مؤسسة قطر
Qatar Foundation
إطلاق قدرات الإنسان
Unlocking human potential

WISH 7
مؤتمر القمة العالمي للابتكار في الرعاية الصحية
World Innovation Summit for Health
النسخة
EDITION

نوفمبر 2024

الذكاء الاصطناعي وأخلاقيات الرعاية الصحية:

المساءلة الطبية من منظور إسلامي

محمد غالي
مها العاكوم
باري سليمان
مروة قراقع
ميتشل ستوتلاند
سانجاي تشاولا

المحتويات

1 تصدير

2 ملخص تنفيذي

4 القسم الأول: الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية

12 القسم الثاني: منظور الأخلاقيات الحيوية

18 القسم الثالث: منظور الأخلاقيات الإسلامية

25 القسم الرابع: خاتمة وتوصيات للسياسات

28 شكر وتقدير

29 المراجع

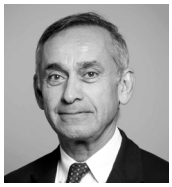
تصدير

إن التطور السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي ينبئ بأننا على أعتاب فرص غير مسبوقة، وكذلك تحديات جسيمة، في مجال الطب والرعاية الصحية؛ فقد نجم عن الدمج المتزايد لتقنيات الذكاء الاصطناعي في نظم الرعاية الصحية أن أصبحنا في مواجهة معضلات أخلاقية مستجدة تحتم علينا تأسيس فهم متعمق لإمكانات هذه التقنيات الجديدة واحتمالات معارضتها أو إرباكها لأطر أخلاقية كانت قد استقرت وتوطدت منذ زمن بعيد. وتسعى هذه الدراسة للاشتباك مع هذه التحديات الملحة من منظور الأخلاقيات الإسلامية الحيوية، وذلك في محاولة لتقديم فحص دقيق وشامل لأثر الذكاء الاصطناعي على مفهوم المساءلة الطبية.

وتقوم الأخلاقيات الإسلامية الحيوية على إطار مزدوج للمسؤولية الطبية يتجاوز الالتزامات القانونية البحتة كي يتضمن التزامًا دينيًا وأخلاقيًا عميقًا تجاه الله سبحانه وتعالى خالق الجسد البشري؛ وهذه المسؤولية المزدوجة تجسد مبدأ الأمانة من المنظور الإسلامي، وتبرز حتمية دمج مثل هذه التقنيات الجديدة في نظم الرعاية الصحية بأسلوب يحترم التعاليم الدينية وكذلك المعايير المهنية.

في هذا السياق، تعيد دراستنا النظر في مفهوم المساءلة الطبية من خلال فحص الأدوار والمسؤوليات المنوطة بثلاثة أطراف معنية أساسية، ألا وهي: الله سبحانه وتعالى والمريض والطبيب. وبالتدقيق في طبيعة هذه الأدوار من منظور سابق على حقبة الذكاء الاصطناعي وآخر معاصر لها، نسعى لتوضيح التبعات الأخلاقية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وأثرها على مفهوم المساءلة الطبية. ولهذا البحث أهمية بالغة في مجال الأخلاقيات الحيوية الإسلامية بشكل عام، كما يثري الحوار الأوسع بخصوص العلاقة التقاطعية بين التكنولوجيا والأخلاق في مجال الرعاية الصحية على الساحة العالمية.

الدكتور محمد غالي
أستاذ الدراسات الإسلامية وأخلاقيات الطب الحيوي
مركز دراسات التشريع الإسلامي والأخلاق
كلية الدراسات الإسلامية
جامعة حمد بن خليفة



البروفيسور اللورد آرا دارزي
مدير معهد الابتكار الصحي العالمي
وأستاذ كرسي بول هاملين
للجراحة في إمبريال كوليدج لندن،
الرئيس التنفيذي لمؤتمر ويش

ملخص تنفيذي

تقدم هذه الدراسة بحثًا تفصيليًا للتبعات الأخلاقية المرتبطة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، مع التركيز بشكل خاص على سياق منطقة الخليج والعالم العربي والإسلامي الواسع حيث تعد القيم الإسلامية جزءًا لا يتجزأ من العالم الأخلاقي لهذه المجتمعات. وسعيًا لإجراء تحليل متعمق ومنهجي لنقاشات الأخلاقيات الحيوية الإسلامية حول الذكاء الاصطناعي، مع التركيز بشكل أساسي على مفهوم المساءلة الطبية، تنقسم هذه الدراسة إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

- **القسم الأول: الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية** يستكشف هذا القسم مسألة دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية، ويقدم تقييمًا لكيفية استخدامها على نحو يسهم في تحسين دقة التشخيص الطبي، ويزيد فعالية طرق العلاج، ويعزز رعاية المرضى بشكل عام. كما يقدم هذا القسم تحليلًا شاملًا للتحولات التي تحدثها تقنيات الذكاء الاصطناعي في أساليب الرعاية الصحية التقليدية وتبعات ذلك على الممارسات الطبية، مع التطرق إلى بعض التحديات والقيود الناجمة عن تبني هذه التقنيات.

- **القسم الثاني: منظور الأخلاقيات الحيوية** يحاول هذا القسم أن يسبر أغوار التبعات الأخلاقية للذكاء الاصطناعي بالوقوف على الدراسات الأخلاقية الحيوية الغربية، العلمانية في غالبها، كما يستكشف التحديات الأخلاقية التي يفرضها الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية، وخاصة فيما يتعلق بالمساءلة الطبية، حيث إن العلاقة التقليدية بين الطبيب والمريض، التي يكون الطبيب فيها صانع القرار الأساسي، تشهد إرباكًا بسبب تقنيات الذكاء الاصطناعي. كما يحلل هذا القسم بعض القضايا الأخلاقية الرئيسية مع التركيز على مسؤولية المطورين والأطباء ونظم الرعاية الصحية، ويسلط الضوء أيضًا على التعقيدات التي تكتنف أبعاد المساءلة واتخاذ القرار في ظل تعقيدات الذكاء الاصطناعي وطبيعته كصندوق أسود (إذ لا يمكننا رؤية كيف يتعلم الذكاء الاصطناعي وكيف يتخذ القرارات) إضافة إلى تحيزات خوارزميات الذكاء الاصطناعي. وتشمل بواعث القلق الأخرى التي يتطرق إليها هذا القسم إشكاليات الفجوة الرقمية، وأمن المعلومات، وخصوصية المرضى، وتأثير الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض، وكلها أمور تفرض علينا إعادة تقييم المعايير الأخلاقية في مجال الرعاية الصحية.

- **القسم الثالث: منظور الأخلاقيات الإسلامية** يقدم هذا القسم تحليلًا شاملًا لمفهوم المساءلة الطبية، ويعيد النظر في الأدوار المنوطة بثلاثة أطراف معنية رئيسية: الله سبحانه وتعالى والمريض والطبيب، وهي الأطراف التي احتلت دومًا مكانة مركزية محورية في التراث الأخلاقي الإسلامي. كذلك يعيد هذا القسم النظر في رؤى ما قبل الذكاء الاصطناعي في ضوء التحولات الأخلاقية العميقة التي أدخلتها ثورة الذكاء الاصطناعي، وذلك على النحو التالي:

1. خالق الجسد البشري - الله

من منطلق العقيدة الإسلامية، الله سبحانه وتعالى هو الخالق الأوحد والمالك الأصلي للجسد البشري، أما الأفراد فهم يقومون بدور المؤتمنين على أجسادهم. ويشدد القرآن الكريم على سلطان الله تعالى على الجسد البشري، وعلى حرمة هذا الجسد، مع السماح بالإجراءات الطبية كجزء من تجليات الحكمة الإلهية، ومن ثمّ فإن الطب، الذي ترتبط فاعليته بفهم وتوظيف القوانين الطبيعية الثابتة التي أرساها الله في الكون، يعتبر ممارسة مشروعة ومباحة دينيًا.

وفي حين أن الطب المعزز بالذكاء الاصطناعي لا يعارض كون الممارسات الطبية مباحة دينيًا، فليس له أن يغير المبادئ الأساسية للمسؤولية؛ فمن بين جميع الكائنات في عالمنا المرئي هذا، البشر وحدهم هم المكلفون والمسؤولون شرعًا؛ أي أن الذكاء الاصطناعي قد يؤثر على عمليات اتخاذ القرارات الطبية، إلا أنه يفتقر إلى الملكة العقلية التي وهبها الله تعالى للبشر، والتي هي الشرط الأساسي للمسؤولية الأخلاقية.

2. الإنسان المؤتمن على الجسد البشري - المريض

يقوم المرضى – من منظور الأخلاقيات الإسلامية – بدور الخلفاء المستأمنين على أجسادهم، ومن ثمّ فهم مخولون باتخاذ القرارات الطبية المتعلقة بهم، ولذا يتحتم على الأطباء الحصول على الموافقة المستنيرة من المرضى قبل أي تدخل طبي، عدا في الحالات الاستثنائية كالطوارئ الصحية والمخاطر التي تهدد الصحة العامة، ومن هنا فالعلاقة بين الطبيب والمريض هي علاقة تعاقدية تتطلب التواصل الواضح والاتفاق. أما فيما يتعلق بمسؤولية الطبيب عن الإجراءات الطبية التي يوافق عليها المريض ولم يحلها الله فهي محل خلاف بين علماء الدين.

ورغم دخول الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية، فإن هذه المبادئ لا تزال قائمة، والأطباء ما زالوا مطالبين بالحصول على موافقة المرضى وإعلامهم باستخدام الذكاء الاصطناعي بالنظر إلى اعتباره تقنية ناشئة. وأما بخصوص بيانات المرضى، فقد ينطبق مفهوم الصدقة على سماح المرضى باستخدام بياناتهم لتدريب الذكاء الاصطناعي، أي إدخالها تحت بند «التبرع بالبيانات» من جانب المرضى، مع وضع شروط تضمن عدم الإخلال بالسلطان الإلهي على أجسادهم، وبالتبعية عدم انتهاك حرمة البيانات المستمدة من فحص هذه الأجساد.

3. الاختصاصي المتدخل في الجسد البشري – الطبيب

على الأطباء الالتزام بالنزاهة الأخلاقية والكفاءة المهنية في ممارساتهم، ويجب أن يكون الهدف من استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي هو رفع جودة الرعاية الطبية، كما يجب عدم استخدامها في أغراض غير أخلاقية. وتسعى هذه الدراسة لاستكشاف آثار الذكاء الاصطناعي على كفاءة الأطباء، لا سيما فيما يخص الانتقال المحتمل للمسؤولية تجاه أطراف معنية جديدة من غير الأطباء. ويتناول البحث أيضًا التحديات الأخلاقية التي تفرضها طبيعة «الصندوق الأسود» لبعض التقنيات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي، مع التشديد على الحاجة إلى تحقيق التوازن بين الشفافية وكفاءة التدخلات الطبية ودقتها.

وختامًا، فإننا – في عصر الطب المعزز بالذكاء الاصطناعي – نستكشف ما إذا كانت المسؤولية الجماعية التي تتقاسمها الأطراف المعنية المنخرطة أم المسؤولية المؤسسية للشركات والمؤسسات سوف توفر إطارًا أكثر ملاءمة للتعامل مع المخاطر والأضرار المحتملة المرتبطة بالرعاية الصحية القائمة على الذكاء الاصطناعي. ومع التطور المطرد لتقنيات الذكاء الاصطناعي، قد تتحمل أطراف معنية جديدة نصيبًا من المساءلة الطبية كعلماء البيانات، ومطوري الذكاء الاصطناعي، والمؤسسات المسؤولة عن ترخيص الأدوات المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

القسم الأول: الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية

1.1 مقدمة: معلومات أساسية ونطاق الدراسة

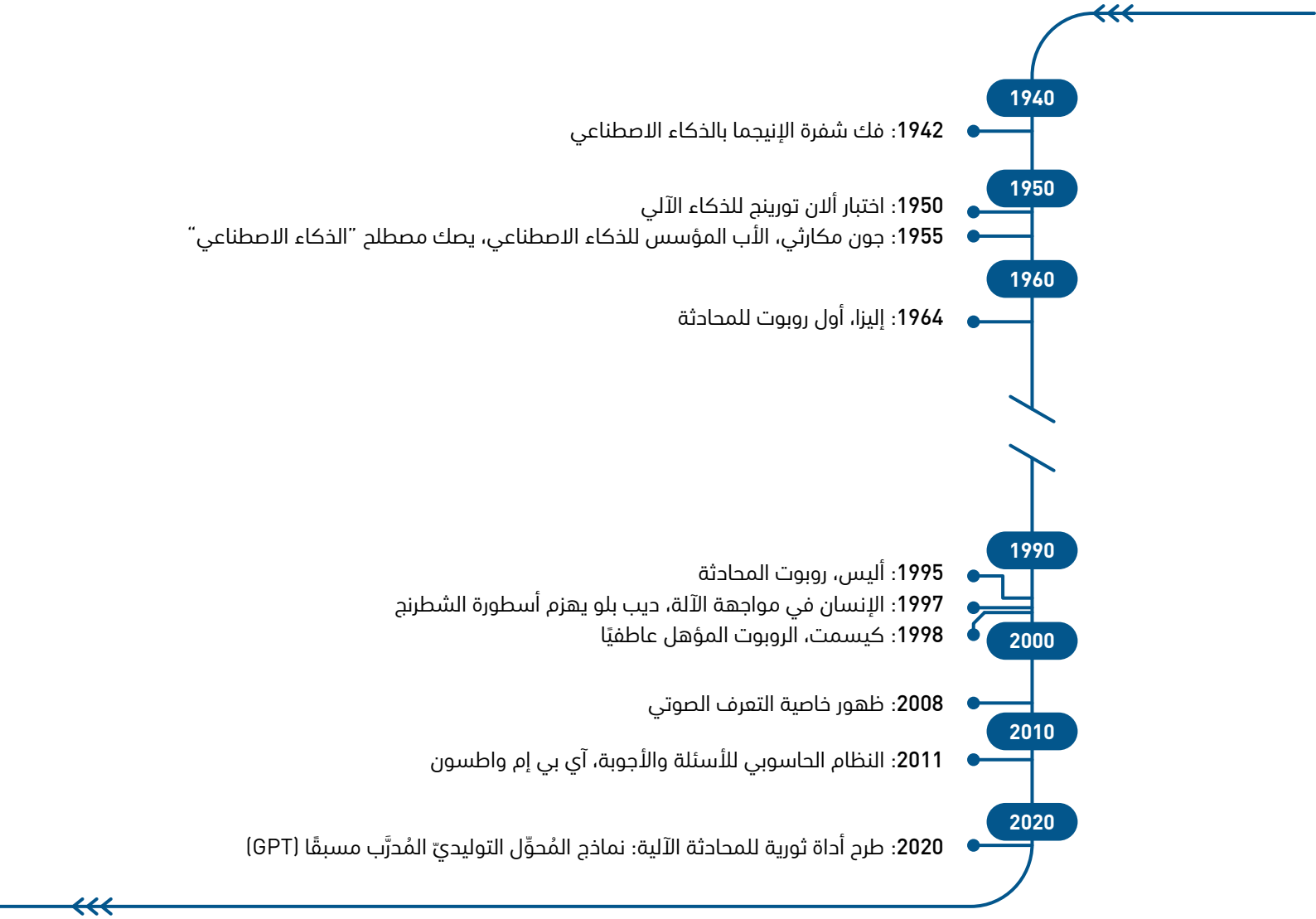
يشير مصطلح «الذكاء الاصطناعي» في تمظهره الحالي إلى قدرة الخوارزميات القائمة على التكنولوجيا على التعلم من البيانات، ما يمكنها من تنفيذ مهام آلية دون الحاجة إلى قيام البشر ببرمجة كل خطوة يدويًا.[1] وتعد أنظمة الذكاء الاصطناعي أنظمة آلية قادرة على التنبؤ واتخاذ القرارات وتقديم التوصيات التي تؤثر على البيئات الحقيقية والافتراضية، وهي مصممة للعمل على مستويات مختلفة من الاستقلالية.

ينطوي الذكاء الاصطناعي على قدرات هائلة في رفع كفاءة تقديم الرعاية الصحية والمساهمة في تحقيق التغطية الصحية الشاملة

وينطوي الذكاء الاصطناعي على قدرات هائلة في رفع كفاءة تقديم الرعاية الصحية والمساهمة في تحقيق التغطية الصحية الشاملة، ويتسم أيضًا بالقدرة على توفير الدعم التشخيصي، والمساعدة في تقديم الرعاية السريرية، والنهوض بالأبحاث الصحية وتطوير العقاقير، ودعم مبادرات الصحة العامة المتنوعة مثل التنبؤ بالأمراض ومراقبتها، وإدارة حالات التفشي، وإدارة النظم الصحية.[2]

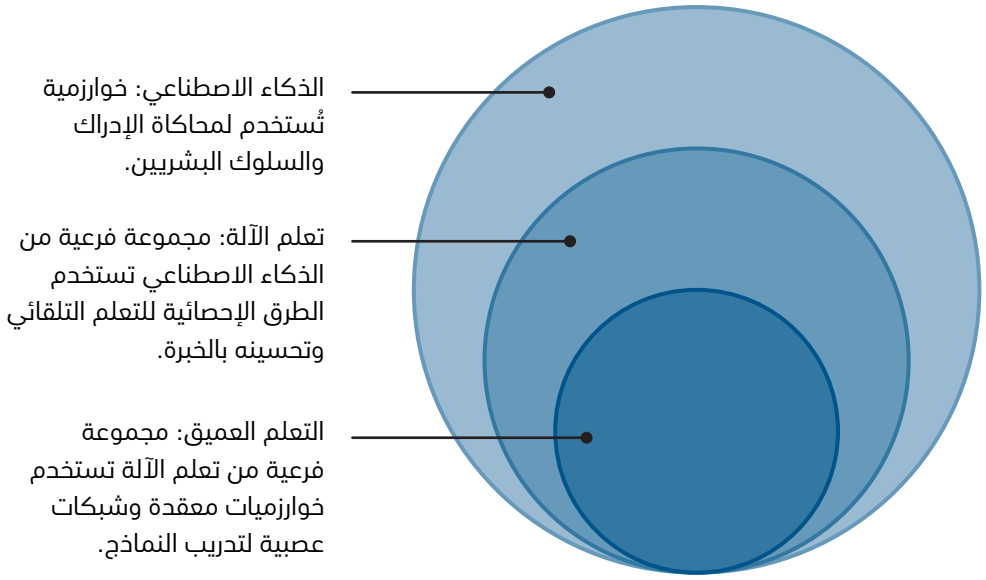
تم تطوير أول برنامج للذكاء الاصطناعي في عام 1951، وفي عام 1956 صيغ مصطلح «الذكاء الاصطناعي» في مؤتمر دارتموث على يد عالم الحاسوب والدراسات الإدراكية جون مكارثي وزملائه. كان هذا بمثابة تدشين عصر الذكاء الاصطناعي خلال فترة الستينيات والسبعينيات من القرن الماضي عندما ركزت أبحاث الذكاء الاصطناعي على الأنظمة القائمة على القواعد والأنظمة المتخصصة.[3] وفي الثمانينيات والتسعينيات، تحول تركيز الأبحاث في مجال الذكاء الاصطناعي إلى تعلم الآلة والشبكات العصبية، وخلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، استمر البحث في مجال الذكاء الاصطناعي في التقدم، ما أدى إلى تطوير أدوات المساعدة الافتراضية القادرة على فهم اللغة والاستجابة الآنية لطلبات المستخدمين.[4,5] أما أحدث أنظمة الذكاء الاصطناعي الحالية فهي ذات طبيعة توليدية؛ حيث يمكنها أخذ عينات من البيانات ومن ثمّ توليد محتوى ذي معنى (نص أو صورة أو صوت) في سياق مناسب. يتتبع الشكل في الصفحة التالية التطور التاريخي لرحلة الذكاء الاصطناعي.

