

الروبوتات النانوية الطبية في ضوء الثقافة الأخلاقية لمجتمعاتنا الإسلامية

Medical nanorobots in the light of the ethical culture of our Islamic societies

ط.د. قاووز نوال

مخبر الدراسات الفقهية والقضائية، جامعة الوادي (الجزائر)، gaouz-naouel@univ-eloued.dz

تاريخ النشر: 2024/03/30

تاريخ القبول: 2024 / 03 / 13

تاريخ الاستلام: 2023/08/26

ملخص:

الروبوتات النانوية من تقنيات الذكاء الاصطناعي التي دخلت المجال الطبي حديثاً؛ لذلك هناك أسئلة كثيرة حول كنهها؟ والخدمات التي تقدمها؟ وهل تحقق المصالح الكافية لإجارتها؟ وللإجابة عن هذه التساؤلات عرفت الذكاء الاصطناعي، مع لمحة وجيزة لتاريخ نشأته، وعرفت الروبوتات النانوية ومجالات استخدامها، وما تحقق من مصالح وتسبب من مخاوف وصولاً لحكمها الشرعي في ضوء المعتقد السائد في المجتمع بثقافته الأخلاقية، وقد توصلت إلى أنه لا بد من الاصطلاح على مجموعة من القيم الأخلاقية الحاكمة لهذه الاختراعات .

وقد استخدمت في البحث المنهج الاستقرائي؛ لأقف على المراجع المتعلقة بالموضوع، والاستنباطي للوصول إلى الحكم الشرعي، الذي يتفق مع أحكام شريعتنا الإسلامية بأخلاقيها ومقاصدها العظيمة.

كلمات مفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الروبوتات النانوية الطبية، الثقافة الأخلاقية، المجتمعات الإسلامية.

Abstract:

Nanorobots are artificial intelligence technologies that have recently entered the medical field, so there are many questions about how they exist and the services they provide do they have enough benefits to legalize them, I knew artificial intelligence, with a brief overview of the history of its origin, I knew nanorobots and the areas of their use, the interests achieved to reach its legitimate judgment in light of the widespread belief in society of its ethical culture, and I came to the conclusion that a set of ethical values governing these inventions must be agreed upon.

In the research, the inductive method was used to read references related to the topic, and the deductive one to arrive at the Sharia rule, which corresponds to the provisions of Islamic sharia with its great morality and purposes.

Keywords: Artificial intelligence; Medical nanorobots; Ethical culture; Muslim communities.

1- مقدمة

في ظل عصر الذكاء الاصطناعي الذي لم يعد اليوم حكراً على خبراء الحواسيب، وظف علماء الطب تقنيات هذا الفن الحديث في سبيل تطوير وازدهار القطاع الطبي، وبغرض تقديم خدمات أكثر كفاءة وفعالية؛ ولأن الأمر يتعلق بالحفاظ على

مقصد حفظ النفس الذي يعتبر من مقاصد شريعتنا الغراء؛ فإن الاطلاع على توظيف هذه التقنيات في هذا القطاع الحساس يعد من شريان الحياة التي لا مناص منها لأبناء هذا الجيل حاضرا ومستقبلا، خاصة أنه مما يجب التأكيد عليه مراعاة لثقافة مجتمعاتنا الإسلامية في مسألة التداوي عموما هو ضرورة التأكد من خلو العلاج من أية آثار جانبية قد تشكل خطراً أو تهديداً لجسم الإنسان حاضرا أو مستقبلا.

ولعل مما ظهر جراء هذا التصاعد في التطورات الحديثة التي يشهدها عالم الطب الحديث ما يعرف بالروبوتات النانوية؛ هذا الاكتشاف الحديث الذي لم يسبق له وجود؛ ما جعل فقهاء العصر اليوم مطالبون أكثر من أي وقت مضى بضرورة الاجتهاد الابداعي المرتكز على الترجيح بين المصالح والمفاسد، والمستصحب للاعتبار المالي في إيجاد الحكم الشرعي لهذا الاختراع المستحدث.

فما المقصود بالروبوتات النانوية؟ وما مجالات استخدامها في قطاع الطب الحديث؟ وما الحكم الشرعي لهذا النوع من الروبوتات في ضوء ما تحققه من مصالح وتسببه من مخاطر؟ وما دور ديننا الإسلامي بقيمه الأخلاقية للتحكم في مثل هذه الاختراعات؟ وما القيم الحاكمة لمثل هذه المخترعات المستحدثة؟

ورغبة في الإسهام في تعزيز الوعي بمثل هذه التقنيات الحديثة، وسعيا في سبيل إدراك كنهها واستيعابها، جاء عنوان بحثي كالتالي: "الروبوتات النانوية الطبية في ضوء الثقافة الأخلاقية لمجتمعاتنا الإسلامية".

وأصبو من خلال بحثي هذا إلى تحقيق جملة من الأهداف لعل أهمها ما يأتي:

1- تحديد مفهوم الذكاء الاصطناعي، وأنماطه، وتاريخ نشأته.

2- التعرف على الروبوتات النانوية؛ مفهومها، ومجالات تطبيقها، وحدود الاستفادة منها في ضوء ما تحقق من مصالح مشروعة.

3- محاولة استقطاب الأنظار لإجراء مثل هذه البحوث والدراسات التي تنير لنا الطريق دائما نحو التطور والإبداع.

وقد رأيت لتحقيق المراد أن أورد محتوى هذه المداخلة في أربعة مطالب؛ الأول يتناول الإطار المفاهيمي لمصطلحات البحث؛ من تعريف بالذكاء الاصطناعي مع إطلالة على تاريخ نشأته، وتعريف للروبوتات النانوية، بينما يتناول المطلب الثاني مجالات استخدام الروبوتات النانوية الطبية، ثم مطلب ثالث لبيان حكم الروبوتات النانوية في ضوء الثقافة الشرعية لمجتمعاتنا الإسلامية، ودور الدين في ظل منجزات العلوم الطبية الحديثة، وختمت البحث بمطلب رابع لبيان جملة من القيم الأخلاقية الحاكمة لعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي عموما وخاتمة احتضنت أهم نتائج البحث والتوصيات.

أملّي أن يقدم هذا البحث إضافة علمية في بابهِ، وأن يغطي محورا من محاور هذا الملتقى المبارك، ويحقق بعضا من أهدافه السامية، مع الترحيب بكل نقد وتقويم علمي، فإن أصبت فمن الله وحده، وإن أخطأت فمني ومن الشيطان، والله الموفق للصواب والهادي إلى سواء السبيل، وصلى الله وسلم على نبينا وحبينا محمد.

