المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد 6 - الإصدار 65
تأريخ النشر: 20 مارس 2025 م

الاستخدامات الجديدة للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي وتحديات الاستخدام في الدول العربية

New Applications of Artificial Intelligence in the Medical Field and Usage Challenges in Arab Countries

إعداد: الدكتورة/ إلهام علي "سيد أحمد" عبد الله

أستاذ مساعد، قسم نظم المعلومات والحاسب، الكلية التطبيقية، جامعة نجران، المملكة العربية السعودية

Email: elhamnile@gmail.com

ORCID: https://orcid.org/0009-0001-2482-7219

الدكتور/ محمد علي الشهراني

أستاذ مساعد، قسم الحاسب ونظم المعلومات، الكلية التطبيقية، جامعة نجران، المملكة العربية السعودية

Email: moaalshahrani@nu.edu.sa

ORCID: https://orcid.org/0009-0008-3515-5367

الملخص:

هدفت الدراسة إلى استكشاف الاستخدامات الجديدة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، وتحديات استخدامها في البلدان العربية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي للوثائق المرجعية، وتمثلت العينة في (63) وثيقة متنوعة تناولت استخدامات الذكاء الاصطناعي وتحدياته عالميا، ثم تنزيلها على واقع الدول العربية، وتم الاقتصار على المراجع خلال الفترة (2020-2025) باستثناء مراجع قليلة للضرورة، وتكونت الدراسة من: مقدمة تضمنت (الإطار العام؛ المشكلة، الأهداف، الأهمية، المنهجية)، وإطار نظري تضمن؛ المفاهيم وخلفية عامة، وثالثا النتائج؛ وبينت أن استخدامات الذكاء الاصطناعي في الطب كثيرة وتتوسع باستمرار، وخصوصا في (التشخيص، التصوير، التعليم الطبي، الإدارة، رعاية المرضى، علاج مختلف الأعضاء)، وفي المقابل تتنوع تحديات استخدام (AI) وأبرزها (الأخلاقية، القانونية، الاستخدام الآمن، الفنية والتقنية، التنظيمية والاجتماعية، تحديات البنية التحتية)، ورغم التوسع في استخدامات (AI) في الطب عالميا في مختلف المجالات، إلا أن نصف الدول العربية (11) دولة فقط مصنفة في المؤشر العالمي للذكاء الاصطناعي؛ فيما لا تتوفر بيانات كافية عن (11) دولة أخرى. وفي الخاتمة، وبناء على النتائج أوصى الباحثان البلدان العربية بإنشاء هيئة تنظيمية وأخلاقية للذكاء الاصطناعي الطبي، ومراكز بحثية متخصصة، وتعزيز التدريب عبر منح وبرامج تدريبية، وتطوير منصات آمنة لتبادل البيانات الصحية، وابتكار حلول ذكية مخصصة للأمراض المحلية، والاستثمار في البنية التحتية التكنولوجية للمستشفيات العربية لتمكين استخدامها لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطوير برامج تدريبية متخصصة للأطباء لتعزيز مهاراتهم في استخدام الذكاء الاصطناعي، وتعزيز التعاون بين الحكومات والمؤسسات الأكاديمية لتحفيز الأبحاث التطبيقية في الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الاستخدامات الطبية وتحدياتها، الدول العربية، الرعاية الصحية.

المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد 6 - الإصدار 65
تأريخ النشر: 20 مارس 2025 م

New Applications of Artificial Intelligence in the Medical Field and Usage Challenges in Arab Countries

Dr. Elham Ali "Sid Ahmed" Abdullah, Dr. Mohammed Ali Alshahrani

Assistant Professor, Department of Information and Computer Systems, Applied college, Najran university, Saudi Arabia

Abstract:

This study aimed to explore the new applications of artificial intelligence (AI) techniques in the medical field and the challenges of using them in Arab countries. The study employed a descriptive analytical approach to review reference documents, with a sample of 63 diverse documents addressing global AI applications and challenges, which were then contextualized to the realities of Arab countries. The review was limited to sources from 2020-2025, with a few exceptions. The study included an introduction (covering the general framework, problem, objectives, importance, and methodology), a theoretical framework (including concepts and general background), and results. Findings showed that AI applications in medicine are numerous and expanding, especially in diagnosis, imaging, medical education, management, patient care, and organ treatments.

However, AI use presents diverse challenges, notably ethical, legal, safety, technical, regulatory, social, and infrastructure-related. Despite global expansion, only 11 Arab countries are ranked in the global AI index, with insufficient data on 11 others. The study concluded with recommendations for Arab countries to establish regulatory and ethical bodies for medical AI, create specialized research centers, enhance training, develop secure health data exchange platforms, and Investing in the technological infrastructure of Arab hospitals to enable their use of AI technologies, developing specialized training programs for doctors to enhance their skills in using AI, and enhancing cooperation between governments and academic institutions to stimulate applied AI research.

Keywords: Artificial Intelligence, Medical Applications and Challenges, Arab Countries, Healthcare.

1. المقدمة والإطار العام (Introduction)

يُعد الذكاء الاصطناعي (AI) من أبرز المجالات التقنية التي تُحدث تغييرات جذرية في مختلف القطاعات، حيث يُعرف بأنه محاكاة للذكاء البشري في الآلات المبرمجة للتفكير والتعلم، ويشمل تقنيات مثل الخوارزميات المتقدمة والتعلم الآلي (Davenport & Kalakota, 2019). وفي المجال الطبي، أظهر الذكاء الاصطناعي إمكانات هائلة لتحسين التشخيص والعلاج وإدارة البيانات الصحية، مما أدى إلى ثورة في التصوير الطبي وزيادة دقة التشخيص وتقليل الأخطاء الطبية (Alowais et al., 2023).

ويُمثل الذكاء الاصطناعي أحد المجالات الحديثة التي أثرت بشكل كبير على الأمن والسلامة العالمية؛ فنجد تقريراً صادراً عن البرلمان الأوروبي(EU Parliament, 2021) ، يحذر من الاستخدام غير المنظم لتقنيات الذكاء الاصطناعي، خصوصًا في مجال الأسلحة!؛ إذ قد يؤدي إلى فقدان السيطرة البشرية على هذه الأدوات الخطرة، مما يبرز الحاجة إلى تنظيم صارم ومراقبة دقيقة لهذه التقنيات.

وفي الطب؛ يؤكد (دولي يونغ، 2023)- في دراسات البنك الدولي-؛ أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة واعدة في مجال الطب، حيث يمكن استخدامه في تشخيص الأمراض وتحليل الصور الطبية، مما يساعد في تحسين دقة التشخيص وتقليل الأخطاء البشرية، كما يمكن أن يساهم في تطوير خطط العلاج الشخصية بناءً على البيانات الطبية، مما يسرع من اتخاذ القرارات العلاجية ويوفر العلاجات الأكثر فعالية.

ويكتفي الباحثان-في هذه الدراسة- بتتبع استخدامات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، حيث يعد الأمل في تحسين الرعاية الصحية وتعزيز دقة التشخيص والعلاج- على الرغم من أنه لا يزال في مراحله الأولية- فوفقا لكل من(niuversity, 2023; Ma et al., 2025). فالتطورات السريعة في خوارزميات التعلم الآلي تشير إلى إمكانية تحقيق نتائج مذهلة، كما أن الأساليب المدفوعة بالذكاء الاصطناعي، بما في ذلك نماذج التنبؤ وخطط العلاج الشخصية، قد حققت نتائج واعدة في تحسين إدارة مرض السكري، رغم التحديات المتعلقة بدمج هذه التكنولوجيا في الممارسة السريرية.

وتؤكد الدراسات العلمية والأخبار الطبية خلال الفترة (2020-2025) تعدد استخدامات الذكاء الاصطناعي الطبية؛ تؤكد دراسة (Ma et al., 2025) أن الذكاء الاصطناعي يُستخدم في تطوير خطط علاج شخصية استنادًا إلى البيانات الجينية، وعلى الرغم من هذه الإمكانيات، تُظهر دراستا (Mauriello et al., 2022; Reddy, 2024) أن التكلفة العالية لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي تُشكل عائقًا كبيرًا، مما يتطلب استثمارات طويلة الأمد، كما يتطلب الأمر إطارًا قانونيًا وأخلاقيًا قويًا لضمان الاستخدام العادل لهذه التقنيات.

وتضيف دراسة (Hidayat et al, 2025))، أن الذكاء الاصطناعي يدعم الاستخدامات الصحية في الوقت الفعلي، مما يسمح بمراقبة المرضى بشكل مستمر وتحليل البيانات بسرعة، ومع ذلك، تواجه هذه التقنيات تحديات أخلاقية مثل التحيز الخوارزمي وخصوصية البيانات، مما يتطلب تطوير أطر عمل أخلاقية لضمان استخدامها بشكل مسؤول.

أما على مستوى الدول العربية، فيذكر (الأسد، 2023) أنه وفقا لمؤشر الذكاء الاصطناعي العالمي لعام (2021 Mousavizadeh et al.,) فعدد (7) دول عربية فقط حلت ضمن التصنيف العالمي؛ جاءت السعودية في المرتبة الأولى عربيًا (26 عالميًا)، تليها الإمارات (34 عالميًا)، ثم قطر، فالبحرين، فتونس، فالمغرب، وأخيرًا مصر.

وتُظهر الجهود العربية تفاوتًا واضحًا في مدى جاهزيتها؛ حيث قُسّمت الدول العربية إلى ثلاث مستويات: دول ذات جهوزية منخفضة إلى متوسطة؛ مثل (الجزائر، سوريا)، ودول ذات رقمية متوسطة (مصر، تونس)، ودول رائدة رقميا (السعودية، الإمارات، مصر، قطر).

وأكدت دراسة الجوهري وآخرون (Al-Jouhari et al, 2023)، التي استهدفت تقييم أربع استراتيجيات وطنية للذكاء الاصطناعي أعلنتها أربع دول عربية، وبالمراجعة الشاملة للخصائص والمعايير وأسس صياغة هذه الاستراتيجيات، أظهرت النتائج أن هذه الاستراتيجيات طموحة لكنها تعاني من بعض الغموض ونقص الوضوح والتناسق في الأهداف، ولذا فهناك ضرورة لمراجعة سياسات وتنظيمات الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف استراتيجية أكثر وضوحًا وفعالية، ووفقاً لـ(الأسد، 2023)؛ بدأت الجزائر بوضع اللبنات الأولى للذكاء الاصطناعي باستراتيجية وطنية (2020-2030)، تتضمن إنشاء جامعة وطنية لتكوين المهندسين ودعم البنية التحتية التكنولوجية، كما تسعى إلى إنشاء مدينة تكنولوجية للحد من الاعتماد على الاقتصاد القائم على المحروقات.

ورغم أن الذكاء الاصطناعي أصبح من أبرز الابتكارات التقنية التي تؤثر بشكل كبير على مختلف مجالات الحياة البشرية، إلا أن تطبيقها في الدول العربية يواجه تحديات؛ تتضمن وفقاً لـ (الجوهري وآخرون، 2023) تحديات اجتماعية وأخلاقية وقانونية تتعلق بكيفية التعامل مع هذه التكنولوجيا المتطورة وتأثيرها على المجتمع.

وأظهرت تقارير عالمية مختلفة عن الذكاء الاصطناعي لعام 2023 تقدماً ملحوظاً في بعض الدول العربية مثل الإمارات والسعودية وقطر، حيث احتلت هذه الدول مراتب متقدمة على مستوى الجاهزية لتبني الذكاء الاصطناعي، ومع ذلك فهناك تحديات تؤثر على تصنيفها في مؤشرات الذكاء الاصطناعي، وأبرزها كما يرى (الكاملي، 2024)، تكمن في ضعف البنية التحتية الرقمية مثل عدد خوادم الإنترنت الآمنة وارتفاع تكاليف الوصول إلى الإنترنت، بالإضافة إلى تباين الإنفاق على التعليم والبحث والتطوير بين هذه الدول.

وفي ظل الإشكاليات، أجرى الباحثان دراسة مسحية لاستقصاء حضور البحث العلمي في مجال الذكاء الاصطناعي في الدول العربية، حيث اقتصرت العينة على (100) دراسة من مجتمع (1.820) دراسة منشورة في العام (2024) على "جوجل سكولار". أظهرت النتائج اهتمامًا واسعًا بالذكاء الاصطناعي في مجالات: المجال التعليمي (15%)، القانوني والأخلاقي (12%)، الاقتصاد والتنمية (10%)، بينما جاء المجال الطبي بنسبة (5%) فقط. وهي نسبة تتناقض مع الأهمية الكبيرة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في الطب، مما يُظهر حاجة ماسة لأبحاث تستشرف الاستخدامات المتجددة والتحديات والفرص المستقبلية. انطلق الباحثان من هذه النتائج لإجراء دراسة مرجعية لاستكشاف كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين الرعاية الصحية بالدول العربية وتحديد التحديات التي تعيق تبني هذه التقنيات، وصولاً لتقديم حلول وتوصيات قابلة للتطبيق.

1.1. مشكلة الدراسة:

تجمع التقارير والدراسات المتعددة على وجود تحديات تواجه الذكاء الاصطناعي في الدول العربية؛ حيث دعت استراتيجية اللجنة الاقتصادية والاجتماعية للأمم المتحدة لغربي آسيا (ESCWA, 2020) إلى دعم تطوير بيئة ملائمة لتعزيز الابتكار في الدول العربية، وأكدت على ضمان وجود تشريعات صديقة للابتكار، مما يعزز من دور الحكومات كعامل تمكين يوفر البنية التحتية اللازمة للذكاء الاصطناعي، كما نبهت إلى ضرورة تحديث المناهج الدراسية لتشمل مهارات البرمجة والتفكير النقدي، بالإضافة إلى المهارات الاجتماعية والعاطفية التي لا يمكن للآلات القيام بها.