يمكن تقسيم تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى عدة مجموعات فرعية، منها على سبيل المثال، تطبيقات تعلم الآلة التي تتضمن التعرف على الأنماط، ومعالجة الإشارات، ومعالجة اللغات الطبيعية، والأنظمة المتخصصة. وتعلم الآلة هي عملية تتضمن تدريب نظام حاسوبي على حل مشكلة معينة بالرجوع إلى الخبرات السابقة. وقد حظيت تطبيقات تعلم الآلة في مختلف المجالات باهتمام كبير خلال السنوات الأخيرة، وذلك بسبب انخفاض التكاليف المرتبطة بقدرات الحوسبة والذاكرة.[6] كما أصبح تعلم الآلة في الآونة الأخيرة أكثر الاتجاهات شيوعًا في مجال تطبيقات الرعاية الصحية القائمة على الذكاء الاصطناعي، ويختلف هذا الاتجاه عن الحوسبة التقليدية التي تتم فيها كتابة البرامج لتنفيذ أوامر وعمليات قائمة على قواعد محددة. ومن التقنيات المتفرعة عن تعلم الآلة ما يعرف باسم التعلم العميق الذي يستخدم شبكات عصبية اصطناعية متعددة الطبقات لتحديد الأنماط في مجموعات البيانات الضخمة.[7] ولئن كانت تقنيات التعلم العميق متفرعة عن تعلم الآلة، فإنها تستخدم نهجًا أكثر تطورًا يمكّن أنظمة الحوسبة من استخلاص وتحليل وفهم المعلومات المفيدة من البيانات الأولية من خلال محاكاة التعلم والتفكير عند البشر.[8] وقد حصل جيوفري هينتون وجون هوبفيلد، الرائدان الرئيسيان في مجال التعلم العميق، على جائزة نوبل في الفيزياء لعام 2024، مما يقف شاهدًا على الطابع الجوهري الأصيل في اختراعهما.



المصدر: Alowais et al. (2023)[9]

وهناك خاصيتان جوهريتان رئيسيتان للأنظمة القابلة للتعلم من البيانات (بما في ذلك أنظمة الذكاء الاصطناعي) لهما صلة بالحوار الدائر حول إسهامات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية؛ الخاصية الأولى هي مفهوم «التعميم»، والثانية هي «المتانة». والتعميم هو قدرة نظام الذكاء الاصطناعي على العمل بدقة في نطاقات بيانات خارج نطاق البيانات التي تدرب عليها؛ فعلى سبيل المثال، إذا تم تطوير جهاز أشعة سينية مدعم بالذكاء الاصطناعي (كما هو موضح أعلاه) في أوروبا بناءً على «بيانات أوروبية» فهل سيكون لهذا الجهاز القدرة على العمل في منطقة الشرق الأوسط بالكفاءة نفسها التي يعمل بها في أوروبا؟ أما خاصية المتانة فهي قدرة أنظمة الذكاء الاصطناعي على الأداء بدقة عندما تتعرض البيانات لاضطرابات بشرية طفيفة غير محسوسة؛ فعلى سبيل المثال، هل سيعمل جهاز أشعة سينية مدعم بالذكاء الاصطناعي بدقة عندما تكون هناك تغيرات طفيفة في ظروف الإضاءة؟ ومن المهم الإشارة هنا إلى أنه، في ظل الحالة الراهنة لأنظمة الذكاء الاصطناعي، ثمة مفاضلة بين التعميم والمتانة؛ فمثلًا يمكننا في كثير من الأحيان رفع درجة المتانة على حساب قابلية التعميم، والعكس صحيح.



المصدر: Khan et al. (2021)[10]

2.1 نطاق التقرير

هذه إحدى الدراسات المبكرة التي أجراها مؤتمر القمة العالمي للابتكار في الرعاية الصحية (ويش) حول التفاعل بين الذكاء الاصطناعي وأخلاقيات الرعاية الصحية، كما تعد الدراسة الأولى من نوعها التي تركز على وجهات النظر الإسلامية المتعلقة بالأخلاقيات الحيوية. وقد بدأنا هذه الدراسة بتسليط الضوء على التطورات العلمية الأكثر إلحاحًا للذكاء الاصطناعي في المجال الصحي، وذلك لوضع الاعتبارات الأخلاقية ذات الصلة في سياقها العلمي المناسب. ويهدف هذا التقرير إلى تقديم لمحة عامة منهجية عن الاعتبارات الأخلاقية بالغة الأهمية المرتبطة بانتشار مثل هذه التقنيات وتطبيقها. وكما جرت العادة في الممارسة المعيارية المتبعة في إعداد تقاريرنا السابقة حول الأخلاقيات الحيوية الإسلامية، نحاول هنا أيضًا تناول وجهات نظر من خارج المدرسة الأخلاقية الإسلامية، وخاصة وجهات النظر الغربية العلمانية التي يجري نقاشها على نطاق واسع، والقصد من وراء ذلك أن يحظى القراء بخلفية معرفية متوازنة حول السجالات الأخلاقية المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية من داخل المدرسة الإسلامية ومن خارجها. وتحريًا لمعالجة شاملة تحيط بجوانب التعقيد والتنوع التي تكتنف القضايا الأخلاقية ذات الصلة، فإننا نتطرق في هذا التقرير لمجموعة واسعة من القضايا، من بينها الشفافية، والخصوصية وأمن البيانات، والتحيز والإنصاف، ويسلط التقرير الضوء على علاقة هذه القضايا بالمساءلة الطبية. ويركز القسم الثالث الخاص بمنظور الأخلاقيات الإسلامية على المساءلة الطبية، وذلك لندرة الأبحاث التي تدرس هذه القضية من منظور إسلامي، ويكتسي هذا الأمر أهمية بالغة لاختصاصيي الرعاية الصحية وصناع السياسات. وتختتم التقرير بتقديم توصيات عملية للسياسات نضعها بين يدي صناع السياسات والأطراف المعنية في المجال في دولة قطر والمنطقة المحيطة للنظر في تطبيقها على الإدارة الأخلاقية للذكاء الاصطناعي في قطاع الصحة.

3.1 نظرة عامة على استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية

لا تزال النظم الصحية تواجه ارتفاعًا هائلًا في تكلفة الرعاية الصحية بما يفوق معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي بكثير، وهذا لضرورة توفير الدعم الفعال لاستدامة النظام الصحي.[11] وفي ظل زيادة الضغط على النظم الصحية حول العالم بفعل زيادة أعداد كبار السن بالنسبة لأعداد السكان، وارتفاع معدلات انتشار الأمراض المزمنة، إضافة إلى محدودية الموارد المالية، تستمر الصعوبات التي تواجهها خدمات الرعاية الصحية في محاولاتها لتلبية الطلب عليها ولإتاحة إمكانية الحصول عليها. وفيما تواجه النظم الصحية هذه التحديات لتلبية الطلب على الرعاية وضمان الاستدامة المالية، يواصل السكان رفع سقف توقعاتهم من النظم الصحية بازدياد الطلب على مزيد من الرعاية الشخصية التي تركز على الصحة والعافية.

لقد بدأ الذكاء الاصطناعي بالفعل في تغيير أساليب تقديم الخدمات الصحية في العديد من البلدان ذات الدخل المرتفع؛ فالذكاء الاصطناعي يتسم بالقدرة على تحسين سبل إيصال الرعاية الصحية في كل مرحلة، بما في ذلك الوقاية من الأمراض والتشخيص والعلاج.[12] ورغم التوسع السريع للتطبيقات المحتملة للذكاء الاصطناعي في مجالي الصحة والطب، فإن استخدامه لا يزال مقتصرًا بشكل أساسي على البلدان ذات الدخل المرتفع، وذلك بسبب الافتقار إلى البنية التحتية الملائمة في أماكن أخرى من العالم.[13] ويمكن تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي بناءً على الأهداف المحددة المرجوة منها والمنهجية المستخدمة لتحقيقها، وقد انتشرت مصادر البيانات في مجال الرعاية الصحية بفضل عمليات جمع البيانات المستمدة من التقنيات القابلة للارتداء، والسجلات الصحية الإلكترونية، والمعلومات الجينية المتولدة من تسلسل الجينوم، والتصوير الإشعاعي، وغرف المستشفيات.

4.1 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية

تعد بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية أكثر تطورًا من غيرها، إلا أن التقنيات المتاحة حاليًا تبدو واعدة بشكل عام. ويشدد عدد متزايد من الدراسات الأكاديمية والتقارير المنشورة على أن للذكاء الاصطناعي دورًا إيجابيًا متزايدًا ينبغي القيام به في تحسين سبل التشخيص والرعاية السريرية بشكل عام،[14-16] ومثل هذه الجوانب الإيجابية لها قيمة أخلاقية مهمة يجب أخذها في الاعتبار عند التقييم الشامل لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية وفائدتها للمجتمع. ويوضح الجدول في الصفحة التالية بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي الواعدة المستخدمة حاليًا في الرعاية الصحية.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في مجال الرعاية الصحية

التصوير الطبي والتشخيص

تستعمل تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد في أقسام الأشعة لأغراض التشخيص المبكر لعدد من الأمراض ولتقليل معدل الأخطاء التشخيصية، حيث انتشر استخدام خوارزميات تعلم الآلة لتحليل الصور الطبية على نطاق واسع ليشمل معظم الأقسام الطبية التي تستخدم صور الأشعة التشخيصية مثل أقسام علم الأمراض والأمراض الجلدية وأمراض القلب وأمراض الجهاز الهضمي والأورام وطب العيون؛ فعلى سبيل المثال، استخدم الذكاء الاصطناعي كأداة لتحليل مخططات كهربية القلب ومخططات صدى القلب (الصدى أو الموجات فوق الصوتية)، وثبت أنها تقدم العون لأطباء القلب في اتخاذ القرارات الطبية.

وقد سُجلت نتائج مشجعة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الكشف المبكر عن العديد من الأمراض، بما في ذلك أمراض العيون وسرطان الثدي والجلد والالتهاب الرئوي من خلال استخدام تقنيات تصوير الجسم. [17-19]

ومن أمثلة التطبيقات الأخرى استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل أنماط الكلام التي تنبئ بالاضطرابات الذهانية، وكذلك التعرف على سمات عدد من الحالات العصبية مثل مرض باركنسون[20]. وقد تم استخدام نماذج تعلم الآلة في التنبؤ بظهور بعض الأمراض كالسكري[21]، [22] والسل. [23]

ومن الاستخدامات الأخرى الجديرة بالملاحظة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التصوير الطبي نموذج استخدام الرؤية الحاسوبية في تقييم عملية الشفاء؛ فعلى سبيل المثال، تُستخدم الرؤية الحاسوبية لتقييم جودة التئام الجروح والتنبؤ بمخاطر العدوى، وبالمثل يُستخدم الذكاء الاصطناعي للكشف عن المشكلات في عملية الشفاء ولمراقبة التئام العظام المكسورة.

إجراء الجراحات بمساعدة الروبوتات

لقد مكنت نماذج الذكاء الاصطناعي الجراحين من تطوير مقاييسهم أثناء إجراء العمليات الجراحية، بما في ذلك قياسات القوة والإدراك باللمس، كما سمح الذكاء الاصطناعي برفع مستوى الدقة في اكتشاف الهوامش الجراحية الإيجابية، وهو الآن يسهل الأتمتة الكاملة لبعض الخطوات المحددة في العمليات الجراحية.[24,25] ومن المتوقع أن يُحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في عالم الجراحة من خلال تسهيل التخطيط والمحاكاة قبل الجراحة، وتعزيز الدقة، ورفع كفاءة عملية صنع القرار، وتحسين النتائج، وربما التمكين من القيام بأنواع جديدة من الإجراءات الجراحية؛ ففي مرحلة ما قبل الجراحة ربما تكون نماذج الذكاء الاصطناعي قادرة على تخصيص مستويات الشق الجراحي والتشريح، وتخطيط أنماط قطع العظام، وتصنيع قوالب توجيه القطع الجراحي، وتصميم تصور ثلاثي الأبعاد لثني شرائح التثبيت قبل استخدامها، والتنبؤ بنتائج العمليات الجراحية. وفي أثناء العمليات الجراحية، قد يقدم الذكاء الاصطناعي التوجيه الجراحي الآني ودعم اتخاذ القرار (باستخدام تقنية الواقع المعزز أو بدونها)، وقد يتولى أتمتة بعض الإجراءات الجراحية عبر الروبوتات. [26]

وحتى وقتنا هذا، فإن النظام الجراحي الروبوتي الأشيع استخدامًا هو نظام دافنشي، الذي يعتمد في عمله على علاقة «القائد والتابع»؛ حيث يقوم الجراح البشري بأداء الحركات الجراحية بيديه عبر وحدة تحكم،[27,28] ومن ثمّ تنتقل حركات الجراح إلى أذرع روبوتية مثبتة في موقع الجراحة الفعلي للمريض.

أنظمة إدارة المستشفيات

تُستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العمل على تحسين أنظمة إدارة الرعاية الصحية، بما في ذلك تخصيص الموارد وجدولة أعمال الموظفين والإجراءات المحاسبية، مما يسهم في رفع الكفاءة وخفض التكاليف. كما يمكن التقليل من الأعباء الإدارية باستعمال الذكاء الاصطناعي، وذلك بأتمتة عمليات إدخال البيانات المنظمة كاسترجاع بيانات المرضى من السجلات الطبية وجمع الوثائق ذات الصلة بمواعيد زياراتهم للأطباء. [29]

الجينوميات والطب الدقيق

في حالة الطب الجينومي، يستخدم الذكاء الاصطناعي قدرات الحوسبة والاستدلال المتقدمة في صياغة رؤى ثاقبة تسمح للأنظمة بالتعلم والتفكير وتحسين عمليات اتخاذ القرارات لدى الأطباء.[30] كما يمكن إجراء القياس الكمي بكفاءة للعديد من الخصائص الخلوية مثل تنشيط الجينات وتفاعلات البروتين والحمض النووي والتضفير الجيني، واستخدام هذه الخصائص كمستهدفات للنماذج التنبؤية. ومع تعزيز إمكانية الوصول إلى مجموعات البيانات المتنوعة والأدوات الحاسوبية الحديثة مثل تعلم الآلة، أصبح لدى الباحثين القدرة على القيام بدور ريادي في عصر الطب الجينومي الجديد.

الرعاية السريرية

يستطيع مقدمو الرعاية السريرية استخدام الذكاء الاصطناعي أثناء الاستشارات لدمج سجلات المرضى، وتحديد المرضى المعرضين للخطر والفئات الضعيفة، والحصول على المساعدة في اتخاذ القرارات الطبية، وربما اكتشاف الأخطاء الطبية.

فعلى سبيل المثال، في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، يُستخدم الذكاء الاصطناعي في إدارة العلاج المضاد للفيروسات القهقرية؛ إذ يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بمقاومة فيروس نقص المناعة البشرية للأدوية واتجاهات تطور المرض، مما يسمح للأطباء بتحسين خطط العلاج.[31]

ومع ذلك، تظل الخبرة السريرية المتعلقة برعاية المرضى عاملًا أساسيًا، وفي المستقبل المنظور لا يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحل محل الأصول المرعية في الرعاية السريرية. ومع تزايد استخدام الذكاء الاصطناعي في الممارسات السريرية، سيضطر العاملون في مجال الرعاية الصحية إلى تكييف ممارساتهم السريرية؛ إذ إن الذكاء الاصطناعي يستطيع أن يقدم لهم الدعم في أتمتة المهام، مما يتيح للأطباء المزيد من الوقت للاستماع إلى المرضى والتعامل مع بواعث قلقهم.

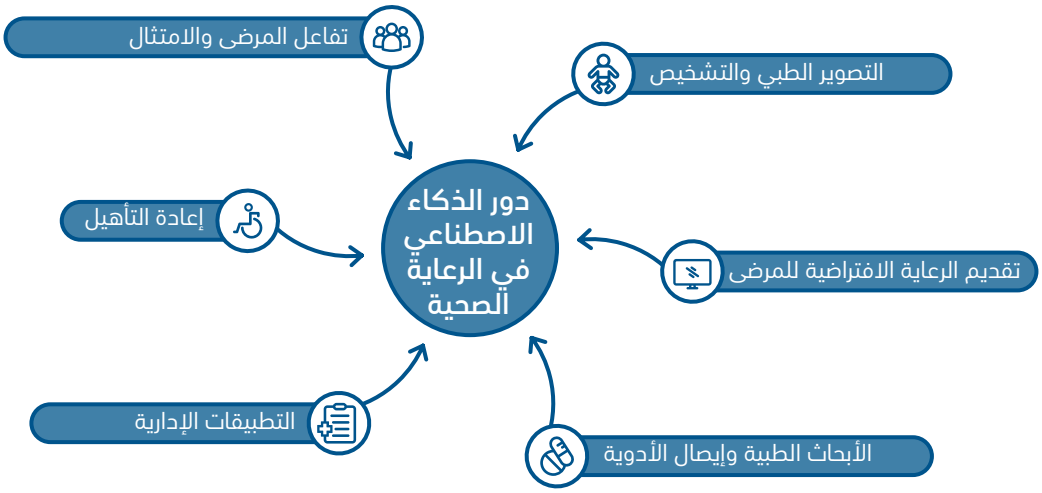
تقديم الرعاية الافتراضية للمرضى

لقد سهّل استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي إلى حد كبير التحول من الرعاية في المستشفيات إلى الرعاية المنزلية، ويتم ذلك باستخدام أنظمة المراقبة عن بعد بشكل متزايد لدعم رعاية المرضى من خلال المساعدين الافتراضيين والعلاجات التي يتم مراقبتها بالفيديو. كما أصبح استخدام روبوتات المحادثة في مجال الرعاية الصحية أكثر انتشارًا، وكذلك الحال مع أجهزة الاستشعار والتطبيقات الصحية القابلة للارتداء.[32]

ويشكل اقتران خدمات الرعاية الصحية عن بعد مع المراقبة عن بعد للمرضى المدعومة باستخدام الذكاء الاصطناعي قفزة كبيرة في مجال تقديم الرعاية الصحية، حيث أصبح بالإمكان أن يتولى الذكاء الاصطناعي عمليات التوثيق الروتيني خلال هذه التفاعلات، ومن ثم تستطيع الخوارزميات نقل التحديثات والمعلومات الهامة وتنسيق أنشطة الرعاية بطريقة تعزز رعاية المرضى وتقلل من احتمالية حدوث الأخطاء الطبية أو التأخيرات،[33] وهذا من شأنه أن يقلل العبء الإداري على الأطباء بشكل كبير، ويعيد توجيه تركيزهم نحو التفاعل المباشر مع المرضى، مما يرفع من جودة الرعاية ونتائجها للمرضى.[34]

الأبحاث وإيصال الأدوية

بإمكان الذكاء الاصطناعي تحليل مجموعات البيانات الضخمة والمعقدة التي عادةً ما تُستخدم في الأبحاث الطبية،[35] كما يمكن استخدامه للبحث عن أعمال بحثية علمية محددة، ودمج أنواع مختلفة من البيانات، ودعم ابتكار الأدوية واكتشافها.[36] وتستخدم شركات الأدوية الذكاء الاصطناعي في تيسير عمليات تطوير الأدوية، حيث يمكن للعلماء استخدام التحليلات التنبؤية للتعرف على الأدوية المناسبة المرشحة للتجارب السريرية وتطوير نماذج للعمليات البيولوجية،[37] وفي مرحلة ما قبل التجارب السريرية يساعد الذكاء الاصطناعي (وخاصة تعلم الآلة) في اختيار المجموعات الأترابية، وتحسين تفاعل المشاركين، وتبسيط عمليات جمع البيانات وتحليلها، مما يمهد الطريق للطب الشخصي بالمعنى الحقيقي من خلال الاستفادة من القدرات الحاسوبية في تصميم علاجات فردية للمرضى.