2. المطلب الأول: الإطار المفاهيمي للبحث

تمهيدا للولوج في موضوع البحث يحسن بنا تحديد مفاهيم المصطلحات الوارد في البحث؛ وهي: الذكاء الاصطناعي، وتاريخ نشأته، والروبوتات النانوية، وبيئاتها في الفروع الآتية:

1.2 الفرع الأول: تعريف الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence)

الذكاء الاصطناعي: "هو تقليد السلوك البشري الذكي"، ويمكن الوقوف عند أربعة أنواع من الأنظمة الذكية وهي: الأنظمة التي تفكر مثل البشر، والأنظمة التي تتصرف مثل البشر، والأنظمة التي تفكر بعقلانية، والأنظمة التي تعمل بعقلانية¹.

ومعنى ذلك أن الذكاء الاصطناعي هو محاكاة البرامج والآلات الذكية من خلال نظم قواعد البيانات أو البرمجيات أو الخوارزميات الذكية لسلوك الكائنات الحية في مهارات عدة؛ كالاستنتاج والاستنباط واتخاذ القرار وحل المشاكل، بل حتى في القدرة على التعلم.

وللذكاء الاصطناعي ثلاثة أنماط:

1- **الذكاء الاصطناعي الخارق:** وهو حالة غير واقعية؛ افتراضية في المستقبل، في عالم الخيال العلمي؛ أين تتفوق التكنولوجيا عن الذكاء البشري، وقد تزايدت بحوث العلماء في هذا الاتجاه بعد التقدم العلمي الهائل في مجال الهندسة الوراثية، والثورة التكنولوجية، إلا أن العلماء اليوم يناقشون الخطوات التي يمكن اتخاذها لتجنب سيناريو تجاوز الذكاء الاصطناعي عتبة التفرد التكنولوجي؛ أين ينقلب هذا الأخير ضد مصالح البشرية.

2- **الذكاء الاصطناعي العام:** وهي أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي لها أشكال ذكاء مماثلة للبشر؛ حيث يتمكن هذا النمط من التفكير والتعليم والتعلم وحل المشكلات في بيئات معقدة ومتغيرة مثل البشر تماما.

3- **الذكاء الاصطناعي الضيق:** وهو أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي؛ حيث يرتبط بتطبيقات وأنظمة ذكية للقيام بالمهام النمطية اليومية والمتكررة، فهو يحاكي الذكاء البشري في منطقة محددة.

2.2 الفرع الثاني: نشأة الذكاء الاصطناعي

¹ - أمل فوزي أحمد عوض، الملكية الرقمية في عصر الذكاء الاصطناعي، المجلة العراقية للحسابات والمعلوماتية، ط1، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا- برلين، مايو 2021م، ص4.

تشكل تاريخ الذكاء الاصطناعي تدريجياً تقريباً خلال 130 سنة الماضية، إلا أن الحديث عنه كطفرة علمية حدثت للبشرية بدأ خلال الخمسينات من القرن الماضي، لما أصبح له من جذور راسخة في مجالات متعددة، ويرى عدد من العلماء أن بدايات ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي ترجع إلى الحرب العالمية الثانية، عندما قام عالم الرياضيات والمنطق آلان تيرينج بفك شفرة آلة إنجما Enigma؛ لاعتراض الاتصالات النازية، ونتيجة لذلك اهتم الباحثون من علماء الرياضيات، والإحصاء، والحاسوب بإنشاء آلة تفكير لديها إمكانيات تضاهي قدرات البشر. وقد تمت صياغة مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة في مؤتمر دارتموث في عام 1956م، وفي هذا الوقت بدأ ظهور الجيل الأول من أجهزة الحاسوب الرقمية في مختبرات الجامعة¹.

3.2 الفرع الثالث: تعريف الروبوتات النانوية (Nano Bots)

الروبوت: هو (الإنسان الآلي)، وهو عبارة عن آلة مبرمجة ذاتياً للقيام بأعمال محددة، وعلم الروبوت robotics هو علم استخدام الذكاء الاصطناعي وعلوم الكمبيوتر والهندسة الميكانيكية في تصميم آلات يمكن برمجتها لأداء أعمال محددة²، ومن هذه الروبوتات في المجال الطبي؛ روبوتات النانو.

وربوتات النانو الطبية: هي عبارة عن آلات دقيقة متناهية الصغر يتم تصنيعها بمقاييس نانوية تتراوح ما بين 1-100 نانو متر، يتم تصنيعها بمواد معينة لتحاشي مهاجمة جهاز المناعة في الإنسان لها، ويتم إطلاقها داخل الجسم لأداء مهام طبية معينة؛ كالتخلص من الخلايا غير المرغوب فيها واستئصال الأمراض؛ مثل: هشاشة العظام، ومظاهر الشيخوخة والتخلص من التجاعيد، إضافة إلى إمكانية استخدامها كجراح نانوي، ثم خروجها من منافذ الإخراج الطبيعية في الإنسان بعد انتهاء عملها³.

3. المطلب الثاني: مجالات استخدام الروبوتات النانوية الطبية

حتى نستطيع تقديم الرأي الموافق لشرعيتنا الإسلامية في الروبوتات النانوية لا بد من بيان مجالات استخدام هذه الأخيرة. ويمكن اعتبار الذكاء الاصطناعي المستخدم في القطاع الطبي في الوقت الحالي عموماً هو من النمط الضعيف، إضافة إلى النمط العام أحياناً، إلا أنه من المتوقع ربما ظهور النمط الخارق في المستقبل حسب ما يروج له أنصار حركة "ما بعد

¹ - ينظر: أحمد الشورى أبوزيد، الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم، الدوريات المصرية، المجلد الثالث والعشرون، العدد 04، أكتوبر 2022م، الصفحات: 145-176، ص 147. سامية شهبي قمورة وآخرين، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي "الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون؟"، الجزائر، 26-27 نوفمبر 2018م، ص 6-7.

² - ينظر: خديجة محمد درار، أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والروبوت: دراسة تحليلية، المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، مجلد 6، العدد 3، يوليو-سبتمبر 2019م، ص 242.

³ - ينظر: محمد غريب إبراهيم عميش، النانوبيولوجي: عصر جديد من علوم الحياة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2011م، ص 30-31.