وعلى الرغم من الفوائد الكبيرة للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، إلا أن معظم الدول العربية تواجه عدة تحديات في تبني هذه التكنولوجيا، إذ يؤكد (الأسد، 2023) أن بعض الدول حققت تقدمًا عمليًا ملحوظا، فلا يزال البعض الآخر في مرحلة صياغة الاستراتيجيات دون تطبيق فعلي، وهناك دول أخرى بعيدة تمامًا عن الذكاء الاصطناعي، نتيجة ضعف تدفق الإنترنت، الصراعات السياسية، وعدم الاستقرار، وبينت نتائج دراسة الجوهري وآخرون (Al-Jouhari et al ،2023)، التي قيمت استراتيجيات الذكاء الاصطناعي لكل من (الإمارات، قطر، السعودية، ومصر)؛ أن هذه الاستراتيجيات طموحة لكنها تعاني من بعض الغموض ونقص الوضوح والتناسق في الأهداف. ونتأكد بذلك أن معظم الدول العربية تواجه تحديات كبيرة في تبني هذه التكنولوجيا المتقدمة؛ فوفقًا لدراسة (بركات، 2024)، فالجزائر تعاني من ضعف جاهزية في ركائز الذكاء الاصطناعي الرئيسية، بما في ذلك الحكومة، قطاع التكنولوجيا، والبنية التحتية للبيانات، مما يؤثر على قدرتها على الاستفادة من إمكانات الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي. هذه النتائج تُظهر الحاجة إلى تعزيز البنية التحتية التكنولوجية ووضع سياسات داعمة لتمكين الدول العربية من تبني الذكاء الاصطناعي بشكل فعال.

ويرى الباحثان أن جوهر المشكلة يكمن في أن قطاع الرعاية الصحية ما زال يواجه تحديات كبيرة في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل فعال، فحتى مع توفر التقنيات المتقدمة، تظل بعض الدول العربية تعاني من قلة البنية التحتية التقنية والموارد البشرية المؤهلة لاستخدام هذه التقنيات بشكل كافٍ، علاوة على ذلك، فإن القضايا القانونية المتعلقة بحماية البيانات الشخصية للمرضى، بالإضافة إلى الحواجز الثقافية والاجتماعية ربما تعيق قبول التكنولوجيا الجديدة، تساهم في تباطؤ تقدم استخدامات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي في المنطقة العربية، ومن هنا تظهر الحاجة الملحة لمعالجة هذه القضايا بشكل منهجي لتعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في النظام الصحي.

2.1. أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق؛ يمكن تحديد مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

1. ما الاستخدامات الجديدة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي؟
2. ما التحديات الرئيسية التي تواجه استخدامات الذكاء الاصطناعي في القطاع الطبي في الدول العربية؟
3. كيف يمكن تحسين بنية النظام الصحي في الدول العربية لتبني استخدامات الذكاء الاصطناعي؟

3.1. أهداف الدراسة:

1. تحليل الاستخدامات الجديدة للذكاء الاصطناعي في الطب وإمكانية الاستفادة منها في الدول العربية.
2. تحديد التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي وسبل الحد منها في المجال الطبي في الدول العربية.
3. بيان الحلول المثلى لتبني استخدامات الذكاء الاصطناعي في أنظمة الصحة في الدول العربية.

4.1. أهمية الدراسة:

- **الأهمية العلمية:**
  - تسهم في نشر الوعي باستخدامات الذكاء الاصطناعي في تحسين الرعاية الصحية في الدول العربية.
  - يتوقع أن تفيد في حشد الجهود الرسمية والشعبية وتكاملها لمواجهة تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي.
- **الأهمية العملية**: يتوقع الباحثان أن تسهم الدراسة في:

- تحفيز صناع القرار في الدول العربية لتبني استراتيجيات لدمج الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية.
- توفير إرشادات عملية للمستشفيات والمؤسسات الطبية بسبل الاستفادة من الذكاء الاصطناعي.
- تبني قيادات وزارة الصحة برامج عملية لتدريب الأطباء على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
- تحديث التقنيات في المستشفيات لتستجيب لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في خدمة المرضى.
- قد تفتح المجال لمزيد من الأبحاث المستقبلية التي تعالج مختلف التحديات من منظور إسلامي.

5.1. حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود الآتية:

- الحدود الموضوعية: الاستخدامات الجديدة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي وتحدياته.
- الحدود المكانية: الدول العربية، مع التركيز على الدول التي تشهد تطورًا ملحوظًا في استخدام الذكاء الاصطناعي مثل السعودية والإمارات وقطر.
- الحدود المنهجية: التحليل للوثائق المرجعية للاستخدامات والتحديات من خلال الوثائق الإلكترونية.
- الحدود الزمنية: تم الاكتفاء على المراجع المنشورة في السنوات الأخيرة (2020-2025) لضمان الحصول على أحدث المعلومات والتطورات في مجال الذكاء الاصطناعي والاستخدامات الطبية.

2. منهجية الدراسة وإجراءاتها.

1.2. منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الوثائقي، للدراسات والأدبيات السابقة ذات العلاقة بالاستخدامات الجديدة للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، مع استخلاص أبرز التحديات العالمية وتنزيلها على واقع الدول العربية.

2.2. مجتمع الدراسة وعينتها.

1.2.2. المجتمع: تكون مجتمع الدراسة من جميع الأدبيات والأوراق البحثية والتقارير المتعلقة باستخدامات الذكاء الاصطناعي في الطب مع التركيز على الدول العربية.

2.2.2. العينة: تضمنت (60) وثيقة؛ شملت دراسات وتقارير؛ منشورة بين (2020–2025)؛ (مع استثناء الأقدم إذا كانت ضرورية). وشملت أوراقا بحثية من قواعد بيانات أكاديمية مثل (ScienceDirect, PubMed, IEEE Xplore، بالإضافة إلى قواعد بيانات "دار المنظومة"). إضافة إلى وثائق من منظمات (الصحة العالمية- البنك الدولي)، وتقارير حكومية.

3.2. أدوات جمع البيانات.

1.3.2. قواعد البيانات الأكاديمية والعلمية:

استخدم الباحثان الكلمات المفتاحية: "الذكاء الاصطناعي في الطب"، "تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي في الطب "، "الذكاء الاصطناعي في الدول العربية". كما تم استخدام الكلمات الإنجليزية: " "Artificial Intelligence in Healthcare;" "AI Applications in Medicine"; "Challenges of AI in Healthcare"; "Future Trends of AI in Medicine"; "Healthcare Innovations in AI"; "AI and Patient Care"; "Machine Learning in

Healthcare"; "AI Ethics in Medicine"; "AI Implementation in Arab Countries"; "Telemedicine and AI"; "Predictive Analytics in Healthcare"; "AI for Disease Diagnosis"; "AI and Personalized Medicine"، في قواعد البيانات الآتية:

PubMed/Medline: للدراسات الطبية والتقنية.

IEEE Xplore: للبحوث التقنية في الذكاء الاصطناعي.

ScienceDirect و SpringerLink: لتغطية مجالات الطب والتكنولوجيا.

Scopus و Web of Science: لمراجعة شاملة للمنشورات عالية الجودة.

arXiv أو bioRxiv: للأبحاث الحديثة غير المنشورة بعد.

2.3.2. منصات متخصصة في الذكاء الاصطناعي والصحة:

1. Google Scholar: للبحث العام مع تصفية حسب المنطقة (الدول العربية).
2. WHO IRIS (منظمة الصحة العالمية): لتقارير عن الابتكارات الطبية.
3. منصة (Nature Middle East).
4. تقارير منظمات الصحة العالمية-لإقليم شرق المتوسط (EMRO).
5. تقارير قطاعية: تقارير PwC أو McKinsey: عن التحول الرقمي في الصحة بالشرق الأوسط.
6. Gulf Health Council: لتقارير عن تبني التقنيات الحديثة.
7. منصة دار المنظومة (دراسات علمية متنوعة).

4.2. إجراءات التحليل.

أ. التحليل الكمي (الموضوعات الكامنة - LDA):

- استخدام أدوات تحليل النصوص (مثل WordStat أو NVivo) لتحديد الموضوعات المتكررة في الدراسات.
- النمذجة الموضوعية (Topic Modeling): تطبيق خوارزمية Latent Dirichlet Allocation (LDA) لاستخراج الموضوعات الرئيسية (مثل "التشخيص الطبي بالذكاء الاصطناعي"، "تحديات البنية التحتية").
- تحليل التكرارات: تحديد الكلمات المفتاحية الأكثر شيوعًا (مثل "نقص الخبرات"، "القضايا الأخلاقية").

ب. التحليل النوعي (التركيب الموضوعي):

تم اتباع خطوات التركيب الموضوعي حسب منهجية Thomas (2008):

1. التحليل النوعي: استخدام أداة مثل NVivo لتحليل المحتوى النصي للدراسات.
2. تحديد الأنماط المتكررة (مثل تكرار تحديات الخصوصية أو نقص البنية التحتية).
3. التحليل المقارن: بتنزيل التحديات العالمية على واقع الدول العربية.
4. لاستنتاجات والتوصيات: اقتراح الحلول بجانب التحديات لتعزيز تبني الذكاء الاصطناعي.

5.2. التحقق من الصدق والثبات:

- استبعاد الدراسات غير المُحكمة أو ذات العيّنات الضعيفة.
- التركيز على الدراسات التي تتضمن بيانات ميدانية أو تحليلات سياسات.
- التثليث (Triangulation): مقارنة النتائج مع مصادر متعددة (دراسات أكاديمية، تقارير حكومية، المراجعة من قبل الأقران): عرض التصنيفات والموضوعات على باحثين آخرين لتقليل التحيز.

6.2. الإجراءات:

- تحديد مشكلة الدراسة وأهدافها بما يتضمن فهم الاستخدامات الحالية للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، تحديد التحديات، وحلولها الممكنة.
- جمع البيانات: تم تنفيذ المنهجية المذكورة أعلاه لجمع البيانات من مصادر متعددة.
- تحليل البيانات: لتحديد الاستخدامات والتحديات الأكثر أهمية، وصولا إلى الاستنتاجات الرئيسية.
- كتابة التقرير: وتضمن نتائج التحليل، مع بيان كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي في الدول العربية.
- مراجعة الأقران: تم مراجعة من عدد (2) من الأقران لضمان جودة البحث وموثوقيته قبل تقديمه للنشر في المجلة.

3. الإطار النظري:

سوف تستعرض الدراسة في إطارها النظري تعريف مصطلحات الدراسة، ونشأة الذكاء الاصطناعي وأهم مراحل تطوره، واقعه في البلدان العربية، والمبادئ، وأهداف استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي وأهميته في المجال الطبي وفوائده.

1.3. تعريف مصطلحات الدراسة:

- **الذكاء الاصطناعي (AI):** ويُعرف بأنه: "البرمجيات التي تحاكي الإدراك البشري، وهو مزيج من عدة مجالات وموارد تتطلب دعمًا حكوميًا وقطاعًا خاصًا لتطوير بيئة افتراضية متكاملة" (الإسكوا، 2020، iii).
- وتعرفه الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي بأنه:" أنظمة تستخدم تقنيات قادرة على جمع البيانات واستخدامها للتنبؤ أو التوصية أو اتخاذ القرار بمستويات متفاوتة من التحكم الذاتي، واختيار أفضل إجراء لتحقيق أهداف محددة." (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2024، (https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Pages/AboutAI.aspx
- **إجرائياً:** بعرف الباحثان (Artificial Intelligence, AI) بأنه: "فرع من فروع علوم الكمبيوتر يهدف إلى تطوير أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب ذكاءً بشريًا، مثل التعلم، التفكير، اتخاذ القرارات، وفهم اللغة الطبيعية. يعتمد الذكاء الاصطناعي على تقنيات مثل التعلم الآلي (Machine Learning)، والتعلم العميق (Deep Learning)، ومعالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing)".
- الاستخدامات الطبية للذكاء الاصطناعي: "الأنظمة البرمجية التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الطبية أو تقديم حلولاً طبية".
- التحديات: "العوامل التي تعرقل أو تحد من قدرة الدول العربية على تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الطبي".

2.3. لمحة عن نشأة الذكاء الاصطناعي وأهم مراحل تطوره

تعود بدايات الذكاء الاصطناعي (AI)إلى القرن العشرين، حيث بدأ العلماء في استخدام الآلات لحل المشكلات المعقدة. في عام 1956، قدم جون مكارثي مصطلح "الذكاء الاصطناعي" في مؤتمر دارتموث، والذي يعتبر بداية هذا المجال. وقد تطور مع الوقت ليشمل اختبارات مثل "اختبار تورنغ" الذي أطلقه آلان تورنغ لتحديد ما إذا كانت الآلات تستطيع محاكاة التفكير البشري (Silver et al, 2016). **ويقسم** (غاناسيا، (2018) **مراحل تطور الذكاء الاصطناعي:**

1. **المبادئ الأولى للذكاء الاصطناعي (1950-1960)**: البداية كانت مع الأبحاث في الرياضيات والمنطق وريادة بعض المشاريع الأولى في البرمجة مثل لعبة الشطرنج.
2. **العصر الكلاسيكي (1960-1980)**: تم تطوير نظم خبراء وبرمجيات يمكنها اتخاذ قرارات ضمن نطاقات محددة .
3. **مرحلة التعلم الآلي (1980-2010)**: تطور خوارزميات تعلم الآلة وتطبيقها في الصناعات المختلفة مع ربط الذكاء الاصطناعي بالتفاعل بين البشر والروبوتات.
4. **نهضة الذكاء الاصطناعي الذكاء الاصطناعي العميق (2010 - 2025)**: استغلال البيانات الضخمة وتقنيات التعلم العميق لظهور استخدامات متقدمة.