المصدر: Al Kuwaiti et al. (2023) [38]

وبالتوازي مع الجوانب الإيجابية المذكورة أعلاه، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الطب والرعاية الصحية يثير العديد من الإشكاليات الأخلاقية، منها احتمالية الاستغناء عن اختصاصيي الرعاية الصحية وتقلص الدور البشري في اتخاذ القرارات.

5.1 الاتجاهات الناشئة

من الواضح جليًا أن التبني الواسع لتقنيات الذكاء الاصطناعي سوف يفرض تغيرات واسعة النطاق في مجالات ممارسة الرعاية السريرية وتقديمها، ولكل من اتجاهات الذكاء الاصطناعي الناشئة تبعات أخلاقية، وهذا ما سنتناوله في النقاط التالية.

1.5.1 الدور المتنامي للمريض

للذكاء الاصطناعي قدرة على إحداث ثورة في كيفية تعامل المرضى مع بواعث قلقهم من الناحية الصحية، لا سيما ما يتعلق بالأمراض المزمنة مثل السكري وأمراض القلب والأوعية الدموية واضطرابات الصحة النفسية.[39] وتؤدي روبوتات المحادثة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وأدوات المراقبة الصحية والتنبؤ بالمخاطر، والتقنيات المساعدة المصممة لخدمة ذوي الإعاقة دورًا أساسيًا في تمكين المرضى ومساعدتهم في الرعاية الذاتية.[40] ومثل هذه التحولات تحمل في طياتها تحولات في الأخلاقيات التي تحكم العلاقة بين الطبيب والمريض؛ ذلك أنها تغير الفكرة التقليدية عن «ضعف» المريض باعتبار هشاشة وضعه الذي يخوله مزيدًا من الحماية، وكذلك الفكرة التقليدية المرتبطة «بالقوة المعرفية» للطبيب التي تحدد المساءلة الطبية ونطاق المساءلة. وعلى الرغم من ذلك، فإن بعض المرضى قد يجدون أن هذا التحول إلى تمكينهم من القيام برعاية أنفسهم يزيد من الضغوط عليهم بشكل متزايد؛ فبدلًا من أن تكون وسيلة تمكينية ونافعة؛ قد تحد من إمكانية الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية التقليدية. ويثير التبني المتزايد لأدوات إدارة الرعاية الذاتية أسئلة أوسع وأشمل حول الأبعاد التنظيمية، لا سيما عندما تتولى مسؤولية توزيع التطبيقات كيانات خارج النظام الرسمي للرعاية الصحية.

2.5.1 التحول نحو الرعاية الصحية المنزلية

بإمكان تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال الطبابة عن بعد أن تسهل عملية التحول من الرعاية في المستشفيات إلى الرعاية المنزلية، ويشمل ذلك أنظمة المراقبة الصحية عن بعد مثل المساعدين الافتراضيين الذين يدعمون رعاية المرضى في المنزل، وكذلك أساليب علاج مرضى السل التي تتم عبر المراقبة بالفيديو.[41] وفي عام 2020 أدت جائحة كوفيد-19 إلى توسيع وتسريع تقديم الخدمات الطبية عن بعد بشكل كبير، ومن المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه في التنامي؛ ففي الصين وحدها ارتفع عدد مقدمي الخدمات الصحية عن بعد بمعدل أربعة أضعاف تقريبًا خلال الجائحة.[42]

أدت جائحة كوفيد19- إلى توسيع وتسريع تقديم الخدمات الطبية عن بعد بشكل كبير، ومن المتوقع أن يستمر هذا الاتجاه في التنامي

ومع الانتشار الواسع لمحركات البحث التي تعتمد على الخوارزميات لتقديم معلومات طبية، ومع ارتفاع عدد روبوتات المحادثة الصوتية أو النصية التي تقدم هي الأخرى معلومات طبية، أصبح التحول للرعاية الطبية المنزلية أسهل من ذي قبل.[43] وعلاوة على ذلك، فإن انتشار استخدام أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء ينطوي على إمكانية زيادة فعالية «التدخلات التكيفية في الوقت المناسب» (وهي تدخلات توفر الدعم من خلال التكيف مع الحالة الداخلية للفرد). ومع ذلك، فإن الكم الهائل من البيانات التي يتم جمعها من خلال هذه الأجهزة القابلة للارتداء تثير أيضًا الكثير من القلق بشأن كيفية استخدام هذه البيانات ومن يملكها.[44] وفيما يتعلق بالمساءلة الطبية، فإن نصيبًا منها قد يقع على عاتق أولئك المعنيين بجمع وانتقاء واستخدام البيانات لتطوير أدوات الرعاية الصحية الذكية. وكلما أمكن، ينبغي فحص الأخطاء الضالع فيها أطراف معنية مع الاختصاصي السريري.

3.5.1 اتساع دائرة الرعاية السريرية إلى ما وراء منظومة الرعاية الصحية

لقد أصبح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتعلقة بالصحة من قبل كيانات خارج المنظومة الصحية أمرًا شائعًا وبشكل متزايد، فعلى سبيل المثال، يمكن توفير تطبيقات الذكاء الاصطناعي للصحة النفسية من خلال مكان العمل والمنظومة التعليمية ووسائل التواصل الاجتماعي، كما يمكن ربط الذكاء الاصطناعي بالخدمات المالية في بعض الحالات.[45] ومن الوارد أن تكون هذه الاستخدامات الموسعة للتطبيقات الصحية مفيدة وفعالة في التعويض عن الطلب المتزايد على الرعاية الصحية،[46] إلا أنها تثير أسئلة ومخاوف جديدة حول قضايا الحوكمة والأطراف المعنية الذين يمكن مساءلتهم عن الأخطاء الطبية.

4.5.1 استخدام الذكاء الاصطناعي في تحديد الأولويات وتخصيص الموارد

إن إمكانات الذكاء الاصطناعي في دعم عمليات اتخاذ القرارات المتعلقة بتحديد الأولويات وتخصيص الموارد المحدودة هي أمر قيد التقييم حاليًا،[47] والسبب في ذلك هو أن هذا الاستخدام للذكاء الاصطناعي أصبح أكثر جاذبية في أعقاب جائحة كوفيد-19 عندما تدنت الطاقة الاستيعابية السريرية لدى العديد من مقدمي الخدمات الصحية بسبب نقص المعدات المطلوبة مثل أجهزة التنفس الصناعي؛ فحينها كانت العيادات والمستشفيات حول العالم مكتظة ومثقلة بالأعباء، وهنا تظهر إمكانية تدريب خوارزميات تعلم الآلة للمساعدة في اتخاذ القرارات السريرية وتوزيع الإمدادات؛ أي أن هذه التقنيات يمكنها المساعدة في تحديد المرضى ممن يجب إخضاعهم للرعاية الحرجة، كما يمكن الاسترشاد بها في معرفة متى يمكن إيقاف بعض التدخلات مثل أجهزة التنفس الصناعي.[48] وتشمل التطبيقات الأخرى المساعدة في تخصيص الموارد الصحية الشحيحة مثل توزيع لقاحات كوفيد-19 المعتمدة حديثًا عندما يكون المخزون الأولي غير كاف.[49]

ولطالما أثار استخدام برامج دعم القرار المحوسبة في تخصيص الموارد العديد من الإشكالات الأخلاقية بشأن تحديد المسؤولية، وتبرز مثل هذه التحديات عند التعامل مع التعارضات بين التنبؤات الآلية والبشرية، وأيضًا عندما يتأثر القرار الخاص بأحد المرضى بتفسير الآلة لنتائج مرضى آخرين.[50]

القسم الثاني: منظور الأخلاقيات الحيوية

مع زيادة إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، تطفو إلى السطح تحديات أخلاقية متنوعة. وكما أوضحنا في القسم السابق، فإن التصور التقليدي للعلاقة بين الطبيب والمريض يرى الطبيب على أنه الطرف الأقوى وصانع القرار الوحيد تقريبًا، في حين أن المريض هو الطرف الأضعف. وأضحى هذا التصور في مواجهة تحدٍ خطير يتمثل في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية. وفي هذا القسم، نقدم نظرة عامة تحليلية حول المسائل والتحديات الأخلاقية التي تطرحها هذه التطورات الجديدة، ونسلط الضوء على صلتها بقضية المساءلة الطبية، التي تمثل محور تركيز القسم الثالث حيث نتناول منظور الأخلاقيات الإسلامية.

1.2 القضايا الأخلاقية والذكاء الاصطناعي: اتخاذ القرارات بحس المسؤولية، والمساءلة الطبية

1.1.2 المساءلة وأطرافها المعنية

يثير دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، بوصفها أدوات مساعدة في اتخاذ القرارات بالدرجة الأولى، أسئلة معقدة حول قضية المساءلة؛ ففي حين أن الأطر القانونية تعترف بشكل عام بمسؤولية الأطباء ومؤسسات الرعاية الصحية ومطوري الذكاء الاصطناعي، فإن تحديد مسؤولية المطورين يظل أمرًا صعبًا، وذلك بسبب الطبيعة المتغيرة لهذه الأطر. وعلى الرغم من أن الأخطاء في برمجة أكواد الذكاء الاصطناعي قد تساهم في إيقاع الضرر، فإن المسؤولية القانونية المنوطة بالمطورين لا تزال قيد التوضيح، ومن ثم تسلط الأبحاث الحديثة الضوء على الجهود الجارية لتحديد المسؤولية في هذا المشهد المعقد.

إن التحدي الرئيسي الذي يواجه تحميل المسؤولية في سياق التقنيات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي هو مشكلة «التحكم»؛ فالأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي تعمل بشكل مستقل عن مصمميها أو مطوريها، وهذا يعني ضمنًا أنه لا يمكن بسهولة وضع المسؤولية على عاتق المصممين أو المطورين.[51] وهذه الفجوة في المسؤولية قد تزيد من العبء غير المبرر الذي يكابده المريض المتضرر أو مقدم الرعاية الصحية اللذين استخدما التقنية دون اشتراك منهما في تصميم منتج الذكاء الاصطناعي.[52,53] كما إن تحميل المطور المسؤولية قد يؤدي إلى إضافة حافز يضمن اتخاذ جميع الخطوات اللازمة لتقليل الضرر على المريض إلى الحد الأدنى، وثمة توقعات مماثلة سبق إقرارها لمطوري التقنيات الطبية الأخرى مثل الشركات المصنعة للأدوية واللقاحات ومنتجي المعدات الطبية،[54] ولهذا السبب يجري تطوير نظام المسؤولية في الاتحاد الأوروبي عبر سن لوائح وقوانين مثل قانون الذكاء الاصطناعي، والتوجيه الأوروبي بشأن مسؤولية الذكاء الاصطناعي، والنسخة المنقحة من التوجيه الأوروبي بشأن المسؤولية عن المنتَج ، وكلها قد تفضي إلى إنشاء التزامات جديدة للمصممين والمطورين.[55]

وتشكل «إمكانية تتبع مصدر الضرر» تحديًا إضافيًا لأنظمة صنع القرار في مجال الرعاية الصحية؛ إذ إن تطوير الذكاء الاصطناعي يتضمن مساهمات من عدة أطراف، ومن ثمّ يصبح تحديد المسؤولية القانونية والأخلاقية أصعب من أي وقت مضى باعتبار أن المسؤولية (من الناحية النظرية) مشتركة بين جميع المساهمين.[56] وقد يؤدي تدخل الآلة في عملية صنع القرار إلى الانصراف عن إسناد المسؤولية إلى المصممين والمطورين والمشاركين في اختيار التقنية واستخدامها،[57] مما قد يعني أن الطرف المتضرر قد لا يتم تعويضه عن الضرر الذي لحق به مع تعذر اكتشاف سبب الضرر بشكل كامل. ومن تبعات ذلك احتمالية اهتزاز ثقة المجتمع في هذه التقنيات أيضًا إذا تبدت استحالة تحميل المسؤولية للمصممين والمطورين الذين يقفون وراء منتجات الذكاء الاصطناعي.[58]

وثمة تحد آخر يتمثل في إصدار شركات التكنولوجيا توجيهات أخلاقية مشتركة أو منفصلة،[59] فقد تلتزم الشركات طوعًا وعلنًا بالامتثال للقواعد والمعايير الموضحة في هذه التوجيهات، لكن هذه

المعايير الأخلاقية غير ملزمة من الناحية القانونية، ولا سلطة لها، وصياغتها فضفاضة جدًا بحيث لا يمكن توجيه تهم قانونية على أساسها. ولسد هذه الفجوة، ينبغي إنشاء هيئات تدقيقية وسلطات رقابية مستقلة تقوم بفحص الممارسات وتحديد ما إذا كانت الأخطاء أو الإصابات الطبية ناتجة عن معايير غير أخلاقية أو انتهاكات للقانون، ومن ثم تنفيذ التدابير التصحيحية عند رصد المشكلات.[60]

2.1.2 مسؤولية الطبيب

بما أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تُستخدم للمساعدة في عملية صنع القرار، لا أن تحل محلها، فيمكن القول بأن الأطباء مسؤولون عن أي ضرر ينجم عن استخدام هذه التقنيات في سياق الرعاية الصحية، إلا أن هذا قد ينطوي على مبالغة في تبسيط أسباب الضرر والمسؤولية المرتبطة به؛ فإنْ ارتكب الطبيب خطأ أثناء استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، فيمكن تحميله المسؤولية إن كان قد تم تدريبه على استخدامها.[61] كما يتعين على الطبيب أن يتحمل مسؤولية التحقق من كفاءة التقنية قبل إدخالها في الممارسات، لكن إن وقع خطأ في الخوارزمية أو البيانات المستخدمة في تدريب الذكاء الاصطناعي، فالأجدر وضع المسؤولية على عاتق مطوري التقنية وليس الطبيب.[62]

وهناك أسباب أخرى ترجح عدم وضع المسؤولية عن الأضرار الناجمة عن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي كاملة على عاتق الأطباء وحدهم، وهي أسباب تنطبق على مبادئ المسؤولية الموجودة بالفعل والمطبقة على حالات استخدام التقنيات غير القائمة على الذكاء الاصطناعي، فليس بوسع الأطباء التحكم في التقنيات الموجهة بالذكاء الاصطناعي، التي يعتمد عملها في كثير من الأحيان على استخدام خوارزميات «الصندوق الأسود»، ما يعني أن الأطباء لا يعلمون على وجه اليقين كيف يقوم نظام الذكاء الاصطناعي بتحويل البيانات إلى توصيات أو قرارات.[63]

من شأن تحميل الأطباء المسؤولية الكاملة عن أي ضرر تسببه تقنيات الذكاء الاصطناعي أن تتجنب الشركات والمطورون المساءلة تمامًا

ومن شأن تحميل الأطباء المسؤولية الكاملة عن أي ضرر تسببه تقنيات الذكاء الاصطناعي أن تتجنب الشركات والمطورون المساءلة تمامًا، ما يجعل من المستخدمين كباش فداء لجميع الأخطاء في حين أن قدرتهم على التحكم في القرارات التي يتخذها الذكاء الاصطناعي تكاد تكون منعدمة.[64]

ومع ذلك، لا ينبغي إعفاء الأطباء بشكل كامل من المسؤولية عن الأخطاء الطبية، وهذا من شأنه أن يجنبنا الإشكالات المتعلقة بما يسمى «تحيز الأتمتة» حيث يبرز احتمال تغاضي الأطباء عما إذا كانت التقنية المؤتمتة تلبي احتياجات المرضى بالفعل،[65] ومن ثمّ ينبغي ألا نحث الأطباء على تجاهل خبراتهم وتدريبهم وتقديراتهم الشخصية لصالح التوصيات التي تقدمها الآلات،[66] أما إذا كانت تقنيات الذكاء الاصطناعي تقدم مجموعة من التوصيات التي يتعين على الطبيب الاختيار من بينها (وليس قرارًا واحدًا)، يصبح لدينا مبرر منطقي لمساءلة الطبيب في حال اتخاذه الخيار الخاطئ.