الإنسانية " في الغرب؛ لذا كان حريا بنا الاستعداد لذلك قبل أن تقتحم مثل هذه الاختراعات دولنا دونما سابق إنذار، فيكون البحث عن مخارج حينئذ إلزاميا إجباريا وضروريا؛ وبيان ذلك وفق الفروع الآتية:

1.3 الفرع الأول: نماذج عن النمط الضعيف

من ذلك: زرع الروبوتات النانوية في الأجساد البشرية؛ لأغراض العلاج والتطبيب؛ كزرعها مثلا لتحفيز الخلايا العصبية داخل الدماغ؛ لمكافحة مرض من الأمراض كالشلل أو الزهايمر أو فقدان السمع والبصر أو نحو ذلك مما هو حاصل الآن بالفعل في مجال الطب¹.

2.3 الفرع الثاني: نماذج عن النمط العام

اعتمد الأطباء والجراحون منذ سنواتٍ على الروبوت في مساعدتهم على إجراء العمليات الجراحية فيما يسمى بـ "الجراحة الروبوتية" أو "الجراحة بالأذرع الروبوتية"؛ وهي عبارة عن عمليات جراحية عن بعد؛ تجرى من خلال فتحة صغيرة جدًا. تُدخل معدات وكاميرا دقيقة في الجسم؛ فيرى الجراح داخل الجسم على الشاشة ويتحكم في المعدات الدقيقة باستخدام الكمبيوتر، على غرار ألعاب الفيديو، فالجراح في مثل هذه العمليات يتحكم في الأدوات الدقيقة ولا يعمل « بشكل مباشر » على المريض، وقد مكنت هذه الروبوتات الجراحين من إجراء أدق العمليات الجراحية وأصعبها، كعمليات القلب والأوعية الدموية وعمليات العظام والعمود الفقري واستبدال المفاصل واستئصال الأورام... وغيرها، مما كان يتطلب الكثير من الجراحين، والفرق الطبية المساعدة كما هو شأن العمليات الجراحية التقليدية².

3.3 الفرع الثالث: نماذج عن النمط الخارق

يتوقع بعض العلماء العاملين في هذا المجال أنه بحلول عام 2030م سيكون بمقدورهم الوصول إلى مرحلة "ما بعد الإنسان"؛ عن طريق التهجين بين الإنسان والآلة، والمزاوجة بين الذكاء البيولوجي الطبيعي والذكاء الاصطناعي؛ وذلك من خلال زراعة شرائح ذكية نانوية (متناهية الصغر) داخل المخ البشري لتتصل لا سلكيًا مع بلايين النقاط المختلفة في المخ، فتربطه بالسحابة الإلكترونية وشبكات الإنترنت؛ ومن ثم ترفع مستوى الذكاء والأداء البشري إلى مستويات خارقة.

4. المطلب الثالث: حكم الروبوتات النانوية في ضوء الثقافة الشرعية لمجتمعاتنا

¹ - أحمد سعد علي البرعي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوت من منظور الفقه الإسلامي، مرجع سابق، ص 131.

² - ينظر: محمد فتح الله الزيايدي، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون - دبي، ص 11. بسمة فوزي، الجراحة الروبوتية، مجلة كوكب العلم، 18 نوفمبر 2020م، على موقع:

<https://www.bibalex.org/SCIplanet/ar/Article/Details?id=13656>

لأن الشريعة الإسلامية الحاكمة لمجتمعاتنا تقف موقف التأييد لكل تقدم علمي نافع للبشرية ما تأكد بالأدلة تغليب الآثار المصلحية المترتبة عليه على المفساد المدروء بدفعه في جميع المجالات والطب واحد منها، فإنه مما يجب التأكيد عليه في هذه النازلة هو ضرورة التأكد من خلو هذه العلاجات النانوية من أية مفساد وآثار سلبية تشكل خطراً أو تهديداً على جسم الإنسان حالا ومآلاً، لاسيما وأن ثمة مخاوف مثارة بالفعل حول مخاطر هذه التقنيات الحديثة وآثارها الضارة على صحة الإنسان؛ وسوف أبحث ذلك من خلال الفروع الآتية:

1.4 الفرع الأول: المصالح والمفاسد المترتبة عن استخدام الروبوتات النانوية في العلاج

أولاً/ المصالح

من المصالح المسجلة لتقنية النانوتكنولوجي ما يلي:

- 1- تسهيل الإنجازات الطبية، وتبسيط أدائها، والإسراع في إتمامها، وتخفيف أعبائها وتكاليفها¹؛ فلا شك بأن هذه الآليات تساهم بتحقيق أمور يعجز الفرد البشري بقدراته على إنجازها من حيث تقليل احتمالية ارتكاب الأخطاء لكون تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا يمكن تشتيت انتباهها مما ينتج عنه تأدية مهامها بدقة عالية لا يمكن للبشر مطابقتها، ناهيك عن سرعتها اللابشرية بالأداء².
- 2- يأمل العلماء في أن تقوم هذه الروبوتات النانوية بالكثير في المجال الطبي، ابتداءً من استئصال الأمراض، وانتهاءً بإعادة الشباب من خلال علاج الخلايا للتخلص من التجاعيد وهشاشة العظام ومظاهر الشيخوخة الأخرى³.
- 3- يتوقع العلماء أن روبوتات النانو ستكون جزءاً من جسم الإنسان بحلول عام 2030م، وأنه سيتم توجيهها لتسبح داخل الجسم البشري بأعداد كبيرة بواسطة جهاز كمبيوتر؛ للقيام بوظائفها من الاستكشاف والتشخيص وإصلاح الأعطاب التي قد يطرأ على أجسادنا⁴.
- 4- يتوقع علماء الطب أن تُطيل هذه التقنيات المتقدمة معدل عمر الإنسان لعقود عديدة، وأنه يمكن الاعتماد مستقبلاً على هذا "الطب النانوي" في التشخيص وعلاج الكثير من الأمراض⁵.

¹ - قطب مصطفى سانو، العقود الذكية في ضوء الأصول والمقاصد والمالات رؤية تحليلية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون - دبي، ص15.

² - ينظر: غفران محمد إبراهيم هلال ويسرا محمد محمود شعبان وأمال محمد منور نجاحي، حوكمة الذكاء الاصطناعي ضمن أحكام القانون الدولي لحقوق الإنسان، دراسات: علوم الشريعة والقانون، المجلد49، عدد4، 2022م، ص130.

