IAJ
مجلة المقالات الدولية
INTERNATIONAL ARTICLES JOURNAL

مجلة علمية، شهرية، محكّمة متعددة التخصصات، تُعنى بنشر الدراسات والأبحاث في مجالات العلوم الإنسانية، الاجتماعية، والاقتصادية

العدد الثاني

المدير المسؤول ورئيس التحرير: انس المستقل

second issue

2

April-May 2025

العدد الثاني

أبريل -ماي 2025

الرقم المعياري الدولي : e-ISSN : 3085 - 5039

رقم الصحافة : Press number : 1/2025

مجلة المقالات الدولية

العدد الثاني مزدوج، أبريل - ماي 2025

e-ISSN : 3085 - 5039

IAJ
مجلة المقالات الدولية
INTERNATIONAL ARTICLES JOURNAL

كلمة العدد

بسم الله الرحمن الرحيم

يسعدنا أن نقدم للقراء والباحثين العدد الثاني من مجلة المقالات الدولية، والذي يأتي استمرارًا للنجاح الكبير الذي حققه العدد الأول، حيث لاقى اهتمامًا واسعًا ومقروئية متميزة لدى الأكاديميين والمهتمين بالبحث العلمي.

كما يسرنا أن نعلن أن المجلة قد حصلت على التصنيف العلمي الدولي (ISI)، مما يشكل خطوة مهمة نحو تعزيز انتشارها الأكاديمي وإثراء المحتوى البحثي المنشور، حيث يتيح هذا التصنيف للمجلة وصولًا أوسع إلى الباحثين والمؤسسات العلمية، ويؤكد جودة الأبحاث المنشورة واستيفائها للمعايير الدولية.

لقد كان هذا النجاح دافعًا لنا لمواصلة الجهود في تقديم محتوى علمي عالي الجودة، يواكب التطورات البحثية الحديثة، ويساهم في تعزيز التفاعل العلمي وتبادل المعرفة بين الباحثين من مختلف التخصصات. فمع زيادة الإقبال على المجلة، أصبحنا أكثر حرصًا على توفير مساحة أكاديمية جادة للنقاش والتفاعل، من خلال نشر أبحاث متنوعة تغطي مجالات القانون، العلوم السياسية، العلوم الاجتماعية والاقتصادية ، وكل ما يتعلق بالدراسات الإنسانية ذات القيمة العلمية المضافة.

في هذا العدد الجديد، نواصل تقديم مجموعة مختارة من الأبحاث والدراسات التي تواكب القضايا الراهنة، وتطرح تحليلات علمية عميقة، وفق نهج أكاديمي رصين.
ونتوجه بالشكر لجميع الباحثين والمساهمين على ثقتهم ودعمهم، فالمجلة مستمرة بفضل مشاركاتكم وإسهاماتكم العلمية التي تجعلها منصة رائدة في نشر المعرفة الأكاديمية.

والله ولي التوفيق

رئيس التحرير

ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER
e-ISSN : 3085 - 5039

INTERNATIONAL Scientific Indexing

مجلة المقالات الدولية

INTERNATIONAL ARTICLES JOURNAL

الرقم المعياري الدولي : ISSN : 3085 - 5039

مجلة المقالات الدولية مجلة متعددة التخصصات
العدد 2، مزدوج أبريل - ماي 2025

International Articles Journal A Multidisciplinary Journal
Double Issue 2, May - April 2025

اللجان العلمية للمجلة

انس المستقل

المدير المسؤول ورئيس التحرير

الهيئة الإستشارية

د. يونس وحالو
نائب العميد المكلف بالبحث العلمي والتعاون الجامعي كلية العلوم القانونية والسياسية جامعة ابن طفيل بالقنيطرة

د. المختار الطبطبي
نائب العميد المكلف بالشؤون البيداغوجية كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية بعين السبع جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

د. رشيد المدور
أستاذ جامعي جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء
عضو المجلس الدستوري سابقا
مدير مجلة دفاتر برلمانية

د. سعيد خمري
أستاذ جامعي جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء
مدير مختبر القانون العام وحقوق الإنسان

د. كمال هشومي
أستاذ جامعي جامعة محمد الخامس بالرباط
المنسق البيداغوجي لماستر الدراسات السياسية والمؤسساتية المعمقة

Dr.Riccardo Pelizzo
نائب العميد المكلف بالشؤون الأكاديمية بجامعة نزارباييف بكازاخستان

د. مهند العيساوي
مستشار رئيس مجلس النواب العراقي لشؤون الصياغة التشريعية
أستاذ القانون العام الدولي في الجامعة العراقية

د. عزالدين العلام
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية المحمدية جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

دة. وفاء الفيلالي
أستاذة جامعية كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة سويسي محمد الخامس بالرباط

د. الدربالي المحجوب
رئيس شعبة القانون بالكلية المتعددة التخصصات الرشيدية

د. المهدي منشيد
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية المحمدية جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

دة. صليحة بوعكاكة
أستاذة جامعية كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة سيدي محمد بن عبد الله بفاس

لجنة التقرير والتحكيم

د. طه لحميداني
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة سويسي محمد الخامس بالرباط

د. عبد الحق بلفقيه
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة سيدي محمد بن عبد الله بفاس

د. بدر بوخلوف
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة مولاي إسماعيل بمكناس
المدير التنفيذي للمركز الوطني للدراسات القانونية والحقوقية

دة. حكيمة مؤدن
أستاذة جامعية كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية المحمدية جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء
مديرة مجلة إصدارات

د. احمد ميساوي
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية المحمدية جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

د. إبراهيم رضا
أستاذ جامعي كلية الآداب والعلوم الإنسانية جامعة القاضي عياض بمراكش

د. عبد الغني السرار
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة شعيب الدكالي بالجديدة

د. زكرياء أقنوش
أستاذ جامعي كلية العلوم بالكلية المتعددة التخصصات الرشيدية

د. عبد الغني العماري
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة شعيب الدكالي بالجديدة