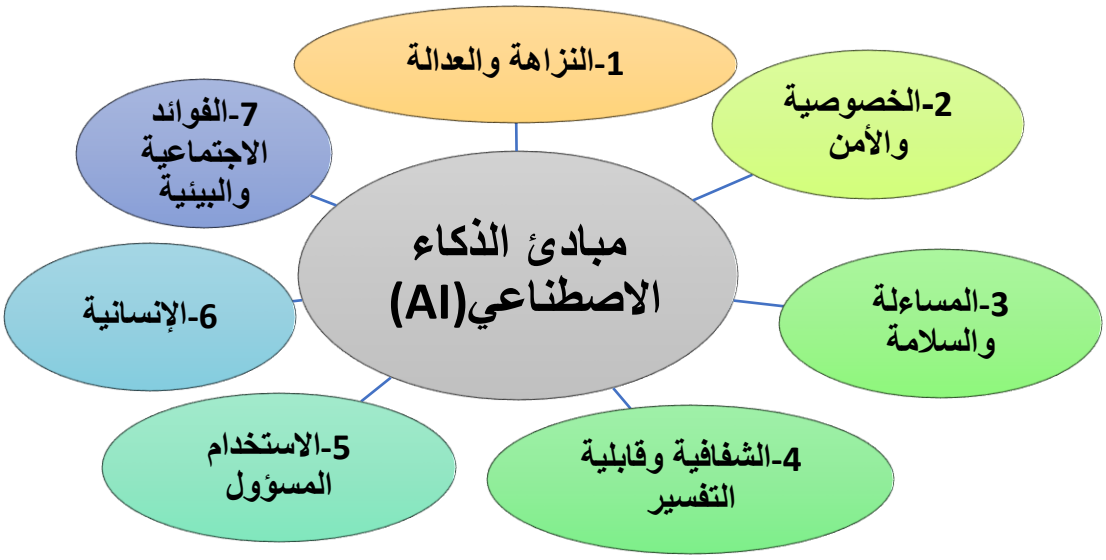
3.3. واقع الذكاء الاصطناعي في البلدان العربية:

يؤكد (الجوهري وآخرون، 2023). أن البلدان العربية لم تضع استراتيجيات وطنية للذكاء الاصطناعي حتى العام (2017)ّإذ وضعت فيه دولة الإمارات خطة استراتيجية للذكاء الاصطناعي، ثم تلتها كل من (قطر، 2019؛ السعودية، 2020؛ مصر، 2021)؛ وجميعها لا تزال بحاجة إلى مزيد من الوضوح والتكامل لتحقيق أهدافها.

ولعل أحدث ما يوضح واقع الذكاء الاصطناعي في البلدان العربية ما نقلته قناة (الحرة، 2024)؛ ملخصا لتقرير "تورتويس إنتليجينس، 2024)؛ بأن المؤشر العالمي للذكاء الاصطناعي ضم (11) دولة عربية؛ تصدرت السعودية المرتبة الأولى عربياً والـ 14 عالمياً، تلتها الإمارات الثانية عربياً والـ 20 عالمياً، ثم مصر؛ الثالثة عربياً والـ 52 عالمياً، فدولة قطر: الرابع عربياً (54 عالمياً)، فالبحرين (62)، فالأردن (63)، فعُمان (64)، فتونس (71)، فالعراق (77)، فالمغرب (79)، وأخيرًا الجزائر (80). يُعنى تقرير المؤشر بتحليل الاستراتيجيات الوطنية، الإنفاق الحكومي، وعدة مؤشرات أساسية تشمل البيئة التشغيلية والأبحاث والكفاءات، ويتبين بذلك أن 50% من الدول العربية، ما زالت خارج التصنيفات العالمية.

4.3. مبادئ الذكاء الاصطناعي: Principles of Artificial Intelligence (AI)

قد تتنوع مبادئ الذكاء الاصطناعي من بيئة أو دولة لأخرى تبعا لعوامل كثيرة، ويرى الباحثان أن مبادئ الذكاء في المملكة العربية السعودية، تصلح لتكون مرجعية للمبادئ في الدول العربية والإسلامية، وذلك كما يبينها الشكل:



شكل (1) مبادئ الذكاء الاصطناعي في السعودية، المصدر: عمل الباحثان نقلاً عن (SDAIA، 2024، 10-11).

تعود أهمية المبادئ المذكورة إلى كونها تشكل أساسًا لنجاح استخدامات الذكاء الاصطناعي بطريقة مسؤولة وآمنة. هذه المبادئ تعزز الثقة بين المستخدمين والمطورين، وتحافظ على حقوق الأفراد وخصوصياتهم. الدقة والشفافية في عمل الأنظمة تسهمان في تحسين الأداء والابتكار، بينما الاستخدام المسؤول يضمن أن التكنولوجيا تعمل لمصلحة المجتمع ككل. في عصر تتزايد فيه مخاطر الخصوصية وعمليات التحيز، تكون هذه المبادئ ضرورية لحماية القيم الإنسانية وضمان استخدامات فعالة وصادقة

5.3. أهداف استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي:

يهدف استخدام الذكاء الاصطناعي إلى تحقيق أهداف عديدة، يلخص الباحثان أهمها نقلا عن (Mukherjee et al., 2022; Chaodeethirathkul & Pankham, 2023؛ (الفيفي، 2023) الآتي:

1. توفير الوقت والجهد: تسهم تقنية الواقع المعزز في تبسيط العمليات الصحية.
2. تحسين الكفاءة المالية: بتقليل التكاليف المرتبطة بالإدارة الصحية.
3. دعم التشخيص والعلاج: تحسين دقة العمليات الجراحية والتشخيصية.
4. تعزيز التعليم الطبي: استخدام الواقع المعزز في التدريب الطبي.
5. تقبل الممارسين الصحيين: إيجابية ردود الفعل تجاه التقنيات الحديثة.
6. إمكانية التطبيق في (DHIS2): دعم نظم المعلومات الصحية بالواقع المعزز.
7. تحسين جودة الرعاية الصحية من خلال التشخيص الدقيق والعلاجات الشخصية.
8. زيادة الكفاءة التشغيلية في المستشفيات والمرافق الصحية.
9. تعزيز البنية التحتية التكنولوجية لدعم استخدامات الذكاء الاصطناعي.
10. تسهيل تبني التكنولوجيا الصحية عبر تحسين السياسات التنظيمية.
11. تحسين تجربة المرضى من خلال تقليل أوقات الانتظار وزيادة الدقة في التشخيص.
12. تعزيز الابتكار في الرعاية الصحية من خلال دمج التكنولوجيا الحديثة.

ويرى الباحثان أن أهداف الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي أكثر من أن تحصى، لكن يجمعها أنها تسهم في تحسين جودة الرعاية الصحية، إذا ما تم دمجها في منظومة متكاملة من الشراكات بين الجهات التقنية والمؤسسات الصحية.

6.3. فوائد الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي (Forbes, 2024):

- تحسين دقة التشخيص من خلال تحليل البيانات الطبية الضخمة.
- الكشف المبكر عن الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب.
- توفير علاجات شخصية بناءً على البيانات الجينية والتاريخ الطبي.
- أتمتة المهام الروتينية لتخفيف العبء على الكوادر الطبية.
- تحسين كفاءة أنظمة الرعاية الصحية وتقليل التكاليف.

ويرى الباحثان أن هذه الفوائد تجعل الذكاء الاصطناعي أداة لا غنى عنها في تحسين جودة الرعاية الصحية، لكن تطبيقه في الدول العربية يتطلب استثمارات كبيرة في البنية التحتية والتدريب.

4. عرض نتائج الدراسة.

1.4. نتيجة السؤال الأول: "ما الاستخدامات الجديدة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي؟

وللإجابة على السؤال قام الباحثان بمسح لمختلف المنصات حول استخداماتAI)) في الطب، والنتائج كالآتي:

1.1.4. التأثير التحويلي للذكاء الاصطناعي في إصلاح الأعصاب الطرفية:

أوضحت دراستا (Cui et al., 2025؛ Carmichael, 2024) أن الذكاء الاصطناعي ساهم في تطوير أدوات مبتكرة لمحاكاة تجديد الأعصاب واستعادة الوظائف، وأن دمج الذكاء الاصطناعي في هذا المجال الطبي المعقد يمثل تحولًا كبيرًا، ويلخص الباحثان التأثيرات التحويلية للذكاء الاصطناعي في هذا المجال:

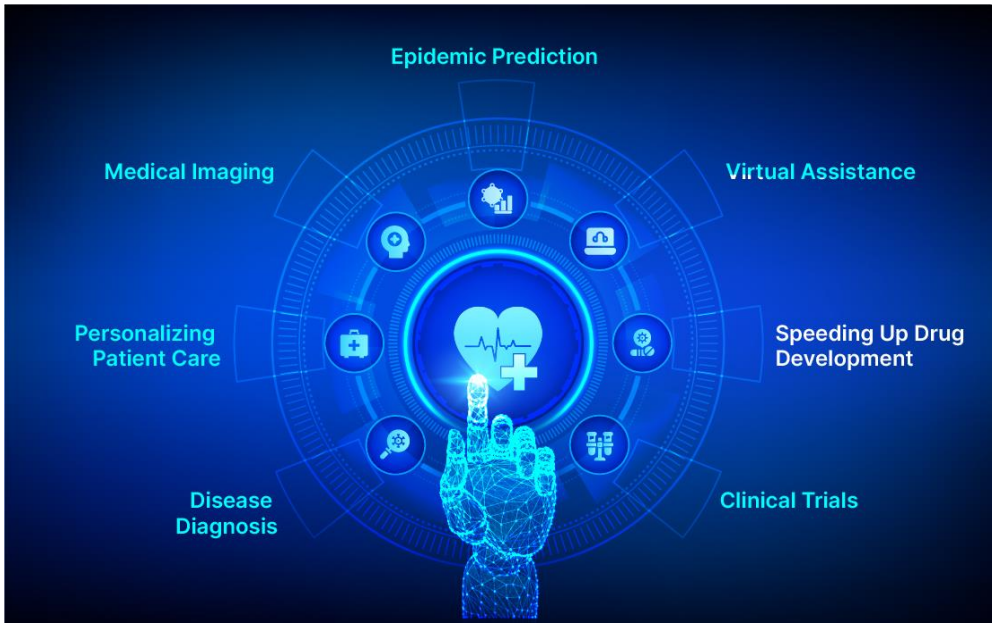
1. تحسين دقة التشخيص والتقييمات التنبؤية؛ بتطوير أدوات مبتكرة لمحاكاة تجديد الأعصاب.
2. تحسين نتائج العمليات الجراحية، مع تقديم حلول مخصصة لكل مريض، بما يعزز إعادة التأهيل الفعّال للمرضى.
3. تحسين التخطيط قبل العمليات الجراحية، مع دعم الأطباء في اختيار أفضل الأساليب الجراحية.
4. تصميم أنظمة دعم قرار سريري (AI-CDSS) تركز على الإنسان، مع مخرجات واضحة لتجنب المعلومات المضللة.
5. تعديل مخرجات الذكاء الاصطناعي لتتناسب مع ميول الأطباء وتقلل من التحيزات في تفسير النتائج.
6. اختبار طرق لتحسين قابلية التفسير، خاصة في القرارات عالية المخاطر (مثل الجراحة أو التشخيص النهائي).
7. تدريب الكوادر الطبية على التفاعل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي لتعزيز التبنّي الواسع النطاق

2.1.4. استخدامات الذكاء الاصطناعي في الأنشطة الإدارية والتصوير الطبي:

أكدت دراسات عديدة أن الذكاء الاصطناعي يلعب دورًا محوريًا في دعم القرار السريري (AI-CDSS) لتحسين التخطيط العلاجي والتشخيص المبكر، وبالإضافة إلى التشخيص والعلاج، وتحسين الأنشطة الإدارية في الرعاية الصحية، مثل إدارة السجلات الطبية وتقليل الأخطاء الإدارية، ويلخص الباحثان استخدامات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية نقلا عن دراسات (Cui et al., 2025 ؛Sun et al., 2024; Carmichael, 2024 ؛Davenport & Kalakota, 2019) كالآتي:

1. تحليل الصور الطبية (الأشعة السينية، التصوير المقطعي) بدقة عالية باستخدام خوارزميات تعلم الآلة.
2. تعزيز التشخيص المبكر للأمراض؛ بالتنبؤ بالأمراض وأنماطها بناءً على البيانات الصوتية أو السريرية.
3. تحسين نتائج العمليات الجراحية (مثل إصلاح الأعصاب الطرفية) عبر نماذج تنبؤية لتحديد الأساليب المثلى.
4. دعم القرارات السريرية من خلال أنظمة AI-CDSS، مع تطوير أدوات مبتكرة لإعادة التأهيل.
5. تحسين التخطيط العلاجي المخصص لكل مريض.
6. تطوير أدوات محاكاة ذكية للتخطيط الجراحي وإعادة التأهيل، مما يعزز جودة حياة المرضى.

بعض استخدامات الذكاء الاصطناعي (AI) في التخصصات الطبية الحديثة.



