اتجاهات مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين المصريين نحو استخدام روبوت الدردشة الصحي في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية

د. هالة الألفي فوزي *

ملخص الدراسة:

يهدف البحث إلى تحليلِ اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين المصريين نحوَ استخدام روبوت الدردشة الصحي في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية. كما يسعى إلى تقييمِ إمكانيّة نجاح الذكاء الاصطناعيّ في هذا المجالِ مستقبلًا، واقتراح سُبلٍ لتعزيزِ دور الإعلام في تشكيلِ الاتجاهاتِ نحوَ تبنّي هذه التقنياتِ، في ظلِّ التحدّياتِ الصحيّةِ العالميّةِ الحاليةِ.

واعتمد البحث على نظرية الحوسبة المعرفيّة (Cognitive Computing Theory)، التي تُعَدُّ واحدةً من النظريات التي توفّر نهجًا تحويليًّا في الذكاء الاصطناعيّ، والذي يستهدف محاكاة العملياتِ المعرفيّةِ البشريّةِ.

وانتمت الدراسة إلى البحوثِ الوصفيّة التحليليّة عبرَ توظيفِ المنهج المختلط (Mixed Methods Research)، بما يُسهم في الوصولِ إلى نتائج علميّةٍ قابلةٍ للتعميم، وتفسير الظاهرة المدروسة بالشكل الكافي. وُظِّف المنهج شبه التجريبيّ أيضًا عن طريق التجربة التدخّلية أحاديّة المجموعة (One-Group Posttest-Only Design). واعتمدت الدراسة على أداة المقابلة المتعمقة شبه المغلقة واستبانة إلى جانب أدوات تحليل البيانات الضخمة. وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من مختصي الرعاية الصحية، بواقع (١٦) مفردةً، موزعين بالتساوي بين أطباءَ من تخصُّصاتٍ مختلفةٍ ومجموعة من مختصّي تحليلِ التدفق الخلويّ والتكنولوجيا الحيوية (Flow Cytometry Analysts)، ممَّا يُعزِّز دقَّةَ التقييمات التي قُدِّمتْ حولَ أداء الروبوت الصحي، أُخْتِيرُوا عن طريق العينة المتاحة، إلى جانب عينة مكونة من (١٠٠) مفردة للدراسة شبه التجريبية بأسلوب العينة العمديَّة، بما يسمح بتوافُر خصائصَ محدَّدةٍ في العيّنة، وهي التنوُّعُ من حيثُ المتغيّرات الديموغرافية قدرَ المستطاعِ، إلى جانبِ وجودِ خلفيَّةٍ سابقةٍ في التعاملِ مع روبوتاتِ الدردشةِ.

وقد أظهرت نتائجُ الدراسةِ:

- أنَّ هناك قبولًا كبيرًا لتوظيفِ الروبوتاتِ الصحيّة في التنبّؤِ بالأمراض وتحليلِ البياناتِ الصحيّةِ، معَ ارتفاعِ مستوى الثقةِ لدى المستخدمينَ في دورها في تحسينِ جودة الرعاية الصحيّة.

* مدرس الإعلام، ببرنامج ماجستير العلاقات العامة، كلية العلوم الإنسانية، جامعة ميدأوشن، جزر القمر

- تُبيّن أنَّ سُرعَة الاسْتجابة، وَدقَّة التَّشْخيص، وَسهُولة الاسْتخْدام هِي العوامل الأكْثر تأْثيرًا فِي إتِّجاهات المسْتخْدمين نَحْو تبنِّي رُوبوتِ الدَّرْدشة الصِّحِّيّ، فِي حِين كان لِلتَّفاعل اللُّغَويّ تَأثِير مَحدُود.
- أظهرت الفئات العمريّة الأصغر (من ١٨ إلى ٣٠ عامًا) ثقةً أكبرَ في الروبوت مقارنةً بالفئات الأكبر سنًّا، كما كانَ مستوى الثقة أعلى لدى الفئات ذات الدخلِ المنخفض مقارنةً بالفئاتِ ذات الدخلِ المرتفع.
- حقَّقَ نموذجُ SVM أعلى دقّةٍ في التنبّؤ بتبنّي الروبوتات الصحيّةِ بنسبة ٩٠%، متفوّقًا على نموذج شجرة القرار والنموذج الهجين، ممّا يشيرُ إلى فاعليّتِه في تصنيفِ المستخدمينَ بدقّةٍ أكبرَ والتنبؤ بالأمراض في المستقبل.

وأوصت الدراسة:

- بضرورة توظيف وسائل الإعلام في نشرِ الوعيِ حولَ فوائد الروبوتات الصحيّة، معَ التركيز على دقّة التشخيص، وسرعة الاستجابة، وتحسين جودة الرعاية الصحيّة، ممّا يُعزّزُ ثقةَ المستخدمينَ بهذه التقنيات.
- كذلك من الضروري أن تعتمد المؤسسات الصحية على حملات تواصل رقمي فعّالة لتعريف الجمهور بآليات استخدام الروبوتات الصحية وفوائدها العملية، بحيث تُعرض تجارب حقيقية لأفراد استفادوا من هذه التقنية.

الكلمات الدالة:

الروبوتات الصحية- الذكاء الاصطناعي- الإعلام الصحي- التنبؤ بالأمراض- تحليل البيانات الصحية- تخصيص التوصيات العلاجية- تحليل البيانات الضخمة

Attitudes of Healthcare Professionals and Egyptian Users toward the Use of Health Chatbots in Analyzing Health Data and Personalizing Treatment Recommendations

Dr. Hala Elalfy Fawzy*

Abstract:

The study aims to investigate the trends of healthcare specialists and Egyptian users, regarding the use of health chatbots in analyzing health data and the personalization of therapeutic recommendations. Additionally, the potential for the future success of AI in this area is assessed, while proposing ways to enhance the media's role in shaping trends towards the adoption of these technologies, as the world is currently experiencing health challenges.

The study employed "Cognitive Computing Theory" that provides a transformative approach to AI, with the aim of simulating human cognitive processes. It is an analytical descriptive study, employing Mixed Methods Research, to conclude generalizable scientific findings, and to adequately explain the phenomenon under consideration. It also employed a semi-experimental approach through the One-Group Posttest-Only Design. Data were collected using a semi-structured in-depth interview tool and a questionnaire, in conjunction with big data analysis tools.

The study sample consisted of two parts:

- A convenience sample of (16) individuals comprising (8) doctors from various specialties and (8) specialists in Flow Cytometry Analysis and Biotechnology, which enhanced the accuracy of the assessments regarding the performance of the health chatbot.
- A purposive sample of (100) individuals for the quasi-experimental study, ensuring diverse demographic characteristics and prior experience with chatbots.

* **Mass Media Lecturer in the Master's Program in Public Relations, Faculty of Humanities, Midocean University, Comoros**

The findings of the study showed that:

- A large number of respondents agreed to employ health robots in disease prediction and health data analysis, along with an increased confidence rate in robots' role in improving the quality of health care.
- Rapid response, accurate diagnosis, and ease of use are the most influential factors in respondents' adoption of health chatbots, while language interaction has a limited impact.
- Younger age groups (18–30 years) trusted chatbots more than older groups, and lower-income groups exhibited greater trust compared to higher-income groups.
- The SVM model achieved the highest accuracy in predicting the adoption of health robots at 90%, outperforming the decision tree model and the hybrid model. This means that the SVM model is more effective and accurate when classifying users.

The Study recommended that:

- Media should be employed to raise awareness about the benefits of health chatbots, with an emphasis on rapid response, accurate diagnosis, and improved health care quality to boost users' confidence in these technologies.
- Health institutions need to adopt effective digital communication campaigns to educate the public about the operational mechanisms and practical benefits of health chatbots, showcasing real-life success stories.