د. أحمد أعراب
أستاذ جامعي كلية العلوم بالكلية المتعددة التخصصات بالناضور

د. إبراهيم أيت وركان
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة شعيب الدكالي بالجديدة

د. محمد املاح
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة شعيب الدكالي بالجديدة

د. رضوان طريبق
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة مولاي إسماعيل بمكناس

د. عبد الحي الغربة
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية المحمدية جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

د. خالد الحمدوني
أستاذ جامعي كلية العلوم بالكلية المتعددة التخصصات الرشيدية

د. هشام المراكشي
أستاذ جامعي كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية جامعة شعيب الدكالي بالجديدة

محتويات العدد

التعبير عن القيم كوظيفة من وظائف قواعد التعديل الدستوري حمزة الكندي	3-16
إشكالية البيروقراطية الإدارية وتأثيراتها على الجهاز الإداري بالمغرب رضى الهلالي	17-30
ممارسة الشرطة الإدارية المحلية بالمغرب: قراءة في الاليات والاختصاص حميد الموسوي	31-46
التدبير الملكي للشأن العام في المغرب و إنتاج التوازن التوفيقي بين منطق السلطة ومنطق السوق منير قنديلي - الوافي محمد	47-66
طبيعة الرقابة الدستورية على استقلالية المؤسسة التشريعية ربيع السلماني	67-78
حصيلة عمل المحكمة الدستورية لسنة 2024 أحمد أكنتيف - وداد لمسردي	79-92
التوازنات المالية بين المدرستين التقليدية والحديثة أنوار الوطاسي	93-110
البيولوجية الوراثية والذكاء الاصطناعي في التشريع المغربي عبد الرحيم لمسلم	111-122
مصير الديون في حالة عدم التصريح داخل أجل المحدد (صعوبات المقاولة73.17) محمد لوديني	123-134

135-158	**التحديات القانونية لتنفيذ أحكام القانون التجاري الليبي (رقم 10 لسنة 2023)** رقية محمود امهدي
159-174	**L'etendue De La Protection Juridique Du Cyberconsommateur** El YASSINE Sara
175-194	**L'entrepreneuriat : Une Alternative D'employabilité Pour Lutter Contre Le Chômage Des Jeunes Au Maroc** Yassine ALAIADI
195-206	**الحياة المدرسية ودورها في التربية والتحصيل الدراسي لدى المتعلمين مقاربة سوسيولوجية** عبد العالي قايدي
207-214	**INTERROGATING THE MERITS OF INCORPORATING TRANSLATION IN FLT** Hajar EL SAYD
215-230	**La dimension environnementale dans les politiques d'urbanisme : Étude analytique à travers le cadre juridique marocain** OUHAMMOU Tarik
231-254	**El turismo solidario en la comuna rural de Boujedyane Larache – Marruecos** Mohamed Haouari
255-260	**علوم التربية وسؤال الوظيفة** عصام الحكماوي

International Articles Journal
A peer-reviewed, multidisciplinary journal
Double Issue 2, April - May 2025

مجلة المقالات الدولية
مجلة محكمة، متعددة التخصصات
العدد 2 مزدوج، أبريل - ماي 2025

البيولوجية الوراثية والذكاء الاصطناعي في التشريع المغربي

Genetic Biology and Artificial Intelligence in Moroccan legislation

Abderrahim LAMSALLEM
Lecturer at the Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques in Rabat

عبد الرحيم لمسلم
أستاذ محاضر بالمعهد العالي للمهن التمريضية وتقنيات الصحة بالرباط

Abstract:

The amazing development in the field of artificial intelligence has made it enter many complex fields, as artificial intelligence technology can contribute significantly to genetic analysis and then determine the precise treatment for each individual in record time. This is done by analyzing large-scale genetic data sets. Artificial intelligence algorithms can identify patterns and connections that may not be immediately apparent to human researchers, this will contribute to accelerating the discovery of new genes and major genetic variants, leading to a deeper understanding of human biology and the development of new treatments. Therefore, in this research, we will address the extent of the impact and effectiveness of artificial intelligence on human genetic biology in light of Moroccan legislation

المستخلص:

إن التطور الكبير في مجال الذكاء الاصطناعي بصورة مذهلة جعله يدخل في الكثير من المجالات المعقدة، حيث أن تقنية الذكاء الاصطناعي يمكن أن تساهم بشكل كبير في التحليل الجيني، ومن ثم تحديد العلاج الدقيق لكل شخص على حدة في وقت قياسي، ويتم ذلك من خلال تحليل مجموعات البيانات الجينية واسعة النطاق، يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي تحديد الأنماط والارتباطات التي قد لا تكون واضحة على الفور للباحثين البشريين، وهو أمر سيساهم في تسريع اكتشاف جينات جديدة ومتغيرات جينية كبيرة، مما يؤدي إلى فهم أعمق للبيولوجيا البشرية وتطوير علاجات جديدة، ولذلك سوف نتناول في هذا البحث مدي تأثير وفاعلية الذكاء الاصطناعي على البيولوجية الوراثية للإنسان وذلك في ضوء التشريع المغربي

Keywords:

Artificial Intelligence; Genetic Biology; Delictual Liability .

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعى؛ البيولوجية الوراثية؛ المسؤولية القانونية .

مقدمة:

يشهد العالم نموا متسارعا في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث يحقق تقدمات كبيرة في الذكاء الاصطناعي، خصوصا فيما يتعلق بتشكيل مستقبل علم الجينات، ويستخدم هذا التطور في تحليل البيانات الطبية الجينية، مما يسهم في تشخيص الأمراض واقتراح العلاجات المناسبة بسرعة فائقة، كما شهدت الهندسة الوراثية طفرة نوعية بفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما أدى إلى قدرتها على تحديد خصائص المواليد بدقة غير مسبوقة[1].

ونتيجة لذلك فقد بدأت العديد من المؤسسات الطبية والصحية والبحثية حول العالم في إدماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملها اليومي، حيث تساهم في تشخيص المرض بسرعة أكبر، وليس أدل على ذلك من موافقة إدارة الغذاء والدواء الأمريكية على أكثر من 500 خوارزمية طبية للذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات.