الشكل (1) بعض استخدامات الذكاء الاصطناعي في التصوير الطبي. المصدر: (Maheta, 2024)

1. توقع الأوبئة (Epidemic Prediction): استخدام الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بانتشار الأمراض المعدية.
2. التصوير الطبي (Medical Imaging): تحسين تشخيص الأمراض من خلال تحليل الصور الطبية مثل الأشعة السينية والتصوير بالرنين المغناطيسي.
3. المساعدة الافتراضية (Virtual Assistance): تقديم الدعم للمرضى من خلال المساعدين الافتراضيين.
4. التخصيص (Personalizing): تخصيص العلاج بناءً على البيانات الفردية للمرضى.
5. تطوير الأدوية (Speeding Up Drug Development): لتسريع اكتشاف الأدوية وتطويرها.
6. رعاية المرضى (Patient Care): تحسين جودة الرعاية المقدمة للمرضى؛ بتحليل البيانات في الوقت الفعلي.
7. التطوير (Development): تطوير تقنيات جديدة لتحسين الرعاية الصحية.
8. الأمراض (Disease): تحسين فهم الأمراض وإدارتها من خلال تحليل البيانات.
9. التجارب السريرية (Clinical Trials): تحسين تصميم وإدارة التجارب السريرية.
10. التشخيص (Diagnosis): تحسين دقة وسرعة التشخيص الطبي.

11. وفي مجال أمراض الكلى- على وجه الخصوص- يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين التشخيص والعلاج. يذكر سينغ وزملاؤه (Singh et al., 2024) أن تعلم الآلة (Machine Learning) يعد أداة قوية ذات إمكانات هائلة لتحويل مجال رعاية الكلى وتحسين نتائج المرضى. وتُصنف هذه التقنيات إلى عدة أنواع رئيسية، لكل منها استخدامات مختلفة في مجال الكلى، ويرى الباحثان أنه ورغم التحديات التي تواجه دمج هذه التقنية في البلدان، إلا أن الفوائد المتوقعة تشير إلى ضرورة تبنيها، ليس فقط لتحسين دقة التشخيص والعلاج، بل أيضًا لتحقيق رعاية صحية أكثر عدالة وكفاءة.

3.1.4. استخدامات الذكاء الاصطناعي في التصوير الطبي:

وبالإضافة لما سبق بينت دراسة أجراها تشاو وآخرون (2020)، أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل الصور الطبية قد أدى إلى تحسين دقة تشخيص الأمراض بشكل كبير، واتفقت معها دراسات (Alowais et al., 2023; Spectral et al, 2024; Aiyapan & Coffin, 2024) حول أهمية استخدامات (AI) في التصوير الطبي، ويلخصها الباحثان كالآتي:

1. **تحسين دقة التشخيص:** الكشف عن التشوهات الدقيقة في الصور الطبية التي قد تفوت العين البشرية، مما يساعد في الكشف المبكر عن الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب.
2. **زيادة كفاءة التحليل:** تسريع تحليل الصور وتقليل وقت التشخيص، مما يساهم في تحسين سير العمل السريري.
3. **تطوير الطب الشخصي:** دمج بيانات التصوير مع التاريخ الطبي والمعلومات الجينية لتوفير علاجات مخصصة.
4. **تكامل البيانات:** دمج بيانات التصوير مع السجلات الصحية الإلكترونية لتوفير رؤية شاملة لصحة المريض.
5. **أتمتة العمليات:** أتمتة إعادة بناء الصور وتقليل الضوضاء في صور التصوير المقطعي المحوسب.
6. **تحليل البيانات الإشعاعية:** الكشف عن التشوهات الدقيقة وتحليل الخزعات للكشف عن الخلايا السرطانية.
7. **استخدامات متنوعة:** تشمل الأشعة السينية، التصوير المقطعي المحوسب، التصوير بالرنين المغناطيسي، وتحليل صور القلب للكشف عن أمراض متنوعة.

كما أكدت دراسات(Alowais et al., 2023; Spectral et al, 2024; Aiyapan & Coffin, 2024) أن (AI) يُستخدم في التصوير الطبي ويحقق فوائد عديدة، وكما يبينها الجدول1:

جدول (1) أهم استخدامات الذكاء الاصطناعي في التصوير الطبي وفوائد الاستخدام

م	الاستخدام	الفوائد
1	تحليل الصور التشخيصية	- الكشف عن الأمراض (مثل السرطان وأورام المخ) عبر تحليل الأشعة السينية، التصوير المقطعي (CT)، والرنين المغناطيسي (MRI) باستخدام تقنيات التعلم العميق. - أتمتة تقسيم الصور الطبية وتحديد الأولويات (مثل الحالات الحرجة في قسم الأشعة).
2	التنبؤ المبكر بالأمراض	- استخدام خوارزميات التنبؤ (مثل إصابة الكلى الحادة أو الزهايمر) عبر دمج البيانات الجينية والتاريخ الطبي. - مراقبة العلامات الحيوية عبر الأجهزة القابلة للارتداء.

3	إدارة البيانات السريرية	- تحليل السجلات الصحية الإلكترونية (EHRs) لتحديد أنماط الأمراض وعوامل الخطر. - أتمتة إدخال البيانات وتقليل الضوضاء في الصور الإشعاعية
4	الدعم الجراحي والتخطيط العلاجي	- تحسين نتائج العمليات الجراحية (كإصلاح الأعصاب الطرفية) بنماذج محاكاة ذكية. - تحليل الخزعات المرضية للكشف عن الخلايا السرطانية.
5	تحسين الدقة التشخيصية	- الكشف عن تشوهات دقيقة قد تفوت العين البشرية (مثل العقيدات الرئوية أو كسور العظام). - تقليل الأخطاء البشرية بنسبة تصل إلى 30% في بعض الاستخدامات
6	تعزيز الكفاءة السريرية	- تسريع تحليل الصور بنسبة 50%، مما يقلل وقت انتظار التشخيص. - تبسيط سير العمل عبر أتمتة المهام الروتينية (مثل إعادة بناء الصور).
7	الطب الشخصي	- توفير علاجات مخصصة عبر دمج بيانات التصوير مع التاريخ الطبي للمريض. - تحسين إدارة صحة السكان عبر تحليلات تنبؤية شاملة
8	دعم قرارات الأطباء	- توفير تفسيرات واضحة للقرارات (XAI) لتعزيز الثقة في الأنظمة الذكية. - تحسين التواصل بين المريض والطبيب عبر أدوات مرئية مبسطة
9	التكلفة والوقت	- تقليل تكاليف التشخيص بنسبة 20% عبر تقليل الحاجة إلى فحوصات متكررة. - توفير وقت الأطباء للتركيز على الحالات المعقدة.

يتبين من الجدول (1) أن هذه الاستخدامات حيوية لتحسين دقة وسرعة التشخيص، مما ينعكس إيجاباً على رعاية المرضى، وتعكس هذه الفوائد تحسينات ملموسة في جودة الرعاية الصحية، ولكن تحقيقها يتطلب استثمارات في البنية التحتية وتدريب الكوادر الطبية على استخدام هذه التقنيات بفعالية، كما يجب التأكد من أنها تُستخدم بطريقة مسؤولة وأخلاقية، مع الحفاظ على خصوصية بيانات المرضى.

4.1.4. استخدامات الذكاء الاصطناعي في تصوير الجهاز الهضمي وغيرها:

بدأ الذكاء الاصطناعي في مجال تصوير الجهاز الهضمي يظهر إمكانيات واعدة في تحسين التشخيص والعلاج، ورغم وجود تحديات تتعلق بتطوير البيانات الدقيقة وإثبات فعالية الأنظمة وفقا (Chong et al., 2024) أهمها:

1. **تحديات التصوير:** تؤكد البحوث أن استخدامات الذكاء الاصطناعي في تصوير الجهاز الهضمي لا تزال محدودة.
2. **الاستخدامات السريرية:** يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين تشخيص الحالات الحادة مثل آلام البطن الحادة.
3. **الأمراض الالتهابية:** يساعد في تقييم مرض كرون باستخدام تقنيات مثل التصوير بالرنين المغناطيسي.
4. **الاستخدامات في الأورام:** يساهم في تحديد مراحل سرطان المستقيم وتحسين الدقة في العلاج.
5. **الاستخدامات غير التفسيرية:** تخصيص الموارد، تقليل الوقت اللازم للفحوصات، وتقليل الجرعة الإشعاعية.

ويتطلب اعتماد الذكاء الاصطناعي في التصوير الطبي أدوات متطورة ذات أداء قوي لتحسين النتائج السريرية.

5.1.4. استخدامات الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي:

أجمعت الدراسات الحديثة على أهمية (AI) في التعليم الطبي، حيث أصبح أداة حيوية لتطوير أساليب التعليم وتلبية احتياجات العصر الحديث أكدت دراسات (Ullah et al., 2024؛Wang & Chen, 2024) أن (AI) يُعد ركيزةً أساسيةً لتطوير التعليم

الطبي الحديث، بل إن دمج (AI) في التعليم الطبي أصبح ضرورة لتلبية الطلب المتزايد على المهنيين الطبيين؛ حيث يتضح تأثيره في:

1. تحسين جودة التعليم الطبي بما يواكب التطورات التكنولوجية.
2. تخصيص التجربة التعليمية لتحسين كفاءة التدريب ومواكبة التطورات التكنولوجية.
3. تعزيز كفاءة التدريب الطبي؛ بتقديم أدوات تعليمية مبتكرة تدعم التعلم الشخصي.
4. دعم التعليم الطبي الحديث بطرق تفاعلية تضمن تعزيز قدرة الطلاب على التعامل مع التقنيات المتقدمة.
5. تلبية الاحتياجات المتزايدة للمهنيين الطبيين من خلال نماذج تعليمية مبتكرة.
6. تقديم أدوات تعليمية داعمة للتعلم الشخصي، مثل المحاكاة الافتراضية والتحليلات التنبؤية.
7. تمهيد الطريق لثورة في أساليب التدريس التقليدية غير القادرة على مواكبة العصر الرقمي.

ويرى الباحثان أن الذكاء الاصطناعي يمثل ركيزة أساسية لتطوير التعليم الطبي، حيث يتيح تحسين جودة التعليم من خلال التخصيص والتفاعل، وبذلك فدمجه أصبح ضرورة ملحّة لتلبية الطلب المتزايد على المهنيين الطبيين.

6.1.4. تحسين مرض السكري عالميًا وما يصاحبها من أعباء اقتصادية وصحية كبيرة:

يبرز الذكاء الاصطناعي كأداة واعدة لتحسين إدارة مرضى السكري؛ بتحسين نتائج العلاج وتقليل التكاليف، فبالرغم من التحديات المتعلقة بالتكامل مع الأنظمة الطبية الحالية، ويؤكد كل من (Ma et al., 2024; Chong et al., 2024)؛ أن بالإمكان تحسين إدارة السكري باستخدام الذكاء الاصطناعي كنماذج تنبؤية للتحكم في مستويات السكر، خطط علاج شخصية، وأنظمة مراقبة رقمية، كما أن بعض الاستخدامات مثل التشخيص المدعوم بالذكاء الاصطناعي لصورة الشبكية لمرضى السكري قد وصلت إلى مراحل سريرية أولية، كما أن هناك حاجة لتطوير أنظمة ذكاء اصطناعي قابلة للتشغيل البيني ودمجها في البنى التحتية الصحية الحالية لضمان وصولها إلى جميع المرضى.

تبرز كل يوم استخدامات جديدة لـ(AI) في الطب مما يراكم من الفوائد والمميزات، ويلخص الباحثان أهمها نقلا عن كل من ((Mukherjee et al., 2022; Chaodeethirathkul & Pankham, 2023; Jiang et al., 2017) كالآتي:

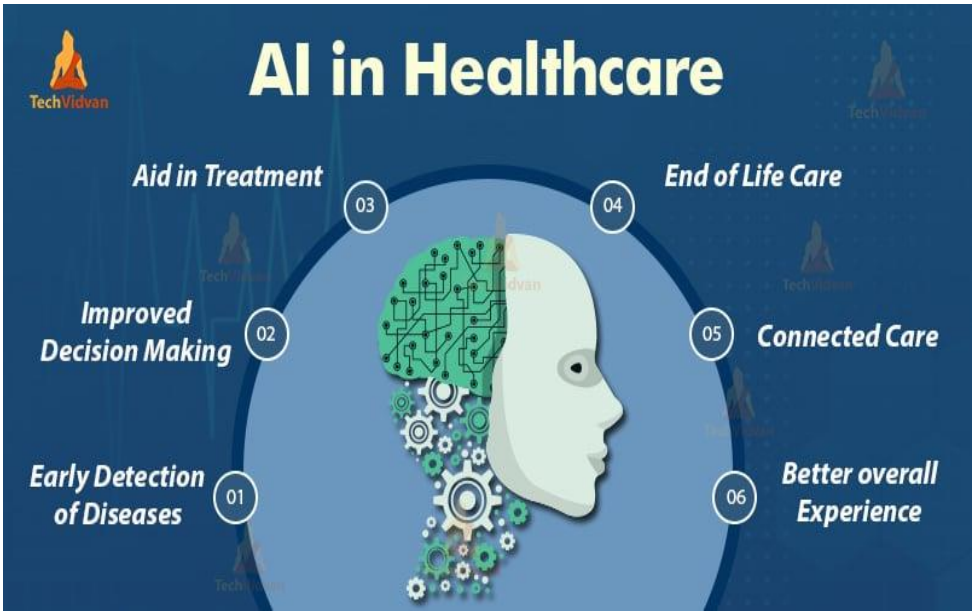
- تحسين دقة التشخيص عبر تحليل البيانات الطبية الضخمة.
- الكشف المبكر عن الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب.
- تقليل التكاليف التشغيلية من خلال أتمتة المهام الروتينية.
- زيادة كفاءة الموارد عبر التخصيص الأمثل للموارد الطبية.
- تحسين نتائج المرضى من خلال علاجات أكثر دقة وفعالية.
- تعزيز المصداقية والثقة في التكنولوجيا الصحية من خلال نتائج موثوقة.
- تحسين دقة التشخيص: الكشف المبكر عن الأمراض مثل السرطان.
- تقليل الأخطاء الطبية: دعم القرارات السريرية بالبيانات الدقيقة.
- زيادة فعالية العلاجات: تخصيص العلاج بناءً على البيانات الفردية.
- مساعدة في الأبحاث الطبية: تحليل البيانات لاكتشاف أدوية جديدة.
- دعم التوقعات المستقبلية: توقع تطور الأمراض للوقاية المبكرة.