Keywords:

Health Chatbots, Artificial Intelligence, Health Media, Disease Prediction, Health Data Analysis.

مقدمة الدراسة:

أظهرت جائحة كورونا الحاجة الملحّةَ إلى التوجّه نحوَ توظيفِ أدواتِ الذكاءِ الاصطناعيّ في المجال الصحيّ، ممّا ساهمَ بشكلٍ كبيرٍ في إحداثِ طفرةٍ تكنولوجيةٍ في هذا المجال؛ إذ توجّهتْ جميعُ الدول نحوَ الاستثمارِ في مختلفِ أنماطِ التقنية ذات الصلة بالقطاعِ الصحيّ؛ ووفقًا لتقريرِ شركةِ Mordor Intelligence[١] بلغَ حجمُ سوقِ الروبوتاتِ الجراحيةِ ٧,٦٢ مليارَ دولارٍ في عامِ ٢٠٢٤، ومن المتوقّع أن يصلَ إلى ١١,٧٦ مليارَ دولارٍ بحلولِ عامِ ٢٠٢٩[٢]. ومعَ ظهورِ (ChatGPT)، لأولِ مرةٍ للجمهورِ في نوفمبر ٢٠٢٢ الذي أطلقتهُ شركة OpenAI، شهدنا نقلةً فارقةً في مجالِ الذكاءِ الاصطناعيّ [٣]، والتي تطورت بتطور نموذج الذكاء الاصطناعي GPT-3.5 و GPT-4، وGPT-0 ممّا مكّنهُ من أداءِ مجموعةٍ واسعةٍ من المهامِ، بما في ذلكَ الكتابة، والترجمة، والترميز [٤].

غير أنّه يجبُ التأكيدُ على أنَّ أوّلَ روبوتٍ للدردشةِ [٥] في المجالِ الصحيّ يعودُ إلى عامِ ١٩٦٦ حينَ تمَّ تطويرُ نظامِ محادثةٍ يُدعى "ELIZA" بواسطة جوزيف ويزنباوم في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، وقد صُمِّمَ لمحاكاةِ معالجٍ نفسيٍّ باستخدامِ أنظمةٍ قائمةٍ على القواعدِ لتقليدِ المحادثةِ البشريةِ عبرَ تحويلِ مدخلاتِ المستخدمِ إلى أسئلةٍ [٦]، وبعد ذلك، تمَّ تطويرُ "PARRY" بواسطة كولبي مارك كينيث في عامِ ١٩٧٢ في جامعة ستانفورد، وكانَ يهدفُ إلى محاكاةِ مريضٍ مصابٍ بجنونِ العظمة، بالإضافةِ إلى تطويرِ مفهومِ عواملِ المحادثةِ من خلالِ دمجِ نماذجَ نفسيةٍ أكثرَ تعقيدًا في تصميمِه [٧]. ومن ثم أرستْ هذه الأنظمةُ المبكّرةُ الأساسَ للتطوّراتِ المستقبليةِ في الذكاءِ الاصطناعيّ القائم على المحادثة؛ إذ انتقلتْ من الأساليبِ القائمةِ على القواعدِ إلى الأساليبِ القائمةِ على معالجةَ اللغةِ الطبيعيةِ المتقدّمةَ (NLP) وخوارزمياتِ التعلّمِ الآليّ (MLA) [٨].

ومن ثمَّ أصبحَ من الممكنِ دمجُ روبوتاتِ الدردشةِ التي تعتمدُ على الذكاءِ الاصطناعيّ في مجالِ الرعايةِ الصحيةِ، ممّا يسهمُ في تسهيلِ التفاعلِ معَ المرضى، وتوفيرِ مجموعةٍ من الخدماتِ، بدءًا من جدولةِ المواعيدِ، وتحليلِ الأعراضِ، ودعمِ الصحةِ العقليةِ [٩]، وغيرها من المهامِ التي تُعَدُّ جزءًا لا يتجزّأ من نماذجِ الرعايةِ الصحيةِ من المستوى السادس Healthcare 6.0، والتي تدعمُ الرعايةَ الوقائيةَ، وتسهم في تحسينَ الموارد، وتعمل على تحقيق نتائج تركّزُ على المريضِ من خلالِ منهجيات التعلّمِ الآليّ، وتحليلِ واستخراجِ البياناتِ[١٠][١١]. ويتمُّ ذلك عبرَ تطبيقِ التحليلاتِ التنبؤية بما يشمل التعرّف المبكّر على الأمراضِ، وتطويرِ أنظمةِ علاجٍ مخصّصةٍ، تساعد على خفضِ التكاليفِ العلاجية وتحسينِ رعايةِ المرضى [١٢].

كما تلعبُ روبوتاتُ الدردشةِ الصحيةِ أيضًا دورًا مهمًّا في تشخيصِ الأمراضِ وتوفيرِ المعلوماتِ الصحيةِ الأساسية، ممّا يمكنُ أن يكونَ مفيدًا بشكلٍ خاصٍّ للأفرادِ الذينَ يتجنّبونَ زيارةَ الأطباءِ بسببِ ضيقِ الوقتِ أو لأسبابٍ أخرى [١٣]. كما يمكنُ لهذهِ الروبوتاتِ تحليلُ الأعراضِ والتاريخِ الطبيّ للمريضِ لتقديمِ إرشاداتٍ علاجيةٍ، ممّا يؤدّي إلى زيادةِ مشاركةِ المريضِ[١٤]. كذلكَ تسهمُ أنظمةُ المعلوماتِ الصحيةِ (HiSS)[١٥] في دمجِ البياناتِ الصحيةِ عبرَ القطاعاتِ، وتسهيلِ التثقيفِ الصحيّ، والفحصِ، والوقايةِ منَ الأمراضِ، من خلالِ توفيرِ بياناتٍ شاملةٍ تسهمُ في صُنعِ القراراتِ الصحيةِ وإدارةِ البرامجِ العلاجيةِ [١٦].

ولا يمكنُ إنكارُ الجهودِ المصريةِ في هذا المجال؛ إذْ استهدفتْ عدةُ مبادراتٍ حكوميةٍ استخدامَ تقنيةِ روبوتاتِ الدردشةِ، وذلكَ من خلالِ تطبيقِ "صحة مصر" (١٧)، إلى جانبِ روبوتاتِ الدردشةِ التي وفّرتها وزارةُ الصحةِ والسكانِ عبرَ خدمةِ رسائلِ واتساب (١٨).

ولكنْ، بالرغمِ منَ الجهودِ السابقةِ وإمكاناتِ الروبوتاتِ الصحية الهائلةِ، لا تزالُ هناكَ تحدّياتٌ بشأنِ تطويرِ روبوتاتٍ محادثةٍ متطوّرةٍ قادرةٍ على تقديمِ تفاعلاتٍ ومعلوماتٍ دقيقةٍ تتعلّقُ بالصحةِ، وذلكَ وفقًا للدراساتِ التي أُجريتْ حولَ هذا الشأنِ(١٩)(٢٠). ففي العالمِ العربيّ، تواجه عملية الترويج للروبوتاتِ الصحيةِ عدّةَ تحدّياتٍ، ويرجعُ ذلكَ أساسًا إلى الحواجزِ اللغويةِ والتكنولوجيةِ المتأصّلةِ في المنطقةِ، والتي تجعلُ منَ الصعبِ تطويرَ أنظمةِ معالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ لروبوتاتِ الدردشةِ العربيةِ بشكلٍ فعّالٍ (٢١).