ويتوقع خبراء في هذا المجال أن يساعد الذكاء الاصطناعي الأطباء يوما ما على تحليل البيانات الجينية المعقدة، كما قد يساعد الذكاء الاصطناعي في عمليات التحليل الجيني ما يوفر وقتا طويلا على الأطباء لتحديد التشخيص ووضع خطة علاج مخصصة للغاية، وبالتالي تحسين رعاية المريض [2].

وتعتبر إحدى المخاوف المحتملة، هي إمكانية التلاعب بالشخصية البشرية والهوية الإنسانية عن طريق تلك التقنيات [3]، ومحاولات التهجين بين البشر والآلات، وزرع الروبوتات والشرائح في الأجسام؛ بهدف تعزيز القوى وتضخيم القدرات، وتجاوز القيود البيولوجية للجسم البشري، فبعد أن كان الإنسان يعتمد على الأجهزة لتعزيز قدراته، أتاح الذكاء الاصطناعي اليوم زرع هذه الأجهزة فيه.

وتظهر أهمية هذا الموضوع من خلال قدرة الذكاء الاصطناعي في تحليل مجموعات البيانات الجينية المعقدة وتحديد الأنماط التي قد يغفلها الباحثون، استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة وكفاءة تقنيات تحرير الجينات، فضلا عن بيان مدى مشروعية استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال البيولوجية الوراثية.

ومن خلال ذلك تتضح مشكلة هذا الموضوع في طرح تساؤل هام يتمثل في كيف يمكن للذكاء الاصطناعي التأثير في البيولوجية الوراثية؟ وهو الأمر الذي يطرح العديد من التساؤلات لهذا الموضوع والتي تتمثل في: ما هو تعريف

---

[1] د. مراد الرجب: "الهندسة الوراثية في عصر الذكاء الاصطناعي"، متاح على الموقع الالكتروني: https://www.emaratalyoum.com/opinion/2024-08-11-1.1874274 تاريخ الزيارة 2025/05/30.

[2] تعتبر المنظومة العصبية للإنسان أعقد المنظومات العصبية على الإطلاق، ويتركز معظمها في المخ البشري الذي يتس بطبيعة عمل أدت إلى تفوق الإنسان على سائر المخلوقات الأخرى في قدرات الفهم والتعرف على الأشخاص والأشكال والرموز، فضلا عن التعلم والتحدث والتذكر، علاوة على قدرته على الإدراك والسيطرة الدقيقة على الجهاز الحركي، إلى غير ذلك من الصفات والقدرات التي لا يستطيع أي كائن اخر غير الإنسان الوصول إليها. **ذ/ أحمد كاظم: الذكاء الاصطناعي**، 2012، دون ناشر، ص 3.

[3] **محمود محمد سويف: "جرائم الذكاء الاصطناعي- المجرمون الجدد-"** دار الجامعة الجديدة للنشر- الاسكندرية، مصر، الطبعة الأولى 2022، ص 115.

الذكاء الاصطناعي؟ كيف يمكن للذكاء الاصطناعي التعرف على الجينات الوراثية؟ وما هي المسؤولية القانونية عن الافعال التي ترتكب بواسطة أدوات الذكاء الاصطناعي في التشريع المغربي؟

ونتيجة لذلك، سوف يتم التعرض لهذا الموضوع والذي يتمثل في البيولوجية الوراثية والذكاء الاصطناعي في التشريع المغربي في ضوء الاشكالية الأساسية لهذا الموضوع من خلال مطلبين: المطلب الأول: الإطار القانوني للذكاء الاصطناعي.، والمطلب الثاني: المسؤولية القانونية الناشئة عن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال البيولوجية الوراثية.

المطلب الأول:
الإطار القانوني لمفهوم الذكاء الاصطناعي:

يهدف الإطار القانوني للذكاء الاصطناعي إلى تحقيق عدة أهداف أساسية، منها: حماية المجتمع، من خلال ضمان أن يتم استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة آمنة ومسؤولة، وتجنب التطبيقات التي قد تهدد حقوق الإنسان أو الأمن العام، ولذلك سوف نتطرق إلي بيان تعريف الذكاء الاصطناعي والجينات الوراثية على النحو الاتي:

أولا: تعريف الذكاء الاصطناعي:

يُعبِر الذكاء الاصطناعي عن تكنولوجيا الجيل الخامس للحاسبات الآلية والتي تختلف في المضمون والخواص عن الأجيال السابقة، حيث يعتمد على المعالجة الرمزية للمعطيات، ويمكن للقطاعات المختلفة الاستفادة منه، لكن في ذات الوقت قد يساء استخدام الذكاء الاصطناعي أو يتصرف على نحو ضار أو غير متوقع [4].

وفي ذات السياق يعرف البعض الذكاء الاصطناعي بأنه "فرع من علوم الحاسب الآلي يمكن بواسطته خلق وتصميم برامج الحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني، لكي يتمكن الحاسب الآلي من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان، والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم والحركة بأسلوب منطقي منظم، ويعتبر الذكاء الاصطناعي بذلك طريقة لمحاكاة الذكاء الإنساني، وكيفية استخدام الانسان لقدراته العقلية وخبراته العملية المكتسبة في مجال معين [5].

بينما يعرفه البعض الآخر [6] بأنه: "سلوك وخصائص معينة تتسم بها برامج الحاسب تجعلها تحاكي قدرات البشر الذهنية وأنماط عملها من أهم هذه الخاصيات القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة، وهو مصطلح جدلي يختلف بحسب زاوية النظر إليه، ومرجع ذلك إلى عدم وضع مفهوم محدد للذكاء بصفة عامة".

---

[4] د. رزق سعد علي: "استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في الكشف عن الجرائم"، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، 2022، ص 156.

[5] د. محمد على الشرقاوي: "الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية"، المكتب المصري الحديث، 1996، ص 6.