- تقليل التكاليف: أتمتة الإجراءات الطبية لتوفير النفقات.
- تحسين إدارة المستشفيات: تنظيم المواعيد والسجلات الطبية.
- تعزيز التعاون بين الأطباء والذكاء الاصطناعي: تحليل البيانات المعقدة بسرعة.

ويعتقد الباحثان أن هذه النقاط تؤكد الدور التحويلي للذكاء الاصطناعي في تحسين الرعاية الصحية، مع ضرورة تعزيز البنية التحتية والوعي لتبنيه في الدول العربية.

7.1.4. أبرز استخدامات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية:

تتزايد الاستخدامات الحديثة (AI) في المجال الطبي بشكل ملحوظ، وتساهم هذه التكنولوجيا في تحسين العديد من جوانب الرعاية الصحية، وبذلك أصبح (AI) جزءًا أساسيًا في تطوير الأنظمة الطبية لمواكبة التحديات المتزايدة، مثل الشيخوخة والارتفاع في معدلات الأمراض المزمنة، ويؤكد (TechVidvan Team, 2020) أن هذا الاتجاه يُعتبر بمثابة ثورة في النظام الصحي، خاصةً مع تزايد الاعتماد على (AI) من قبل الشركات والمقدمين الصحيين، وكما يبينها الشكل2.



صورة (2) بعض عناصر استخدامات الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية (TechVidvan Team, 2020)

يتبين من الشكل (2) أن (AI) يمثل خطوة متقدمة نحو تحسين الكفاءة وجودة الرعاية الصحية، ووفقا لفريق (TechVidvan Team, 2020)؛ يساعد (AI) في توفير حلول مبتكرة لتحديات الرعاية الصحية مثل العجز في العاملين الطبيين وتحسين دقة التشخيصات والعلاج. في المستقبل القريب، من المتوقع أن تكون هذه الاستخدامات أكثر تطورًا، مما يعزز من فاعلية النظام الصحي العالمي وخصوصا في المجالات (TechVidvan Team, 2025):

- الكشف المبكر عن الأمراض: تحليل الأشعة بدقة تصل إلى 99%.
- التشخيص الطبي باستخدام الصور: تحليل الأشعة للكشف عن الأمراض.
- تحسين اتخاذ القرارات: دعم القرارات الطبية استنادًا إلى بيانات المرضى.
- المساعدات الطبية الذكية: مساعدات طبية لدعم الأطباء في اتخاذ القرارات.
- الطب الشخصي: تخصيص العلاجات بناءً على البيانات الجينية والصحية.

- استخدام الروبوتات الجراحية: لإجراء عمليات دقيقة وسريعة.
- تحسين العلاج والمتابعة: تحسين خطط العلاج ومتابعة المرضى.
- رعاية نهاية الحياة: تحسين جودة الحياة في المراحل الأخيرة.
- ربط الرعاية الصحية الذكية: تسريع التشخيص والعلاج عبر الأنظمة الذكية.
- تحسين تجربة المرضى والعاملين: استخدام الأنظمة الذكية لتحسين البيئة الصحية.
- مراقبة الصحة عبر الأجهزة القابلة للارتداء: تتبع البيانات الصحية والتحليلات.
- زيادة الوصول إلى الخدمات الطبية: توفير خدمات طبية في المناطق النائية.
- إدارة السجلات الطبية: تحليل البيانات لتوفير تشخيصات دقيقة.
- تحليل البيانات الحيوية: مثل العينات البيولوجية لاكتشاف الأمراض أو التنبؤ بتطور الحالة الصحية للمرضى.
- الاستشارات الطبية عن بُعد: يسهم في تقديم استشارات طبية عبر الإنترنت من خلال الأنظمة الذكية.
- أدوات التنبؤ الصحي: مثل أنظمة التنبؤ بتفشي الأمراض أو التنبؤ بتطور حالات المرضى.
- تستخدم الأنظمة الذكية في تدريب الأطباء على التشخيصات والعلاجات عبر المحاكاة.

ويتفق الباحثان مع (نيوفيرسيتي، 2023) بأن المستقبل يتجه نحو تعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في الطب بشكل أكبر، سواء من خلال تحسين خوارزميات التعلم أو تطوير أنظمة جديدة قادرة على التعامل مع التحديات الحالية، ويتبين أن الدول العربية، بحاجة ملحة للاستثمار في هذه التكنولوجيا لضمان تحقيق الفوائد المرجوة. من المهم أن نكون مدركين للتحديات، لكن الأمل في مستقبل صحي أفضل يظل موجودًا بفضل الابتكارات المستمرة في هذا المجال.

8.1.4. استخدامات الذكاء الاصطناعي في تشخيص وعلاج الأمراض وتحسين الرعاية الصحية:

أكدت دراسات: (Martínez Quinteros et al., 2025; Echefu et al., 2025; Kaandorp et al., 2025; Zhang et al., 2024; Chen et al., 2024; Alowais et al., 2023; Varela et al., 2023; Zhang et al., 2022; Han, 2022; Mauriello et al., 2022) استخدام استخدامات الذكاء الاصطناعي في تشخيص وعلاج الأمراض وتحسين جودة الرعاية الصحية. ويمكن تفصيلها كما يبينها الجدول:

جدول (2) خلاصة دراسات باستخدامات الذكاء الاصطناعي في تشخيص وعلاج الأمراض وتحسين الرعاية الصحية

n	الاستخدام	الباحث وتاريخ الدراسة	المنهجية والأداة والعينة	أبرز النتائج	الاستنتاج: الذكاء الاصطناع
1	**Heart Arrhythmia (Cardiac Ablation)**	**Martínez Quinteros et al., 2025, Mexico/Ecuador**	مراجعة منهجية لدراسات بين 2019-2023 باستخدام تحليل البيانات الذكية	خفض وقت الإجراءات بنسبة 25%، معدلات نجاح أكثر من 85%	يعزز دقة العلاج، ولكن هناك تحديات تتعلق بتحيز الخوارزميات وخصوصية البيانات.

2	**Cardio-Oncology (Heart-Cancer Care)**	**Echefu et al., 2025**	تحليل البيانات الكبيرة باستخدام تقنيات التعلم الآلي	تعزيز تقييم المخاطر وتقليل التكاليف	يعزز الرعاية، ولكن هناك فجوات في الوصول إلى هذه التقنيات.
3	**Medical Imaging (MRI Imaging)**	**Kaandorp et al., 2025**	تحسين تقدير معلمات النماذج الحيوية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي	تحسين دقة التحليل عبر المعلومات المكانية	استخدام المعلومات المكانية في النماذج المحسنة يعزز دقة التحليل الطبي.
4	**Traditional Chinese Medicine Diagnosis**	**Zhang et al., 2024**	استخدام خوارزميات التعلم العميق لتشخيص أنواع الأجسام في الطب الصيني التقليدي	دقة عالية تجاوزت 90% في التنبؤ بالأنواع	يقدم تحسينات كبيرة في الطب الصيني التقليدي.
5	**Deep Vein Thrombosis (DVT) Diagnosis**	**Chen et al., 2024**	تطوير نموذج تعلم عميق لتحليل صور الموجات فوق الصوتية للأطراف السفلية	دقة عالية في تحديد الأوعية الدموية (أعلى من 90%)	النموذج المقترح يوفر أداة تشخيصية دقيقة وسريعة.
6	**Healthcare Quality Improvement (AI in Clinical Practice)**	**Alowais et al., 2023**	استعراض للأدبيات من قواعد بيانات مثل PubMed وEMBASE	تعزيز التشخيص والعلاج مع تقليل التكاليف والأخطاء البشرية	يعد أداة قوية لتحسين الرعاية الصحية، ولكن تحتاج لمزيد من التقييم الأخلاقي.
7	**Retinal Diseases (Retinal Disease Diagnosis)**	**Varela et al., 2023**	تحليل تطبيقي للذكاء الاصطناعي في تشخيص أمراض الشبكية	تحسين دقة التشخيص وتسريع معالجة البيانات	يعزز كفاءة تشخيص أمراض الشبكية.
8	**Traditional Chinese Medicine Diagnosis (Tongue Diagnosis)**	**Zhang et al., 2022**	استخدام نموذج تعلم عميق لتحسين تشخيص أعراض اللسان في الطب الصيني التقليدي	تفوق في دقة التصنيف وكفاءة التعلم	يمكن أن يقدم تشخيصًا دقيقًا وفوريًا في الطب الصيني التقليدي.

9	**Ophthalmic Diseases (Eye Diseases Diagnosis)**	**Han, 2022, South Korea**	استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل صور العين	تعزيز دقة التشخيص وتحسين تجربة المرضى	الذكاء الاصطناعي يعد أداة فعالة لتحسين تشخيص وعلاج أمراض العيون.
10	**Breast Cancer Imaging (Breast Cancer Diagnosis)**	**Mauriello et al., 2022**	استعراض استخدامات الذكاء الاصطناعي في تصوير سرطان الثدي	تعزيز دقة التشخيص وتقليل عبء العمل على الأطباء	يعزز نتائج تشخيص سرطان الثدي مع تحسين استخدام البيانات في التدريب.

يتبين من الجدول (2) إجماع الدراسات المذكورة على استخدامات (AI) في العديد من المجالات الطبية، مثل أمراض القلب، الأورام، التصوير الطبي، وأمراض العيون، حيث أظهرت جميعها نتائج واعدة في تحسين التشخيص والعلاج، كما يمكن أن تُلهم هذه الدراسات تطوير استخدامات (AI) في المجال الطبي في الدول العربية، وخاصة في مواجهة التحديات المتمثلة في جودة البيانات واحتياجات الوصول العادل إلى هذه التقنيات. في المستقبل، سيستمر (AI) في تحسين الرعاية الصحية، ولتحقيق الاستفادة القصوى من (AI) في المجال الطبي في الدول العربية، يجب على الدول العربية الاستثمار في البحث والتطوير، وبناء القدرات المحلية، ووضع الأطر التنظيمية والأخلاقية المناسبة؛ لمواجهة التحديات المتعلقة بالأخلاقيات وخصوصية البيانات لضمان تطبيقه بشكل مسؤول وفعال.

9.1.4. بعض أدوات الذكاء الاصطناعي الطبية:

مع تزايد اعتماد صناعة الرعاية الصحية على الذكاء الاصطناعي، تم تطوير العديد من الأدوات التي تهدف إلى تحسين رعاية المرضى وزيادة كفاءة العمليات الطبية. سأستعرض خمس أدوات شائعة في هذا المجال، حيث تُظهر كل واحدة منها كيف يمكن أن تسهم التكنولوجيا في تحسين نتائج الرعاية الصحية" (نيوفيرسيتي، 2023).

جدول (3) مصفوفة ببعض أدوات الذكاء الاصطناعي الطبية

م	الأداة	الاستخدام	أبرز الفوائد	الاستنتاج
1	**HippocraticAI**	تحسين التشخيص والعلاج	أتمتة المهام، تخصيص الموارد، وفورات التكاليف	تعزز دقة التشخيص وكفاءة العمليات
2	**Merative**	حلول بيانات وتحليلات	تشخيص دقيق، تخصيص العلاج بناءً على البيانات الفردية	تدعم تخصيص الرعاية وتزيد من دقة العلاج
3	**Viz.ai**	اكتشاف الأمراض وتنسيق العلاج	تحديد الأمراض بدقة، تحسين سير العمل	يساهم في تحسين الكفاءة والإنتاجية في الرعاية الصحية

4	**Enlitic**	تحليل الصور الطبية	أتمتة التقارير، تحديد أولويات قوائم العمل	يعزز دقة التشخيص ويزيد من كفاءة الأطباء
5	**Regard**	التكامل مع السجلات الصحية الإلكترونية	تشخيصات آلية، تقليل الإرهاق الإداري	يسهم في تقليل العبء الإداري وتحسين الرعاية

المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على (نيوفيرسيتي، 2023)

يظهر من الجدول (3) أن هذه الأدوات تمثل ثورة في مجال الرعاية الصحية باستخدام الذكاء الاصطناعي، حيث تساهم في تحسين دقة التشخيص، تخصيص العلاج، وتقليل العبء الإداري على الأطباء. يمكن الاستفادة منها في تحسين كفاءة الأنظمة الصحية في الدول العربية، مما يساهم في تحسين نتائج الرعاية وتقليل التكاليف.