³ - محمد غريب إبراهيم عميش، النانويولوجي: عصر جديد من علوم الحياة، مرجع سابق، ص31.

⁴ - ينظر: محمد البعقوي، الروبوتات النانوية ثورة قادمة لتغيير نمط حياة المرضى، مقال بجريدة العرب، السنة41، العدد11064، الإثنين 30 يوليو 2018م، ص12.

⁵ - ينظر: لانا عفانة، العلماء يطورون أجهزة "نانو" كوسائل علاجية، مقال بجريدة البيان الإماراتية، 03 يونيو 2016م. أخذ بتاريخ: 19أوت2023م، من موقع البيان:

5- ذكاء الروبوتات أكثر دواما بينما الذكاء الطبيعي أكثر قابلية للتلف، فالذكاء الاصطناعي دائم ما دامت أنظمة الحاسوب والبرامج باقية دون تغيير، أما في الذكاء الطبيعي فيحصل للبشر أن يغيروا أماكن استخدامهم أو أن ينسوا المعلومات¹.

ثانياً/ المفاسد

ثمة مخاوف مثارة حول مخاطر النانوتكنولوجي وآثارها الضارة على صحة الإنسان؛ منها:

1- إساءة استخدام هذه التقنيات الحديثة المصممة في الأصل لدواعٍ طبية علاجية، وبدلاً من ذلك يتم استخدامها لزيادة فعالية العناصر المعدية لها حتى تستخدم كأسلحة، خاصة أن ما يميز ويزيد من خطورة تهديدات الذكاء الاصطناعي عن باقي الابتكارات التقنية السابقة هو المستوى العالي من الانتشار التقني بالإضافة إلى إضفاء الطابع الديمقراطي على وسائل إنشاء التقنيات الجديدة والوصول إليها، ناهيك عن التغير التقني الذي يتسارع بطريقة تتجاوز السوابق التاريخية حيث تولّد التوليفات بين الابتكارات مزيداً من التقدم والتطورات².

2- إمكانية عدم تحلّل الروبوتات النانوية بعد انتهاء مهمتها داخل جسم الإنسان، وإمكانية تجمع هذه الجزيئات النانوية غير القابلة للتحلل في الجسم، وتفاعلها مع العمليات الحيوية لخلايا الجسم، الأمر الذي قد يفضي إلى نتائج عكسية³.

3- من أكبر المفاسد المطروحة في هذا المجال: الأضرار الجسدية التي يمكن أن تنتج عن استخدام هذه التطبيقات الطبية المجهزة بالذكاء الاصطناعي؛ سواء كان الأمر متعلقاً بالأضرار الناجمة عن التعامل غير السليم مع الروبوت الجراحي، أو الناتج عن تشخيص خاطئ تم إجراؤه على المريض. وعندئذ يثار التساؤل حول من سيتم اعتباره مسؤولاً عن هذه الأضرار⁴.

4- ومن بين عيوب العمليات الجراحية الروبوتية تكلفتها؛ فهذه العمليات الجراحية مكلفة بسبب استخدام معدات متخصصة. ومن المسائل الأخرى المثيرة للقلق عدد مرات تحديث المستشفيات لمعداتها الآلية؛ على الرغم من ندرته، ويتبادر إلى الأذهان أيضاً السؤال عما يحدث إذا حدث خلل روبوتي أثناء العملية الجراحية⁵.

5- كما أن من المخاوف العامة بشأن استخدام تقنيات الروبوتات الذكية عموماً:

أ- القضاء على الكثير من الوظائف التي كان يقوم بها الإنسان، وهو ما يؤدي إلى خلق بطالة تؤدي إلى مشكلات اقتصادية واجتماعية كبيرة، فمع التطور التدريجي للذكاء الاصطناعي، لن تكون هناك حاجة للجهود البشرية بحيث

¹ - ينظر: خديجة محمد درار، أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والروبوت: دراسة تحليلية، مرجع سابق، ص243.

² - ينظر: غفران محمد إبراهيم هلال ويسرا محمد محمود شعبان وأمال محمد منور نجاحي، حوكمة الذكاء الاصطناعي ضمن أحكام القانون الدولي لحقوق الإنسان، دراسات: علوم الشريعة والقانون، مرجع سابق، ص131.

³ - محمد اليعقوبي، الروبوتات النانوية ثورة قادمة لتغيير نمط حياة المرضى، مرجع سابق، ص12.

⁴ - ينظر: رضا محمود العبد، المسؤولية المدنية الطبية في مواجهة تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، مرجع سابق، ص10.

⁵ - بسمة فوزي، الجراحة الروبوتية، مجلة كوكب العلم، 18 نوفمبر 2020م، على موقع:

أنه يمكن القيام بكل شيء تقريباً ميكانيكياً، ومن هنا يتخوف العديد من الأشخاص بأن البشر سيصبحون أكثر كسلاً، ويتدهورون في النهاية إلى المرحلة التي يعودون فيها إلى شكلهم البدائي¹.

ب- انتهاك الحقوق والحريات بسبب تطبيق تلك التقنيات؛ حيث تعتبر ملكية البيانات مجالا معقداً، ومن الضروري توفير إطار عمل واضح، ووضع إطار قانوني كفيل بحماية خصوصية البيانات، وسرية المعلومات التي تفيد كلا من الفرد والمجتمع على نطاق واسع². ومن المؤسف أن عدداً من الأبحاث العلمية التي تم إجراؤها في بعض البلاد العربية لم تتقيد بسرية المعلومات؛ أين نشرت المجالات الطبية العلمية المسؤولة عن تلك البحوث أن القبيلة الفلانية في المنطقة كذا لديها استعداد وراثي للمرض الفاني، وهذا يعتبر إفشاء للسر ونوعاً من الوصمة ضد تلك القبيلة مرفوض³!

ت- تراجع المسؤولية الأخلاقية؛ حيث يؤدي استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى غياب المسؤولية الأخلاقية والقانونية، ولا تراعي هذه التكنولوجيا الأعراف والمواثيق الدولية والإنسانية⁴.