[6] د. أسامة عبد الرحمن: "الذكاء الاصطناعي ومخاطره"، دار الكتب، 2018، ص 17.

وقد تم تعريف الذكاء الاصطناعي بعدة طرق مختلفة، حيث عرف Alan Turing[7] الذكاء الاصطناعي بأنه القدرة على التصرف كما لو كان الإنسان هو الذي يتصرف من خلال محاولة خداع المستجوب وإظهار كما لو إن إنسانا هو الذي قام بالإجابة على الأسئلة المطروحة [8]

وقد وضعت المفوضية الأوروبية تعريفا للذكاء الاصطناعي على أنه "يشير إلى الأنظمة التي صمَمَها البشر والتي تعمل في ضوء الهدف المعقد، في العالم المادي أو الرقمي من خلال إدراك بيئتها وتفسير البيانات المجمّعة، المنظمة أو غير المنظمة، والتفكير منطقيا في المعرفة المستمدة من هذه البيانات وتحديد أفضل الإجراءات المطلوب اتخاذها وفقا لمعايير محددة مسبقا، لتحقيق الهدف المحدد، ويمكن أيضا تصميم أنظمة الذكاء الاصطناعي كي تتعلم تكييف سلوكها من خلال تحليل كيفيّة تأثّر البيئة بإجراءاتها السابقة"[9].

وقد ذهب بعض الباحثين في مجال الذكاء الاصطناعي إلى أنه "علم صناعة الآلات الذكية وخاصة برامج الحاسوب الذكية، وعلى ذلك فإنه يهتم بتطوير أنظمة الكمبيوتر التي تحاكي التفكير البشري، عند تطبيقها في مجال المعرفة العقلانية، ويدل بالتالي على العلاقة بين علوم الكمبيوتر والعلوم الفيزيائية التي مكنت من إدخال سلوكيات عقلانية في الأنظمة الالكترونية [10].

ثانيا: تعريف الجينات الوراثية:

توجد الجينات الوراثية في خلايا الكائنات الحية سواء كانت حيوانية أم نباتية بسيطة أو معقدة في التركيب، وأهمية الجينات لوظائف الخلية كأهمية المخ لوظائف الجسد، فالمخ هو مكان التدبير والتنظيم المحكم لكل الأعضاء الأخرى في الجسد، كذلك الجينات الوراثية ونظرًا لأهميتها القصوى فإن الله سبحانه وتعالى قد وضعها في مكان أمين للغاية وهى النواة التي تتوسط معظم الخلايا حيث لا يخرج منها أبدا بل يرسل نيابة عنه الحمض النووي الريبوزي كل الرسائل المهمة للخلية والتي تترجم إلى بروتينات، ولذلك اذا أردت معرفة الإنسان فما عليك إلا أن تفك شفرات جيناته الوراثية[11].

---

[7] **صلاح الفضلي: "آلية عمل العقل عند الانسان"**، عصير الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، 2019، ص 147.

[5] **Cédric Villani, Les enjeux politiques de l'intelligence artificielle**, *pouvoir, revue française d'études constitutionnelles et politiques 2019, p, 5.*

[9] للمزيد من التفاصيل تصفح الموقع الإلكتروني https://www.bbc.com/arabic/science-and-tech65733841- تاريخ الاطلاع 2025/05/10، على الساعة 11:42.

https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines visited on 29/03/ 2025.

[10] **د. عبد الفتاح تواتي: "الذكاء الاصطناعي"**، بحث منشور ضمن كتاب " القانون والتكنولوجيا الحديثة"، مخبر القانون والتنمية المحلية جامعة أحمد دراية أدرار الجزائر، الطبعة الأولى، 2021، ص 45.

[11] **سمية عبد العاطي محمد: "التلاعب بالجينات الوراثية، دراسة فقهية"**، مجلة البحوث الفقهية والقانونية، العدد 39، أكتوبر2022، ص 242.

ثالثا: استخدام الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في التعرف على البصمات الوراثية:

من الثابت علميا أن الحمض النووي البشري موجود في جميع خلايا الجسم، ويمكن استخلاصه من أي جزء منه، سواء كان هذا الجزء عبارة عن بقعة دم، أو سائل منوي، أو لعاب، بالإضافة إلى الأنسجة والشعر وغيرها. الجدير بالذكر أن الحمض النووي لا يختلف من خلية إلى أخرى داخل جسم الإنسان نفسه. وقد أصبحت نتائج تحليل الحمض النووي أداة دقيقة تُستخدم كبديل عن الفحوصات التقليدية في الطب الشرعي، مثل فحص عينات الدم فصائل الدم)، التي غالبا ما تكون محدودة في تحديد صاحب العينة المضبوطة، خاصةً عندما يتعلق الأمر بالبقع الجافة أو العينات المتقادمة [12].

ويستند استخدام الحمض النووي في الطب الشرعي إلى مجالين رئيسيين: البيولوجيا الجزيئية وعلم الوراثة السكانية، وتُتيح تقنيات البيولوجيا الجزيئية للمتخصصين فحص المواد المسؤولة عن الاختلافات الوراثية بين الأفراد، أي الحمض النووي تحديدا، في حين يُوظف علم الوراثة السكانية لتحليل مدى التشابه بين عينتين ومقدار ارتباطهما ببعضهما، وبفضل هذه التقنيات، يُمكن ربط المادة البيولوجية المستخرجة من شخص معروف بهوية عينة أخرى مجهولة المصدر من خلال مقارنة ومطابقة أنماط الحمض النووي لكلا العينتين، وهذه الوسائل المتقدمة شكلت نقلة نوعية في مجال الطب الشرعي، حيث توفر دقة عالية وفعالية أكبر في التحقيقات الجنائية[13].

وقد شهدت تقنية تحليل بصمة الحمض النووي أو الجينات الوراثية تطوراً كبيرا خلال العقود القليلة الماضية، وهذا التطور دفع الدول المتقدمة إلى إنشاء قواعد بيانات جنائية تُخزن فيها ملفات تعريف الحمض النووي للأفراد، خاصة المجرمين المعروفين، ويتم الرجوع إلى هذه القواعد عند التحقيق في الجرائم لتسهيل عملية التعرف على الجناة، إذا كانوا من بين الذين تم تسجيل بياناتهم مسبقا، وتُعتبر نتائج هذه التقنية دقيقة وموثوقة بشكل كبير، مما يعزز من فعاليتها في المجالات الجنائية [14].