سيقت الأمثلة السابقة على افتراض أن الأطباء يستخدمون تقنيات الذكاء الاصطناعي وفقًا لما اعتمدته مؤسسة الرعاية الصحية التي يعملون بها، ذلك أن بعض الأطباء قد أجروا تجارب على استخدام أنظمة ذكاء اصطناعي في تقديم الرعاية (مثل □□□□□□□) لم تكن معتمدة، وفي تلك الحالات تقع المسؤولية كاملة على عاتق الأطباء بسبب استخدامهم للذكاء الاصطناعي بأسلوب يقتضي المساءلة قانونيًا وأخلاقيًا.[67]

3.1.2 مسؤولية مطوري النظم

يزداد الوضع تعقيدًا عند اتخاذ قرار باستخدام تقنية معينة تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتعميمها على منظومة رعاية صحية بأكملها. في مثل هذه الحالة، يحتمل أن يكون المطور والمؤسسة والطبيب جميعهم قد ساهموا في وقوع الضرر الطبي، ولكن لا يتحمل طرف واحد المسؤولية

الكاملة.[68] وهنا يكون لدينا مبرر منطقي لتحميل المسؤولية على الوكالة الحكومية أو المؤسسة التي اختارت تقنية الذكاء الاصطناعي وتحققت من فعاليتها وعممت استخدامها،[69] ومن ثمّ يجب على قادة المنظمات أو المؤسسات تقييم عروض موردي تقنيات الذكاء الاصطناعي بعناية وحذر، والنظر في وضع سياسات وإرشادات داخلية تنظم استخدامها.[70]

2.2 الفجوة الرقمية وتحيز الخوارزميات

1.2.2 الفجوة الرقمية

يشير مصطلح الفجوة الرقمية إلى «التوزيع غير المتكافئ لسبل إتاحة الوصول إلى تقنيات المعلومات والاتصالات أو استخداماتها أو تأثيراتها بين أي عدد من المجموعات المتمايزة.»[71] ففي حين أن التكلفة الإجمالية للتقنيات الرقمية آخذة في الانخفاض، لا تزال فرص الوصول إليها غير متكافئة. واستنادًا إلى طبيعة كل سياق، يمكن عزو أوجه التفاوت في إمكانية الوصول إلى التقنيات لأبعاد نوع الجنس والثقافة والجغرافيا والدين واللغة.[72]

وبالرجوع إلى الإحصاءات المتاحة نجد أنه في عام 2024 يتمتع حوالي 66% من سكان العالم (5,35 مليار شخص من حوالي 8 مليارات نسمة) بإمكانية الوصول إلى الإنترنت، وعلى الرغم من انتشار إمكانات الاتصال على نطاق واسع، فلا يزال أكثر من 30% من سكان العالم محرومين من الإنترنت،[73] وبدون القدرة على الاتصال بالإنترنت، لن يكون لهؤلاء أي حضور أو بصمة رقمية على الشبكة العالمية، وبذلك تستبعد بياناتهم من مجموعات البيانات التي تسترشد بها أدوات الرعاية الصحية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.

والمفارقة هنا أن أولئك الذين هم في أمس الحاجة إلى هذه الأدوات، وخاصة المرضى في البلدان الأشد فقرًا التي كثيرًا ما تعاني من نقص الأطباء المدربين، هم الأقل تمثيلًا في مجموعات البيانات تلك. ويزيد هذا التفاوت من خطر نشوء إشكالات المساءلة الطبية؛ إذ قد تعتمد حلول الرعاية الصحية الموجهة بالذكاء الاصطناعي على بيانات لا تعكس الاحتياجات أو الخلفيات الخاصة بهؤلاء السكان.

وعلاوة على ذلك، فإن تقنيات الذكاء الاصطناعي تتطلب توفر الكهرباء، والبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، والاتصال بالإنترنت، والشبكات والأجهزة اللاسلكية والمحمولة. وفي حال كانت الظروف المناخية مواتية، فهناك إمكانات كبيرة لاستغلال الطاقة الشمسية في إتاحة السبل للمضي قدمًا للعديد من البلدان حول العالم، ولهذا السبب ازداد الاستثمار في الطاقة الشمسية بشكل كبير خلال العقد الماضي.[74] ومع ذلك، فهناك حوالي 860 مليون شخص لا يحصلون حاليًا إلا على النزر اليسير من الكهرباء، منهم 600 مليون يعيشون في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى،[75] وحتى في البلدان ذات الدخل المرتفع التي تتمتع بموارد وفيرة وتتباهى بتوفر الكهرباء في كل شبر من أراضيها، فإن الفجوة الرقمية لا تزال قائمة. ففي الولايات المتحدة، على سبيل المثال، هناك ملايين من الأشخاص في المناطق الريفية وحتى في المدن لا يكادون يحصلون على خدمات النطاق العريض عالية السرعة، إضافة إلى افتقار ما يقرب من 60% من مرافق الرعاية الصحية الواقعة خارج المناطق الحضرية إلى هذه الخدمات.[76]

ولمعالجة هذه المشكلة، أوصى الفريق رفيع المستوى المعني بالتعاون الرقمي التابع للأمين العام للأمم المتحدة في عام 2019 بما يلي:

«بحلول عام 2030، ينبغي أن يتمتع كل شخص بالغ بإمكانية الوصول إلى الشبكات الرقمية بأسعار معقولة، بالإضافة إلى الخدمات الصحية والمالية المدعومة رقميًا، كوسيلة لتقديم مساهمة ملموسة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.»[77]

2.2.2 التحيز والإنصاف في خوارزميات الذكاء الاصطناعي

تؤثر إشكاليات الوصول إلى الشبكات الرقمية التي تطرقنا إليها على كيفية جمع البيانات الخاصة بالذكاء الاصطناعي، مما يعني أن مجموعات البيانات المستخدمة لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي منحازة في أغلبها. يتم تدريب معظم نماذج الذكاء الاصطناعي على مجموعات بيانات متجانسة لا تمثل التنوعات السكانية،[78-80] فعلى سبيل المثال، تفتقر العديد من مجموعات البيانات إلى تمثيل النساء والفتيات وكبار السن والأقليات العرقية والفئات المحرومة والمجتمعات الريفية،[81] ولذلك يعتبر الذكاء الاصطناعي متحيزًا بشكل عام تجاه الفئات السكانية التي تتوفر لدينا المزيد من البيانات حولها، وهذا يضع الأقليات السكانية في وضع سيء للغاية، فمن الممكن أن تصبح هذه التحيزات المنهجية تحيزات معيارية، وإن لم تتم معالجتها قد تفاقم من أوجه التفاوت الموجودة بالفعل في قطاع الرعاية الصحية.[82]

ومن أمثلة ذلك أنه في حال استخدام بيانات متحيزة لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي أثناء عمليات تطوير الأدوية، فإن المؤشرات الحيوية المحددة التي تستجيب لعلاجات معينة قد تقتصر دقتها على نوع الجنس أو العرق الواردين في مجموعة البيانات التي تم استخدامها فحسب دون عامة السكان، ومن ثمّ قد لا يكون الدواء المعتمد فعالًا بالنسبة للشرائح السكانية المستبعدة أو غير الممثلة، بل ربما يكون ضارًا بصحتهم.[83]

وهناك عدة عوامل تؤدي إلى انحياز البيانات، فنظرًا للفجوة الرقمية نجد أن امتلاك الهواتف المحمولة أو إمكانية الوصول إلى الإنترنت في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل أقل بين النساء عنه بين الرجال،[84] ومن ثمّ يصبح تمثيلهن أقل بشكل عام. ومن العوامل الأخرى التي تؤدي إلى انحياز البيانات عدم التوازن في جمع البيانات، فعلى سبيل المثال، يتم جمع البيانات الجينية من الأشخاص المنحدرين من أصول أوروبية بشكل غير متناسب مع غيرهم من الفئات،[85,86] كما أن العديد من الدراسات السريرية والتجريبية تميل إلى تضمين الرجال كمشاركين في الأنشطة البحثية التجريبية، ما يعزز إهمال الفروق البيولوجية المتعلقة بنوع الجنس.[87]

وتنشأ التحيزات أيضًا عندما تعزف بعض الجماعات أو الأفراد عن تقديم المعلومات، مما يزيد من صعوبة جمع البيانات. وفي بعض الحالات، يتطلب جمع البيانات استخدام أجهزة باهظة الثمن مثل أجهزة الاستشعار والمتابعة القابلة للارتداء التي قد لا يستطيع البعض الحصول عليها.[88]

ومن الوارد أيضًا أن تكون التحيزات مرتبطة بمطوري الذكاء الاصطناعي وبلدان منشأها الأصلية، كما يمكن أن ترتبط التحيزات بجهات تمويل وتصميم تقنية معينة من تقنيات الذكاء الاصطناعي. ومن المحتمل أن تكون تقنيات الذكاء الاصطناعي المصممة والمدربة في بلد ما غير فعالة عند استخدامها في بلد آخر؛ فقد تقدم تنبؤات غير صحيحة لفئة سكانية من أصل أو عرق أو إثنية مختلفة. ومن الممكن أيضًا أن تظهر التحيزات أثناء مرحلة التنفيذ، فمثلًا إذا لم يؤخذ في الاعتبار تنوع المجتمعات والفئات السكانية التي تحتاج إلى نظام الذكاء الاصطناعي (بسبب الاختلافات في العمر، أو الأمراض المصاحبة، أو الحالة الاجتماعية-الاقتصادية، أو الإعاقة) فقد تكون التقنية غير فعالة، بل قد تكون ضارة لتلك الفئات المهملة.[89] هذه الأضرار ليست نتيجة لخطأ طبيب غير مؤهل أو غير ماهر، ولكنها ناجمة عن مشاكل حدثت أثناء المراحل التي سبقت استخدام الطبيب لهذه الأدوات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وهذا من شأنه أن يعارض الافتراض التقليدي بمسؤولية الطبيب عند حدوث الأخطاء الطبية.

2.3 حماية خصوصية المرضى وأمن البيانات

أصبحت خصوصية البيانات، خاصة في مجال الرعاية الصحية، مصدر قلق متزايد نظرًا لوجود المستودعات العامة الضخمة للبيانات الرقمية التي ظهرت في عصر الذكاء الاصطناعي.[90-92] وكثيرًا ما تتمحور بواعث القلق حول ملكية البيانات وحمايتها، والاستخدام التجاري لبيانات المرضى، وسرية المعلومات، وخصوصية المرضى.[93] وقد تقع إساءة استخدام البيانات في حال تتبع مصدرها وصولًا إلى المرضى واستخدامها لتحديد هوياتهم، مما يثير الكثير من المخاوف والاحتمالات، لا سيما وأن معظم البلدان تفتقر حاليًا إلى بروتوكولات مركزية لتشفير البيانات وإرشادات تحكم كيفية

مشاركتها للاستخدام في الرعاية الصحية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وعوضًا عن ذلك تُقرَّر البروتوكولات بشكل عام على أساس كل حالة على حدة حسب ما تتوافق عليه لجان الأخلاقيات المعنية داخل المؤسسات.[94] وتعد هذه النقاط وثيقة الصلة بقضية المساءلة الطبية لأن الممارسات الخاطئة التي تنطوي على انتهاك خصوصية المرضى وسرية معلوماتهم قد تفضي إلى أضرار طبية أو أذى نفسي. وفي مثل هذه الحالات، لا يمكن مساءلة الطبيب المعالج، بل تقع المسؤولية على عاتق أولئك الذين ارتكبوا تلك الانتهاكات كالمطورين الذين لم يلتزموا بتطبيق الأخلاقيات المعيارية أثناء عمليات جمع البيانات.

معظم البلدان تفتقر حاليًا إلى بروتوكولات مركزية لتشفير البيانات وإرشادات تحكم كيفية مشاركتها للاستخدام في الرعاية الصحية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وعوضًا عن ذلك تُقرَّر البروتوكولات بشكل عام على أساس كل حالة على حدة

كما ينبغي مراعاة العديد من قضايا خصوصية البيانات وأمنها، بما في ذلك قضية المساءلة الطبية، عند تصميم تقنيات جديدة قائمة على الذكاء الاصطناعي أو عند انتقاء المنتجات التي سيتم استخدامها، وذلك لأن جمع واستخدام المعلومات الطبية الخاصة بالمرضى قد يفضي إلى التورط في مخالفة قانون مشاركة المعلومات والمساءلة بخصوص التأمين الصحي في الولايات المتحدة، واللائحة العامة لحماية البيانات الصادرة عن الاتحاد الأوروبي، وغيرها من قوانين الخصوصية وأمن البيانات، ومن هنا يتعين على الشركات المطورة لمنتجات الذكاء الاصطناعي والمؤسسات التي تستخدم هذه المنتجات أن تحدد مدى انطباق القوانين واللوائح الأخرى الخاصة بكل بلد على البيانات، ومن ثمّ يمكن تفادي مخالفة هذه اللوائح من خلال حجب كل ما يمكن استعماله لتحديد هويات المرضى قبل إدراج المعلومات في قاعدة بيانات الذكاء الاصطناعي.[95]

هناك أيضًا مسؤولية تقع على عاتق المستخدم المطالب ببذل العناية الواجبة في التحقق الكافي من الموردين قبل ائتمان هذه الأطراف الثالثة على بيانات المرضى. وعلى هيئات الرعاية الصحية أن تنعم النظر فيما إذا كان منح الوصول المباشر إلى بيانات المرضى هو السبيل الوحيد ليتمكن مُنتَج الذكاء الاصطناعي من أداء مهمته أو تحقيق القيمة المرجوة، وكذلك ينبغي لهذه الهيئات دراسة طرق بديلة مثل إنشاء قواعد بيانات منفصلة للمعلومات داخل النظام الرئيسي.[96]

وأخيرًا ينبغي تفعيل الضمانات الأمنية المناسبة للحفاظ على الخصوصية، ويجب أن تظل ضوابط التحكم في الوصول إلى البيانات صارمة، ويجب تثقيف الموظفين والموردين بشأن الالتزامات الأمنية، ومعرفة أي مجموعات البيانات متاح الوصول إليها وأيها مقيدة، وكذلك القيود المتعلقة باستخدام البيانات.[97-99]

4.2 إشكالية الصندوق الأسود وانعدام الشفافية

يتمثل أحد أكبر التحديات التي تحد من استخدام الإمكانات الكاملة للذكاء الاصطناعي في مجال الطب في إحجام الأطباء عن وضع ثقتهم في منتج أو تقنية لا يفهمونها بشكل كامل والاعتماد عليها في عملهم، وهذا ما يُعرف في سياق الذكاء الاصطناعي بمشكلة «الصندوق الأسود»،[100] فعلى الرغم من أن تعلم الآلة الحديث يعتمد على نماذج قوية، فإن هذه النماذج تظل غير واضحة، وعند تطبيقها في مجال الرعاية الصحية فإنها تفشل في تلبية معايير الشفافية المقبولة على نطاق واسع قبل ظهور الذكاء الاصطناعي، وهي معايير أساسية للحصول على الموافقة المستنيرة من المرضى قبل الإجراءات الطبية.[101] ولا تزال وتيرة تكييف أدوات الذكاء الاصطناعي، خاصة في مجال الرعاية الصحية، بطيئة نسبيًا. ومن جهة أخرى يميل المرضى أيضًا إلى عدم الثقة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ما قد يسبب مزيدًا من عرقلة عجلة التطوير. وقد أصبحت بواعث القلق المتعلقة بالثقة في الذكاء الاصطناعي أكثر إلحاحًا في ظل إناطة المزيد من عمليات صنع القرار إلى

أدوات الذكاء الاصطناعي،[102] ففي حين أنه يمكن قبول الأخطاء البشرية بشكل عام، فإن هامش التسامح مع أخطاء الآلة يغلب عليه أن يكون أقل بكثير.

تدور معضلة «الصندوق الأسود» الأخلاقية حول الموازنة بين الحاجة إلى أعلى قدر ممكن من الدقة والكفاءة في أداء الذكاء الاصطناعي وبين تزويد المرضى بالمعلومات الكافية لضمان تقديمهم موافقة مستنيرة حقًا؛ فمن المقبول على نطاق واسع أن دقة نماذج علوم البيانات كثيرًا ما تأتي على حساب الوضوح، وإن كانت هذه ليست قاعدة مطلقة، ومن ثمّ قد يتطلب تحقيق الموازنة التضحية بحاجة المريض للفهم في مقابل تحقيق دقة عالية في أنظمة الذكاء الاصطناعي المعقدة. وللحفاظ على موافقة المريض المستنيرة مع تحقيق أكبر قدر ممكن من الشفافية، يجب أن تروم الأدوات الطبية المدعمة بالذكاء الاصطناعي إدراك الحالة المثالية بإعطاء الأولوية للدقة والوضوح على حد سواء. وإن لم يتسن ضمان ذلك، فستثار أسئلة مهمة حول إمكانية قيام الطبيب بتقديم أفضل رعاية ممكنة، فماذا سيعني تعبير «أفضل رعاية» في عصر الذكاء الاصطناعي عندما لا تكشف الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي عن عملياتها المنطقية بشكل كامل للأطباء المكلفين بتفسير مخرجاتها؟

5.2 التأثير على اختصاصيي الرعاية الصحية والعلاقة بين الطبيب والمريض

تحظى دراسة التأثير العام لتقنيات الذكاء الاصطناعي على العلاقة بين الطبيب والمريض بتركيز واهتمام أكبر من جانب الباحثين.[103] فعلى الرغم من أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تحمل داخلها القدرة على أن تصبح أكثر كفاءة من البشر في مجال تقديم الرعاية، فإنها قد تقدم رعاية أقل جودة في الوقت ذاته، فاستخدام هذه الأنظمة يعني الحد من التفاعل وجهًا لوجه، مما يزيد من تجريد الممارسة الطبية من بعدها الإنساني.[104,105] وكما أوضحنا أعلاه، فإن العديد من العوامل والتحديات الأخلاقية المرتبطة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية تساهم بشكل مباشر في نشوء بواعث القلق الشاملة حول قضية المساءلة الطبية. وحتى الآن لا يزال من غير الواضح إذا كان مزودو خدمات أنظمة الذكاء الاصطناعي سيلتزمون بالمعايير المهنية نفسها التي يلتزم بها اختصاصيو الرعاية الصحية (اتفاقية أوفييدو على سبيل المثال).[106] ومن المحتمل أن يُنظر إلى تراجع جودة الرعاية أو الإشراف السريري من جانب اختصاصيي الرعاية الصحية بسبب تعميم استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي بوصفه انتهاكًا لهذه المعايير المهنية،[107] وتمثل نماذج الرعاية التي تتضمن عناصر اصطناعية مصممة لتقديم الرعاية للمرضى بشكل مباشر مصدر قلق خاص عندما يتعلق الأمر بالمساءلة الطبية.

وعند الحديث عن الأطراف المعنية «الجدد» الذين تزامن ظهورهم مع ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي والمحتمل مشاركتهم في تحمل المساءلة الطبية (كما سنفصل في القسم الثالث)، فمن الضروري أيضًا معالجة بواعث القلق الاجتماعية الأوسع نطاقًا المرتبطة بزيادة أتمتة وميكنة خدمات الرعاية الصحية؛ فقد أصبحت الروبوتات المساعدة اجتماعيًا تُستخدم على نحو متزايد في رعاية المرضى ذوي الاحتياجات الملحة، خاصة على المستوى العاطفي، مثل مرضى الخرف أو الاضطرابات العصبية أو الأمراض الميؤوس من علاجها. وفي حين قد تهدف الشركات إلى خفض التكاليف وتجنب قضايا المساءلة من خلال دمج المزيد من الآلات في عملياتها، فإن هذا النهج يجازف بتقويض التفاعل الأساسي بين البشر وتعطيل الإطار الراسخ للمسؤولية الطبية. وفي نهاية المطاف، يجب أن تقع المسؤولية على عاتق الإنسان، وليس على الآلة.