2.4. نتيجة الإجابة عن السؤال الثاني: "ما التحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الطبي في الدول العربية؟

وللإجابة على السؤال يستعرض الباحثان أبرز تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي في القطاع الطبي مع بيان سبل التغلب عليها وقبل الخوض في التحديات يستعرض الباحثان أهم المتطلبات، وتوفيرها في ذات الوقت تمثل تحديات

1.2.4. تحدي الوفاء بمتطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي:

لضمان تحقيق الفوائد المرجوة، يتطلب استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي توفير متطلبات، يلخص الباحثان أهمها نقلا عن (Alowais et al., 2023; Spectral et al, 2024; Aiyapan & Coffin, 2024) كالآتي:

جدول (4) التحديات المتعلقة بالوفاء بمتطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي

م	المتطلبات	الحلول والمعالجات المقترحة استخدام الذكاء الاصطناعي
1	الاعتبارات الأخلاقية والقانونية	يجب مراعاة الجوانب الأخلاقية والقانونية عند استخدام في الرعاية الصحية.
2	الحاجة إلى الخبرة البشرية.	لا يزال الذكاء الاصطناعي بحاجة إلى الخبرة البشرية لاتخاذ القرارات النهائية
3	جودة البيانات	يتطلب بيانات عالية الجودة وتدريب مستمر للخوارزميات لضمان فعاليتها.
4	التوافق والتعقيد	يجب أن تكون التكنولوجيا متوافقة مع احتياجات المستخدمين مع توفير مزايا واضحة.
5	أهمية التدريب	التدريب يلعب دوراً هاماً في تعزيز النية المستمرة لاستخدام التكنولوجيا
6	جودة البيانات	ضرورة توفر بيانات متنوعة وتمثيلية لتدريب الخوارزميات (Aiyapan & Coffin, 2024).
7	القبول البشري	أهمية تدريب الكوادر الطبية على التفاعل مع الأنظمة الذكية.(Aldhaen, 2022)
8	الأخلاقيات	معالجة تحيزات البيانات وضمان شفافية القرارات.(Alowais et al., 2023)

2.2.4. تحديات الاستخدام الآمن والأخلاقي للذكاء الاصطناعي في الطب وحماية حقوق المرضى:

رغم الفوائد الكبيرة لـ(AI)، إلا أن هناك تحديات تعيق تطبيقه؛ حيث تثار تساؤلات حول موثوقية القرارات الطبية. ويعتقد الباحثان أن مواجهة التحديات تتطلب جهوداً مشتركة من الباحثين، وصناع السياسات، والممارسين الطبيين، كما يجب وضع أطر تنظيمية واضحة تضمن الاستخدام الآمن والأخلاقي لـ(AI)، في المجال الطبي، مع التركيز على حماية حقوق المرضى، وقد أجمعت دراسات (Ullah et al., 2024 ؛Ullah et al., 2024 ؛Sun et al., 2024) على وجود تحديات تتعلق بالاستخدام الآمن والأخلاقي لـ(AI)، في الطب وحماية حقوق المرضى، ويلخص الباحثان أهمها في الجدول5:

جدول (5) تحديات الاستخدام الآمن والأخلاقي للذكاء الاصطناعي في الطب وحماية حقوق المرضى، والحلول المناسبة للدول العربية

م	التحدي	الباحث/ تاريخ الدراسة	الحلول المقترحة
1	التحديات الأخلاقية والتنظيمية	Chaturvedi et al., 2024	التعاون بين الأطراف المعنية، تطوير أنظمة تشريعية قوية
2	دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في الرعاية السريرية	Ma et al., 2024	مزيد من البحث لتحسين التكامل في الأنظمة الصحية
3	تحسين جودة البيانات في الذكاء الاصطناعي في الجهاز الهضمي	Chong et al., 2024	تحسين جودة البيانات وتطوير الخوارزميات لتشخيص أفضل
4	نقص البنية التحتية في الدول العربية	Aiyapan & Coffin, 2024	تطوير البنية التحتية التكنولوجية وزيادة الوعي
5	الخصوصية وحماية البيانات	Grzybowski et al., 2024	وضع تدابير أمنية لحماية البيانات الحساسة
6	التحديات القانونية في المسؤولية	Himer & Gzol, 2024	تطوير نظام قانوني يناسب تقنيات الذكاء الاصطناعي
7	التحيز في الخوارزميات وعدم الشفافية	Forbes, 2024	ضمان الشفافية وتقليل التحيز في خوارزميات الذكاء الاصطناعي
8	التكامل بين الأنظمة الصحية الحالية	Wubineh et al., 2024	تسهيل تكامل الذكاء الاصطناعي في الأنظمة الحالية

تظهر التحديات في الجدول (5) أن تطبيق (AI)، في القطاع الطبي -خاصة في الدول العربية- قد يواجه عوائق متشابكة، تشمل غياب الإطار الأخلاقي-القانوني، وضعف البنية التحتية، ونقص الكوادر المدربة، كما يُبرز هذا التلخيص ضرورة تبني نموذج "التكيف السياقي" الذي يدمج التقنية مع الاحتياجات المحلية، بدلاً من الاستنساخ من النماذج الغربية. كما يجب أن تُركِّز الأبحاث المستقبلية على قياس أثر الحلول المقترحة في تحسين جودة الرعاية الصحية وتقليل التكاليف في دول العالم العربي،

حيث يُعتبر نقص البنية التحتية والتكامل بين الأنظمة الصحية من أكبر العوائق. تتطلب هذه التحديات استثمارًا كبيرًا في تدريب الكوادر الطبية، تحديث التشريعات المحلية، وتطوير البنية التحتية الرقمية لضمان فاعلية استخدام (AI)- في تحسين الرعاية الصحية، مع وضع آليات أمنية، وضمان الشفافية يمكن أن تدعم تطبيق هذه التقنيات بشكل آمن وفعال، مما يسهم في رفع كفاءة الأنظمة الصحية في الدول العربية.

3.2.4. التحديات الأخلاقية والقانونية التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي:

تُعد استخدامات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي من أبرز الابتكارات الحديثة التي تسهم في تحسين الرعاية الصحية. ومع ذلك، تتطلب التكنولوجيا مراعاة دقيقة للتحديات الأخلاقية والقانونية لضمان استخدامها بشكل مسؤول وفعّال، ويمكن تلخيص أهم التحديات الأخلاقية والقانونية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في المجال الطبي بناءً على الأدبيات الحديثة (Ferreres, 2025; Solaiman, 2024; Chau, 2024; Lewin et al., 2024; Adegbesan et al., 2024)، كما يبينها الشكل 3 التالي:

Figure (3) Ethical and Legal Challenges of AI in Healthcare (Source: Created by the researcher based on: Ferreres (2025); Solaiman (2024); Chau (2024); Lewin et al. (2024); Adegbesan et al. (2024)

تُظهر هذه الدراسات أن الذكاء الاصطناعي يقدم إمكانات كبيرة لتحسين الرعاية الصحية، لكن التحديات الأخلاقية والتقنية والتنظيمية وغيرها تحتاج إلى معالجة عاجلة لضمان استخدامه بشكل آمن وفعال.

4.2.4. التحديات الفنية والتقنية التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي؛

ويلخصها الباحثان أبرزها كما في (Younis et al., 2024 ؛Alshuhri et al., 2024 ؛Wubineh et al., 2024) كالآتي:

جدول (6) التحديات الفنية والتقنية التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي والحلول الممكنة

م	التحديات/المخاطر	الباحث وتاريخ النشر	الحلول والمعالجات
1	حماية خصوصية البيانات والموافقة المستنيرة	Ferreres (2025), Solaiman (2024)	الالتزام بقوانين حماية البيانات مثلGDPR ، الحصول على موافقة المرضى بشكل واضح
2	الشفافية والمساءلة والتحيز في الخوارزميات	Chau (2024), Lewin et al. (2024), Adegbesan et al. (2024)	جعل الخوارزميات شفافة وقابلة للتدقيق، معالجة التحيزات المحتملة في البيانات التدريبية
3	الأمن السيبراني والتحديات القانونية	Lewin et al. (2024), Ferreres (2025)	تعزيز الأمن السيبراني، وضع إطار قانوني واضح ينظم استخدام الذكاء الاصطناعي
4	إضفاء الطابع غير الشخصي على الرعاية والبنية التحتية المحدودة	Adegbesan et al. (2024)	تجنب الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي، تعزيز البنية التحتية في البيئات منخفضة الموارد
5	العدالة والإنصاف والاستدامة	Lewin et al. (2024)-	ضمان توزيع عادل لأدوات الذكاء الاصطناعي، ضمان استدامة الاستخدامات على المدى الطويل
6	التكامل مع الممارسات الطبية الحالية	Lewin et al. (2024)	التكامل السليم لتقنيات الذكاء الاصطناعي مع الممارسات الطبية الحالية دون تعطيلها

يتبين من الجدول (6) أن غالبية الدول العربية قد تواجه تحديات متعددة في اعتماد -(AI) في المجال الطبي، ولضمان نجاح -(AI) يلزم تطوير أطر قانونية وأخلاقية واضحة تعزز حماية بيانات المرضى وتضمن الشفافية والمساءلة. بالإضافة إلى ذلك، يجب على الحكومات الاستثمار في تحسين البنية التحتية الصحية وتعزيز الأمن السيبراني لتفادي المخاطر المحتملة. يجب أيضاً تشجيع أبحاث ومبادرات محلية لضمان العدالة والإنصاف في توزيع تقنيات الذكاء الاصطناعي، مع الحفاظ على الطابع الشخصي في الرعاية الصحية

5.2.4. التحديات الاجتماعية والتنظيمية للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي.

في ظل التوسع المتسارع لاستخدامات -(AI)، تبرز العديد من التحديات الأخلاقية والتنظيمية، إذ تمثل هذه التقنيات فرصاً كبيرة لتحسين جودة الخدمات الصحية. إلا أن التحديات التي تواجه هذه الاستخدامات تتطلب اهتمامًا خاصًا لضمان استفادة القطاع الطبي من هذه الابتكارات بشكل فعّال وآمن. ويلخص الباحثان أهمها كالآتي:

جدول (7) التحديات الاجتماعية والتنظيمية في تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي

م	التحديات	المؤلف والتاريخ	الحلول المقترحة لمواجهة التحدي
1	الخصوصية وحماية البيانات	Esmaeilzadeh, 2024; Ong et al., 2024	تعزيز الإجراءات القانونية المتعلقة بحماية بيانات المرضى وتطوير تقنيات التشفير والرقابة لمنع تسريب البيانات.

2	تحيز الخوارزميات	Aminizadeh et al., 2024	تطوير آليات للحد من التحيز في البيانات وتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي على بيانات متنوعة وشاملة لضمان العدالة والموضوعية.
3	الافتقار إلى أطر تنظيمية واضحة	Esmaeilzadeh, 2024	وضع لوائح وتشريعات دولية ومحلية واضحة لتنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي، وتقديم إرشادات حول الاستخدامات الأخلاقية.
4	المسؤولية القانونية	Ong et al., 2024	تطوير قوانين تحدد المسؤولية القانونية بوضوح عند حدوث أخطاء ناتجة عن الذكاء الاصطناعي وتوفير تعويضات للمرضى المتضررين.
5	الثقة في التكنولوجيا	Aminizadeh et al., 2024	بناء الثقة من خلال تفعيل التعليمات والبرامج التثقيفية للمرضى والمهنيين الطبيين حول كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي وضمان شفافيته.
6	الأمن السيبراني	Esmaeilzadeh, 2024	تعزيز أمن المعلومات والتأكد من تطبيق أحدث تقنيات الأمان لحماية الأنظمة الطبية من الهجمات الإلكترونية، وتدريب الفرق الطبية على التعامل مع المخاطر.
7	الشفافية في الخوارزميات	Ong et al., 2024	تطوير خوارزميات قابلة للفهم، توفر شرحًا شفافًا لآلية اتخاذ القرار لتسهيل عمليات المراجعة وضمان التفسير الجيد للأطراف المعنية.
8	المعايير الأخلاقية في الذكاء الاصطناعي الطبي	Saheb & Saheb, 2024	تقديم استراتيجيات محددة تتماشى مع المعايير الأخلاقية من خلال مراجعة دائمة للسياسات وتوجيهات لضمان الامتثال لأعلى المعايير الأخلاقية.
9	الحاجة إلى أطر تنظيمية محلية ودولية لقطاع الرعاية الصحية	Schmidt et al., 2024	وضع إطار تنظيمي شامل وتفعيل التشريعات القانونية لضمان الاستخدام الآمن للأجهزة الطبية المدعومة بالذكاء الاصطناعي مع مراعاة حقوق الإنسان.

المصدر: من عمل الباحثة: بالاستناد إلى الدراسات المشار إليها أمام التحديات في الجدول.

يظهر من الجدول (7) أن الدول العربية- كبقية دول العالم- تواجه تحديات تتعلق بالخصوصية وحماية البيانات تعتبر من أبرز القضايا التي يجب معالجتها بشكل عاجل. وبدأت بعض الدول العربية، مثل الإمارات والسعودية، في إصدار قوانين جديدة لتنظيم البيانات الصحية، لكن لا تزال هناك فجوات في تطبيقها بشكل فعال. كذلك، مشكلة تحيز الخوارزميات وغياب التنوع في البيانات قد يؤدي إلى عدم عدالة في نتائج الذكاء الاصطناعي، مما يعزز ضرورة تطوير أساليب تدريب النماذج على بيانات تمثل جميع فئات المجتمع بشكل شامل.

3.4. نتيجة الإجابة عن السؤال الثالث: "ما الاستخدامات المستقبلية للذكاء الاصطناعي في الدول العربية؟

وللإجابة تُبرز الاستراتيجيات الوطنية للذكاء الاصطناعي أهمية التشريعات المحفزة للابتكار، وتوفير البنية التحتية اللازمة، مع التركيز على البعد الأخلاقي للذكاء الاصطناعي والبرمجة المسؤولة. كما أن الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى إلغاء وظائف معينة، لكنه لن يُلغي العمل كليًا، مما يستدعي تحديث المناهج الدراسية لتشمل مهارات البرمجة والتفكير النقدي والمهارات الاجتماعية والعاطفية. بالإضافة إلى ذلك، تختلف استخدامات الذكاء الاصطناعي بين الدول بناءً على التنافسية والأولويات الوطنية، مما يجعل من الصعب توحيد معايير هذه الصناعة (الإسكوا، 2020).