2.4 الفرع الثاني: الروبوتات النانوية من وجهة نظر أخلاقية شرعية

لأن استخدام الروبوتات النانوية في التدخلات العلاجية له أنماط متفاوتة كما اتضح في المطلب السابق؛ فإن حكمها الشرعي أيضاً يتباين وفق تلك الأنماط:

أولاً/ إذا تعلقَت مسألة تسخير الروبوتات النانوية وإطلاقها داخل جسم الإنسان باكتشاف الخلايا المعيبة وإصلاحها ومكافحة أضرارها بتشبيط الخلايا المسؤولة عن ذلك، فإن هذا التسخير لا يتعارض وقواعد الشريعة الإسلامية بأي حالٍ من الأحوال؛ لأنه مما يندرج تحت عموم التداوي المأمور به شرعاً؛ فالمرض وإن قلَّ لو أهمل الإنسان علاجه أدَّى إلى الموت⁵.

¹ - ينظر: محمد فتح الله الزيايدي، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي، مرجع سابق، ص14. غفران محمد إبراهيم هلال ويسرا محمد محمود شعبان وأمال محمد منور نحاحي، حوكمة الذكاء الاصطناعي ضمن أحكام القانون الدولي لحقوق الإنسان، دراسات: علوم الشريعة والقانون، مرجع سابق، ص131.

² - ينظر: أحمد الشورى أبوزيد، الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم، مرجع سابق، ص165. محمد فتحي محمد إبراهيم، التنظيم التشريعي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، العدد 81، ج12، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، سبتمبر 2022م، الصفحات: 1017-1131، ص1043-1046. ماجدة محمود هزاع و عبد الفتاح محمود إدريس، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي الجينوم البشري والهندسة الحيوية المستقبلية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون- دبي، ص30-32.

³ - ينظر: محمد علي البار، حسان شمسي باشا: أخلاقيات البحوث الطبية. دار القلم، دمشق. حسان شمسي باشا، الثورة الصناعية الرابعة الجينوم البشري والهندسة الوراثية المستقبلية، مرجع سابق، ص32.

⁴ - ينظر: إسماعيل خالد علي علي المكاوي، نحو ميثاق أخلاقي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في البحث التربوي، كلية التربية، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، عدد110، ج2، يونيو 2023م، الصفحات: 392-442، ص421.

⁵ - ينظر: أحمد سعد علي البرعي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوت من منظور الفقه الإسلامي، مرجع سابق، ص125.

على أن يراعى في اعتماد هذه الروبوتات تنافسها في الصغر؛ وهو ما يشكل صعوبة في تتبعها، وفي معرفة الآثار التي يمكن أن تترتب عن استخدامها إلا على المدى البعيد، وهو ما يلزم بذل جهود كبيرة من طرف العلماء للتأكد من سلامة هذه الروبوتات التي تعتمد في الطب البشري.

ثانياً/ أما إذا كانت مسألة تسخير الروبوتات النانوية تتعلق بإطالة عمر الإنسان، وتأخير مظاهر الشيخوخة، ومكافحة أعراضها، وما يتعلق بالقدرات الأخرى لهذه الروبوتات، وإمكاناتها في تعزيز القدرات البشرية، وتحسين الوظائف البيولوجية للإنسان أكثر مما نولد به كبشر، فإنه أمر لا يمكن إقراره من الناحية الشرعية بأي حال؛ لما فيه من عبث بالشخصية الإنسانية، ومثل هذه القضايا ستكون نوازل العصر الجديد التي ستواجه علماء الأمة، الذين عليهم معالجتها بمناهج تناسب هذا التقدم العلمي، وتتمسك بثوابت القرآن الكريم والسنة النبوية الشريفة، وستكون معالجة هذه النوازل إما دافعة إلى التقدم، أو معرقة له، وكله وفق الثوابت؛ ولذلك فدور الفقهاء في هذه المرحلة لا يقل عن دور الأطباء المتخصصين¹.

ولأن الحكم فيه تفصيل وليس على سجال واحد كما اتضح؛ فإنه لا بد من التأكيد على أن من الضروري الاصطلاح عالمياً على مجموعة من القيم الأخلاقية الحاكمة لمثل هذه الاختراعات؛ بما يضمن تقدّمها لكن في ظلّ إطار أخلاقي وقانوني ملزم للجميع، ومتفق عليه على مستوى الهيئات الدولية والحكومات، تماماً على النحو الذي تمّ الاصطلاح عليه سابقاً في مشاريع الجينوم البشري والهندسة الوراثية؛ لأن العالم قادم بفعل هذه الثورة على مستقبل لا يمكن الإحاطة بمواصفاته؛ مستقبل قد يسهل حياة الإنسان إلى الحد الذي قد يعطل قدراته، ويجعله عاجزاً أمام قدرة الآلة، وربما قد يعقد حياته إلى الحد الذي يفقده بعضاً من قيمه وعاداته، ولنا أن نتصور شكل العالم الذي تعرضه هذه الثورة، حين نعلم أنه وصل إلى درجة استخدام المرحاض الذكي الذي يحلل بول الفرد ويزاؤه، ثم يكشف أمراضه عن طريق ربطه بالإنترنت، وبعيادة الطبيب الذي يصف بدوره العلاج، ويرسله عبر الإنترنت إلى الشخص المعني².

الفرع الثالث: دور الدين في ظلّ منجزات العلوم الطبية الحديثة

إن التطورات المتسارعة في مجال العلوم الطبية الحديثة اليوم وإن كانت في الغالب تحدث خارج العالم الإسلامي، إلا أنها تتطلب الكثير من المعالجات الأخلاقية الجادة؛ وهو ما جعل فقهاء الأمة يحاولون جاهدين مسايرة الأسئلة والإشكالات التي تمس اهتمامات البشر وهمومهم، في ظلّ عصر العولمة والحداثة وما بعدها وما تحمل من تحديات كبيرة، تجعل السعي في إثبات معاصرة الإسلام وصلاحيته لكل زمان ومكان ضرورة حتمية مناطة بعلماء الأمة كل في تخصصه.

¹ - ينظر: المرجع نفسه، ص33. محمد فتح الله الزيايدي، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي، مرجع سابق، ص51.

² - ينظر: محمد فتح الله الزيايدي، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي، مرجع سابق، ص12. أحمد سعد علي البرعي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوت من منظور الفقه الإسلامي، مرجع سابق، ص125.