القسم الثالث:
منظور الأخلاقيات الإسلامية

تنسجم المعلومات الموضحة في القسمين السابقين من هذه الدراسة مع الدراسات الأكاديمية المنشورة التي تخلص بشكل أساسي إلى أن الذكاء الاصطناعي ينطوي على إمكانات تتيح معالجة التحديات الحرجة في مجال الطب وتعزيز الرعاية الصحية بدرجة كبيرة عن طريق تحويل البيانات الأولية إلى رؤى هادفة. ومن المتوقع أن تدفع هذه الإمكانات عجلة التطور في اكتشاف الأدوية وتشخيص الأمراض وتحديد مآلاتها وتحسين العلاج والتنبؤ بالنتائج، إلا أن هناك اتفاقًا موازيًا على أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تثير أيضًا مخاوف جدية بشأن الأطر الأخلاقية والقانونية القائمة. وتعكس الدراسات المتاحة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الطب والرعاية الصحية في الغالب وجهات النظر الغربية العلمانية التي كثيرًا ما تغض الطرف عن تأثير القيم الدينية كالقيم الإسلامية والمسيحية واليهودية في سياقات أخرى.[108-115]

وتعكس الدراسات المتاحة حول تطبيقات الذكاء ية الصحية في الغالب وجهات النظر الغربية العلمانية التي كثيرًا ما تغض الطرف عن تأثير القيم الدينية في سياقات أخرى

ولسد هذه الفجوة، تركز هذه الدراسة على نقاط التقاطع بين مجالي الذكاء الاصطناعي والطب من منظور أخلاقيات الطب الحيوي الإسلامية. ونظرًا لتنوع القضايا الأخلاقية الحيوية التي أثارتها ثورة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في الطب والرعاية الصحية (كما أوضحنا في القسم الثاني)، نركز في هذا القسم على الإشكاليات الأخلاقية المتعلقة بالمسؤولية عن الأخطاء الطبية، لا سيما فيما يتعلق بالأطباء واختصاصيي الرعاية الصحية.[i] وسوف نقوم باستكشاف سؤالين مركزيين:

1. ما الإطار الأخلاقي الذي يحكم المساءلة الطبية ويحدد مسؤولية الطبيب عن الأخطاء الطبية؟
2. كيف سيؤثر دمج الذكاء الاصطناعي على هذا الإطار الأخلاقي وشروط المساءلة؟

نظرًا لحداثة البحث في هذا الموضوع من منظور إسلامي، فإن هذه الدراسة تقوم على أساس مراجعة موسعة للمصادر الإسلامية من مرحلة ما قبل الحداثة وكذلك الخطاب المعاصر حول أخلاقيات الطب الحيوي. ويستقي البحث مادته بالدرجة الأولى من المصادر الرئيسية في دراسة الفقه الإسلامي، بما في ذلك النصوص الفقهية الكلاسيكية والنقاشات الحديثة التي تيسرها المؤسسات البارزة العابرة للحدود الوطنية مثل المنظمة الإسلامية للعلوم الطبية ومجمع الفقه الإسلامي الدولي (IIFA)، فهذه المصادر أساسية لأنها كثيرًا ما توجه التشريعات والقرارات القضائية في البلدان ذات الأغلبية المسلمة.

وعلاوة على المصادر الفقهية، تستقي هذه الدراسة من علم الكلام والفلسفة الإسلامية، إلى جانب المجالات ذات الصلة كالأخلاق العامة والأخلاقيات المهنية، وذلك بهدف تقديم تحليل شامل للمناقشات الفقهية في هذا الباب. وسعيًا لتقديم منظور أوسع، نتناول أيضًا بعض الدراسات في الأخلاقيات الحيوية العلمانية، وإن كان نطاق هذا البحث لا يشمل إجراء تحليل تفصيلي مقارن بين وجهات النظر العلمانية والإسلامية.

i لمزيد من الرؤى الثاقبة حول مفهوم المسؤولية الطبية من منظور فقهي إسلامي للمتخصصين في الدراسات الدينية والفقهية، انظر Ghaly M. Islamic Ethico-Legal Perspectives on Medical Accountability in the Age of Artificial Intelligence. In *Research Handbook on Health, AI and the Law.* Edward Elgar Publishing. 2024.

1.3 المساءلة والأطراف المعنية الرئيسية

في سياق الأخلاقيات الإسلامية الطبية، يشير مصطلح «المساءلة» إلى مسؤولية مزدوجة تتضمن المسؤولية الدينية الأخلاقية تجاه الواحد الأحد الذي خلق الجسد، وهو الله، والمسؤولية القانونية تجاه السلطات المهنية أو القانونية المعنية. وتعكس هذه المسؤولية المزدوجة المفهوم الأخلاقي للأمانة، وهو مفهوم أصيل في مهنة الطب،[116-118] ففي حين تهدف الأنظمة القانونية إلى تحميل الأطباء مسؤولية أفعالهم، فإن المساءلة أمام الله تعتبر شكلًا أسمى وأشمل من أشكال المسؤولية.

وكما أوضحنا في القسم الثاني، فإن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في قطاع الرعاية الصحية الحديث يمثل تحديًا للتصور التقليدي الذي ينظر للطبيب باعتباره وحده الطرف المفترضة مسؤوليته دائمًا عن أي أخطاء طبية أو أضرار ناتجة. وعادةً ما يهمش الخطاب العلماني المذكور آنفًا أو ببساطة يتجاهل الجوانب الدينية للتقاليد الأخلاقية مثل الإسلام. وبالنظر إلى هذه التغيرات العلمية الجديدة، وذات الأهمية الأخلاقية في الوقت نفسه، والفجوات في الدراسات العلمانية المتاحة، فإننا نستكشف تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على المساءلة الطبية من خلال تحليل أدوار ثلاثة أطراف معنية رئيسية فيما يتعلق بالجسد البشري: الله، باعتباره الخالق الوحيد للجسد البشري، والمريض باعتباره المؤتمن على الجسد، والطبيب باعتباره الاختصاصي الذي يتدخل في التعامل مع الجسد. ونبدأ بتحديد دور كل من هذه الأطراف كما تناولته الدراسات الإسلامية قبل ظهور الذكاء الاصطناعي، ثم ندرس الآثار المترتبة على هذه الأدوار في سياق الطب المدعوم بالذكاء الاصطناعي.

2.3 الإله خالق الجسد البشري (الله)

تنص العقيدة الإسلامية على أن الله هو الخالق الوحيد للكون وجميع الكائنات، بما في ذلك البشر.[119-122] ويؤكد القرآن الكريم أن الله وحده هو المستحق للعبادة بصفته الخالق الأوحد (على سبيل المثال، سورة البقرة، الآية 21؛[ii] وسورة الجاثية، الآية 4)[iii] كما يشير القرآن إلى الاعتماد الكلي للإنسان على الله في الوظائف الحسية والجسدية (على سبيل المثال: سورة الروم، الآية 54؛[iv] وسورة المؤمنون، الآية 78؛[v] وسورة البلد، الآيتان 8-9؛[vi] وسورة الإنسان، الآية 2)،[vii] كما يقر القرآن الكريم بالكمال الذي خلق الله البشر عليه (على سبيل المثال: سورة التين، الآية 4،[viii] وسورة المؤمنون، الآيات 12-14؛[ix] وسورة الحجر، الآيتان 28-29)،[x] ويعكس الفقه الإسلامي هذه المبادئ العقائدية من خلال مفاهيم أساسية:

1. **سلطان الله:** إن سلطان الله على الأجساد البشرية يتجاوز سيطرة الفرد على جسده، فالله هو الخالق والمالك المطلق، أما البشر فهم الأمناء على أجسادهم.
2. **حرمة الجسد ومعصوميته:** يُنظر إلى الجسد البشري على أساس أن له حرمة ومعصومية أوجبهما الله تعالى، ولذا فإن أي إضرار بالجسد أو اعتداء عليه، حتى وإن كان برضا الفرد، يعد إثمًا.[123-128]

ii ﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ٱعۡبُدُواْ رَبَّكُمُ ٱلَّذِي خَلَقَكُمۡ وَٱلَّذِينَ مِن قَبۡلِكُمۡ لَعَلَّكُمۡ تَتَّقُونَ﴾

iii ﴿وَفِي خَلۡقِكُمۡ وَمَا يَبُثُّ مِن دَآبَّةٍ ءَايَٰتٞ لِّقَوۡمٖ يُوقِنُونَ﴾

iv ﴿ٱللَّهُ ٱلَّذِي خَلَقَكُم مِّن ضَعۡفٖ ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ بَعۡدِ ضَعۡفٖ قُوَّةٗ ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ بَعۡدِ قُوَّةٖ ضَعۡفٗا وَشَيۡبَةٗۚ يَخۡلُقُ مَا يَشَآءُۖ وَهُوَ ٱلۡعَلِيمُ ٱلۡقَدِيرُ﴾

v ﴿وَهُوَ ٱلَّذِيٓ أَنشَأَ لَكُمُ ٱلسَّمۡعَ وَٱلۡأَبۡصَٰرَ وَٱلۡأَفۡـِٔدَةَۚ﴾

vi ﴿أَلَمۡ نَجۡعَل لَّهُۥ عَيۡنَيۡنِ * وَلِسَانٗا وَشَفَتَيۡنِ﴾

vii ﴿إِنَّا خَلَقۡنَا ٱلۡإِنسَٰنَ مِن نُّطۡفَةٍ أَمۡشَاجٖ نَّبۡتَلِيهِ فَجَعَلۡنَٰهُ سَمِيعَۢا بَصِيرًا﴾

viii ﴿لَقَدۡ خَلَقۡنَا ٱلۡإِنسَٰنَ فِيٓ أَحۡسَنِ تَقۡوِيمٖ﴾

ix ﴿وَلَقَدۡ خَلَقۡنَا ٱلۡإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٖ مِّن طِينٖ * ثُمَّ جَعَلۡنَٰهُ نُطۡفَةٗ فِي قَرَارٖ مَّكِينٖ * ثُمَّ خَلَقۡنَا ٱلنُّطۡفَةَ عَلَقَةٗ فَخَلَقۡنَا ٱلۡعَلَقَةَ مُضۡغَةٗ فَخَلَقۡنَا ٱلۡمُضۡغَةَ عِظَٰمٗا فَكَسَوۡنَا ٱلۡعِظَٰمَ لَحۡمٗا ثُمَّ أَنشَأۡنَٰهُ خَلۡقًا ءَاخَرَۚ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ أَحۡسَنُ ٱلۡخَٰلِقِينَ﴾

x ﴿وَإِذۡ قَالَ رَبُّكَ لِلۡمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّي خَٰلِقُۢ بَشَرٗا مِّن صَلۡصَٰلٖ مِّنۡ حَمَإٖ مَّسۡنُونٖ * فَإِذَا سَوَّيۡتُهُۥ وَنَفَخۡتُ فِيهِ مِن رُّوحِي فَقَعُواْ لَهُۥ سَٰجِدِينَ﴾

وعطفًا على النقطة الثانية أعلاه، فإن بعض الإجراءات الطبية التي تترتب عليها إصابة أو جرح لا تعتبر مخالفة شرعية بشكل تلقائي، فالإجراءات الطبية مثل بتر الأطراف أو خلع الأسنان تعد مباحة وتأتي في إطار الممارسات الطبية الجائزة شرعًا. والأحاديث النبوية تؤكد مشروعية الممارسة الطبية وجوازها شرعًا كقوله صلى الله عليه وسلم: «ما أَنْزَلَ اللَّهُ داءً إِلَّا أَنْزَلَ له شِفاءً» وقوله «لِكُلِّ داءٍ دَواءٌ.[129-133] طالما قدم الأطباء الطب باعتباره فنًا قائمًا على مبادئ وقوانين طبيعية جعلها الله متسقة وقابلة للاكتشاف وفي متناول إدراك العقل البشري، وهذا الاتساق يتيح لخبراء الطب الاعتماد على هذه المبادئ لتطوير ممارساتهم وفقًا لها.[134] بعبارة أخرى، فالطب مجال معرفي تقره المبادئ الدينية التي ترى أن المعرفة الطبية والدينية نابعتان من الحكمة الإلهية،[135، 136] ويقر بعض العلماء بالميزة الدينية للطب بسبب أصله الإلهي، حيث يشار إلى الله بوصفه «الطبيب الأعظم.»[137]

1.2.3 تأثير الذكاء الاصطناعي على الاعتبارات الأخلاقية

إن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي والأدوات المتقدمة في المجال الطبي في حد ذاته لا يمثل معارضة للرأي الديني المستقر القائل بأن الطب المدعم بالذكاء الاصطناعي مباح شرعًا، أما المخاوف التي يعبر عنها الخطاب العلماني بخصوص الذكاء الاصطناعي الفائق من جهة اعتباره تهديدًا وجوديًا، وإن كان ذلك لا يقتصر على المجال الطبي، فهي غير سائغة في نظر العلماء المسلمين.[138-141] ذلك، يؤكد المتفائلون بالتقنية على الفوائد المحتملة للذكاء الاصطناعي، مثل رفع الكفاءة والحد من التكاليف، حتى وإن لم تتعد كونها وعودًا.[142، 143]

من غير المرجح أن يتسبب الذكاء الاصطناعي في إحداث تحولات جذرية في ممارسة الطب تحيلها حرامًا

أما وجهة النظر الأكثر واقعية فهي التي تشير إلى أنه من غير المرجح أن يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى تغيرات جذرية في مهنة الطب من شأنها أن تفضي إلى حظرها شرعًا مقارنة بصورتها المستحسنة التي كانت عليها قبل ظهور الذكاء الاصطناعي، وبعبارة أخرى فمن غير المرجح أن يتسبب الذكاء الاصطناعي في إحداث تحولات جذرية في ممارسة الطب تحيلها حرامًا، بل ستستمر الممارسة الطبية على حالها كممارسة مباحة، مع استمرار تحريم بعض التدخلات بعينها مثل القتل الرحيم والاستنساخ البشري.

ومن الأمور المهمة الأخرى المتعلقة بالطب المعزز بالذكاء الاصطناعي هو أن المساءلة البشرية في الممارسة الطبية لا يمكن تحويلها إلى الآلات الذكية أو الأدوات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، فوفقًا للرأي السائد بين علماء المسلمين، مع تأكيد بعضهم على وجود إجماع حول هذه المسألة، فإن البشر والجن والملائكة فقط هم الذين يندرجون ضمن فئة المخلوقات المكلفة، أما الكائنات الأخرى، كالحيوانات والنباتات والجمادات، فهي غير مكلفة ولا مسؤولة حتى لو أظهرت مستويات ما من السلوك العقلي المشابه للإدراك البشري.[144-148] وقد لاحظ الزركشي، وهو عالم إسلامي بارز من القرن الرابع عشر (ت 1392)، أن القدرة العقلية التي هي مناط التكليف هي هبة إلهية وليست مجرد مهارة مكتسبة.[149] ولئن كانت لدى الذكاء الاصطناعي قدرة على استنساخ بعض الوظائف البشرية، فإنه لا يستطيع محاكاة القدرة العقلية التي وهبها الله للبشر والتي يقوم عليها مبدأ التكليف والمساءلة، ومن ثمّ لا يمكن محاسبته على الأخطاء الطبية، إلا أن الطب المدعوم بالذكاء الاصطناعي قد يؤثر على طبيعة ونطاق المساءلة الطبية البشرية، وسنستكشف هذا الموضوع بشكل أكثر تعمقًا عند مناقشة أدوار الأطراف المعنية الأخرى فيما يلي.

3.3 الإنسان المؤتمن على الجسد البشري (المريض)

تنظر الشريعة الإسلامية إلى جسم الإنسان باعتباره واقعًا تحت طائلة نوعين أساسيين من الحقوق: الحقوق المتعلقة بالله والحقوق المتعلقة بالأفراد.[150، 151]

أ. **حقوق الله:** بصفته تعالى الخالق الوحيد والمالك الحقيقي، فالله تعالى هو صاحب أعلى سلطة على الجسد البشري، وهناك إجماع بين علماء المسلمين على أن الأطباء مساءلون أمام الله في الآخرة عن أي أفعال تنتهك حرمات الله، مما يضع هذه الأفعال في باب الأخطاء الأخلاقية التي تعد آثامًا.

ب. **حقوق الأفراد:** في حين أن السلطة العليا هي لله وحده، فالبشر مؤتمنون على أجسادهم مما يمنحهم بعض الحقوق التي تستمد شرعيتها من مبدأين أساسيين، ألا وهما:

- **الأمانة الإلهية:** منح الله تعالى البشر الحق في اتخاذ القرارات المتعلقة بأجسادهم باعتبارهم مؤتمنين عليها، وهذه السلطة تظل قائمة مادام المريض قادرًا على اتخاذ مثل هذه القرارات ومادام مكلفًا، ومن ثمّ فباستثناء الحالات الطارئة والحالات التي تهدد الصحة العامة كالأوبئة، فإن معظم العلماء المسلمين يشترطون حصول الطبيب على موافقة المريض قبل أي إجراء طبي.[152-156] إلا أن هناك قلة من فقهاء الإسلام ممن يرون أن الأطباء الأكفاء يحق لهم مباشرة الإجراءات العلاجية للمرض دون موافقة المريض، ويعللون ذلك بالقول بأن تصرف الطبيب طوعًا بمباشرة العلاج يقع ضمن نطاق الأفعال المحمودة شرعًا لأنه نابع من خلق الإيثار ونية خالصة في مساعدة المستضعفين من المرضى على الاستشفاء مما يمكن المرضى من استئناف عباداتهم والقيام بواجباتهم الشرعية وكذلك مصالحهم الدنيوية.[157-160]

- **الالتزام التعاقدي:** إن العلاقة بين الطبيب والمريض علاقة تعاقدية في أصلها، مما يفرض ضرورة الحصول على الموافقة المستنيرة من المريض التي تقوم على اتفاق الطرفين ووضوح الإجراءات محل الاتفاق. ولا بد للمريض، الذي يمثل الطرف الأضعف في هذه العلاقة، أن يحصل على معلومات كافية حول التدخلات الطبية. ومن ثم يجب أن تكون المنفعة المتفق عليها، بما في ذلك الخدمة التي يقدمها الطبيب، واضحة وخالية من الغرر أو الجهالة، فإن من شأن هذه العناصر أن تبطل العقد بين الطبيب والمريض.[161-165]

وبشكل عام، فالطبيب هو الضامن المسؤول عن حماية المريض في الدنيا من التعرض لانتهاك حقوقه، إلا في حالة موافقة المريض على إجراء طبي محرم كتلك الإجراءات التي تفضي إلى استئصال الأعضاء بدون ضرورة شرعية أو الوفاة. وفي حين أن مثل هذا الفعل يظل خطأ من الناحية الأخلاقية لانتهاك حق من حقوق الله يُحاسَب عليه الطبيب في الآخرة، فثمة اختلاف بين الفقهاء حول ما إذا كان ينبغي محاسبة الطبيب في الدنيا أيضًا:

- **موقف الأقلية:** يجب تحميل الأطباء المسؤولية لأن الله لم يحل لهم مثل هذا التدخل الطبي.