تسهم تقنيات الذكاء الاصطناعي وأجهزة الكمبيوتر بشكل كبير في تسريع الحصول على نتائج البحث العلمي، كما تتيح هذه التقنيات تقليل الأخطاء البشرية، ما يضمن دقة أعلى في عمليات مقارنة العينات، وأصبحت عملية التعرف تُنفَّذ بشكل تلقائي عبر الحواسيب باستخدام أحدث خوارزميات الذكاء الاصطناعي، ويرى العلماء أهمية دمج نتائج تحليل الحمض النووي ضمن قواعد بيانات المواطنين ومشاركتها مع جهات إنفاذ القانون، حيث يسهم هذا التكامل بشكل جوهري في حل القضايا العالقة أو الجارية، بالإضافة إلى المساعدة في التعرف على الأشخاص المفقودين أو المتوفين مجهولي الهوية، وكذلك الجناة الذين صدرت بحقهم أحكام [15].

---

[12] **د. رزق سعد علي: "استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في الكشف عن الجرائم"** مرجع سابق، ص 1613.

[13] **عبد الرحيم لمسلم: "مكانة البصمة الوراثية في الإثبات الجنائي"**، رسالة لنيل شهادة الماستر، جامعة محمد الخامس، كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية، أكدال، السنة الجامعية 2019/2018.

[14] **Lucia Bianchi and Pitro Lio:** *Forensic DNA and bioinformatics, BRIEFINGS IN BIOINFORNATICS. VOL 8, NO 2. March 2007, P. 117-128*

[15] ففي القضايا المفتوحة، يساعد ربط قواعد البيانات ببيانات الحمض النووي لمساعدة المحققين على تحديد ما إذا كان الشخص قد ارتكب جرائم سابقة من عدمه، وبالتالي معرفة تاريخه الإجرامي, لتقدير مدى خطورته الإجرامية؛ كما يمكن الاستعانة بهذه الأليات فيما يتعلق بالأشخاص المفقودين والمتوفين المجهولين باستخدام معلومات الحمض النووي التي تربط بين الآباء والأبناء, بحيث يمكن مقارنة ومطابقة الحمض النووي للطفل

وفي الواقع، تم استخدام تقنية الاختبارات الجينية على نطاق واسع في استخلاص الأدلة الجنائية وتحديد الوفيات في الهجمات الإرهابية، وتحطم الطائرات، وكارثة تسونامي، وذلك من خلال دمج نتائج الاختبارات الجينية مع المعلومات التي تم جمعها من قبل فرق البحث متعددة التخصصات؛ ويلاحظ أن العديد من الدول يمكنها أن تطبق آلية تحليل الحمض النووي أو البصمة الوراثية لمواطنيها عند القبض على الشخص سواء تم توجيه تهم إليهم أو لم يتم, وتجدر الإشارة إلى اعتماد بعض الدول هذه الطريقة للحصول على الأحماض النووية لمواطنيها وعمل قواعد بيانات وطنية للرجوع إليها عند الحاجة[16]

وباستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والرقمية وتحليل البيانات يمكن البحث في جميع سجلات قواعد البيانات المحفوظة عن طريق الكمبيوتر لتحديد ما إذا كان أي منها يتطابق مع الأنماط الجينية المستخلصة من عينات أدلة التتبع المرتبطة بالجريمة، كما توصل البعض إلى أنه يمكن أن يكون لعينات الجاني المدان من قبل "العائد لارتكاب الجريمة"، بعض القيمة البحثية حول وجود جينات لدية ترشح لارتكابه جرائم في المستقبل، وهو ما يتيح استخدام تلك البيانات والتوقعات المبنية على استنباطات الجينات الوراثية في اتخاذ إجراءات قبل هؤلاء المجرمين، لمجرد توافر تنبيهات معينة من خلال الجينات[17].

وخلاصة القول أدى استخدام الأنظمة المتقدمة في مجال الطب الشرعي إلى تحقيق تقدم بيولوجي كبير أحدث تحولا نوعيا. تمكن الإنسان عبر هذه التطورات من اكتشاف أساليب جديدة تُظهر فروقا دقيقة بين الأفراد بدقة فائقة، وبفضل دمج مخرجات هذا التقدم البيولوجي، مثل البصمة الوراثية والجينات الوراثية، مع التطورات الحديثة في مجال تكنولوجيا المعلومات وتحليل البيانات، أصبح من الممكن إدخال هذه النتائج ضمن قواعد بيانات دقيقة ومنظمة، وهذه الخطوة تفتح آفاقا واسعة لتعزيز قدرة الإنسان على كشف الجرائم والمساهمة بشكل فعال في الحد منها مستقبلا [18].

رابعا: تحديات الذكاء الاصطناعي في علم البيولوجية الوراثية:

توجد هناك العديد من التحديات في مجال الذكاء الاصطناعي والتي تخص البيولوجية الوراثية وذلك على النحو الاتي:[19]

بملفات الحمض النووي للوالدين الموجودة في الملف عند تحديد مكان الطفل, كما تساهم قواعد البيانات والحمض النووي في معرفة هوية الجثث المجهولة الهوية ومن ثم إعادتها إلى ذويها أو المبلغين عن فقدها. William S. Sessions: GENETIC WITNESS, P. 18, 19

[16] Lucia Bianchi and Pitro Lio : Forensic DNA and bioinformatics, P. 1 .

[17] تشير بعض الاحصائيات إلى أن القوانين في عدد أربع وعشرون ولاية أمريكية تسمح باستخدام بنوك الجينات الوراثية في أغراض أخرى بخلاف الغرض الذي جمعت هذه البيانات من أجله، وهو غرض إنفاذ القانون؛ كما تسمح دول أخرى باستخدام تلك البيانات في أغراض تتعلق بتحسين أبحاث الطب الشرعي للتنبؤ بالجريمة، وبصفة خاصة التنبؤ بالعودة إلى الإجرام مستقبلا.