وبناء على ما أكدته دراسة (Mukherjee et al., 2022) أن العوامل التكنولوجية والتنظيمية والبيئية تلعب دورًا محوريًا في تبني الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، مما يدعم الحاجة إلى تعزيز البنية التحتية التكنولوجية والسياسات التنظيمية في الدول العربية. كما أظهرت دراسة (Chaodeethirathkul & Pankham, 2023) أن المصداقية المدركة وسهولة الاستخدام هما عاملان رئيسيان في تعزيز تبني التكنولوجيا الصحية، مما يشير إلى أهمية بناء الثقة في التكنولوجيا بين المستخدمين، ويرى الباحثان أن هذه النتائج تقدم رؤى قيّمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في الدول العربية، حيث يمكن تعزيز تبني هذه التكنولوجيا من خلال تحسين البنية التحتية وزيادة الوعي بأهميتها وفوائدها.

كما يفيد استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، وتحسين اتخاذ القرارات السريرية وتعزيز نتائج الصحة العامة، ويذهب (Reddy, 2024). أن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، مع التركيز على الاستخدامات والترجمة العملية. كما يشدد على ضرورة التخطيط الدقيق والإدارة الفعالة لتوقعات اعتماد هذه التكنولوجيا، مستعرضًا نماذج مثل نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) ونموذج عدم الاعتماد، مما يسهم في التعامل مع حواجز الاعتماد وتعزيز المشاركة الفعالة.

كما أكدت نتائج دراستي (Mukherjee et al., 2022; Chaodeethirathkul & Pankham, 2023):

- تأثير العوامل التكنولوجية والتنظيمية والبيئية على تبني الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي.
- دور المصداقية المدركة كعامل رئيسي في تعزيز نية تبني التكنولوجيا الصحية.
- أهمية سهولة الاستخدام والفائدة المدركة في زيادة قبول التكنولوجيا الصحية.
- تحسين الابتكار الاستهلاكي في مجال الرعاية الصحية.
- تعزيز التعاون بين الأطراف المعنية (الحكومات، المستشفيات، المرضى) لتبني الذكاء الاصطناعي.

رغم تقدم بعض الدول العربية في مؤشرات الذكاء الاصطناعي، إلا أن تحديات تظل قائمة (الكاملي، 2024) ومنها: الإنفاق المحدود على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي يعوق التقدم في مجال الابتكار والتكامل الاقتصادي، كما أن ضعف فعالية الأطر التنظيمية والقانونية في بعض الدول العربية يعرقل تكامل الذكاء الاصطناعي في نماذج الأعمال الرقمية، ويرى الباحثان أن بالإمكان تحويل الكثير من التحديات إلى فرص، وذلك بتبني الذكاء الاصطناعي للتسريع بتجاوز العقبات التي تؤثر سلباً على التحسين المستمر لمؤشرات (AI)- وخصوصا الاستخدامات الآتية.

المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات
International Journal of Research and Studies Publishing
ISSN: 2709-7064
المجلد 6 - الإصدار 65
تأريخ النشر: 20 مارس 2025 م

جدول (8) استخدامات مستقبلية للذكاء الاصطناعي في الدول العربية

م	الباحث/ التاريخ	مجال الاستخدام	كيفية الاستخدام	الفوائد المباشرة
1	Loi et al. 2025	تعليم الذكاء الاصطناعي في التعليم الطبي	تصميم مناهج تعليمية تتضمن أساسيات الذكاء الاصطناعي وتطوير المهارات العملية، مع التركيز على المعلوماتية التصويرية.	تقديم تدريب فعال لعمال الصحة في الطب لتحسين كفاءة التشخيص.
2	Pinto-Coelho 2023	التصوير الطبي	استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل خوارزميات التعلم العميق والشبكات العصبية التلافيفية والشبكات التوليدية التنافسية (GANs)في مجال التصوير الطبي.	تحسين دقة وكفاءة تحليل الصور الطبية، مما يؤدي إلى الكشف السريع والدقيق عن التشوهات.
3	Yetgin 2024	السياحة الصحية	استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي، مثل التشخيص الدقيق وعلاجات السرطان وزراعة الشعر.	تعزيز السياحة الصحية في تركيا وزيادة الاستفادة من الخدمات الصحية.
4	Adams et al. 2023	التخلص من الأخطاء الطبية	استخدام الذكاء الاصطناعي في تحديد الأخطاء الطبية وتحسين جودة الرعاية الصحية.	تحسين جودة الرعاية الصحية وتقليل الأخطاء الطبية.
5	Fleurence et al. 2024	تقييم التكنولوجيا الصحية	دمج نماذج الذكاء الاصطناعي في الإرشادات ومواءمة المعايير والاستثمار في التدريب لضمان التكامل المسؤول للتقنيات في عمليات التقييم.	تحسين جودة تقييم التكنولوجيا الصحية وتحقيق نتائج فعالة.
6	عزيزو, 2025	تطوير الذكاء الاصطناعي في الطب	استخدام الذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض والبحث الطبي والرعاية الصحية.	تحسين جودة الرعاية الصحية وتحقيق نتائج فعالة.

يتبين من الجدول (8) بأن بإمكان الدول العربية استخدامات الذكاء الاصطناعي في مجالات كثيرة؛ ذات علاقة بالطب بما في ذلك التعليم والصحة والسياحة والأمن السيبراني، غير أن إدارة هذه الاستخدامات يتطلب جدية وتنفيذاً وحرصاً على ضمان تمكين الفوائد المحتملة والوقاية من أي مخاطر قد تنتج عنها.

5. الخاتمة.

1.5. أبرز الاستنتاجات:

بناء على ما سبق حول الاستخدامات الجديدة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي وتحدياته المستقبلية في الدول العربية، تخلص الباحث إلى الاستنتاجات التالية:

- يمكن لـ(AI) تحسين كفاءة النظم الصحية من خلال أنظمة مؤتمتة تدعم القرارات السريرية، وتعزز الكفاءة.

- يتطلب النجاح في تطبيق (AI)- استراتيجيات مسؤولة تعتمد على البحث المستمر والتقييم الأخلاقي لضمان تحقيق نتائج فعالة للمرضى.
- من الضروري مراعاة القيم الإنسانية وضمان التوازن بين التقدم التكنولوجي وبناء الثقة بين الممارسين والمرضى تجاه الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية.
- تواجه استخدامات (AI)- مشكلات اجتماعية وتنظيمية تتطلب تطوير أطر تنظيمية واضحة وتعزيز الشفافية في الخوارزميات لتعزيز ثقة المجتمع.
- يُسهم (AI)- في تحسين دقة التشخيص وتحليل البيانات الضخمة لتوفير رؤى قيّمة في إدارة الأمراض المزمنة مثل السرطان وأمراض القلب.
- تعاني الدول العربية من نقص في البنية التحتية التكنولوجية، مما يعوق تبني (AI)- بشكل فعال في المجال الطبي.
- تحتاج الدول العربية إلى تعزيز الجهود في البحث والتطوير لتدريب الكوادر وخدمة تطوير سياسات لحماية البيانات الصحية واستخدام الذكاء الاصطناعي بشكل أخلاقي.
- يُتوقع توظيف الروبوتات الذكية لإجراء عمليات جراحية دقيقة، ما يمثل تقدماً كبيراً في قدرة الرعاية الصحية.
- تبدو الحاجة ملحة إلى جيل متخصص في (AI)- مع تحديث المناهج التعليمية وتقديم التدريب الفعّال في هذا المجال لتعزيز الابتكار والفعالية.
- سيشكل استخدام (AI) في الطب خطوة فارقة نحو مستقبل صحي أفضل، يضمن جودة الطب في الدول العربية.

2.5. التوصيات والمقترحات

بناء على نتائج التحليل وما خلصت إليه الدراسة من استنتاجات يوصي الباحثان ويقترحا الآتي:

1. إنشاء مراكز أبحاث متخصصة في الذكاء الاصطناعي الطبي.
2. إنشاء هيئة عربية لتنظيم استخدام الذكاء الاصطناعي في الطب.
3. تعزيز التعاون بين الجامعات وشركات التكنولوجيا لتطوير حلول مبتكرة.
4. توفير منح دراسية لتدريب الكوادر في مجال الذكاء الاصطناعي.
5. إنشاء منصات إلكترونية لتبادل البيانات الصحية بين المؤسسات الطبية.
6. تطوير استخدامات ذكاء اصطناعي مخصصة للأمراض الشائعة في المنطقة العربية.
7. تعزيز الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين الرعاية الصحية.
8. اتخاذ إجراءات عاجلة من قبل القادة في مجال الرعاية الصحية لتبني الذكاء الاصطناعي بشكل مسؤول، مع التركيز على تعزيز الجودة والقدرة على تحمل التكاليف والرعاية الإنسانية
9. الاستثمار في البنية التحتية التكنولوجية للمستشفيات العربية لتمكين استخدامها لتقنيات الذكاء الاصطناعي.
10. تطوير برامج تدريبية متخصصة للأطباء لتعزيز مهاراتهم في استخدام الذكاء الاصطناعي.

11. تعزيز التعاون بين الحكومات والمؤسسات الأكاديمية لتحفيز الأبحاث التطبيقية في الذكاء الاصطناعي.
12. تطوير تشريعات واضحة لحماية بيانات المرضى وضمان استخدامها بشكل آمن في الذكاء الاصطناعي.
13. توسيع نطاق الدراسات الميدانية لفحص فعالية الذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض في المنطقة العربية.
14. تشجيع ثقافة الابتكار التكنولوجي بين المهنيين الطبيين من خلال ورش عمل وحلقات دراسية.
15. إقامة شراكات دولية لتبادل الخبرات والتكنولوجيا المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في الطب.

6. قائمة المراجع (References)

1.6. المراجع العربية:

1- الأمم المتحدة/ اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا. (2020). وضع استراتيجية للذكاء الاصطناعي: دليل وطني. https://archive.unescwa.org/ar/publications/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%AA%D9%8A%D8%AC%D9%8A%D8%A9-%D8%B0%D9%83%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D8%B5%D8%B7%D9%86%

2- البلوشي، فاطمة صالح. (2024). إشكاليّات فقهيّة للجِراحة بواسطة الإنسان الآلي (الرُّوبوت) .مجلة العلوم الإسلامية، 21(1)، 187. https://doi.org/10.51930/jcois.21.2024.80.0187

3- بركات، سمير. (2024). تقييم جاهزية الجزائر للذكاء الاصطناعي في ضوء المؤشرات العالمية - مؤشر جاهزية الحكومات للذكاء الاصطناعي نموذجًا. مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة، 9(2)، 213-228. https://asjp.cerist.dz/en/article/261366

4- الفيفي، إ. م. (2023). دور تقنية الواقع المعزّز في دعم نُظم إدارة المعلومات الصحيّة. المجلة العربية للبحث العلمي، 4(2)، 12. https://doi.org/10.5339/ajsr.2023.12

5- نيوفيرسيتي. (2023). استخدامات الذكاء الاصطناعي في الطب. مقالات نيوفيرسيتي: 18 نوفمبر، تم الاسترجاع من https://niuversity.com/ar/ai-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A8

6- قناة الحرة. (2024). 11 دولة عربية على مقياس عالمي للذكاء الاصطناعي. https://www.alhurra.com/tech/2024/09/21/11-%D8%AF%D9%88%D9%84%D8%A9-%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9-%D9%85%D9%82%D9%8A%D8%A7%D8%B3

7- حيمر، هواري.، & جزول، صالح. (2024). ضحية الذكاء الاصطناعي. مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، 9(3)، 726-742. https://asjp.cerist.dz/en/article/252660

8- عزيزو، محمد. (2025). أخلاقيّات الذّكاء الاصطناعي في الطّب (نظرة في بعض المقترحات). **مجلة رؤى مستقبلية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، 1(2).** https://journals.univ-chlef.dz/index.php/rmshs/article/view/425

9- الكاملي، عبد القادر. (2024). الذكاء الاصطناعي العربي من منظور المؤسسات العالمية. في مؤشر الذكاء الاصطناعي العالمي، قناة الجزيرة، صفحة تكنولوجيا، تقرير منشور بتاريخ: 2024/7/25. https://www.aljazeera.net/tech/

10- غاناسيا، ج.-غ. (2018). الذكاء الاصطناعي: بين الأسطورة والواقع، مقال منشور بتاريخ: 29 يونيو 2018، رسالة اليونسكو، https://courier.unesco.org/ar/articles/aldhka-alastnay-byn-alastwrt-walwaq.

11- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (2024). الذكاء الاصطناعي، https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Pages/AboutAI.aspx

12- SDAIA، الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. (2024). إطـار تـبني الذكاء الاصطناعي https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Files/AIAdoptionFramework.pdf.