كما يكشفُ السياقُ الأوسعُ لتكنولوجيا المعلوماتِ الصحيةِ (HIT)(٢٢) في العالمِ العربيّ عن عوائقَ إضافيةٍ، مثلَ: قِلّةِ الموارِدِ الماليةِ، والتحدّياتِ الثقافيةِ التي تُعيقُ الاستخدامَ الفعّالَ لتقنياتِ المعلوماتِ الصحيةِ(٢٣). علاوةً على ذلكَ، نجدُ أنَّ مستوياتِ الاستخدامِ لأنظمةِ الصحةِ المتنقلةِ (MHealth)(٢٤) لا تزالُ منخفضةً في المنطقةِ العربيةِ، بسببِ مشكلاتٍ مثلَ تصميمِ واجهةِ المستخدمِ، وجودةِ الخدمةِ، وأمنِ البياناتِ(٢٥).

ومن ثمَّ، تتطلّبُ عمليةُ التغلّبِ على هذهِ التحدّياتِ تخطيطًا استراتيجيًّا، واستثمارًا في البحثِ والتطويرِ، وإنشاءَ أطرٍ لغويةٍ وتكنولوجيةٍ قويةٍ لدعمِ دمجِ الروبوتاتِ الصحيةِ في نُظمِ الرعايةِ الصحيةِ العربيةِ. والأهمُّ هو نشرُ الوعيِ حولَ أهمّيةِ توظيفِ هذهِ الروبوتاتِ ودمجِها في الحياةِ الصحيةِ. ومن هنا يأتي دورُ الإعلامِ بقدراتِهِ الإقناعيةِ والتوعويةِ الهائلةِ، التي تمكّنهُ منَ القيامِ بدورٍ محوريٍّ في نشرِ الوعيِ حولَ الروبوتاتِ الصحيةِ (Health Chatbots) والتقنياتِ المرتبطةِ بها، من خلالِ تسليطِ الضوءِ على فوائدِها وإمكاناتِها في تحسينِ جودةِ الرعايةِ الصحيةِ. ويُمكنُ توظيفُ وسائلِ الإعلامِ التقليديةِ والحديثةِ لتعزيزِ فهمِ الجمهورِ لدورِ الروبوتاتِ في المجالِ الصحيّ، كما يُمكنُ أن تُسهمَ وسائلُ الإعلامِ في تبديدِ المخاوفِ المجتمعيةِ المتعلّقةِ باستخدامِ هذهِ التقنياتِ، مثلَ: القلقِ من فقدانِ العاملِ البشريّ، أو التأثيرِ على فرصِ العملِ، أو المخاوفِ ذاتِ الصلةِ بالخصوصيةِ.. إلخ، وذلكَ من خلالِ تقديمِ تقاريرَ مبنيّةٍ على الأدلةِ العلميةِ وتجارب نجاح واقعية. علاوةً على ذلكَ، يمكنُ أنْ يلعبَ الإعلامُ دورًا في توجيهِ صنّاعِ القرارِ والمستثمرينَ نحوَ تبنّي هذهِ التكنولوجيا، عبرَ إبرازِ الفوائدِ الاقتصاديةِ والاجتماعيةِ لاستخدامِ الروبوتاتِ الصحيةِ. كما يُمكنُ للإعلامِ أنْ يدعمَ قبولَ المجتمعِ لهذهِ التقنياتِ، ويساعدَ في تسريعِ وتيرةِ اعتمادِها في الأنظمةِ الصحيةِ(٢٦).

ومن هنا، تسعى الدراسة الحالية إلى استكشافِ اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين المصريين نحو استخدام روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ؛ بحيثُ تستهدفُ الدراسةُ تسليطَ الضوءِ على الإمكاناتِ التي يوفّرُها الذكاءُ الاصطناعيُّ عبرَ روبوتاتِ الدردشةِ في تحسينِ دقّةِ التشخيصِ، وتسريعِ اتخاذِ القراراتِ العلاجيةِ، وتقديمِ رعايةٍ صحيةٍ مخصّصةٍ تتماشى معَ الاحتياجاتِ الفرديةِ للمرضى. كما تسعى إلى استعراضِ التحدّياتِ المرتبطةِ باستخدامِ هذهِ التقنياتِ، وتقديمِ توصياتٍ حول الحلولِ الممكنةِ لتوسيعِ نطاقِ تطبيقِها في الأنظمةِ الصحيةِ عبر زيادة الدور

التوعوي لوسائل الإعلام في هذا الإطار، ممّا يُسهمُ في تطويرِ جودةِ الرعايةِ الصحيةِ وتعزيزِ الكفاءةِ في تقديمِ الخدماتِ الصحيةِ في المستقبلِ.

ويتمُّ ذلكَ عبرَ تصميمِ روبوت دردشةٍ صحيٍّ من قِبَلِ الباحثةِ وطرحهِ للتقييمِ من قِبَلِ مجموعةٍ منَ مختصي الرعايةِ الصحية، ثمَّ إجراءِ دراسةٍ شبه تجريبيةٍ على عددٍ منَ المستخدمين بشكل تطوعي للتحقّقِ منْ جدوى الروبوتِ، ثمَّ تحليلِ قدراتِ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ باستخدامِ لغةِ بايثون للتنبّؤِ بإمكاناتِه المستقبليةِ بناءً على استجاباتِ المبحوثينَ، ثمَّ تقديمِ توصياتٍ بشأنِ دورِ الإعلامِ في الترويجِ لهذهِ التقنيةِ إعلاميًّا.

أولًا: مراجعة الأدبيات السابقة

حاولتِ الباحثةُ الوقوفَ على الدراساتِ ذاتِ الصلةِ بموضوعِ الدراسةِ الحاليةِ، وبمراجعةِ الأوراقِ البحثيةِ التي نُشرتْ في المجلاتِ والمؤتمراتِ العربيةِ والدوليةِ خلالَ الفترةِ منْ ٢٠٢٠ إلى ٢٠٢٥، استقرّتِ الباحثةُ على تقسيمِ الأدبياتِ السابقةِ إلى محورينِ، هما:

- المحورُ الأول: الأدبيات التي تناولت تحليل اتجاهات الجمهور وبياناتهم عبر مواقع التواصل الاجتماعي تجاه توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وروبوتات الدردشة في المجال الصحي.
- المحورُ الثاني: الأدبياتُ التي ركّزتْ على استخدامِ تقنيات الذكاء الاصطناعي وروبوتاتِ الدردشةِ في المجالِ الصحيّ.

وقد بلغَ العددُ الإجماليُّ للموادّ العلميةِ التي جُمعتْ (٥٦) دراسةً، غيرَ أنَّ عمليةَ الاختيارِ والترشيحِ أدّتْ إلى تقليصِ هذا العددِ إلى (٢٥) دراسةً، بواقعِ (٧) دراساتٍ في المحورِ الأولِ و(١٨) دراسة في المحورِ الثاني. وفيما يلي مراجعةُ الأدبياتِ السابقةِ، وبيانُ أوجهِ الاستفادةِ منها في الدراسةِ الحاليةِ.

<u>المحور الأول: الأدبيات التي تناولت تحليل اتجاهات الجمهور وبياناتهم عبر مواقع التواصل الاجتماعي تجاه توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وروبوتات الدردشة في المجال الصحي:</u>

استهدفتْ دراسة **(Karami et al., 2024)**[٢٧] تحليل استخدامات ChatGPT في المجالِ الصحيّ عبرَ استكشافِ المحادثاتِ المتداولةِ على منصةِ (X) (تويتر سابقًا) بينَ نوفمبر ٢٠٢٢ ومارس ٢٠٢٣، من خلالِ تحليلِ (٤٥٣٧) تغريدةً نشرَها (٤٣٥٥) مستخدمًا، ومن ثم تمَّ تصنيفُ الموضوعاتِ الصحيةِ باستخدامِ النمذجةِ الموضوعيةِ (Latent Dirichlet Allocation - LDA)، وتحليلُ المصطلحاتِ ذاتِ الصلةِ بالصحةِ عبرَ برنامجِ LIWC 2015، واعتمدتِ الدراسةُ نظريةَ الأسسِ البنائيةِ كإطارٍ نظريٍّ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ "العملياتِ السريريةِ" كانت الفئةَ الأكثرَ شيوعًا بين التغريدات عينة الدراسة، فيما كانَ موضوعُ "خططِ الحميةِ والتمارينِ" الأكثرَ تداولًا، كما أنَّ مستوى ثقةِ المستخدمينَ في ChatGPT كمصدرٍ للمعلوماتِ الصحيةِ كانَ مرتفعًا.