- **موقف الأكثرية:** لا يمكن تحميل الأطباء المسؤولية مادام المريض قد وافق على مثل هذا التدخل الطبي.

- **الموقف الوسطي:** يفرق بين التدخلات الطبية التي تفضي إلى الوفاة وبين تلك التي تؤدي إلى استئصال عضو، مع إعفاء الطبيب من المسؤولية في الحالة الثانية فقط.[166-176]

1.3.3 تأثير الذكاء الاصطناعي على الاعتبارات الأخلاقية

إن استخدام الأدوات المدعمة بالذكاء الاصطناعي في مجالي الطب والرعاية الصحية لا يبطل الشرط الأساسي المتمثل في الحصول على موافقة المريض على التدخلات الطبية، ويؤكد العلماء أن هذا الالتزام ينبع من مبدأ أن للأفراد سلطة على أجسادهم، وهذا الأمر يتوقف على طبيعة التدخل بغض النظر عن الأساليب المستخدمة لتنفيذه.

وهناك اعتبار آخر مهم، وهو ما إذا كان على الأطباء أن يُعلموا المرضى باستخدام الأدوات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في علاجهم، فبما أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية لا تزال تعتبر تقنيات «ناشئة» أو «مستحدثة» خارج نطاق الممارسات المعيارية، فربما لا يتوقع المرضى استخدامها. ولذلك، وتماشيًا مع حق المرضى في الحصول على المعلومات الكافية ووضوحها (البينة) لاتخاذ قرارات مستنيرة، فمن المعقول إلزام الأطباء بإخطار المرضى باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، خاصة إذا كان من شأن هذه الأدوات أن تؤثر على النتائج المتوقعة من علاجهم.

وإضافة إلى ذلك، فهناك مسألة أخرى لا بد من أخذها بعين الاعتبار، وهي إذا ما كانت موافقة المريض تعفي الطبيب من المسؤولية حتى إذا أفضى استخدام الأدوات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي إلى وفاة المريض أو فقدان أحد أعضائه القدرة على أداء وظائفه. ومن الخلاف الفقهي الذي عرضنا له آنفًا يتضح أن إعطاء المريض الإذن في مثل هذه الحالات يدفع الفقهاء للنظر في عدم تحميل الطبيب مسؤولية الضرر الناتج.

وأخيرًا، هناك نقطة أخرى يجب تناولها، وهي استخدام بيانات المرضى لتدريب الآلات، مع التركيز على الجوانب الدينية التي عادةً ما تُغفل في المداولات العلمانية حول الأخلاقيات الحيوية، فبالنظر إلى مبدأ سلطة الإنسان على جسده (أو الأصول الشخصية)[177] فلا يمكن إغفال المفهوم الإسلامي للصدقة. ووفقًا لذلك المفهوم، يجوز للأفراد التبرع بممتلكاتهم القيّمة طوعًا لصالح الآخرين ابتغاء للثواب من الله. وفي سياق الرعاية الصحية الحديثة المدعمة بالذكاء الاصطناعي حيث تعتبر البيانات ذات قيمة عالية، فيمكن أيضًا اعتبار مجموعات البيانات بمثابة أصول قيّمة يمكن التبرع بها لأغراض خيرية، إلا أن المرضى يحق لهم وضع شروط معينة لضمان أن هذا النوع الجديد من «التصدق بالبيانات» لا ينتهك سلطة الله العليا على جسد الإنسان والحقوق الإلهية المرتبطة به.

4,3 الاختصاصي المتدخل في الجسد البشري (الطبيب)

بالإضافة إلى الإذن من الله وموافقة المريض، على الطبيب الالتزام بشروط محددة خاصة بالتدخلات الطبية. ويؤدي عدم الوفاء بهذه الشروط إلى أشكال ومستويات مختلفة من المساءلة، ويمكن تقسيم هذه الشروط إلى نوعين رئيسيين:

أ. **النيات الحسنة والأهداف النبيلة:** يتفق الفقهاء المسلمون بشكل عام على أن الهدف الأساسي من وراء الممارسة الطبية يجب أن يكون تقديم الرعاية الطبية، أي التطبيب. ويوسع بعض العلماء نطاق تطبيق هذا المبدأ ليشمل التدخلات غير العلاجية كالجراحات التجميلية، وذلك في إطار أعم لمفهوم المصلحة المشروعة،[178] ومن ثمّ فإن الإجراءات التي تخرج عن نطاق الهدف الأساسي للرعاية الطبية أو المصلحة المشروعة، مثل وصف أدوية غير ضرورية أو طلب أشعة سينية لا حاجة لها بغرض الكسب المالي أو إجراء عمليات لاستئصال الأعضاء لمساعدة الأفراد على التهرب من الخدمة العسكرية الإلزامية، فكلها تعد انتهاكات، ومثل هذه الإجراءات تقوض الغرض الأصلي للتطبيب، بل وقد تؤدي إلى اعتبار الطبيب آثمًا و/أو خارجًا عن القانون.

ب. **الكفاءة المهنية:** يؤكد علماء المسلمين على أن الممارسات الطبية يجب أن تقوم على المعرفة النظرية الوافية والفهم المتعمق والتميز المهني بما في ذلك الكفاءة العالية في استخدام الأدوات والأجهزة الطبية.[179-190] كما أيد علماء المسلمين والمؤسسات الإسلامية العابرة للحدود الوطنية تبني المعايير الطبية الموحدة، وأقروا بأن الحصول على شهادة جامعية في مجال الطب وترخيص صادر عن أجهزة الدولة لممارسة المهنة شرطان أساسيان

لممارسة المهنة من منظور إسلامي.[191] كما يُتوقع من الأطباء الالتزام بالمعايير الطبية المقررة، إلا في حالات تبنّيهم منظورًا يأتي في إطار «مبدأ الأقلية المعتبرة.»[192-194]

يثور الجدل عند إعطاء المريض الإذن للطبيب بإجراء تدخل طبي معين رغم افتقار الأخير للكفاءة المهنية. يرى أغلب الفقهاء أن الطبيب غير الكفء مسؤول بشكل تلقائي عن أية أضرار ناتجة، إلا أن بعض الفقهاء يتبنون موقفًا أكثر تساهلًا، وحجتهم في ذلك أنه إذا وافق المريض على التدخل الطبي وهو على دراية تامة بافتقار الطبيب للخبرة اللازمة، فقد لا تقع المسؤولية على عاتق الطبيب، وهذا التساهل قائم على أن الشرط في المسؤولية يكمن في خداع المريض، وهذا الشرط ينتفي بإعلام المريض والحصول على موافقته المستنيرة.[195-197]

يؤكد علماء المسلمين على أن الممارسات الطبية يجب أن تقوم على المعرفة النظرية الوافية والفهم المتعمق والتميز المهني بما في ذلك الكفاءة العالية في استخدام الأدوات والأجهزة الطبية

وفي ظل التطورات الحديثة في الطب والتعقيد المتنامي في مجال الرعاية الصحية، يشتبك خطاب الأخلاقيات الحيوية الإسلامي المعاصر مع سيناريوهات جديدة ويتطرق إلى مفهوم مسؤولية الشركات، فعلى سبيل المثال في حالة التدخلات الطبية التعاونية، يتحمل كل عضو في الفريق مسؤولية الأخطاء التي يرتكبها، أما في حال ارتكاب قائد الفريق خطأ في توجيه الفريق أو الإشراف عليه، فإنه يتقاسم المسؤولية المشتركة مع باقي أعضاء الفريق.[198]

1.4.3 تأثير الذكاء الاصطناعي على الاعتبارات الأخلاقية

يجب أن يتوافق دمج الأدوات المدعمة بالذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية مع هدف تقديم رعاية طبية عالية الجودة، إلا أن هناك مخاطر تنجم عن احتمالية استغلال تقنيات الذكاء الاصطناعي لأغراض غير أخلاقية كتضليل المرضى بشأن فوائد الرعاية المعززة بالذكاء الاصطناعي لتبرير الرسوم الباهظة، وهذا أشبه بممارسة الدجل باسم الطب في العصور الماضية.[199]

ولعل مبعث القلق الأكثر أهمية في مسألة دمج الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي هو أن يُطالَب الأطباء بالمعرفة النظرية الكافية بالذكاء الاصطناعي كشرط لتميزهم المهني، فالكثير من تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا تزال مصنفة باعتبارها تقنيات «ناشئة» أو «مستحدثة،» مما يعني أن خبرة الأطباء في استخدام تلك الأدوات لا تزال محدودة، مما يثير سؤال ما إذا كانت حداثة أدوات الذكاء الاصطناعي تعني أن الأطباء الذين يستخدمونها «جهلة،» وهو سؤال معلق ليس له إجابة قاطعة، وهنا نجد بعض العوامل الخارجية التي تلعب دورًا محوريًا كحالة التصديق على أجهزة الذكاء الاصطناعي من قبل سلطات الترخيص كإدارة الغذاء والدواء الأمريكية،[200] فإذا تم ترخيص جهاز ما ثم وقعت أضرار، فربما تقع المسؤولية على سلطة الترخيص وليس على الطبيب، وهذا يتوافق مع مبدأ مسؤولية الشركات التي أقرها مجمع الفقه الإسلامي الدولي (□□□□).

ومن العوامل الحاسمة الأخرى ما إذا كان المريض على علم كاف باستخدام الذكاء الاصطناعي في العلاج ومستوى خبرة الطبيب في هذا المجال، ففي حال استخدام جهاز غير مرخص مع عدم إعلام المريض بشكل مناسب، تقع مسؤولية الإصابات الناتجة على الطبيب. وعلى عكس ذلك، إذا أعطى المريض الموافقة المستنيرة وكان على دراية بافتقار الطبيب إلى الخبرة، نجد أنفسنا في سياق ينطبق عليه الخلاف الفقهي التقليدي بشأن مسؤولية الأطباء «الجهلة». وهناك موقف وسطي يرى أن الطبيب لا يكون مسؤولًا في حال اتخاذ القرار من خلال التشاور مع فريق لأنه يكون قد استوفى الحد الأدنى من تحقق مبدأ الأقلية المعتبرة.

كما يجب أخذ التداعيات الأخلاقية المتعلقة بمفهوم «الصندوق الأسود» في الاعتبار، فهناك المبدأ القائل بأن الدقة العالية كثيرًا ما تأتي على حساب إمكانية التفسير، مما يشير إلى أهمية إعطاء الأفضلية لأدوات الذكاء الاصطناعي التي توازن بين الدقة والشفافية. لكن في حال عدم تمكن الطبيب من فهم نظام الذكاء الاصطناعي بسبب انعدام الشفافية المتأصل فيه، فلا ينبغي

اعتباره جهلًا، وذلك لأن المعلومات الداخلة في عمليات الذكاء الاصطناعي تظل غير مفهومة للبشر بصورة عامة. ومع ذلك فالأطباء مطالَبون بتقييم فعالية النظم وتزويد المرضى بالمعلومات حول فوائد الذكاء الاصطناعي المحتملة ومخاطر استعماله وحدود فعاليته.

وعند تحديد المسؤولية القانونية عن الإصابات الناجمة عن استخدام أجهزة الذكاء الاصطناعي يجب أيضًا الأخذ في الاعتبار ما إذا كانت الإصابة ناتجة عن خلل في تصميم الجهاز أو مشاكل أخرى متعلقة بالجهاز نفسه. وتذهب وجهات النظر التقليدية إلى وضع المسؤولية على عاتق الأطباء لاستخدامهم أدوات قد تكون معيبة، لكن درجة الاستقلالية التي تتمتع بها أجهزة الذكاء الاصطناعي قد تحول المسؤولية تجاه مصممي الجهاز إذا تم تحديد الخطأ في التصميم، كما يمكن توجيه المسؤولية إلى علماء البيانات في حال وجود تحيز غير مبرر في البيانات.

القسم الرابع:
خاتمة وتوصيات للسياسات

تشهد تقنيات الذكاء الاصطناعي تطورات سريعة تسهم في إحداث تحولات هائلة في مجال الطب، ما يتيح إمكانات جديدة مثيرة ويفرض أيضًا تحديات جديدة تواجه اختصاصيي الرعاية الصحية. وبينما يتكيف مجتمع الرعاية الصحية العالمي مع تلك التغيرات، أصبح من الضروري التمسك بمنظومات القيم المتأصلة في الأديان العالمية كالإسلام لضمان رعاية صحية واعية دينيًا وثقافيًا في عصر الذكاء الاصطناعي. كما أن وجهات النظر الناشئة تلك، إلى جانب الموضوعات الأخرى المتعلقة بها، يجب أن تشكل نقطة محورية لأبحاث الأخلاقيات الحيوية الإسلامية والعالمية.

يركز هذا التقرير على تقاطع الطب الموجه بالذكاء الاصطناعي والأخلاقيات الحيوية الإسلامية، ويسلط الضوء على أهمية تأسيس فهم شامل للأطر الأخلاقية المبينة في المصادر الكلاسيكية والمعاصرة. ويقدم التقرير نموذجًا عمليًا لتطبيق تلك الأطر من خلال تقصي مفهوم المساءلة الطبية.

ونؤكد على الالتزام بثلاثة متطلبات راسخة في المدرسة الأخلاقية الإسلامية: الإذن بالفعل من الله والحصول على موافقة المريض وضمان الكفاءة المهنية للطبيب عند دمج الذكاء الاصطناعي في الممارسة الطبية. ولئن كان تحميل المساءلة الطبية على أدوات الذكاء الاصطناعي أمرًا متعذرًا، حيث تظل المسؤولية بشرية بحتة، فإن النموذج التقليدي لمسؤولية الطبيب الفردية قد يشهد تغيرًا؛ ففي عصر الطب المدعم بالذكاء الاصطناعي، من المرجح أن تصبح المسؤولية الجماعية التي تتقاسمها الفرق الطبية أو المسؤولية المؤسسية للشركات أو المؤسسات هي الإطار الأكثر ملاءمة للرعاية الصحية المدعمة بالذكاء الاصطناعي. ومع استمرار تتطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، قد تظهر أطراف معنية جديدة كعلماء البيانات ومطوري الذكاء الاصطناعي الذين قد يتحملوا نصيبًا من المساءلة الطبية.

توصيات لصناع السياسات والأطراف المعنية في مجال الذكاء الاصطناعي

1. دعم البحث العلمي في مجالي الرعاية الصحية المدعمة بالذكاء الاصطناعي والأخلاقيات الإسلامية

الاستثمار في البحوث التي تركز على التقاطعات بين مجالي الرعاية الصحية المدعمة بالذكاء الاصطناعي والأخلاقيات الإسلامية وتعزيز هذه البحوث؛ فهناك عدد محدود من الدراسات في هذا المجال، فضلًا عن أن نظرة النُهُج الأخلاقية العلمانية إلى الخصوصيات الدينية والثقافية كثيرًا ما تكون غير كافية، ومن ثمّ أصبح من الضروري تشجيع الدراسات التي تتناول التحديات الأخلاقية التي يواجهها الأفراد والمؤسسات في الدول الإسلامية من منظور إسلامي. كما يتحتم «تثقيف» علماء الحاسوب (من خلال إلقاء المحاضرات وإدخال وحدات تدريسية ذات صلة في المناهج، وما إلى ذلك) عن الأخلاقيات الإسلامية في استخدام الذكاء الاصطناعي لأغراض الرعاية الصحية.

وتقدم المدرسة الأخلاقية الإسلامية الضاربة في القدم قرونًا من الزمان رؤى قيمة للتحديات الأخلاقية التي تنشأ عن استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية المعاصر، ومثل هذه الأبحاث تساعد المسلمين على التفاعل مع تلك المسائل وتثري الخطاب الأخلاقي العالمي، إلا أن إجراء الأبحاث التي تدمج المنظور الإسلامي في الحوار العالمي تتطلب موارد كثيرة، فهي تتطلب استثمارًا كبيرًا للوقت والخبرات والدعم المالي لضمان احترام الحساسيات الثقافية والدينية وإيجاد حلول تشمل الجميع.

2. فرض الحصول على الموافقة المستنيرة مع الإفصاح عن استخدامات الذكاء الاصطناعي

فرض لوائح تنظيمية تتطلب من اختصاصيي الرعاية الصحية الحصول على موافقات مستنيرة صريحة من المرضى تشمل الإفصاح الواضح عن أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التشخيص والعلاج. وعلى الأطباء أيضًا توضيح مدى اعتماديتهم على الذكاء الاصطناعي عند اتخاذ القرارات النهائية.

يجب أن يكون المرضى على علم تام بتدخل تقنيات الذكاء الاصطناعي في رعايتهم الصحية، ويمكن التعامل مع هذا الأمر في البداية بزيادة المعرفة بالذكاء الاصطناعي بصورة عامة، ومن ثمّ ضمان إمكانية اتخاذ المرضى قرارات قائمة على معرفة رصينة إضافة إلى الحفاظ على الشفافية في العلاقة بين الطبيب والمريض بما يتوافق مع المعايير الأخلاقية والقانونية الخاصة بالموافقة المستنيرة.

3. تطبيق معايير الشفافية على أنظمة الذكاء الاصطناعي

وضع معايير للشفافية وفرض تطبيقها على استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية. وينبغي أن تتطلب تلك المعايير الإفصاح عما إذا كانت الأداة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي تقنية ناشئة أم أن استخدامها قد استقر كممارسة معيارية أثبتت فعاليتها ومأمونيتها. كما يجب الإفصاح كلما أمكن عن المعلومات المتاحة حول عمليات الأداء واتخاذ القرارات الخاصة بأدوات الذكاء الاصطناعي.

وتفرض طبيعة «الصندوق الأسود» لبعض التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي تحديات للشفافية والمساءلة، ويمكننا معالجة بواعث القلق الأخلاقية وضمان الاستخدام المسؤول والفعال لتقنيات الذكاء الاصطناعي في الممارسات الطبية بوضع معايير واضحة للإفصاح عن حالة أدوات الذكاء الاصطناعي وتفاصيلها التشغيلية، وكحد أدنى يجب التحقق من كفاءة التقنية قبل اعتمادها في مرافق الرعاية الصحية.

4. وضع إطار قانوني للمسؤولية المشتركة في مجال الرعاية الصحية المعززة بالذكاء الاصطناعي

وضع وتفعيل إطار قانوني يتضمن المسؤولية الجماعية التي تتشارك فيها الفرق الطبية والمؤسسات ومطوري التقنيات المشاركين في منظومة الرعاية الصحية المدعمة بالذكاء الاصطناعي.