.D.H. KAYE: BEHAVIORAL GENETICS RESEARCH AND CRIMINAL DNA DATABASES, p. 273, 274

[18] للتفصيل أكثر انظر أحمد حنفي رضوى: "هكذا يستطيع الذكاء الاصطناعي سرقة بياناتك الشخصية"، تاريخ 2023/08/14، على الموقع التالي :
https://www.ngmisr.com/tech/%d9%87%d9%83%d8%b0%d8%a7-%d9%8a%d8%b3%d8%aa%d8%b7%d9%8a%d8%b9-

[19] **رزق سعد علي**: مرجع سابق، ص 1552.

1. التحديات التقنية:

- ضخامة البيانات الجينية: تحتاج أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى تحليل كميات هائلة من البيانات، مما يتطلب قدرات حاسوبية عالية.

- دقة التنبؤات: على الرغم من قوة الذكاء الاصطناعي، فإنه لا يزال يواجه تحديات في تقديم نتائج دقيقة بنسبة 100%.

2. التحديات الأخلاقية:

- خصوصية البيانات الجينية: تخزين وتحليل البيانات الوراثية يتطلب معايير أمان صارمة لحماية خصوصية الأفراد.

- تحرير الجينات والتلاعب الوراثي: قد يفتح استخدام الذكاء الاصطناعي في تحرير الجينات الباب أمام التعديلات غير الأخلاقية على البشر، مثل تعزيز الصفات الجسدية أو الذكاء.

3. التحديات القانونية:

لا تزال القوانين غير واضحة بشأن كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعديلات الجينية قد تحتاج الدول إلى وضع إرشادات صارمة لضمان استخدام هذه التقنيات بشكل أخلاقي ومسؤول.

4. مستقبل الذكاء الاصطناعي في علم الجينات:

- تطوير نماذج ذكاء اصطناعي أكثر تقدما لتحليل الحمض النووي بسرعة ودقة أكبر.

- التكامل بين الذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمومية لتسريع معالجة البيانات الجينية.

- استخدام الذكاء الاصطناعي في القضاء على الأمراض الوراثية وتحسين جودة الحياة [20]

[20] **د. ريم الأنصاري، الذكاء الاصطناعي في علم الجينات:** https://drasah.net/blog-post/indexتاريخ الزيارة 2025/05/17.

المطلب الثاني:
المسؤولية القانونية الناشئة عن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال البيولوجية الوراثية.

المسؤولية القانونية تترتب عليها جزاءات قانونية، وهي تنقسم إلى مسؤولية مدنية ومسؤولية جنائية.

أولا: المسؤولية المدنية للذكاء الاصطناعي:

والجدير بالذكر أن المسؤولية المدنية غير محددة بعدد معين من الحالات، بل تشملها قاعدة عامة تقوم على التعويض عن الضرر، سواء كان الضرر ماديا أو معنويا، نتيجة خطأ من طرف آخر، بسبب فعل شخصي، أو بسبب الإخلال بالالتزامات [21]، وفي هذا السياق يقتضي الرجوع إلى الفصل 77 من ظهير الالتزامات والعقود [22]، حيث تجدر الإشارة إلى أن المسؤولية المدنية تتفرع إلى نوعين: مسؤولية عقدية ومسؤولية تقصيرية.

المسؤولية العقدية تنشأ عن الإخلال بالالتزامات الناتجة عن العقد، وباعتبار العقد شريعة المتعاقدين، فإنه يتعين الالتزام بمضمون العلاقة التعاقدية، وأي إخلال بذلك يُحمل الطرف المخل المسؤولية المطلوبة، كما نص عليه المشرع في الفصل 263 من ظهير الالتزامات والعقود، أما إذا كان العقد باطلا، فإن القواعد المذكورة لا تكون قابلة للتطبيق [23].

أما فيما يخص المسؤولية التقصيرية، فهي تنقسم إلى مسؤولية عن الفعل الشخصي ومسؤولية عن فعل الغير. تقوم المسؤولية التقصيرية على إثبات الخطأ، وتتحقق عندما يسبب شخص ضرراً للآخر يستوجب تعويضه، ومن حيث المبدأ، فإن هذه المسؤولية تنشأ من مجرد الإخلال بواجبات قانونية، سواء كانت محددة في نصوص تشريعية أو مستمدة من قواعد التعايش الاجتماعي، مثل احترام حقوق الجوار [24].

لا يتمتع الذكاء الاصطناعي بالإرادة لأنه مجرد أداة تمتلك مجموعة من البرامج والأنظمة التي طورها الإنسان، والقرارات التي يتخذها لا تعبر عن إرادته بل تتخذها من قبل مجموعة من الأنظمة والبرامج التي برمجها عليه الإنسان، فكما أشرنا سابقا الذكاء الاصطناعي يتوفر فقط على المعلومات التي مده بها الإنسان [25].

---

[21] **عبد الرحيم لمسلم: "أثر التحولات الاقتصادية والتطورات التكنولوجية على الأنظمة التعاقدية، دراسة قانونية مقارنة "**، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة محمد الخامس، كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية، سلا، السنة الجامعية 2024/2023، ص3.

[22] وينص الفصل رقم 77 من ظهير الالتزامات والعقود المغربي علي أن "كل فعل ارتكبه الانسان عن بينة واختيار، ومن غير أن يسمح له به القانون، فأحدث ضررا ماديا أو معنويا للغير، ألزم مرتكبه بتعويض هذا الضرر، إذا ثبت أن ذلك الفعل هو السبب المباشر في حصول الضرر، وكل شرط مخالف لذلك يكون عديم الأثر".

[23] الظهير الشريف الصادر في 9 رمضان 1331 12 أغسطس 1913 بمثابة قانون الالتزامات والعقود.