2.6. المراجع بالإنجليزية:

1. Adegbesan, A., Akingbola, A., Ojo, O., Jessica, O. U., Alao, U. H., Shagaya, U., Adewole, O., & Abdullahi, O. (2024). Ethical challenges in the integration of artificial intelligence in palliative care. Journal of Medicine, Surgery, and Public Health, 4, 100158. https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2024.100158
2. Aiyapan, V., & Coffin, J. (2024). Artificial intelligence in diagnosing medical conditions and impact on healthcare. MGMA Articles. Retrieved from https://www-mgma-com.translate.goog/articles/artificial-intelligence-in-diagnosing-medical-conditions-and-impact-on-healthcare?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ar&_x_tr_hl=ar&_x_tr_pto=rq
3. Al-Asad, A. (2023). Artificial Intelligence: Opportunities, Risks, and Reality in Arab Countries. Idhafat Iqtisadiya Journal, 7(1), 165-184. https://asjp.cerist.dz/index.php/en/article/217953
4. Al-Gohary, E., Al-Shabrawy, G., & Hassib, S. (2023). Assessment of the Artificial Intelligence Strategies Announced in the Arab Countries. The Egyptian Journal for Development and Planning. 1-38. https://doi.org/10.21608/inp.2023.326507
5. Alowais, S. A., Alghamdi, S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A., Almohareb, S. N., Aldairem, A., Alrashed, M., Bin Saleh, K., Badreldin, H., Al Yami, M. S., Al Harbi, S., & AlBkairi, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. BMC Medical Education, 23(1), 689. https: //doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z
6. Alshuhri, M. S., Al-Musawi, S. G., Al-Alwany, A. A., Uinarni, H., Rasulova, I., Rodrigues, P., Alkhafaji, A. T., Alshanberi, A. M., Alawadi, A. H., & Abbas, A. H. (2024). Artificial intelligence in cancer diagnosis: Opportunities and challenges. Pathology - Research and Practice, 253, 154996. https://doi.org/10.1016/j.prp.2023.154996
7. Aminizadeh, S., Heidari, A., Dehghan, M., Toumaj, S., Rezaei, M., Jafari Navimipour, N., Stroppa, F., Unal, M. (2024). Opportunities and challenges of artificial intelligence and

distributed systems to improve the quality of healthcare service. Artificial Intelligence in Medicine, 149, 102779. https://doi.org/10.1016/j.artmed.2024.102779

8. Carmichael, J. (2024). Translating Human-Centred Artificial Intelligence for Clinical Decision Support Systems into Practice: A Medical Retina Case Study. Extended Abstracts of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '24), Article No. 443, pp. 1-5. https://doi.org/10.1145/3613905.3638182
9. Chaodeethirathkul, P., & Pankham, S. (2023). Developing a model of actual adoption technology and innovation for health in Thailand. Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 12(5), 168. https: //doi.org/10.36941/ajis-2023-0135
10. Chaturvedi, U., Chauhan, S. B., & Singh, I. (2024). The impact of artificial intelligence on remote healthcare: Enhancing patient engagement, connectivity, and overcoming challenges. Intelligent Pharmacy. https://doi.org/10.1016/j.ipha.2024.12.003
11. Chau, M. (2024). Ethical, legal, and regulatory landscape of artificial intelligence in Australian healthcare and ethical integration in radiography: A narrative review. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences, 55(4), 101733. https://doi.org/10.1016/j.jmir.2024.101733
12. Chen, P. W., Tseng, B. Y., Yang, Z. H., Yu, C. H., Lin, K. T., Chen, J. N., & Liu, P. Y. (2024). Deep learning model for diagnosis of venous thrombosis from lower extremity peripheral ultrasound imaging. iScience, 27(12), 111318. https: //doi.org/10.1016/j.isci.2024.111318
13. Chong, J. J. R., Kirpalani, A., Moreland, R., & Colak, E. (2024). Artificial Intelligence in Gastrointestinal Imaging: Advances and Applications. Radiologic Clinics of North America. https://doi.org/10.1016/j.rcl.2024.11.005
14. Cui, B., Li, S., & Jin, X. (2025). The Transformative Impact of Artificial Intelligence on Peripheral Nerve Repair. Proceedings of the 2024 5th International Symposium on Artificial Intelligence for Medicine Science (ISAIMS '24), pp. 27-34. https://doi.org/10.1145/3706890.3706895
15. Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. Future Healthcare Journal, 6(2), 94-98. https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94
16. Echefu, G., Batalik, L., Lukan, A., Shah, R., Nain, P., Guha, A., & Brown, S. A. (2025). The digital revolution in medicine: applications in cardio-oncology. Current treatment options in cardiovascular medicine, 27(1), 2. https: //doi.org/10.1007/s11936-024-01059-x

17. Esmaeilzadeh, P. (2024). Challenges and strategies for wide-scale artificial intelligence (AI) deployment in healthcare practices: A perspective for healthcare organizations. Artificial Intelligence in Medicine, 151, 102861. https://doi.org/10.1016/j.artmed.2024.102861
18. Ferreres, A. R. (2025). Ethical and legal issues regarding artificial intelligence (AI) and management of surgical data. European Journal of Surgical Oncology, 51(1), 108279. https://doi.org/10.1016/j.ejso.2024.108279
19. Forbes. (2024). Artificial intelligence in healthcare: Growth and trends. Retrieved from https://www.forbes.com
20. Grzybowski, A., Jin, K., & Wu, H. (2024). Challenges of artificial intelligence in medicine and dermatology. Clinics in Dermatology, 42(3), 210-215. https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2023.12.013
21. Han, J. H. (2022). Artificial intelligence in ophthalmology: Recent developments, applications, and surveys. Diagnostics, 12(8), 1927. https: //doi.org/10.3390/diagnostics12081927
22. Hidayat, E. Y., Hastuti, K., & Muda, A. K. (2025). Artificial intelligence in digital image processing: A bibliometric analysis. Intelligent Systems with Applications, 25, 200466. https://doi.org/10.1016/j.iswa.2024.200466
23. Lewin, S., Chetty, R., Ihdayhid, A. R., & Dwivedi, G. (2024). Ethical challenges and opportunities in applying artificial intelligence to cardiovascular medicine. Canadian Journal of Cardiology, 40(10), 1897-1906. https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.06.029
24. Lewin, S., Chetty, R., Ihdayhid, A. R., & Dwivedi, G. (2024). Ethical challenges and opportunities in applying artificial intelligence to cardiovascular medicine. Canadian Journal of Cardiology, 40(10), 1897-1906. https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.06.029
25. Loi, S. J., Ng, W., Lai, C., & Chua, E. C. P. (2025). Artificial intelligence education in medical imaging: A scoping review. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences, 56(2), 101798. https://doi.org/10.1016/j.jmir.2024.101798
26. Maheta, D. (2024, July 23). AI in Medicine: Find the Sure Shot Solution of Diseases. Bacancy Technology. https://www.bacancytechnology.com/blog/ai-in-medicine
27. Maheta, D. (2024, July 23). AI in Medicine: Find the Sure Shot Solution of Diseases. Bacancy Technology. https://www.bacancytechnology.com/blog/ai-in-medicine
28. Ma, S., Zhang, M., Sun, W., Gao, Y., Jing, M., Gao, L., & Wu, Z. (2025). Artificial intelligence and medical-engineering integration in diabetes management: Advances,

opportunities, and challenges. Healthcare and Rehabilitation, 1(1), 100006. https://doi.org/10.1016/j.hcr.2024.100006

29. Martínez Quinteros, A. S., Treviño Acosta, F. A., Ramirez Calvillo, D. S., Astudillo González, P. C., Mármol Muñoz, T. R., & Franco Vaca, A. J. (2025). Impact of artificial intelligence-guided cardiac ablation techniques on the management of complex arrhythmias: A systematic review. Ibero-American Journal of Health Science Research, 5(1), 2–8. https: //doi.org/10.56183/iberojhr.v5i1.702
30. Mauriello, S., Caloro, E., Pellegrino, M. E., Basil, M., Sours, A., Vazini, D., Oliva, G., & Silena, M. (2022). Artificial intelligence in breast cancer imaging: Risk classification, lesion detection and classification, treatment planning and diagnosis – A narrative review. Experimental and Therapeutic Anticancer Research, 3(6), 795-816. https: //doi.org/10.37349/etat.2022.00113
31. Mukherjee, S., Chittipaka, V., Baral, M. M., Pal, S. K., & Rana, S. (2022). Impact of artificial intelligence in the healthcare sector. In Artificial Intelligence and Industry 4.0 (pp. 23-54). https: //doi.org/10.1016/B978-0-323-88468-6.00001-2
32. Ong, J. C. L., Chang, S. Y.-H., William, W., Butte, A. J., Shah, N. H., Chew, L. S. T., Liu, N., Doshi-Velez, F., Lu, W., Savulescu, J., & Ting, D. S. W. (2024). Ethical and regulatory challenges of large language models in medicine. The Lancet Digital Health, 6(6), e428-e432. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(24)00061-X
33. Pinto-Coelho, L. (2023). How Artificial Intelligence Is Shaping Medical Imaging Technology: A Survey of Innovations and Applications. Bioengineering, 10(12), 1435. https: //doi.org/10.3390/bioengineering10121435
34. Reddy, S. (2024). Generative AI in healthcare: an implementation science informed translational path on application, integration and governance. Implementation Science, 19(27). https://doi.org/10.1186/s13012-024-01357-9
35. Saheb, T., & Saheb, T. (2024). Correction: Mapping Ethical Artificial Intelligence Policy Landscape: A Mixed Method Analysis. Sci Eng Ethics 30, 20. https://doi.org/10.1007/s11948-024-00484-2
36. Schmidt, J., Schutte, N. M., Buttigieg, S., Novillo-Ortiz, D., Sutherland, E., Anderson, M., de Witte, B., Peolsson, M., Unim, B., Pavlova, M., Stern, A. D., Mossialos, E., & van Kessel, R. (2024). Mapping the regulatory landscape for artificial intelligence in health within the

European Union. npj Digital Medicine, 7, Article 229. https://doi.org/10.1038/s41746-024-00449-6

37. Singh, P., Goyal, L., Mallick, D. C., Surani, S. R., Kaushik, N., Chandramohan, D., & Simhadri, P. K. (2024). Artificial Intelligence in Nephrology: Clinical Applications and Challenges. Kidney Medicine, 7(1), 100927. https://doi.org/10.1016/j.xkme.2024.100927
38. Solaiman, B. (2024). Legal and ethical considerations of artificial intelligence for residents in post-acute and long-term care. Journal of the American Medical Directors Association, 25(9), 105105. https://doi.org/10.1016/j.jamda.2024.105105
39. Sun, Q., Akman, A., & Schuller, B. W. (2024). Explainable Artificial Intelligence for Medical Applications: A Review. ACM Transactions on Computing for Healthcare. https://doi.org/10.1145/3709367
40. TechVidvan Team. (2020). Top 8 Applications of Artificial Intelligence in Healthcare. TechVidvan. https://techvidvan.com/tutorials/top-8-applications-of-artificial-intelligence-in-healthcare/
41. Ullah, N., Khan, J. A., De Falco, I., & Sannino, G. (2024). Explainable Artificial Intelligence: Importance, Use Domains, Stages, Output Shapes, and Challenges. ACM Computing Surveys, 57(4), Article No. 94, 1-36. https://doi.org/10.1145/3705724
42. Varela, M. D., Sen, S., Guimarães, T. A. C., Cabiri, N., Pontikos, N., Balaskas, K., & Michaelides, M. (2023). Artificial intelligence in retinal diseases: Clinical applications, challenges, and future directions. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology, 261(11), 3283-3297. https: //doi.org/10.1007/s00417-023-06052-x
43. Wang, X., & Chen, Z. (2024). Necessity of artificial intelligence in medical education and teaching. Proceedings of the 2024 International Symposium on Artificial Intelligence for Education (ISAIE '24), pp. 160-165. https://doi.org/10.1145/3700297.3700325
44. Wubineh, B. Z., Deriba, F. G., & Woldeyohannis, M. M. (2024). Exploring the opportunities and challenges of implementing artificial intelligence in healthcare: A systematic literature review. Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations, 42(3), 48-56. https://doi.org/10.1016/j.urolonc.2023.11.019
45. Yetgin, M. A. (2024). Perceptions of participants receiving health services about the effects of AI in the health sectors. In Impact of AI and Robotics on the Medical Tourism Industry (pp. 30). https: //doi.org/10.4018/979-8-3693-2248-2.ch004

46. Young, K. D. (2023). The healing powers of artificial intelligence. Finance & Development, 60(12), 22-25. International Monetary Fund. Retrieved from https://www.imf.org/ar/Publications/fandd/issues/2023/12/Case-Studies-AI-healing-powers-Kerry-Dooley-Young
47. Younis, H. A., Eisa, T. A. E., Nasser, M., Sahib, T. M., Noor, A. A., Alyasiri, O. M., Salisu, S., Hayder, I. M., & Younis, H. A. (2024). A systematic review and meta-analysis of artificial intelligence tools in medicine and healthcare: Applications, considerations, limitations, motivation and challenges. Diagnostics, 14(1), 109. https://doi.org/10.3390/diagnostics14010109
48. Zhang, X., Chen, Z., Gao, J., Huang, W., Li, P., & Zhang, J. (2022). A two-stage deep transfer learning model and its application for medical image processing in Traditional Chinese Medicine. Knowledge-Based Systems, 239, 108060. https: //doi.org/10.1016/j.knosys.2021.108060
49. Zhang, X., Xu, Q., Wen, C., & Luo, Y. (2024). Construction and optimization of traditional Chinese medicine constitution prediction models based on deep learning. Digital Chinese Medicine, 7(3), 241-255. https: //doi.org/10.1016/j.dcmed.2024.12.004
50. IBM. (1997). Deep Blue vs. Garry Kasparov. Retrieved from https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/innovations/innovations_2.html
51. Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Panneershelvam, V., Lanctot, M., Dieleman, S., Grewe, D., Nham, J., Kalchbrenner, N., Sutskever, I., Lillicrap, T., Leach, M., Kavukcuoglu, K., Graepel, T., & Hassabis, D. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. Nature, 529, 484-489. https://doi.org/10.1038/nature16961

Doi: doi.org/10.52133/ijrsp.v6.65.8