وفي سبيل معالجة ذلك اتبع علماء الأمة الخطوات الآتية:

1- الاجتهاد الجماعي بدل الفردي وتنامي دور الأطباء:

مع التطور السريع والمتشعب للعلوم الطبية، فإن مناهات الأحكام، وما سُكت عنه، مما يتوقف إدراكه على الخبرة الطبية، يتعين إحالته عليها، وعدم الخلط بين الحكم الشرعي النظري، المبني على الدراية بقواعد الاستنباط وفهم النص، وبين المناط المبني على فهم الوقائع، وسيورتها، ومآلاتها، وتوازنات المصالح والمفاسد¹، خاصة أن الطب الحديث وليد الحضارة الغربية التي لا يمكن استيعاب علومها وتقنياتها إلا بالاطلاع على المنتج العلمي للأكاديميات والمؤسسات الموجودة خارج بلاد المسلمين، والتي لا تعتمد العربية لغةً للبحث والنشر.

ومن هنا أصبحت فكرة الاجتهاد الجماعي بوصفها آلية تنظم التعاون بين علماء الشريعة والمتخصصين في العلوم الطبية أمراً حتمياً لا بد منه، وله أثرٌ واضح في الحفاظ على دور المرجعية الدينية الإسلامية في مجال الأخلاق الطبية الحديثة، على خلاف ما حدث للخطاب الأخلاقي الديني في العالم الغربي².

2- تفعيل الوازع القانوني:

وذلك تحقيقاً لضرورة منع العبث بجسم الإنسان ومركباته، ومنعاً لتحويله إلى حقل للتجارب؛ إذ لا يجوز تحويل الطبيعة والفطرة البشرية، والإخلال بالتوازن البيولوجي الحيوي، والتوازن البيئي، لما يترتب عن ذلك من مفسدة إهدار الكرامة الإنسانية أمام جماع شهوة الانتصار العلمي³. ومعروف أن الله يزع بالسلطان ما لا يزع بالقرآن. ولا يكون ذلك إلا بمراقبات دقيقة، وبحوث علمية جد مكثفة لانضاج وتطوير العلم، والكشف عن التأثيرات التي يمكن أن يحدثها خارج هدفه الذي وضع له، ومن ثم السعي جاهداً لمجابهة المخاطر التي قد تنتج جراء سوء استعمال هذه الابتكارات العلمية.

3- تقديم البديل الحضاري لخير الإنسان وسعادته:

ولا يكون ذلك إلا بأسلمة العلم؛ فهذا العلم في حاجة إلى إصلاح فكري عقدي، وبحاجة لأن يتشكل في دائرة إسلامية، وأن يستمد منها منهجه، وأن تبني مفرداته من نسيج إيماني، حتى ينتظم، ويوضع في سفينة النجاة ويحصن ويصان عن الانحراف⁴.

5. المطلب الرابع: جملة من القيم الأخلاقية الحاكمة لعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي

¹ - ينظر: محمد هندو، الخصائص المقاصدية للسنة النبوية وأثرها في الفضاءات التنزيلية، عدد خاص بالمؤتمر الدولي حول: "الفهم المقاصدي للسنة النبوية: أهميته، ضوابطه، إشكالاته"، المعيار، المجلد 25، العدد 57، قسنطينة - الجزائر، 1442هـ - 2021م، من 47-71، ص 68.

² - ينظر: عالية حسن عبد الفتاح، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي الجينوم البشري والهندسة الحيوية المستقبلية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون - دبي، ص 64-66.

³ - ينظر: عارف علي عارف، قضايا فقهية في الجينات البشرية من منظور إسلامي، من كتاب: دراسات فقهية في قضايا طبية معاصرة، مرجع سابق، مج 2، ص 740 وما بعدها.

⁴ - ينظر: عارف علي عارف، قضايا فقهية في الجينات البشرية من منظور إسلامي، مرجع سابق، ص 741.

ليس لأحد أن ينكر أن لتقنيات الذكاء الاصطناعي عدد من الإيجابيات في مجالات مختلفة؛ على رأسها ما تقوم به الروبوتات من عمليات جراحية غاية في التعقيد والتوغل بطريقة أدق وأفضل وأسرع، إلا أنه يحمل أيضا تهديدات ومخاطر أخلاقية كثيرة؛ وهذا ما جعل وضع قوانين ناظمة لهذا الوافد الجديد بات أمرا ضروريا لا مناص منه؛ لما فيه من حماية لكرامة الإنسان وسيادته وسائر حقوقه القانونية في عالم الرقمنة هذا.

وتحقيقا لهذه الغاية تسعى الكثير من الجهات ذات الصلة بالذكاء الاصطناعي؛ كالحكومات والمنظمات الدولية والخبراء والشركات المنتجة لهذه المخترعات إلى صياغة جملة من القيم الأخلاقية الحاكمة لعمل هذه التقنيات؛ ومنها:

أولاً: الاتفاق على أهمية التعاون والتشارك في تصميم إطار أخلاقي يكون دليلاً ومرشداً لمطوري هذه التقنيات؛ لأن التخلف عن تنفيذه ينذر بعواقب وخيمة على البشر معنوياً ومادياً، على أن تكون هذه المنظومة الأخلاقية المنشودة قائمة على القيم الأخلاقية الفطرية التي تعتبر قيما مشتركة بين جميع الناس، لا تختلف فيها العقول ولا تتأثر بتغير الزمان أو محددات المكان، أو نوازع الإنسان؛ إنها الحقوق الطبيعية الفطرية التي يرثها كل إنسان بفضل وجوده¹.

ثانياً: احترام استقلالية الإنسان ومنع أي انتهاك لحقوقه:

وذلك بإيلاء أهمية كبيرة لجانب الشفافية وقابلية التفسير للأطراف المعنية المختلفة؛ لتمكينهم من متابعة عمل هذه التقنيات لضمان حقوق الأفراد، والتركيز على مبدأ المساواة والسرية والخصوصية، واحترام القواعد الأساسية والتقليدية لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي الآمنة لتحافظ على سلامة البشرية².

ثالثاً: إيلاء اهتمام خاص بالحالات المتعلقة بالمجموعات الأكثر ضعفاً والفئات الهشة:

وهذا يعني وجوب اعتماد تدابير مناسبة للتخفيف من المفسدات والمخاطر، ومنع أي ضرر قد يلحق بالإنسان؛ كفرض ضمانات تقنية ذات أهمية بالغة لزرع الثقة لدى الجمهور في استخدام هذه التقنيات في نظام يتسم بالعدالة وعلى وجه التحديد العدالة الجنائية، خصوصا للأفراد الأكثر عرضة للخطر مثل الأطفال والأشخاص ذوي الإعاقة والفئات الأخرى المهمشة أو المعرضة لخطر الاستبعاد والتمييز³.

