA Database?". *AlterNet*.
8. "DNA database 'breach of rights'". *BBC News*. 4 December 2008.
9. Butler, J. M., Buel, E., Crivellente, F. and McCord, B. R. (2004). Forensic DNA typing by capillary electrophoresis using the ABI Prism 310 and 3100 genetic analyzers for STR analysis. Electrophoresis, 25 (10-11): 1397-412.
10- **Sobhy E. Hassab El-Nabi: (2020) A Theory of Biodiversity and Gene Evolution Journal of Bioscience and Applied Research, Vol.6, No. 4, P.220 -241**
11- Hassab El-nabi, S. E. ; Elroby, A. M.; and Geba, K. M. (2018) Direct PCR - based detection of Y chromosome STRS loci from human hair samples. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci. , 10(2): 27-35.

المراجع باللغة العربية:

١. المعجم الوسيط ج١، مطبعة مصر، ١٩٦٠، ص ٥٩.

٢. البصمة الوراثية ومدى حجيتها فى الإثبات، دكتور/ حسني محمود عبد الدايم، دار الفكر الجامعى، ٢٠٠٦.

٣. بحث مقدم من أ.د/ غنام محمد غنام، بعنوان " دور البصمة الوراثية فى الإثبات " مقدم إلى مؤتمر " الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون " بدولة الإمارات العربية المتحدة، مايو ٢٠٠٢.