وسعتْ دراسة **(Ng et al., 2024)**[٢٨] إلى تحليلِ انتشارِ المعلوماتِ المضلّلةِ حولَ فيروسِ كورونا على تلجرام (Telegram)، عبرَ مقارنةِ دورِ مجموعةِ " Dozen Disinformation"[٢٩]، والروبوتاتِ، والمستخدمينَ البشريينَ في نشرِ هذهِ المعلوماتِ؛

حيث استندَ البحثُ إلى تحليلِ ٧,٧ مليون رسالةٍ جُمعتْ من ١٠,٦٣٣ قناةً بينَ يناير ويونيو ٢٠٢٣، وتمَّ تصنيفُ المستخدمينَ إلى ثلاثِ مجموعاتٍ رئيسيةٍ، وتحليلُها وفقَ الاتجاهاتِ الزمنيةِ، والموضوعيةِ، وتحليلِ الشبكاتِ. وتوصلتِ الدراسةُ إلى أنَّ " Dozen Disinformation" نشرتْ أقلَّ عددٍ منَ الرسائلِ، فيما كانتِ الروبوتاتُ أكثرَ نشاطًا في المحادثاتِ، بينما لعبَ المستخدمونَ البشريونَ دورًا رئيسيًا في إعادةِ نشرِ المحتوى. كما ركّزَتْ "Dozen Disinformation" على العلاجاتِ الطبيعيةِ والمخاوفِ بشأنِ اللقاحاتِ، بينما نشرتِ الروبوتاتُ محتوىً سياسيًا ناقدًا للحكوماتِ، في حين عبّرَ المستخدمونَ البشريونَ عن استيائهِم السياسيِّ والاجتماعيِّ، ونشروا نظرياتِ المؤامرةِ والمعلوماتِ المثيرةِ للجدلِ.

أما دراسة **(Qin et al., 2023)**[٣٠] فقد استهدفتْ تطويرِ نظامٍ تفاعليٍّ لكشفِ الاكتئابِ عبرَ وسائلِ التواصلِ الاجتماعيِّ، عبرَ دمجِ نماذجِ اللغةِ الكبيرةِ (LLMs) بمعاييرِ تشخيصِ الاكتئابِ (DSM-5)، ممّا يُتيحُ التشخيصَ التلقائيَّ وتقديمَ أدلّةٍ تشخيصيةٍ وتوصياتٍ شخصيةٍ من خلالِ نظامِ محادثةٍ تفاعليٍّ (Chat-Diagnose)، واستندَ النموذجُ إلى تحليلِ المحتوى النصيِّ والبصريِّ للمستخدمينَ، مرتكزًا على ثلاثةِ محاورَ رئيسيةٍ، وهي: (تحليلُ التغريداتِ لاستخراجِ الأنماطِ اللغويةِ والسلوكيةِ المرتبطةِ بالاكتئابِ، والاعتمادُ على معاييرِ DSM-5 لضمانِ دقّةِ التشخيصِ، وتوفيرُ نظامِ محادثةٍ تفاعليٍّ يسمحُ للمستخدمينَ بتقديمِ تفاصيلَ إضافيةٍ حولَ حالتِهم النفسيةِ). وأظهرتِ النتائجُ أنَّ الذكاءَ الاصطناعيَّ التوليديَّ يُمكنُ أنْ يُشكّلَ أداةً فعّالةً للدعمِ النفسيِّ المبكرِ عبرَ وسائلِ التواصلِ الاجتماعيِّ.

وسعتْ دراسة **(Adekanmbi et al., 2022)**[٣١] إلى تطويرِ نموذجِ ذكاءٍ اصطناعيٍّ حاسوبيٍّ يعتمدُ على بياناتِ وسائلِ التواصلِ الاجتماعيِّ للتنبّؤِ بالاكتئابِ، من خلالِ إطارِ عملٍ تحليليٍّ يستندُ إلى ثلاثةِ محاورَ رئيسيةٍ، وهي: (تحليلُ البياناتِ النصيّةِ والمحتوى المستمدِّ من منشوراتِ المستخدمينَ، واستخراجُ الأنماطِ السلوكيةِ التي تعكسُ التغيّراتِ المزاجيةَ والانعزاليةَ، ودراسةُ العواملِ السياقيةِ المرتبطةِ ببيئةِ المستخدمِ الرقميةِ والاجتماعيةِ) عبرَ وسائلِ التواصلِ الاجتماعيِّ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ النموذجَ المقترحَ يُدمجُ تقنياتٍ متقدّمةً في التعلّمِ العميقِ معَ نهجٍ ديناميكيٍّ يُتيحُ التفاعلَ الفوريَّ بينَ الروبوتِ والمستخدمينَ، ممّا يُعزّزُ الكشفَ المبكرَ عنِ الاكتئابِ عبرَ وسائلِ التواصلِ الاجتماعيِّ.

بينما سعتْ دراسة **(مصطفى، ٢٠٢١)**[٣٢] إلى تحليلِ فاعليةِ روبوتاتِ الدردشةِ في تعزيزِ التوعيةِ الصحيةِ بفيروسِ كورونا المستجدِّ، من خلالِ دراسةِ استخدامِ تطبيقِ ماسنجر عبرَ فيسبوك لوزارةِ الصحةِ والسكانِ المصريةِ، واعتمدتِ الدراسةُ على نموذجِ تقبّلِ التكنولوجيا، واتّبعتِ المنهجَ التجريبيَّ عبرَ تطبيقِ مقياسٍ قبليٍّ وبعديٍّ على عيّنةٍ من (٥٠) طالبًا بكليةِ الإعلامِ في الجامعةِ الحديثةِ، باستخدامِ استباناتٍ إلكترونيةٍ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ روبوتَ الدردشةِ المستخدمَ من قِبَلِ وزارةِ الصحةِ كانَ لهُ تأثيرٍ إيجابيٌّ في زيادةِ الوعيِ والمعرفةِ الصحيةِ وتحسينِ السلوكِ الصحيِّ، كما أنَّ المستخدمينَ الذينَ يقضونَ وقتًا أطولَ على الإنترنتِ كانوا أكثرَ تفاعلًا معَ التقنيةِ. وأكّدتِ الدراسةُ أنَّ روبوتاتِ الدردشةِ تُعدُّ أداةً فعّالةً في التوعيةِ الصحيةِ، لكنَّ نجاحَها يعتمدُ على وضوحِ المعلوماتِ وسهولةِ الاستخدامِ.

وفي دراسة **(De Gennaro et al., 2020)**[٣٣] استهدف الباحثون استكشافِ دورِ روبوتاتِ الدردشةِ في التخفيفِ منَ التأثيراتِ السلبيةِ للإقصاءِ الاجتماعيِّ عبرَ مواقعِ

التواصلِ الاجتماعيّ؛ حيث تمَّ تعريضُ المشاركينَ للإقصاءِ الاجتماعيّ عبرَ وسائلِ التواصلِ، ثمَّ توزيعُهم عشوائيًا إلى مجموعتينِ؛ بحيث تفاعلتْ مجموعة معَ روبوتِ دردشةٍ متعاطفٍ يُعبّرُ عنِ الدعمِ (مثل: "أنا آسفٌ لأنَّ هذا حدثَ لكَ")، فيما تلقتْ المجموعة الثانية ردودًا محايدةً منَ الروبوتِ (مثل: "شكرًا على ملاحظتِكَ"). وأظهرتِ النتائجُ أنَّ الإقصاءَ الاجتماعيَّ أثّرَ سلبًا على مزاجِ المشاركينَ، لكنَّ التفاعلَ معَ روبوتِ الدردشةِ المتعاطفِ ساعدَ في التخفيفِ منَ هذهِ التأثيراتِ، حيثُ أبلغَ أفرادُ مجموعةِ التدخّلِ عن تحسّنٍ في المزاجِ مقارنةً بالمجموعةِ الضابطةِ. ومن ثمّ، تُشيرُ الدراسةُ إلى أنَّ روبوتاتِ الدردشةِ يُمكنُ أنْ تعملَ كأداةٍ فعّالةٍ في تقديمِ الدعمِ العاطفيّ لمن يُعانونَ منَ الإقصاءِ الاجتماعيّ.