يتطلب إدخال الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية إجراء إعادة تقييم لهياكل المسؤولية، ونظرًا للطبيعة المعقدة والتعاونية لابتكار تقنيات الذكاء الاصطناعي، فإن إطار المسؤولية الفردية التقليدي قد لا يكون كافيًا، ومن ثمّ فإن تبني إطار قانوني للمسؤولية الجماعية سيضمن أن جميع الأطراف المشاركة، من الاختصاصيين الطبيين ومطوري الذكاء الاصطناعي والمؤسسات، يتحملون المسؤولية عن المخاطر أو الإصابات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي، وهذا من شأنه أن يوفر نهجًا أكثر شمولًا واتزانًا لمقاربة قضية المساءلة الطبية. وعلاوة على ذلك، سيضمن استمرار المراجعة وإعادة النظر في تلك المعايير أن تظل ملاءمة للغرض منها وفعالة في التعامل مع التبعات الأخلاقية والقانونية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في مجال الرعاية الصحية.

5. إدراج برامج التدريب الأخلاقي لمطوري الذكاء الاصطناعي وعلماء البيانات

طرح برامج التدريب الأخلاقي لمطوري الذكاء الاصطناعي وعلماء البيانات والمهنيين ذوي الصلة مع التركيز على التبعات المترتبة على عملهم في سياقات الرعاية الصحية.

تؤثر تقنيات الذكاء الاصطناعي على الممارسة الطبية تأثيرًا كبيرًا، ومن ثمّ يجب على مطوري تلك التقنيات ومديريها فهم أبعادها الأخلاقية، وهنا يأتي دور التدريب الأخلاقي الذي يساعد هؤلاء المهنيين في اتخاذ قرارات تتوافق مع المعايير القانونية والمبادئ الأخلاقية، وسيضمن التدريب أن يتم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بأساليب تحترم حقوق المرضى ورفاههم.

6. التشجيع على وضع أطر تنظيمية للتبرع بالبيانات مع إشراف أخلاقي

وضع إرشادات أخلاقية وآليات إشرافية ورقابية لاستخدام بيانات المرضى في تدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي. ويجب أن تحرص الإرشادات على توضيح أن ممارسات «التبرع بالبيانات» متجذرة في المفهوم الواسع للصدقة، وأنها تحترم استقلال المرضى والفروض الدينية ذات الصلة.

تعد بيانات المرضى أصلًا ذا قيمة في مجال تطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي، ففي حين أن التبرع بالبيانات قد يفيد البحث العلمي والرعاية الصحية، فإنه يجب إدارته وفقًا لمعايير أخلاقية، ومن ثمّ يجب أن تضمن الإرشادات عدم استخدام البيانات بطرق تنتهك حقوق المرضى، وفي الوقت ذاته تكفل أن يكون استخدامها متوافقًا مع مبادئ الأخلاقيات الإسلامية.

شكر وتقدير

ترأس الدكتور محمد غالي، أستاذ الدراسات الإسلامية وأخلاقيات الطب الحيوي بمركز دراسات التشريع الإسلامي والأخلاق بكلية الدراسات الإسلامية، جامعة حمد بن خليفة، المجموعة الاستشارية للمنتدى المعني بإعداد هذا التقرير.

كتب هذا التقرير الدكتور محمد غالي بالتعاون مع السيدة مها العاكوم من مؤتمر القمة العالمي للابتكار في الرعاية الصحية (ويش)، كما تم تقديم رؤى وتعليقات هامة على مسودة التقرير من جانب الدكتور باري سليمان والدكتورة مروة قراقع من جامعة حمد بن خليفة، إلى جانب الدكتور ميتشيل ستوتلاند من سدرة للطب والدكتور سانجاي تشاولا من معهد قطر لبحوث الحوسبة.

ويتقدم الرئيس والمؤلفون بخالص الشكر والتقدير للسيدة شهد جابن، مساعدة الأبحاث في مركز دراسات التشريع الإسلامي والأخلاق، لإسهاماتها في تحضير المسودات الأولى لهذا التقرير

وأخيرًا نود أن نشكر السيدة سلطانة أفضل والدكتور سليم سلامة والسيدة ديدي تومسون من فريق (ويش) لدعمهم وتوجيههم التحريري أثناء إعداد هذا التقرير.

ويتحمل المؤلفون وحدهم المسؤولية عن أية أخطاء أو إغفالات في التقرير.

المراجع

1. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

2. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

3. McCorduck P. *Machines Who Think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*. Florida: CRC Press (Taylor & Francis Group). 2004.

4. McCorduck P. *Machines Who Think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*. Florida: CRC Press (Taylor & Francis Group). 2004.

5. Russell S and Norvig P. *Artificial Intelligence: A modern approach, 4th edition*. London: Pearson. 2021.

6. Khan P et al. Machine Learning and Deep Learning Approaches for Brain Disease Diagnosis: Principles and recent advances. *IEEE Access*. 2021; 9: 37622–37655.

7. Janiesch C et al. Machine learning and deep learning. *Electron Markets*. 2021; 31: 685–695.

8. Chauhan NK and Singh KA. Review on Conventional Machine Learning Vs Deep Learning. *2018 International Conference on Computing, Power and Communications Technologies (GUCON)*. 2018; 347–352.

9. Alowais SA et al. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*. 2023; 23: 689.

10. Khan P et al. Machine Learning and Deep Learning Approaches for Brain Disease Diagnosis: Principles and recent advances. *IEEE Access*. 2021; 9: 37622–37655.

11. Snowdon A. *Digital Health: A framework for healthcare transformation*. Chicago: Healthcare Information and Management Systems. 2020.

12. Vinuesa R et al. The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*. 2020; 11: 1–10.

13. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

14. Miller RA et al. Ethical and legal issues related to the use of computer programs in clinical medicine. *Annals of Internal Medicine*. 1985; 102(4): 529–537.

15. Haleem A et al. Current status and applications of Artificial Intelligence (AI) in the medical field: An overview. *Current Medicine Research and Practice*. 2019; 9: 231–237.

16. Mittelstadt B. *The Impact of Artificial Intelligence on the Doctor-Patient Relationship*. Strasbourg: Council of Europe. 2021.

17. Wang D et al. Deep Learning for Identifying Metastatic Breast Cancer. *arXiv*. 2016; 1606.05718.

18. Esteva A et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2017; 542: 115–118.

19. Rajpurkar P et al. CheXNet: Radiologist-Level Pneumonia Detection on Chest X-Rays with Deep Learning. *arXiv*. 2017; 1711.05225.

20. Bedi G et al. Automated analysis of free speech predicts psychosis onset in high-risk youths. *NPJ Schizophrenia*. 2015; 1: 15030.

21. Chou C-Y et al. Predicting the onset of diabetes with machine learning methods. *Journal of Personalized Medicine*. 2023; 3: 406.

22. Chaki J et al. Machine learning and artificial intelligence-based Diabetes Mellitus detection and self-management: A systematic review. *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*. 2022; 34(6): 3204–3225.

23. Singh JA. Artificial Intelligence and global health: Opportunities and challenges. *Emerging Topics in Life Sciences*. 2019; 3(6): 741–746.

24. Everett Knudsen J et al. Clinical applications of artificial intelligence in robotic surgery. *Journal of Robotic Surgery*. 2024; 18(1): 102.

25. Hashimoto DA et al. Artificial intelligence in surgery: Promises and perils. *Annals of Surgery*. 2018; 268(1): 70–76.

26. Everett Knudsen J et al. Clinical applications of artificial intelligence in robotic surgery. *Journal of Robotic Surgery*. 2024; 18(1): 102.

27. Everett Knudsen J et al. Clinical applications of artificial intelligence in robotic surgery. *Journal of Robotic Surgery*. 2024; 18(1): 102.

28. DiMaio S et al. The da Vinci Surgical System. In Rosen, J et al. (eds.) *Surgical Robotics: Systems applications and visions*. 199–217. Springer. 2011.

29. Wani SU et al. Utilization of artificial intelligence in disease prevention: Diagnosis, treatment, and implications for the healthcare workforce. *Healthcare*. 2022; 10(4): 608.

30. Quazi S. Artificial intelligence and machine learning in precision and genomic medicine. *Medical Oncology*. 2022; 39: 120.

31. Singh JA. Artificial Intelligence and global health: Opportunities and challenges. *Emerging Topics in Life Sciences*. 2019; 3(6): 741–746.

32. Nadarzynski T et al. Acceptability of artificial intelligence (AI)-led chatbot services in healthcare: A mixed-methods study. *Digital Health*. 2019; 5: 2019.

33. Siwicki B. *How virtual care is evolving beyond traditional applications – with a hand from AI*. Healthcare IT News. 2024. www.healthcareitnews.com/news/how-virtual-care-evolving-beyond-traditional-applications-hand-ai [accessed 13 July 2024].

34. Siwicki B. *How virtual care is evolving beyond traditional applications – with a hand from AI*. Healthcare IT News. 2024. www.healthcareitnews.com/news/how-virtual-care-evolving-beyond-traditional-applications-hand-ai [accessed 13 July 2024].

35. Krishnan G et al. Artificial intelligence in clinical medicine: Catalyzing a sustainable global healthcare paradigm. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2023; 6: 1227091.

36. O'Mara-Eves A et al. Using text mining for study identification in systematic reviews: A systematic review of current approaches. *Systematic Reviews*. 2015; 4: 5.

37. Visan AI and Negut I. Integrating artificial intelligence for drug discovery in the context of revolutionizing drug delivery. *Life*. 2024; 14(2): 233.

38. Al Kuwaiti A et al. A review of the role of artificial intelligence in healthcare. *Journal of Personalized Medicine*. 2023; 13(6): 951.

39. NHS. *The Topol Review: Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future. An independent report on behalf of the Secretary of State for Health and Social Care*. Crawley, UK: Health Education England. 2019.

40. NHS. *The Topol Review: Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future. An independent report on behalf of the Secretary of State for Health and Social Care*. Crawley, UK: Health Education England. 2019.

41. Truong CB et al. Video-observed therapy versus directly observed therapy in patients with tuberculosis. *American Journal of Preventive Medicine*. 2022; 62: 450–458.

42. Mou M. *Covid-19 Gives Boost to China's Telemedicine Industry*. The Wall Street Journal. 2020. www.wsj.com/articles/covid-19-gives-boost-to-chinas-telemedicine-industry-11603379296 [accessed 22 October 2024].

43. Nadarzynski T et al. Acceptability of artificial intelligence (AI)-led chatbot services in healthcare: A mixed-methods study. *Digital Health*. 2019; 5: 2055207619871808.

44. Basu K et al. Artificial Intelligence: How is it changing medical sciences and its future? *Indian Journal of Dermatology*. 2020; 65(5): 365–370.

45. Marr B. *The Incredible Ways Artificial Intelligence Is Now Used In Mental Health*. Forbes. 2019. www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/05/03/the-incredible-ways-artificial-intelligence-is-now-used-in-mental-health [accessed 22 October 2024].

46. Gamble A. Artificial intelligence and mobile apps for mental healthcare: A social informatics perspective. *Aslib Journal of Information Management*. 2020; 72: 509–523.

47. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

48. Shea G. *Triage in a Pandemic: Can AI Help Ration Access to Care?* 2020. Knowledge at Wharton. knowledge.wharton.upenn.edu/article/triage-in-a-pandemic-can-ai-help-ration-access-to-care [accessed 12 July 2024].

49. Babic B et al. Can AI fairly decide who gets an organ transplant? *Harvard Business Review*. 2020. https://hbr.org/2020/12/can-ai-fairly-decide-who-gets-an-organ-transplant [accessed 22 October 2024].

50. Goodman KW (ed.). *Ethics, Medicine, and Information Technology: Intelligent machines and the transformation of health care*. Cambridge: Cambridge University Press. 2016.

51. Yeung K. A Study of the Implications of Advanced Digital Technologies (including AI Systems) for the Concept of Responsibility Within a Human Rights Framework. *Council of Europe*. 2019; 5: 1–94.

52. Yeung K. A Study of the Implications of Advanced Digital Technologies (including AI Systems) for the Concept of Responsibility Within a Human Rights Framework. *Council of Europe*. 2019; 5: 1–94.

53. Habli I et al. Artificial intelligence in health care: Accountability and safety. *Bulletin of the World Health Organization*. 2020; 98(4): 251–256.

54. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

55. Solaiman B and Malik A. Regulating algorithmic care in the European Union: Evolving doctor–patient models through the Artificial Intelligence Act (AI-Act) and the liability directives. *Medical Law Review*. 2024; fwae033.

56. Habli I et al. Artificial intelligence in health care: Accountability and safety. *Bulletin of the World Health Organization*. 2020; 98(4): 251–256.

57. Habli I et al. Artificial intelligence in health care: Accountability and safety. *Bulletin of the World Health Organization*. 2020; 98(4): 251–256.

58. Braun M et al. Primer on an ethics of AI-based decision support systems in the clinic. *Journal of Medical Ethics*. 2021; 47: e3.

59. Metcalf J et al. Owning Ethics: Corporate logics, Silicon Valley, and the institutionalization of ethics. *Social Research: An International Quarterly*. 2019; 82(2): 449–476.

60. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

61. Academy of Medical Royal Colleges. *Artificial Intelligence in Healthcare*. London: Academy of Medical Royal Colleges. 2019.

62. Academy of Medical Royal Colleges. *Artificial Intelligence in Healthcare*. London: Academy of Medical Royal Colleges. 2019.

63. Habli I et al. Artificial intelligence in health care: Accountability and safety. *Bulletin of the World Health Organization*. 2020; 98(4): 251–256.

64. Yeung K. A Study of the Implications of Advanced Digital Technologies (including AI Systems) for the Concept of Responsibility Within a Human Rights Framework. *Council of Europe*. 2019; 5: 1–94.

65. Academy of Medical Royal Colleges. *Artificial Intelligence in Healthcare*. London: Academy of Medical Royal Colleges. 2019.

66. The Swedish National Council on Medical Ethics. *In brief – Artificial intelligence in healthcare*. Stockholm: Swedish National Council on Medical Ethics. 2020.

67. Solaiman B. Generative artificial intelligence (GenAI) and decision making: Legal & ethical hurdles for implementation in mental health International. *Journal of Law and Psychiatry*. Forthcoming.

68. Grote T and Berens P. On the ethics of algorithmic decision-making in healthcare. *Journal of Medical Ethics*. 2020; 46(3): 205–211.

69. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

70. Andrus B. *Research, recon, and responsible use: The trifecta of healthcare AI accountability*. 2024. Eleos. eleos.health/blog-posts/healthcare-ai-accountability [accessed 16 October 2024].

71. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

72. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

73. Pelchen L. *Internet Usage Statistics in 2024*. Forbes. 2024. www.forbes.com/home-improvement/internet/internet-statistics [accessed 18 October 2024].

74. Schwerhoff G and Mouhamadou SY. Where the sun shines: Renewable energy sources, especially solar, are ideal for meeting Africa's electrical power needs. *Finance and Development*. 2020; 57: 54–57.

75. IEA. *SDG7: Data and Projections: Access to electricity*. IEA: Paris. 2023.

76. Winslow J. *America's digital divide*. Trust Magazine. 2019. www.pewtrusts.org/ en/trust/archive/summer-2019/americas-digital-divide [accessed 12 July 2024].

77. UN High-Level Panel on Digital Cooperation. *The Age of Digital Interdependence: Report of the UN Secretary-General's High-Level Panel on Digital Cooperation*. New York: UN Digital Cooperation; 2019.

78. Celi LA et al. Sources of bias in artificial intelligence that perpetuate healthcare disparities – A global review. *PLOS Digital Health*. 2022; 1: e0000022.

79. Gaonkar B et al. Ethical issues arising due to bias in training AI algorithms in healthcare and data sharing as a potential solution. *The AI Ethics Journal*. 2020; 1: 1–11.

80. Straw I. The automation of bias in medical Artificial Intelligence (AI): Decoding the past to create a better future. *Artificial Intelligence in Medicine*. 2020; 110: 101965.

81. Iloanusi N-J and Chun SA. *AI Impact on Health Equity for Marginalized, Racial, and Ethnic Minorities*. Proceedings of the 25th Annual International Conference on Digital Government Research 841–848. New York: Association for Computing Machinery. 2024.

82. Simonite T. *How an algorithm blocked kidney transplants to black patients*. WIRED. 2020. www.wired.com/story/how-algorithm-blocked-kidney-transplants-black-patients [accessed 13 July 2024].

83. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

84. Organisation for Economic Co-operation. *Digital*. www.oecd.org/en/topics/digital.html [accessed 13 July 2024].

85. Munshi N. *How unlocking the secrets of African DNA could change the world*. Financial Times. 2020. www.ft.com/content/eed0555c-5e2b-11ea-b0ab-339c2307bcd4 [accessed 13 July 2024].

86. Devlin H. *Genetics research 'biased towards studying white Europeans'*. The Guardian. 2018. www.theguardian.com/science/2018/oct/08/genetics-research-biased-towards-studying-white-europeans [accessed 13 July 2024].

87. Eveleth R. *How self-tracking apps exclude women*. The Atlantic. 2014. www.theatlantic.com/technology/archive/2014/12/how-self-tracking-apps-exclude-women/383673 [accessed 13 July 2024].

88. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

89. World Health Organization. *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health*. Geneva: World Health Organization. 2021.

90. Yadav N et al. Data privacy in healthcare: In the era of artificial intelligence. *Indian Dermatology Online Journal*. 2023; 14(6): 788–792.

91. Murdoch B. Privacy and artificial intelligence: Challenges for protecting health information in a new era. *BMC Medical Ethics*. 2021; 22: 1–5.

92. Bak M et al. You can't have AI both ways: Balancing health data privacy and access fairly. *Frontiers in Genetics*. 2022; 13: 1–7.

93. Bavli I et al. *Ethical concerns around privacy and data security in AI health monitoring for Parkinson's disease: Insights from patients, family members, and healthcare professionals*. AI and Society. 2024.

94. Yadav N et al. Data privacy in healthcare: In the era of artificial intelligence. *Indian Dermatology Online Journal*. 2023; 14(6): 788–792.

95. Malek LA et al. *Data privacy and artificial intelligence in health care*. Reuters. 2022. www.reuters.com/legal/litigation/data-privacy-artificial-intelligence-health-care-2022-03-17 [accessed 13 July 2024].

96. Malek LA et al. *Data privacy and artificial intelligence in health care*. Reuters. 2022. www.reuters.com/legal/litigation/data-privacy-artificial-intelligence-health-care-2022-03-17 [accessed 13 July 2024].

97. National Program for Artificial Intelligence. *UAE National Stratgy for Artificial Intelligence 2031*. United Arab Emirates Minister of State for Artificial Intelligence Office. 2018.

98. Department of Health. *Policy on Use of Artificial Intelligence (AI) in the Healthcare Sector of the Emirate of Abu Dhabi (POLICY/AI/0.9, 2018)*. Government of Dubai. 2018.

99. Solaiman B et al. Regulating AI in Health in the Middle East: Case studies from Qatar, Saudi Arabia and the United Arab Emirates. In Solaiman B and Cohen G (eds.). *Research Handbook on Health, AI and the Law*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing; 2024.