رابعاً: إخضاع نظام الذكاء الاصطناعي لسيطرة البشر وخدمته؛

بحيث يوفر مصنعو تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمانات السيطرة عليها من قبل البشر، وألا تؤثر هذه الأنظمة الذكية على وظائف البشر واستدامتها بل تسخر لخدمتهم واستعمالاتهم الصحيحة.

¹ - ينظر: عبد الله بن بيه، أخلاقيات الذكاء الاصطناعي (AI Ethics) من وجهة نظر الإسلام، ملتقى أخلاقيات الذكاء الاصطناعي AI Ethics، 10 يناير 2023م، روما، إيطاليا، أخذ بتاريخ: 22-08-2023م، من موقع الشيخ عبد الله بن بيه:

[/https://binbayyah.net/arabic/archives](https://binbayyah.net/arabic/archives).

² - ينظر: غفران محمد إبراهيم هلال ويسرا محمد محمود شعبان وأمال محمد منور نجاحي، حوكمة الذكاء الاصطناعي ضمن أحكام القانون الدولي لحقوق الإنسان، دراسات: علوم الشريعة والقانون، مرجع سابق، ص 135.

³ - ينظر: المرجع نفسه، ص 264.

خامسا: ألا تتغلب الرغبة في الكسب المادي لدى الجهات المعنية على قيم المسؤولية والمصلحة العامة؛

حتى لا تستغل هذه التقنيات المبتكرة في تطوير منتجات لا تهدف إلى غاية سامية ولا تخدم غرضا نافعا، بل على العكس لابد وأن يكون الغرض منها البحث عن الغاية والهدف من كل فعل لتكون المقاصد موجهة بالمبادئ والمثل، وهذا المبدأ حاكم، لأنه يكبح جماح رغبة الانسان في الإثراء تحت ذريعة التطور والاكتشاف إذا كان ذلك يتضمن أذى أو ضرراً يقع على الآخرين. كما يحمي الباحثين والمستكشفين من التدخل في عملهم أو الإضرار بهم طالما لم يكن في عملهم ما يؤدي إلى إيذاء غيرهم¹.

سادسا: أن تتبع الاختراعات بقوانين دولية يمكن الرجوع والاحتكام إليها؛

إذ ينبغي وضع صورة واضحة للمسؤولية المترتبة على استخدام الروبوتات والذكاء الاصطناعي، وتصميم الأجهزة والخوارزميات بطريقة تضمن تحميل المسؤولية الكاملة عن أي خطأ أو ضرر من هذه التقنيات لأصحابها². هذا ولم يتوقف النقاش ولن يحسم أمر الأبعاد الأخلاقية ومن ثم القانونية التي تحيط بجميع مجالات استعمال الذكاء الاصطناعي، لذلك باتت قراءة واقع الذكاء الاصطناعي ومستقبله بما يكفل ضبطه وجعله في خدمة الإنسان أمر لا يقبل الجدل ولا التأجيل، احتياطا وخشية من أن يصبح الفاعل وهو البشر المخترع لهذه الابتكارات مفعولا به من طرف منتجه من روبوتات أو حواسيب والله المستعان.

6. خاتمة:

بعد جولة لم تكن سهلةً بين عدد من المراجع العلميّة التي عانيت بالحديث عن هذه التقنيات العلاجية الحديثة، يجدر بي تلخيص جملة من النتائج والتوصيات كالاتي:

أولا/ النتائج

1- الروبوتات النانوية هي آلات دقيقة متناهية الصغر، يتم تصنيعها بمواد معينة لتحاشي مهاجمة جهاز مناعة الإنسان لها، ويتم إطلاقها داخل الجسم لأداء مهام طبية معينة؛ كالتشخيص، والعلاج، وإيصال الأدوية إلى الخلايا والأنسجة المريضة، والجراحة والاستئصال للخلايا المريضة، ثم تخرج من منافذ الإخراج الطبيعية في الإنسان بعد انتهاء عملها.

¹ - ينظر: عبد الله بن بيه، أخلاقيات الذكاء الاصطناعي (AI Ethics) من وجهة نظر الإسلام، مرجع سابق.

² - ينظر: دكي بوت، ما هي الأخلاقيات في استخدام الروبوتات والذكاء الاصطناعي؟، أخذ بتاريخ: 22-08-2023م، من موقع إجابة:

[/https://www.ejaba.com/tag](https://www.ejaba.com/tag)

- 2- لا يمنع ديننا الإسلامي دين التشجيع على العلم وتطوره من زرع الروبوتات النانوية في الأجسام البشرية بهدف العلاج والتشخيص وإيصال الدواء عند التأكد من سلامة المريض؛ لأن ذلك داخل تحت عموم التداولي المأمور به شرعا.
- 3- أما زرع الروبوتات النانوية لغرض تعزيز القدرات البشرية وتحسين الخصائص البيولوجية، فهو أمرٌ مرفوضٌ في ديننا؛ لأنه طمسٌ للفطرة الإنسانية، وتغييرٌ للطبيعة البشرية المحرم شرعا.
- 4- الذكاء الاصطناعي عموما يحمل في طياته الكثير من المنتجات الإيجابية والسلبية، والمسلم من خلال تعاليم الإسلام مطالب بالتمسك بالجانب الإيجابي، وأخذ السبق في التخصص فيه، وفي ذات الوقت مطالب بالابتعاد عن الجانب السلبي منه، والتعاون مع كل من يمكنه المساعدة للحد من مظاهرها السلبية، وتحذير المجتمعات من مخاطره.
- 5- أبحاث الذكاء الاصطناعي تتطور بسرعة فائقة، في حين تبقى البيئة القانونية التي يجب أن تنظمه ما زالت بطيئة ولا تتناسب مع تطورات أبحاثه ومشاريعه، ولا سبيل إلى الخروج من هذا التخلف العلمي والتقني الذي تكابده مجتمعاتنا الإسلامية دون أن يؤثر ذلك في ثوابتنا إلا برؤية مستقبلية تركز على:
- أ- السبيل الشرعي الرشيد للأخلاقيات؛ بحيث يلتزم المنهج الإسلامي، وتجسد مقاصده وأغراضه وغاياته دون تعطيل للعقل أو إعاقة حرية البحث العلمي الرصين.
- ب- البيان الوافي ومواكبة الشريعة الإسلامية لمختلف قضايا الثورة التقنية الحديثة، من أجل حماية المجتمعات المسلمة من مخاطرها وما تجلب من مفسد وشور.