كذلك سعتْ دراسة **(Mehmet et al., 2020)**[٣٤] إلى تحليلِ تفاعلِ المستهلكينَ معَ استراتيجيةِ تسويقٍ اجتماعيٍّ رقميٍّ لدعمِ تنفيذِ برنامجِ Equally Well، الهادفِ إلى تحسينِ الصحةِ البدنيةِ للأشخاصِ الذينَ يُعانونَ منَ الأمراضِ العقليةِ، واعتمدتِ الدراسةُ على إطارٍ تحليليٍّ من أربعِ مراحلَ لتقييمِ احتياجاتِ أصحابِ المصلحةِ وفاعليةِ التدخّلِ الرقميّ، وتمَّ تنفيذُهُ عبرَ وسائلِ الإعلامِ الرقميةِ، مستهدفًا المرضى، ومقدّمي الرعايةِ، والأطباءَ، ومديري الخدماتِ الصحيةِ. استخدمتِ الدراسةُ منهجيةَ التصميمِ المشتركِ، حيثُ قدّمتْ روابطَ لمصادرِ الرعايةِ الذاتيةِ، وإمكانيةَ الوصولِ إلى مقدّمي الخدماتِ الصحيةِ، وأدواتٍ سريريةً للممارسينَ الصحيينَ، كما ربطتِ المستخدمينَ ببرامجِ صحية قائمة على الذكاء الاصطناعي في المناطقِ الريفيةِ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ البرنامجَ حقّقَ أكثرَ من ٢٤,٥٠٠ زيارةٍ سنويًا، و٣,٥٠٠ تغريدةٍ، و١٤,٥ مليونَ ظهورٍ على تويتر، معَ معدّلاتِ ارتدادٍ وتحميلٍ جيّدةٍ. كما أشارتِ التحليلاتُ إلى أنَّ الموادَ الرقميةَ استُخدمتْ بشكلٍ أساسيٍّ من قِبَلِ الأطباءِ ومديري الخدماتِ الصحيةِ عبرَ أجهزةِ الكمبيوترِ المكتبيةِ.

<u>المحور الثاني: الأدبياتُ التي ركّزتْ على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وروبوتاتِ الدردشةِ في المجال الصحيّ:</u>

سعتْ دراسة **(Matheny, et. al. 2025)**[٣٥] إلى استكشافِ اتجاهاتِ الجمهور ومختصي الرعاية الصحية نحوَ استخدامات الذكاء الاصطناعيّ في تحليل البيانات الصحية، معَ التركيزِ على مدى تقبّلهم وثقتِهم بهذهِ التقنيةِ، وتأثيراتِها المحتملةِ على تحسينِ جودةِ الرعايةِ الصحيةِ وكفاءتِها. واعتمدتِ الدراسة على عيّنةٍ مكوّنةٍ منَ الجمهورِ العامّ، الذي يُمثّلُ المستفيدينَ منَ الخدماتِ الصحيةِ، والمتخصّصينَ في مجالاتِ الطبّ وتحليلِ البياناتِ الصحيةِ. ووظّفَ الباحثونَ الاستبياناتِ الإلكترونيةَ والمقابلاتِ نصفَ الموجّهةِ معَ المشاركينَ، بهدفِ قياسِ آرائهم واتجاهاتِهم تُجاهَ التطبيقاتِ المختلفةِ للذكاءِ الاصطناعيّ في المجالِ الصحيّ. واستندَ التحليلُ إلى النظريةِ التقنية-الاجتماعيةِ (Socio-Technical Theory). وأظهرتِ الدراسة وجودَ قبولٍ واسعٍ لفكرة استخدام الذكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ، لا سيّما بينَ الفئاتِ الشابةِ والمتعلّمةِ، إلا أنّ القلقَ بشأنِ الخصوصيةِ وسلامةِ البياناتِ كانَ حاضرًا بشكلٍ كبيرٍ بينَ أفرادِ الجمهورِ.

وفي دراسة **(Chandel et al., 2024)**[٣٦] سعى الباحثونَ إلى تطويرِ نموذجٍ لروبوتِ دردشةٍ في مجالِ الرعايةِ الصحيةِ، قادرٍ على تقديمِ إجاباتٍ سريعةٍ لأسئلةِ المرضى، وتوفيرِ معلوماتٍ عن بعضِ الأمراضِ، واقتراحِ وصفاتٍ علاجيةٍ بناءً على الأعراضِ التي يصفُها

المريضُ. وقد اعتمدَ روبوتُ الدردشةِ على تقنياتِ الذكاءِ الاصطناعيّ باستخدامِ التعلّمِ العميقِ ومعالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ (NLP). واعتمدَ الباحثونَ على الاستبانةِ في جمعِ البياناتِ، وأظهرتِ النتائجُ أنَّ روبوتَ الدردشةِ ساهمَ في تحسينِ كفاءةِ سيرِ العملِ في المستشفياتِ، وتخفيفِ العبءِ عنِ الطاقمِ الطبيّ في الحالاتِ غيرِ الطارئةِ، كما ساهمَ روبوتُ الدردشةِ في توفيرِ خدماتٍ مخصّصةٍ وإرشاديةٍ تساعدُ الأفرادَ على اتخاذِ خطواتٍ وقائيةٍ لتحسينِ صحتِهم، بالإضافةِ إلى تقديمِ مراقبةٍ فوريةٍ لحالةِ المرضى الصحيةِ.

فيما هدفتْ دراسة **(Gong & Su, 2024)**[٣٧] إلى استكشافِ مدى فعاليةِ ميزاتِ تصميمٍ معيّنةٍ في تحسينِ قدرةِ روبوتِ الدردشةِ على تصحيحِ المعلوماتِ الصحيةِ المضلّلةِ. ومن ثمَّ، تمَّ تطويرُ أربعةِ نماذج من روبوتات الدردشةِ، وأُجريتْ دراسةٌ تجريبيةٌ لفحصِ الفروقِ بينَ روبوتاتِ الدردشةِ فيما يتعلّقُ بقدرتِها على تصحيحِ المفاهيمِ الخاطئةِ حولَ لقاحاتِ كوفيد-١٩ (COVID-19) بينَ المشاركينَ غيرِ الملقّحينَ، وزيادةِ نواياهِم للتطعيمِ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ التفاعلَ مع روبوتات الدردشةِ أثر بشكلٍ مباشرٍ وإيجابيّ على انخفاضِ مستوياتِ المفاهيمِ الخاطئةِ، ممّا أدّى بدورِه إلى زيادةِ النيةِ للتطعيمِ.