[24] **عبد القادر العرعاري: "المسؤولية المدنية دراسة مقارنة على ضوء النصوص التشريعية الجديدة"**، الطبعة الرابعة 2015، مطبعة الأمنية-الرباط -المغرب، ص،3.

[25] **الزهرة عبد الرحمان الحموتي: "دور الذكاء الاصطناعي في سيادة القانون"**، مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للدراسات القانونية، اصدار خاص، وجدة، المغرب، 2024، ص 886.

وبإنزال قواعد المسؤولية المدنية عن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال البيولوجية الوراثية فإنه يسأل مدنيا كل شخص مسؤول عن ادوات الذكاء الاصطناعي كمسؤولية تبعية عن أعماله غير القانونية، ومن ثم يستوجب مساءلة المتبوع قانونيا [26].

ثانيا: المسؤولية الجنائية للذكاء الاصطناعي في القانون المغربي:

إن تعريف المسؤولية الجنائية لم يحدده المشرع المغربي، لكن يمكننا تعريفها أنها تلك المسؤولية التي تترتب عن العمل أو الامتناع عنه الذي جرمه المشرع الجنائي وعاقب عليه بمقتضى نصوص قانونية خاصة مجموعة القانون الجنائي؛ [27] أي تحمل الفاعل لتبعات ما قام به من فعل لا يرضاه القانون أو من أفعال مجرمة بمقتضاه، وذلك سواء كان هذا الشخص شخصا طبيعيا أو معنويا، وحتى تثار هذه المسؤولية الجنائية لا بد من تحقق شروط معينة التي لولاها لأصبحنا نتحدث عن انتفاء المسؤولية الجنائية. وبالتالي فإنها تفترض صدور خطأ عن الفاعل وإمكانية نسبة هذا الخطأ إلى من صدر عنه؛ وهذا الاسناد لا يكون ممكنا إلا إذا بتوافر مسألتين أساسيتين ألا وهما الإرادة الحرة والقدرة على التمييز والإدراك، بالإضافة على عنصر الأهلية بحيث لا يمكننا أن ننسب فعلا مجرما بمقتضى القانون إلى شخص ليس أهلا بتحمل ذلك الفعل [28].

أما فيما يخص المسؤولية الجنائية في ضوء الذكاء الاصطناعي، فقد ظهر نوع جديد من المسؤولية الجنائية تكمن بالأساس في الجرائم الإلكترونية، وهذه الجرائم من شأنها المساس بالأمن المجتمعي مما يستدعي معاقبة الأشخاص الذين يستغلون الذكاء الاصطناعي في ارتكاب الجرائم الإلكترونية، وبالتالي فإنه في حالة ارتكاب جريمة باستغلال الذكاء الاصطناعي فإنه يجب على القوانين أن تواجه هذا السلوك غير القانوني ذلك أننا أصبحنا أمام خطر يهدد البشرية [29].

وهنا لابد من بيان أنه مع تطور التقنيات الحديثة، فإنه زادت خطورة انتهاك المعطيات الشخصية فكان من الضروري إصدار تشريعات لحماية المعطيات الشخصية، ففي المغرب صدر القانون رقم 09.08 [30]والذي بموجبه تم تنصيب اللجنة الوطنية لمراقبة المعطيات الشخصية كوسيلة إشراف ومراقبة، وبطبيعة الحال فإنه مع ظهور أدوات الذكاء الاصطناعي فقد أعاد للواجهة إمكانية تأمين معطيات الأفراد بمزيد من الضمانات القانونية والدستورية للحفاظ على الأمن الشخصي للأفراد.

---

[26] **محمود سلامة عبد المنعم الشريف: "الطبيعة القانونية للتنبؤ بالجريمة بواسطة الذكاء الاصطناعي ومشروعيته"**، المجلة العربية لعلوم الأدلة الجنائية والطب الشرعي، المجلد 2، عدد 3، سنة 2021، ص،341 .

[27] **عبد الواحد العلمي: "شرح القانون الجنائي المغربي القسم العام"**، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، الطبعة السادسة ص 326.

[28] **حمدي أحمد سعد أحمد: "الطبيعة القانونية للذكاء الاصطناعي، "التكييف الشرعي والقانوني للمستجدات المعاصرة و أثره في تحقيق الأمن المجتمعي"**، عدد خاص بالمؤتمر الدولي الرابع، الجزء الثالث، المؤتمر العلمي الدلي الرابع، المنعقد بكلية الشـريعة والقانون بطانطا، المنعقد من 11الى 12أغسطس 2021، ص249.

[29] **صابر الهدام: "القانون في مواجهة الذكاء الاصطناعي"**، رسالة لنيل شهادة الماستر في القانون الخاص، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية، فاس، المغرب، السنة الجامعية،2022/2021 ص، 131.

[30] **القانون رقم 09.08 المتعلق بحماية الأشخاص الذاتيين تجاه معالجة المعطيات ذات الطابع الشخصي**، الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.09.15 صادر في 22 صفر 1430 18 فبراير 2009)، الجريدة الرسمية عدد 5711، بتاريخ 27 صفر 143023 فبراير 2009).

بناءً على ذلك، يمكن تعريف المسؤولية الجنائية باعتبارها التزاما قانونيا بمواجهة النتائج المترتبة على ارتكاب فعل مُجرَّم، شريطة أن تتوفر أركان الجريمة الثلاثة: المادي، والمعنوي، والقانون، ويتجسد محور هذه المسؤولية في العقوبة أو التدبير الاحترازي الذي يفرضه القانون على مرتكب الجريمة، مع ضرورة الالتزام بتنفيذ ما يصدر من أحكام سواءً تعلق ذلك بالعقاب أم بالتدابير الوقائية [31].