100. Poon AIF and Sung JJY. Opening the black box of AI-Medicine. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2021; 36: 581–584.

101. Quinn TP et al. The three ghosts of medical AI: Can the black-box present deliver? *Artificial Intelligence in Medicine*. 2022; 124: 102158.

102. von Eschenbach WJ. Transparency and the black box problem: Why we do not trust AI. *Philosophy & Technology*. 2021; 34: 1607–1622.

103. Solaiman B and Malik A. Regulating algorithmic care in the European Union: Evolving doctor–patient models through the Artificial Intelligence Act (AI-Act) and the liability directives. *Medical Law Review*. 2024; fwae033.

104. Mittelstadt B. *The Impact of Artificial Intelligence on the Doctor-Patient Relationship*. Strasbourg: Council of Europe. 2021.

105. Sauerbrei A et al. The impact of artificial intelligence on the person-centred, doctor-patient relationship: Some problems and solutions. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2023; 23: 73.

106. Council of Europe. *Oviedo Convention and its Protocols. Human Rights and Biomedicine*. 1999. www.coe.int/en/web/bioethics/oviedo-convention [accessed 13 July 2024].

107. Mittelstadt B. *The Impact of Artificial Intelligence on the Doctor-Patient Relationship*. Strasbourg: Council of Europe. 2021.

108. Graham S et al. Artificial intelligence for mental health and mental illnesses: an overview. *Current Psychiatry Reports*. 2019; 21: 1–18.

109. Fiske A et al. Your robot therapist will see you now: Ethical implications of embodied artificial intelligence in psychiatry, psychology, and psychotherapy. *Journal of Medical Internet Research*. 2019; 21(5): e13216.

110. D'Antonoli T. Ethical considerations for artificial intelligence: An overview of the current radiology landscape. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2020; 26(5): 504.

111. Young A et al. Artificial Intelligence in Dermatology: A Primer. *Journal of Investigative Dermatology*. 2020; 140(8): 1504–1512.

112. Mörch C et al. Artificial intelligence and ethics in dentistry: A scoping review. *Journal of Dental Research*. 2021; 100(13): 1452–1460.

113. Cobianchi L et al. Artificial intelligence and surgery: Ethical dilemmas and open issues. *Journal of the American College of Surgeons*. 2022; 235(2): 268–275.

114. Lekadir K et al. *Artificial Intelligence in Healthcare Applications, Risks, and Ethical and Societal Impacts*. Brussels: European Parliamentary Research Service. 2022.

115. Sharma M et al. Artificial intelligence applications in health care practice: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*. 2022; 24(10): e40238.

116. al-Zarkashī. *Al-Manthūr fī al-qawā'id al-fiqhiyya*. Kuwait: Wizārat al-Awqāf wa al-Shu'ūn al-Islāmiyya. 1985.

117. Bakrū K. Madā mā yamilk al-insān min jasadih. *Majallat al-Majma' al-Fiqhī al Islāmī*. 1993; 5(7): 197–264.

118. Mūsā 'I. Maraḍ al-sukkarī wa al-ṣawm. *Majallat Majma' al-Fiqh al-Islāmī al-Duwalī*. 2009; 19(4): 1125–1166.

119. al-Ash'arī. *Maqālāt al-Islāmiyyīn wa ikhtilāf al-muṣallīn*. Al-Maktaba al-'Aṣriyya. 2005.

120. Hazm I. *Al-Faṣl fi al-milal wa al-ahwā' wa al-niḥal*. Maktabat al-Khānjī. 2011.

121. al-Ghazālī. *Al-Maqṣad al-asnā fī sharḥ ma'ānī asmā' Allah al-Ḥusnā*. Cyprus: Al Jifān wa al-Jābī. 1987.

122. al-Ghazālī. *Kitāb al-Arba'īn fī uṣūl al-dīn*. Damascus: Dār al-Qalam. 2003.

123. al-Kāsānī. *Badā'i' al-ṣanā'i' fī tartīb al-sharā'i'*. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya. 1986.

124. al-Shāṭibī. *Al-Muwāfaqāt*. Al-Khobar: Dār Ibn 'Affān. 2003.

125. Sharaf al-Dīn A. *Al-Aḥkām al-shar'iyya fī al-'amāl al-ṭibbiyya*. 1987.

126. Arjāwī M. *Aḥkām naql al-dam fī al-qānūn al-madanī wa al-fiqh al-Islāmī*. Dār al-Manār. 1991.

127. Bārr M. *Al-mawqif al-fiqhī wa al-akhlāqī min qaḍiyyat zar' al-a'dā'*. Damascus: Dār al-Qalam and Beirut: Al-Dār al-Shāmiyya. 1994.

128. Ṭanṭāwī M. Ḥukm bay' al-insān li 'uḍw min a'ḍā'ih. In *Al-Ru'ya al-Islāmiyya li ba'ḍ al-mumārasāt al-ṭibbiyya*. Kuwait: Islamic Organization for Medical Sciences. 1995.

129. Qudāma I. *Al-Mughnī*. Cairo: Maktabat al-Qāhira. 1968.

130. al-Ramlī. *Nihāyat al-muhtāj ilā sharh al-Minhāj*. Beirut: Dār al-Fikr. 1984.

131. al-Nafrāwī. *Al-Fawākih ad-dawānī 'alā Risālat Ibn Abī Zayd al-Qayrawānī*. Beirut: Dār al-Fikr. 1995.

132. al-Amīr M. *Ḍaw' al-shumū' sharḥ al-Majmū' fī al-fiqh al-Mālikī*. Dār Yūsuf ibn Tāshfīn and Maktabat al-Imām Mālik. 2005.

133. al Lawda'mī. Ḍamān al-talaf fi 'amal al-ṭabīb fī mīzān al-Sharī'a. *Majallat al Sharī'a wa al-Qānūn*. 2005; 24: 177–276.

134. al-Ruhāwī I. *Adab al-ṭabīb*. Riyadh: Markaz al-Malik Fayṣal li al-Buḥūth wa al-Dirāsāt al-Islāmiyya. 1992.

135. al-Bayhaqī. *Manāqib al-Shāfi'ī*. Cairo: Maktabat Dār al-Turāth. 1970.

136. Group of scholars. *Al-Mawsū'a al-fiqhiyya*. Kuwait: Wizārat al-Awqāf wa al Shu'ūn al-Islāmiyya. 1983–2006.

137. 'Abd al-Salām I. *Qawā'id al-aḥkām fī maṣāliḥ al-anām*. Maktabat al-Kulliyyāt al-Azahriyya. 1991.

138. Nick B. *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford: Oxford University Press. 2014.

139. Shanahan M. *The Technological Singularity*. Cambridge, MA: MIT Press. 2015.

140. Ahmad K et al. Developing future human-centred smart cities: Critical analysis of smart city security, Data management, and Ethical challenges. *Computer Science Review*. 2022; 43: 100452.

141. Islamweb. Hal yumkin ṣun' rajul ālī yufakkir wa yamlik idrākan? 2019. https://www.islamweb.net/ar/fatwa/392146/هل-يمكن-صنع-رجل-آلي-يفكر-ويمتلك-إدراكًا [accessed 1 July 2024].

142. Topol E. *The Creative Destruction of Medicine: How the digital revolution will create better health care*. New York: Basic Books. 2012.

143. Topol E. *Deep Medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. New York: Basic Books. 2019.

144. Hazm I. *Al-Faṣl fi al-milal wa al-ahwā' wa al-niḥal*. Maktabat al-Khānjī. 2011.

145. al Ghazālī. *Al-Mustaṣfā*. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya. 1993.

146. al-Sarakhsī. *Uṣūl al-Sarakhsī*. Beirut: Dār al-M'arifa.

147. al-Qayyim I. *Miftāḥ dār al-sa'āda wa manshūr wilāyat al-'ilm wa al-irāda*. Dār 'Ālam al-Fawā'id. 2011.

148. al-Zarkashī. *Al-Baḥr al-muḥīṭ fī uṣūl al-fiqh*. Dār al-Kutubī. 1994.

149. al-Zarkashī. *Al-Baḥr al-muḥīṭ fī uṣūl al-fiqh*. Dār al-Kutubī. 1994.

150. Sharaf al-Dīn A. *Al-Aḥkām al-shar'iyya fī al-'amāl al-ṭibbiyya*. 1987.

151. al-Qarāfī. *Anwār al-burūq fī anwā' al-furūq*. Beirut: 'Ālam al-Kutub. 1980.

152. Sharaf al-Dīn A. *Al-Aḥkām al-shar'iyya fī al-'amāl al-ṭibbiyya*. 1987.

153. Arjāwī M. *Aḥkām naql al-dam fī al-qānūn al-madanī wa al-fiqh al-Islāmī*. Dār al-Manār. 1991.

154. Ṭanṭāwī M. Ḥukm bay' al-insān li 'uḍw min a'ḍā'ih. In *Al-Ru'ya al-Islāmiyya li ba'ḍ al-mumārasāt al-ṭibbiyya*. Kuwait: Islamic Organization for Medical Sciences. 1995.

155. al-Zarqā. *Sharḥ al-qawā'id al-fiqhiyya*. Damascus: Dār al-Qalam. 1989.

156. Jundī A and 'Awaḍī 'A. *Al-Mīthāq al-Islāmī al-'ālamī li al-akhlāqiyyāt al-ṭibbiyya wa al ṣiḥḥiyya*. Kuwait: Islamic Organization for Medical Sciences. 2005.

157. Ḥazm I. *Al-Muḥalla bi al-āthār*. Dār al-Fikr.

158. al-Qayyim I. *Zād al-ma'ād fī hady khayr al-'ibād*. Beirut: Mu'assasat al-Risāla and Kuwait: Maktabat al-Manār al-Islāmiyya. 1994.

159. al-Mardāwī. *Al-Inṣāf fī ma'rifat al-rājiḥ min al-khilāf*. Cairo: Hajar li al-Ṭibā'a wa al-Nashr wa al-Tawzī' wa al-I'lān. 1995.

160. Suwaylim. Al-Khaṭā' al-ṭibbī: Ḥaqīqatuh wa āthāruh. *Al-Sijill al-'ilmī li mu'tamar al-fiqh al-Islāmī al-thānī: Qaḍāyā ṭibbiyya Mu'āṣira*. Riyadh: Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University; 2010.

161. al Lawda'mī. *Ḍamān al-talaf fi 'amal al-ṭabīb fī mīzān al-Sharī'a*. Majallat al Sharī'a wa al-Qānūn. 2005; 24: 177–276.

162. al-Sarakhsī. *Al-Mabsūṭ*. Beirut: Dār al-M'arifa. 1993.

163. al-Buhūtī. *Kashshāf al-qinā' 'an matn al-Iqnā'*. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya. 1982.

164. Sharaf al-Dīn A. Aḥkām al-taṭbīb fī al-fiqh al-Islāmī. *Majallat al-'Ulūm al-Ijtimā'iyya*. 1983; 11(2): 47–62.

165. al-Shinqīṭī. *Aḥkām al-jirāḥa al-ṭibbiyya wa al-āthār al-mutarattiba 'alayhā*. Jeddah: Maktabat al-Ṣaḥāba. 1994.

166. al-Kāsānī. *Badā'i' al-ṣanā'i' fī tartīb al-sharā'i'*. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya. 1986.

167. Bakrū K. Madā mā yamilk al-insān min jasadih. *Majallat al-Majma' al-Fiqhī al Islāmī*. 1993; 5(7): 197–264.

168. Bārr M. *Al-mawqif al-fiqhī wa al-akhlāqī min qaḍiyyat zar' al-a'dā'*. Damascus: Dār al-Qalam and Beirut: Al-Dār al-Shāmiyya. 1994.

169. al-Nafrāwī. *Al-Fawākih ad-dawānī 'alā Risālat Ibn Abī Zayd al-Qayrawānī*. Beirut: Dār al-Fikr. 1995.

170. 'Ābidīn I. *Radd al-muhtār 'alā al-durr al-mukhtār*. Beirut: Dār al-Fikr. 1992.

171. Rushd I. *Al-Bayān wa al-taḥṣīl*. Beirut: Dār al-Gharb al-Islāmī. 1988.

172. Shirbīnī M. *Mughnī al-muḥtāj ilā ma'rifat ma'ānī al-fāẓ al-Minhāj*. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya. 1994.

173. Ibn Taymiyya A. *Al-Muḥarrar fī al-fiqh*. Riyadh: Maktabat al-Ma'ārif. 1984.

174. Mufliḥ I. *Al-Mubdi' fī sharḥ al-Muqni'*. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya. 1997.

175. Abu Sinna. Ḥukm al-'ilāj bi naql al-dam li al-insān aw naql a'ḍā' aw ajzā' minhā. *Majallat al-Majma' al-Fiqhī al-Islāmī*. 1987; 1(1): 47–54.

176. al Kharashī. *Sharḥ Mukhtaṣar Khalīl*. Beirut: Dār al-Fikr lil-Ṭibā'a.

177. al-Kāsānī. *Badā'i' al-ṣanā'i' fī tartīb al-sharā'i'*. Beirut: Dār al-Kutub al-'Ilmiyya. 1986.

178. Sharaf al-Dīn A. *Al-Aḥkām al-shar'iyya fī al-'amāl al-ṭibbiyya*. 1987.

179. Sharaf al-Dīn A. *Al-Aḥkām al-shar'iyya fī al-'amāl al-ṭibbiyya*. 1987.

180. Qudāma I. *Al-Mughnī*. Cairo: Maktabat al-Qāhira. 1968.

181. al Lawda'mī. Ḍamān al-talaf fi 'amal al-ṭabīb fī mīzān al-Sharī'a. *Majallat al Sharī'a wa al-Qānūn*. 2005; 24: 177–276.

182. al-Ruhāwī I. *Adab al-ṭabīb*. Riyadh: Markaz al-Malik Fayṣal li al-Buḥūth wa al-Dirāsāt al-Islāmiyya. 1992.

183. Sharaf al-Dīn A. Aḥkām al-taṭbīb fī al-fiqh al-Islāmī. *Majallat al-'Ulūm al-Ijtimā'iyya*. 1983; 11(2): 47–62.

184. al-Marāghī 'A. Mas'ūliyyat al-atibbā'. *Majallat al-Azhar*. 1948; 20: 206–214.

185. al-Jawāhirī Ḥ. *Buḥūth fī al-fiqh al-mu'āṣir*. Beirut: Dār al-Ẓakhā'ir. 1999.

186. Pormann P. The Physician and the other: Images of the charlatan in medieval Islam. *Bulletin of the History of Medicine*. 2005; 79(2): 189–227.

187. 'Awjān W. Ḍamān al-ṭabīb fī al-Sharī'a al-Islāmiyya wa al-qānūn. *Al-Majalla al Urduniyya fī al-Dirāsāt al-Islāmiyya*. 2006; 1(2): 188–223.

188. al-Shayzarī. *Nihāyat al-rutba al-ẓarīfa fī ṭalab al-ḥisba al-sharīfa*. Cairo: Lajnat al-Ta'līf wa al-Tarjama wa al-Nashr. 1948.

189. al-Ukhuwwa I. *Ma'ālim al-qurba fī aḥkām al-ḥisbah*. Cambridge: Dār al-Funūn; 1937.

190. 'Īsā A. Ālāt al-ṭibb wa al-jirāḥa wal-kaḥāla 'inda al-'Arab. *Majallat al-Majma' al 'Ilmī al-'Arabī*. 1905; 6(5): 253–284.

191. al-Marāghī 'A. Mas'ūliyyat al-atibbā'. *Majallat al-Azhar*. 1948; 20: 206–214.

192. Sharaf al-Dīn A. *Al-Aḥkām al-shar'iyya fī al-'amāl al-ṭibbiyya*. 1987.

193. al-Qayyim I. *Zād al-ma'ād fī hady khayr al-'ibād*. Beirut: Mu'assasat al-Risāla and Kuwait: Maktabat al-Manār al-Islāmiyya. 1994.

194. Suwaylim. *Al-Khaṭā' al-ṭibbī: Ḥaqīqatuh wa āthāruh*. Al-Sijill al-'ilmī li mu'tamar al-fiqh al-Islāmī al-thānī: Qaḍāyā ṭibbiyya Mu'āṣira. Riyadh: Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University. 2010.

195. al-Qayyim I. *Zād al-ma'ād fī hady khayr al-'ibād*. Beirut: Mu'assasat al-Risāla and Kuwait: Maktabat al-Manār al-Islāmiyya. 1994.

196. 'Awjān W. Ḍamān al-ṭabīb fī al-Sharī'a al-Islāmiyya wa al-qānūn. *Al-Majalla al Urduniyya fī al-Dirāsāt al-Islāmiyya*. 2006; 1(2): 188–223.

197. Mufliḥ I. *M. Al-ādāb al-Shar'iyya wa al-minaḥ al-mar'iyya*. Beirut: 'Ālam al-Kutub.

198. International Islamic Fiqh Academy. *Qarārāt wa tawṣiyyāt, 4th edition*. Jeddah: International Islamic Fiqh Academy; 2020.

199. al-Ruhāwī I. *Adab al-ṭabīb*. Riyadh: Markaz al-Malik Fayṣal li al-Buḥūth wa al-Dirāsāt al-Islāmiyya. 1992.

200. Cobianchi L et al. Artificial intelligence and surgery: Ethical dilemmas and open issues. *Journal of the American College of Surgeons*. 2022; 235(2): 268–275.

شركاء البحوث

وزارة الصحـــــة العامـــــة
Ministry of Public Health
State of Qatar • دولـــة قطـــر

تتقدم مبادرة « ويش» بخالص الشكر والتقدير لوزارة الصحة العامة على الدعم الكبير

thebmj

Cicely Saunders International
Better care at the end of life

إرثنا earthna
عضو في مؤسسة قطر
Member of Qatar Foundation

FLEMING INITIATIVE

Fondation Mérieux

وزارة الخارجيـــــــــة
Ministry of Foreign Affairs
State of Qatar • دولـــة قطـــر

THE GLOBAL FUND

حمد Hamad

جامعة حمد بن خليفة
HAMAD BIN KHALIFA UNIVERSITY
عضو في مؤسسة قطر
Member of Qatar Foundation

IMPERIAL
Institute of Global Health Innovation

KING'S College LONDON

مؤسسة الرعاية الصحية الأولية
PRIMARY HEALTH CARE CORPORATION

Qatar Cancer Society
الجمعية القطرية للسرطان

QPHI
معهد قطر للرعاية الصحية الدقيقة
Qatar Precision Health Institute

قطر بيوبنك
qatar biobank

قطر جينوم
QATAR GENOME

جامعة قطر
QATAR UNIVERSITY

مركز دراسات التشريع الإسلامي والأخلاق
Research Center for Islamic Legislation and Ethics
عضو في جامعة حمد بن خليفة
Member of Hamad Bin Khalifa University

سدرة للطب
Sidra Medicine

unicef
for every child

Weill Cornell Medicine-Qatar