بينما هدفت دراسة **(Peng et al., 2024)**[٣٨] إلى فهمِ كيفيةِ استخدامِ كبارِ السنّ لإمكاناتِ روبوتِ الدردشةِ في إدارةِ المعلوماتِ المضلّلةِ؛ إذْ أُجريتْ خمسُ ورشِ تصميمٍ تشاركيّ شملتْ ١٧ مشاركًا من كبارِ السنّ، بهدفِ تطويرِ سيناريوهاتٍ تعكسُ تجاربَهُم معَ المعلوماتِ المضلّلةِ، واستكشافِ كيفيةِ تدخّلِ روبوتِ الدردشةِ في مكافحةِ التضليلِ. وأشارتِ النتائجُ إلى أنَّ مشكلاتِ إدارةِ المعلوماتِ المضلّلةِ لدى كبارِ السنّ تنبعُ غالبًا منَ العلاقاتِ الشخصيةِ أكثرَ من قدرتِهم على اكتشافِ المعلوماتِ المضلّلةِ، ممّا يُبرزُ دورَ روبوتِ الدردشةِ كوسيطٍ لتحسينِ التواصلِ وتصحيحِ المعلومات. كما أكّدَ المشاركونَ على أهمّيةِ تعزيزِ استقلاليّتِهم من خلالِ تعلّمِ كيفيةِ التنقّلِ في بيئةِ المعلوماتِ واتخاذِ القراراتِ بأنفسِهم. ومعَ ذلكَ، أظهرتِ الدراسةُ أيضًا وجودَ انعدامِ ثقةٍ لدى كبارِ السنّ في شركاتِ التكنولوجيا والحكوماتِ، ممّا يتطلّبُ من مصمّمي روبوتات الدردشةِ استخدامَ مصادر موثوقةٍ وتعزيزَ الشفافيةِ لزيادةِ الثقةِ.

كما استهدفت دراسة **(الصادق، ٢٠٢٣)**[٣٩] الوقوفَ على مدى استخدامِ تقنيات الذكاء الاصطناعيّ في التطبيقاتِ الصحيةِ بالمملكةِ، وتحديدِ العلاقةِ بينها وبينَ الوعيِ الصحيّ لدى الشباب السعوديّ خلالَ جائحةِ كورونا، وتكوّنتْ عيّنةُ الدراسةِ من (٢٠٠) طالبٍ من جامعةِ طيبةَ، وذلكَ عبرَ توظيفِ منهجِ المسحِ الميدانيّ، ومن ثمَّ استُخدمتِ الاستبانةُ، ووظّفَ الباحثُ نظريةَ الاستخداماتِ والإشباعاتِ. وتوصّلَ الباحثُ إلى وجودِ ارتفاعٍ ملحوظٍ في استخدامِ الشبابِ الجامعيّ، عيّنةِ الدراسةِ، لتطبيقاتِ الذكاءِ الاصطناعيّ الصحيةِ، وأنَّ هذهِ التطبيقاتِ كانَ لها تأثير واضح على مستوى وعيِ الشبابِ خلالَ جائحةِ كورونا. كما اتّضحَ أنَّ هناكَ مستوىً عاليًا منَ الثقةِ والرضا عن هذهِ التطبيقاتِ بينَ الشبابِ عيّنةِ الدراسةِ.

وفي دراسة **(نور، ٢٠٢٣)**[٤٠] تمَّ التركيز على معرفةِ أثرِ أتمتةِ الدردشةِ في تحسينِ الخدماتِ الصحيةِ المُقدّمةِ في المستشفياتِ الحكوميةِ في مدينةِ الرياضِ، واعتمدت الدراسة على استبانةٍ طُبّقتْ على عيّنةٍ مكوّنةٍ من (١٠١) مستشفى، وكشفتْ نتائجُ الدراسةِ عن دورِ الدردشةِ التفاعليةِ في تسهيلِ الوصولِ إلى المعلوماتِ الصحيةِ والإداريةِ، وتعزيزِ وضوحِها وسرعةِ تقديمِها، ممّا يُساهمُ في دعمِ اتخاذِ القراراتِ العلاجيةِ وتحسينِ كفاءةِ المعاملاتِ

الصحيةِ. وأكّدتِ النتائج على أهمّيةِ توفيرِ الخدماتِ الصحيةِ عبرَ الدردشةِ التفاعليةِ دونَ الحاجةِ إلى استخدامِ أجهزةِ الكمبيوترِ، معَ إمكانيّةِ الوصولِ إليها على مدارِ ٢٤ ساعة، ممّا يُعزّزُ من سهولةِ تقديمِ الخدمةِ للمستفيدينَ في أيّ وقتٍ.

بينما شملتْ دراسة **(Aggarwal et al., 2023)**[٤١] تقييمَ جدوى وكفاءةِ خصائصِ التدخّلِ لروبوتات الدردشة التي تعتمدُ على الذكاءِ الاصطناعيّ لتعزيزِ التغييرِ في السلوكِ الصحيّ؛ بحيث تمَّ إجراءُ دراسةٍ تحليليةٍ شملتْ سبعَ قواعدِ بياناتٍ بحثيةٍ رئيسيةٍ لتحليلِ الدراساتِ التجريبيةِ المنشورةِ بينَ عامي ١٩٨٠ و٢٠٢٢، وذلكَ باتّباعِ إرشاداتِ PRISMA للمراجعاتِ المنهجيةِ والتحليلاتِ التلويةِ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّهُ من بينِ ١٥ دراسةً شملَتها المراجعةُ، أظهرتْ نسبةٌ كبيرةٌ كفاءةَ روبوتاتِ الدردشةِ في تعزيزِ أنماطِ الحياةِ الصحيةِ (٤٠%)، الإقلاعِ عنِ التدخينِ (٢٧%)، الالتزامِ بالعلاجِ أو الدواءِ (١٣%)، وتقليلِ تعاطي الموادِّ المخدّرةِ (٧%). ومعَ ذلكَ، كانتِ النتائجُ متباينةً فيما يتعلّقُ بالجدوى، والقبولِ، وسهولةِ الاستخدامِ. وقد أكّدتِ الدراساتُ على ضرورةِ تطويرِ استراتيجياتٍ تستهدفُ تغييرَ سلوكِ المستخدمينَ. كما أكّدتِ الدراسةُ إمكانياتِ روبوتِ الدردشةِ للتوسّعِ والنشرِ عبرَ الأجهزةِ والمنصّاتِ المتاحةِ.

وسعتْ دراسة **(Lopes et al., 2023)**[٤٢] إلى استكشافِ المبادئِ التشغيليةِ وتأثيراتِ التدخّلاتِ الصحيةِ باستخدامِ روبوتِ الدردشة كوسيلةٍ للتواصلِ الصحيّ في بيئةِ العملِ، واعتمدتِ الدراسةُ على المنهجِ التجريبيّ، من خلالِ تجربةٍ تدخّليةٍ أحاديةِ المجموعةِ شملتْ (٣٧) موظّفًا، معَ تقييمَيْنِ بفاصلٍ زمنيٍّ مدّتُهُ شهرٌ، بحيثُ قامَ الروبوتُ بتقديمِ تفاعلٍ داعمٍ للمشاركينَ في واحدٍ من المجالاتِ السلوكيةِ التي تمَّ تحديدُها، وهي: (الكفاءةُ الذاتيةُ، وتوقّعاتُ النتائجِ، وإدراكُ المخاطرِ، والنوايا السلوكيةُ، والتخطيطُ)، وذلكَ باستخدامِ استبياناتٍ ذاتيّةٍ. وتمَّ تصميمُ الدراسةِ ضمنَ إطارٍ نظريةِ السلوكِ الصحيّ. وقد أظهرت المقارنات بينَ القياساتِ قبلَ وبعدَ التدخّلِ تحسّنًا في النتائجِ التحفيزيةِ والإراديةِ، كما أكّدتِ الدراسةُ على الإمكانيّاتِ المبتكرةِ لاستخدامِ الروبوتاتِ في تصميمِ استراتيجياتٍ تُعزّزُ الصحةَ.