خاتمة:

بعد أن تم تناول البيولوجية الوراثية والذكاء الاصطناعي في التشريع المغربي بالدراسة، يمكن القول أن الذكاء الاصطناعي يمثل ثورة حقيقية في مجال البيولوجية الوراثية، نظرا لتنوع استخداماته في كل المجالات، ومراعاة لهذا التطور ومواكبة له كان لابد من البحث في إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال البيولوجية الوراثية، فقد تم التوصل إلي العديد من النتائج والتوصيات والتي نجملها علي النحو الاتي:

أولا: النتائج:

1. لا يوجد تعريف جامع مانع لمفهوم الذكاء الاصطناعي، حيث تعددت التعريفات حول هذا المفهوم، إلا أنه يمكن تعريفه بأنه "فرع من علوم الحاسب الآلي يمكن بواسطته خلق وتصميم برامج الحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني، لكي يتمكن الحاسب الآلي من أداء بعض المهام بدلا من الإنسان، والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم والحركة بأسلوب منطقي منظم".

2. تمثل تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات مرحلة هامة من مراحل تطور نظم وتقنية البيولوجية الوراثية، والعبرة في أهمية هذه التقنيات هي الاستفادة منها من خلال توظيفها بشكل ينفع المجتمع.

ثانيا: التوصيات:

1. ضرورة التدخل التشريعي بوضع إطار قانوني متكامل لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال البيولوجيا الوراثية.

2. منح الشخصية القانونية للذكاء الاصطناعي لأجل تعزيز المسؤولية القانونية على مستخدميها.

[31] **محمد العروصي، المختصر في شرح القانون الجنائي المغرب**، الجزء الأول، القانون الجنائي العام، الطبعة الأولى 2015، مطبعة مرجان، ص 370.

لائحة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- العرعاري، ع. (2015). المسؤولية المدنية: دراسة مقارنة على ضوء النصوص التشريعية الجديدة ط. 4). الرباط: مطبعة الأمنية.
- العلمي، ع. و. (2002). شرح القانون الجنائي المغربي: القسم العام ط. 6). الدار البيضاء: مطبعة النجاح الجديدة.
- العروصي، م. (2015). المختصر في شرح القانون الجنائي المغربي: الجزء الأول، القانون الجنائي العام ط. 1). مطبعة مرجان.
- كاظم، أ. (2012). الذكاء الاصطناعي. دون ناشر.
- عبد الرحمن، أ. (2018). الذكاء الاصطناعي ومخاطره. دار الكتب.
- علي، ر. س. (2022). استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في الكشف عن الجرائم. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية.
- الفضلي، ص. (2019). آلية عمل العقل عند الإنسان. القاهرة: عصير الكتب للنشر والتوزيع.
- الشرقاوي، م. ع. (1996). الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية. المكتب المصري الحديث.
- سويف، م. م. (2022). جرائم الذكاء الاصطناعي: المجرمون الجدد ط. 1). الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة للنشر.
- الهدام، ص. (2022/2021). القانون في مواجهة الذكاء الاصطناعي رسالة ماستر). جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب.
- لمسلم، ع. ر. (2024/2023). أثر التحولات الاقتصادية والتطورات التكنولوجية على الأنظمة التعاقدية: دراسة قانونية مقارنة أطروحة دكتوراه). جامعة محمد الخامس، سلا.
- لمسلم، ع. ر. (2019/2018). مكانة البصمة الوراثية في الإثبات الجنائي رسالة ماستر). جامعة محمد الخامس، أكدال.
- أحمد، ح. س. أ. (2021). الطبيعة القانونية للذكاء الاصطناعي. في التكييف الشرعي والقانوني للمستجدات المعاصرة وأثره في تحقيق الأمن المجتمعي ج. 3). المؤتمر الدولي الرابع، كلية الشريعة والقانون، طنطا.
- الحموتي، ز. ع. ر. 2024). دور الذكاء الاصطناعي في سيادة القانون. مجلة جامعة الزيتونة الأردنية للدراسات القانونية، إصدار خاص، وجدة، المغرب.

- محمد، س. ع. (2022). التلاعب بالجينات الوراثية: دراسة فقهية. مجلة البحوث الفقهية والقانونية، 39)، أكتوبر.
- تواتي، ع. ف. (2021). الذكاء الاصطناعي. في القانون والتكنولوجيا الحديثة. جامعة أحمد دراية، أدرار، الجزائر: مخبر القانون والتنمية المحلية.
- الشريف، م. س. ع. (2021). الطبيعة القانونية للتنبؤ بالجريمة بواسطة الذكاء الاصطناعي ومشروعيته. المجلة العربية لعلوم الأدلة الجنائية والطب الشرعي، 23).
- ظهير شريف صادر في 9 رمضان 1331 12 أغسطس (1913). بمثابة قانون الالتزامات والعقود.
- قانون رقم 09.08 المتعلق بحماية الأشخاص الذاتيين تجاه معالجة المعطيات ذات الطابع الشخصي، صادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.09.15 بتاريخ 22 صفر 1430 18 فبراير (2009). الجريدة الرسمية، عدد 5711، بتاريخ 23 فبراير 2009.
- الرجب، م. (2024). الهندسة الوراثية في عصر الذكاء الاصطناعي. تم الاطلاع عليه في 30 مايو 2025، من
- https://www.emaratalyoum.com/opinion/2024-08-11-1.1874274
- BBC. (بدون تاريخ). https://www.bbc.com/arabic/science-and-tech65733841
- European Commission. (بدون تاريخ). Definition of artificial intelligence. تم الاطلاع عليه في 29 مارس 2025، من https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines
- رضوى، أ. ح. بدون تاريخ). هكذا يستطيع الذكاء الاصطناعي سرقة بياناتك الشخصية. تم الاطلاع عليه من: https://www.ngmisr.com/tech
- الأنصاري، ر. (بدون تاريخ). الذكاء الاصطناعي في علم الجينات. تم الاطلاع عليه من: https://drasah.net/blog-post/index

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Villani, C. (2019). Les enjeux politiques de l'intelligence artificielle. Pouvoir, Revue Française d'Études Constitutionnelles et Politiques.
- Kaye, D. H. (2006). Behavioral genetics research and criminal DNA databases.
- Bianchi, L., & Lio, P. (2007). Forensic DNA and bioinformatics. Briefings in Bioinformatics, 82), March.
- Sessions, W. S. (2020). Genetic witness.