ثانيا/ التوصيات

- 1- أمام التطور الهائل والسريع في العالم الرقمي فإنني أوصي بإجراء المزيد من البحوث والدراسات في مجال تقنيات العلاج الحديث في عصر الذكاء الاصطناعي، حتى لا نقف متفرجين على التغيرات الرقمية في العالم المعاصر.
- 2- ضرورة توجيه أنظار باحثينا وجامعاتنا ومعاهدنا العليا لتعهد الخطط الدراسية لموضوعات العالم الرقمي الجديد.
- 3- السعي إلى إجراء دورات تدريبية في استخدام وسائل التقنية الحديثة في شتى الميدان.
- 4- توجيه جهود المشتغلين بالإعلام الإسلامي الشريف، وبالخطاب الإسلامي إلى المشاركة بفاعلية في التعامل مع هذا الواقع الجديد، والارتفاع بفهم الإسلام إلى مستويات تلائم العقلية المعاصرة ومستجداتها.

7. قائمة المراجع:

- 1- أحمد سعد علي البرعي، تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوت من منظور الفقه الإسلامي، مجلة دار الإفتاء المصرية، المجلد 14، العدد 48، مصر، جانفي 2022م، الصفحات: 12-159.
- 2- أحمد الشورى أبوزيد، الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم، الدوريات المصرية، المجلد الثالث والعشرون، العدد 04، أكتوبر 2022م، الصفحات: 145-176.
- 3- أمل فوزي أحمد عوض، الملكية الرقمية في عصر الذكاء الاصطناعي، المجلة العراقية للحسابات والمعلوماتية، ط 1، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، ألمانيا- برلين، مايو 2021م.
- 4- إسماعيل خالد علي علي المكاوي، نحو ميثاق أخلاقي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في البحث التربوي، كلية التربية، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، عدد 110، ج 2، يونيو 2023م.
- 5- بسمة فوزي، الجراحة الروبوتية، مجلة كوكب العلم، 18 نوفمبر 2020م، على موقع: <https://www.bibalex.org/SCIplanet/ar/Article/Details?id=13656>
- 6- خالد ميار الإدريسي، نقد قيم ما بعد الحداثة: نحو ترميم الذات الإنسانية، سلسلة الإسلام والسياق المعاصر (133)، الرابطة المحمدية للعلماء، المملكة المغربية، د.ت.
- 7- خديجة محمد درار، أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والروبوت: دراسة تحليلية، المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، المجلد 6، العدد 3، يوليو-سبتمبر 2019م.
- 8- رضا محمود العبد، المسؤولية المدنية الطبية في مواجهة تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد 34، العدد 8، مصر، سبتمبر 2022م، الصفحات: 1-91.
- 9- سامية شهبي قمورة وآخرين، الذكاء الاصطناعي بين الواقع والمأمول دراسة تقنية وميدانية، الملتقى الدولي "الذكاء الاصطناعي: تحد جديد للقانون؟"، الجزائر، 26-27 نوفمبر 2018م.
- 10- عارف علي عارف، قضايا فقهية في الجينات البشرية من منظور إسلامي، من كتاب: دراسات فقهية في قضايا طبية معاصرة، ط 1، دار النفائس، الأردن، 1421هـ-2001م.
- 11- عالية حسن عبد الفتاح، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي الجينوم البشرى والهندسة الحيوية المستقبلية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون- دبي.
- 12- عبد الله بن بيه، أخلاقيات الذكاء الاصطناعي (AI Ethics) من وجهة نظر الإسلام، ملتقى أخلاقيات الذكاء الاصطناعي AI Ethics، 10 يناير 2023م، روما، إيطاليا، أخذ بتاريخ: 22-08-2023م، من موقع الشيخ عبد الله بن بيه: <https://binbayyah.net/arabic/archives>.
- 13- غفران محمد إبراهيم هلال ويسرا محمد محمود شعبان وأمال محمد منور نجاحي، حوكمة الذكاء الاصطناعي ضمن أحكام القانون الدولي لحقوق الإنسان، دراسات: علوم الشريعة والقانون، المجلد 49، عدد 04، 2022م.

- 14- قطب مصطفى سانو، العقود الذكية في ضوء الأصول والمقاصد والمآلات رؤية تحليلية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون- دبي.
- 15- لانا عفانة، العلماء يطورون أجهزة "نانو" كوسائل علاجية، مقال بجريدة البيان الإماراتية، 03 يونيو 2016م. أخذ بتاريخ: 19 أوت 2023م، من موقع البيان:
- <https://www.albayan.ae/five-senses/the-4-courners/>
- 16- ماجدة محمود هزاع و عبد الفتاح محمود إدريس، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي الجينوم البشري والهندسة الحيوية المستقبلية، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون- دبي.
- 17- محمد علي البار، حسان شمسي باشا: أخلاقيات البحوث الطبية. دار القلم، دمشق، د.ت.
- 18- محمد غريب إبراهيم عميش، النانوبولوجي: عصر جديد من علوم الحياة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2011م.
- 19- محمد فتح الله الزيايدي، التحديات المستقبلية للثورة الصناعية الرابعة من منظور إسلامي، مؤتمر مجمع الفقه الإسلامي الدولي 2019م، الدورة الرابعة والعشرون- دبي.
- 20- محمد فتحي محمد إبراهيم، التنظيم التشريعي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، العدد 81، ج12، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، سبتمبر 2022م، الصفحات: 1017-1131.
- 21- محمد هندو، الخصائص المقاصدية للسنة النبوية وأثرها في الفضاءات التنزيلية، عدد خاص بالمؤتمر الدولي حول: "الفهم المقاصدي للسنة النبوية: أهميته، ضوابطه، إشكالاته"، المعيار، المجلد 25، العدد 57، قسنطينة- الجزائر، 1442هـ- 2021م، الصفحات: 47-71.
- 22- محمد اليعقوبي، الروبوتات النانوية ثورة قادمة لتغيير نمط حياة المرضى، مقال بجريدة العرب، السنة 41، العدد 11064، الإثنين 30 يوليو 2018م.
- 23- مصطفى كيحل، تحولات مفهوم الإنسان في فلسفة الحداثة وفلسفة ما بعد الحداثة من مأزق إنسان التآليه إلى مأزق إنسان التشويه، بحث منشور بمجلة إسلامية المعرفة- المعهد العالمي للفكر الإسلامي، مجلد 24، عدد 95، سنة 2019م.