فيما استهدفتْ دراسة **(Sowmya et al., 2023)**[٤٣] الدمجَ بينَ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ والروبوتاتِ المساعدةِ لمعالجةِ التحدّياتِ الصحيةِ في المناطقِ ذاتِ الكثافةِ السكانيةِ العاليةِ والخدماتِ الصحيةِ المحدودةِ؛ بحيثُ تتولّى الروبوتاتُ القيامَ بعددٍ منَ المهامِ، مثلَ التشخيصِ الأسرعِ والأكثرِ دقّةً، ممّا يُخفّفُ العبءَ عنِ العاملينَ في المجالِ الطبيّ، فيما يوفّرُ روبوتُ الدردشةِ الصحيّ وسيلةً فعّالةً للاستفساراتِ الصحيةِ عبرَ طرحِ الأسئلةِ والإجابةِ عليها. إذْ يُمكنُ للمستخدمينَ إدخالُ الأعراضِ والحصولُ على اقتراحاتٍ حولَ الأمراضِ المحتملةِ، وتوجيهاتٍ حولَ كيفيةِ طلبِ المساعدةِ الصحيةِ. وتمَّ تصميمُ روبوتٍ قائمٍ على معالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ والتعلّمِ الآليّ لمقارنةِ الأعراضِ معَ قاعدةِ بياناتٍ للأمراضِ المعترفِ بها، مُحقّقًا دقّةً بلغتْ (٩٣%). وأظهرتِ النتائجُ أنَّ دمجَ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ الدقيقِ معَ الروبوتاتِ المساعدةِ يحملُ إمكانيّاتٍ كبيرةً لتحسينِ وصولِ المرضى إلى الخدماتِ الصحيةِ، وتعزيزِ جودةِ الرعايةِ الصحيةِ، ممّا يعودُ بفوائدَ كبيرةٍ على القطاعِ الصحيّ.

كذلك هدفت دراسة **(Xue et al., 2023)**[٤٤] إلى تقييمِ توظيفِ روبوتاتِ الدردشةِ في المجالاتِ الصحيةِ، بما يشملُ (خصائصها وميزاتها، وخلفيات المستخدمين، ونماذج

التواصل المستخدمة، وقدرات بناء العلاقات، والتخصيص، والتفاعل، والاستجابة للأفكار الانتحارية، وتجارب المستخدمين أثناء استخدام التطبيقات). اتّبعتِ الدراسةُ منهجيةَ مراجعةِ النطاقِ (Scoping Review) وفقَ إرشاداتِ Arksey & O'Malley وقائمةِ مراجعةِ PRISMA-ScR، وشملتْ تحليلًا مزدوجًا عبرَ البحثِ في متاجرِ التطبيقاتِ (iOS وAndroid) ومراجعةِ الأدبياتِ العلميةِ، ما أسفرَ عن اختيارِ ٣٦ روبوتَ دردشةٍ. وأظهرتِ النتائجُ تنوّعًا في استخدامِ روبوتاتِ الدردشةِ لدعمِ الصحةِ النفسيةِ، وتعزيزِ النشاطِ البدنيّ، وتغييرِ السلوكِ، كما وظّفتْ وسائلَ تواصلٍ متعدّدةً، مثلَ النصوصِ، والرسومِ المتحركةِ، والصوتِ، والرموزِ التعبيريةِ لتعزيزِ التفاعلِ. ورغمَ التنوّعِ في القدراتِ الحواريةِ، برزتْ مخاوفُ تتعلّقُ بالسلامةِ، خاصّةً في التعاملِ معَ الأفكارِ الانتحاريةِ، حيثُ استجابتْ ٤٤% منَ الروبوتاتِ لهذهِ الحالاتِ بفعاليّةٍ.

وفي دراسةِ **(Ni et al., 2023)**[٤٥] قامَ الباحثونَ بمراجعةٍ شاملةٍ لاستخدامِ روبوتاتِ الدردشةِ في الرعايةِ الصحيةِ، بهدفِ تقديمِ نظرةٍ عامّةٍ على الواقعِ الحاليّ والتوجّهاتِ المستقبليةِ في هذا المجالِ، واتّبعتِ الدراسةُ منهجيةَ المراجعةِ الببليومتريةِ باستخدامِ VOSViewer لتحليلِ البياناتِ، وشملتِ البحثَ في قواعدِ بياناتٍ متعدّدةٍ، ما أسفرَ عن تحديدِ (٢٣٤٠) دراسةً مبدئيةً، واختيارِ (٣٦) روبوتَ دردشةٍ. وأظهرتِ النتائجُ تنوّعَ مجالاتِ توظيفِ روبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ، ما بين تحسينِ الكفاءةِ الإداريةِ، وتقديمِ الدعمِ الصحيّ، والاستشاراتِ المخصّصةِ والآمنةِ. ومعَ ذلكَ، برزَتْ تحدّياتٌ تتعلّقُ بحمايةِ الخصوصيةِ، ومكافحةِ المعلوماتِ المضلّلةِ، وتقليلِ التحيّزِ في البياناتِ.

كما حاولتْ دراسة **(Tseng et al., 2023)**[٤٦] استكشافَ تصميمِ روبوتِ دردشةٍ صحيٍّ يلبي احتياجاتِ العمالِ المهاجرينَ، باعتبارِهم منَ الفئاتِ الأكثرِ ضعفًا في الرعايةِ الصحيةِ، وشملتِ الدراسةُ مقابلاتٍ قائمةً على أسلوبِ السيناريوهاتِ مع (١٩) مشاركًا، منهم (١٠) عمالٍ مهاجرينَ تايلانديينَ يعانونَ منَ ضائقةٍ اقتصاديةٍ، و(٩) من أصحابِ المصلحةِ ذوي الصلةِ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ العمالَ المهاجرينَ يواجهونَ عقباتٍ، مثلَ: عدمِ الإلمامِ بنظامِ الرعايةِ الصحيةِ في بلدِ الاستضافةِ، وحواجزِ اللغةِ والثقافةِ، وصعوباتِ التواصلِ معَ المهنيينَ الصحيينَ. كما قدّمتِ الدراسةُ استراتيجياتٍ لتصميمِ روبوتِ دردشةٍ صحيٍّ يُساعدُ العمالَ على التنقّلِ داخلَ النظامِ الصحيّ خطوةً بخطوةٍ، والحصولِ على معلوماتٍ موثوقةٍ، وتحسينِ معرفتِهم الصحيةِ، وتعزيزِ تواصلِهم معَ مختصي الرعايةِ الصحيةِ.

كذلك استهدفتْ دراسة **(Biro et al., 2023)**[٤٧] استكشافَ تأثيرِ تصميمِ روبوتِ الدردشةِ على فعاليّتِه في تقديمِ المعلوماتِ الصحيةِ التعليميةِ، معَ التركيزِ على تأثيرِ تعقيدِ اللغةِ وشخصيّةِ الروبوتِ على النتائجِ، واعتمدتِ الدراسةُ على المنهجِ التجريبيّ بينَ المجموعاتِ، متضمّنةً متغيّرينِ مستقلّينِ: تعقيدُ استجاباتِ روبوتِ الدردشة (لغةٌ تقنيةٌ مقابلَ لغةٍ غيرِ تقنيةٍ) والمؤهّلاتُ المقدّمةُ لشخصيّةِ الروبوت (طبيبٌ، ممرضةٌ، طالبُ تمريضٍ). كما تمَّ تحليلُ النصوصِ النوعيةِ لفهمِ تفاعلِ المشاركينَ معَ الروبوتِ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ المشاركينَ الذينَ تلقّوا استجاباتٍ بلغةٍ تقنيةٍ كانوا أكثرَ تحقيقًا لتحسيناتٍ كبيرةٍ، فيما أظهرَ ذوو المعرفةِ الصحيةِ العاليةِ ميلًا أكبرَ للثقةِ بالروبوتِ. كما كشفتِ التحليلاتُ النصيةُ أنَّ المشاركينَ

تفاعلوا معهُ بأساليبَ متنوّعةٍ؛ حيثُ تعاملَ البعضُ معهُ كمُحاورٍ تفاعليٍّ، بينما تعاملَ آخرونَ معهُ كأداةِ بحثٍ.

وفي دراسة **(Goel et al., 2022)**[٤٨] تمَّ تطويرُ روبوتِ دردشةٍ طبيٍّ يعتمدُ على الشبكاتِ العصبيةِ وتقنياتِ معالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ، بهدفِ توفيرِ معلوماتٍ دقيقةٍ حولَ الأمراضِ، وتشخيصِ الأعراضِ الأوليةِ، وتوجيهِ المستخدمينَ إلى متى وأينَ يمكنُهم استشارةُ طبيبٍ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ روبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ مثّلتْ حلًّا فعّالًا للتحدّياتِ، مثلَ: صعوبةِ الحصولِ على مواعيدٍ طبيةٍ أو الحاجةِ إلى اختباراتٍ شاقّةٍ في المستشفياتِ. كما أتاحتْ للمستخدمينَ طرحَ استفساراتٍ صحيةٍ خاصّةٍ دونَ الحاجةِ إلى الحضورِ الشخصيّ، ممّا عزّزَ الخصوصيةَ، ووفّرَ بيئةً آمنةً للحصولِ على المعلوماتِ الصحيةِ. بالإضافةِ إلى ذلكَ، ساعدَ روبوتُ الدردشةِ في تقليلِ تكلفةِ الرعايةِ الصحيةِ وزيادةِ سهولةِ الوصولِ إلى المعلوماتِ.

وسعتْ دراسة **(Oh et al., 2021)**[٤٩] إلى تقييمِ خصائصِ روبوتاتِ الدردشةِ القائمةِ على الذكاءِ الاصطناعيّ، وقدرتِها على تغييرِ السلوكِ الصحيّ، معَ التركيزِ على تعزيزِ النشاطِ البدنيّ، والنظامِ الغذائيّ الصحيّ، وإدارةِ الوزنِ، واعتمدتِ الدراسةُ على مراجعةٍ منهجيةٍ شملتْ ستَّ قواعدِ بياناتٍ إلكترونيةٍ، متضمّنةً دراساتٍ بتصميماتٍ تجريبيةٍ صارمةٍ. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ خمسًا من أصلِ سبعِ دراساتٍ أكّدتْ فاعليةَ روبوتاتِ الدردشةِ في زيادةِ النشاطِ البدنيّ، بينما كانَ عدد الدراساتِ حولَ النظامِ الغذائيّ والتحكّمِ في الوزنِ محدودًا. كما كشفتِ المراجعةُ عن عدمِ اتّساقِ طرقِ تقييمِ النتائجِ بينَ الدراساتِ المختلفةِ، ممّا حدَّ منْ إمكانيّةِ الوصولِ إلى استنتاجاتٍ قاطعةٍ حولَ تأثيرِها على فقدانِ الوزنِ والتغذيةِ الصحيةِ، وأوضحتِ الدراسةُ أنَّ ٥٦% من روبوتاتِ الدردشةِ التي تمَّ تحليلُها كانتْ تعتمدُ على أنظمةٍ مقيّدةٍ (rule-based)، بينما استندَتِ البقيّةُ إلى نُظُمٍ غيرِ مقيّدةٍ تحاكي التواصلَ البشريَّ الطبيعيَّ.

كذلك هدفتْ دراسة **(Gabarron et al., 2020)**[٥٠] إلى تقديمِ مراجعةٍ شاملةٍ للأدبياتِ العلميةِ حولَ استخدامِ روبوتاتِ الدردشةِ في الصحةِ العامةِ، معَ التركيزِ على أغراضِ استخدامها ومدى توثيقِ نتائجِها الصحيةِ، وأُجريتْ مراجعةٌ أدبيةٌ منهجيةٌ عبرَ خمسِ قواعدِ بياناتٍ رئيسيةٍ، وتمَّ تصنيفُ الأوراقِ البحثيةِ وفقًا للتكنولوجيا المستخدمةِ، ومجالِ التطبيقِ، وتصميمِ الدراسةِ. وتوصلتِ الدراسةُ إلى ١٥ ورقةً بحثيةً ذاتِ صلةٍ، تضمّنتْ ثمانيَ دراساتٍ تطويريةٍ اختبرتْ جدوى وقابليّةَ استخدامِ روبوتاتِ الدردشةِ، وسبعَ دراساتٍ تدخّليةٍ، أظهرتْ جميعُها نتائجَ إيجابيةً فيما يتعلّقُ بتأثيرِ روبوتاتِ الدردشةِ على الصحّةِ العامةِ.

كذلك هدفتْ دراسة **(Miner et al., 2020)**[٥١] إلى استكشافِ دورِ روبوتاتِ الدردشةِ في مواجهةِ جائحةِ كورونا، عبرَ تحليلِ قدرتِها على تقديمِ معلوماتٍ صحيةٍ موثوقةٍ، وتوجيهِ السلوكياتِ الصحيةِ الإيجابيةِ، والتخفيفِ منَ الآثارِ النفسيةِ للعزلةِ والخوفِ، وركّزتِ الدراسةُ على الاستخداماتِ الفعليةِ لروبوتاتِ الدردشةِ التي أطلقتْها منظمةُ الصحةِ العالميةِ (WHO)، ومراكزُ مكافحةِ الأمراضِ (CDC)، وشركاتٌ تقنيةٌ كبرى مثلَ Amazon وApple وGoogle. وأظهرتِ النتائجُ أنَّ روبوتاتِ الدردشةِ تُوفّرُ مصدرًا سريعًا ودقيقًا للمعلوماتِ الصحيةِ، وتُقلّلُ من انتشارِ المعلوماتِ الخاطئةِ مقارنةً بوسائلِ الإعلامِ التقليديةِ ووسائلِ التواصلِ الاجتماعيّ، كما تساعدُ في مراقبةِ الأعراضِ الصحيةِ، وتحليلِ معدّلاتِ الإصابةِ،

وتعزيزِ تغييرِ السلوكِ الصحيّ. ومعَ ذلكَ، كشفتِ الدراسةُ عن تحدّياتٍ، أبرزُها: عدمُ دقّةِ بعضِ الإجاباتِ، والقلقُ بشأنِ الخصوصيةِ وسرّيةِ البياناتِ، وغيابُ تشريعاتٍ تنظّمُ استخدامَ الذكاءِ الاصطناعيّ في الصحةِ، إضافةً إلى تفاوتِ تقبّلِ الأفرادِ لهذهِ التقنيةِ، حيثُ أبدى كبارُ السنّ ثقةً أقلَّ بها مقارنةً بالشبابِ.

فيما هدفتْ دراسة **(Zand et al., 2020)**[٥٢] إلى استكشافِ إمكانيّةِ استخدامِ معالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ في تصنيفِ بياناتِ الحوارِ الإلكترونيّ لمرضى الأمعاءِ الالتهابيةِ (IBD)، بهدفِ تطويرِ روبوتِ محادثةٍ صحيّ يُحسّنُ التفاعلَ بينَ المرضى والنظامِ الصحيّ. اعتمدتِ الدراسةُ على بياناتِ الحوارِ الإلكترونيّ التي جُمعتْ بينَ عامي ٢٠١٣ و٢٠١٨ من منصةِ UCLA eIBD الخاصةِ بإدارةِ الرعايةِ بجامعةِ كاليفورنيا في لوس أنجلوس. وتمَّ مراجعةُ جزءٍ منَ البياناتِ يدويًا، ثمَّ تطويرُ خوارزميةٍ لتصنيفِ الحواراتِ، معَ تقييمِ دقّتِها من قِبَلِ ثلاثةِ أطباءٍ مستقلّينَ. وأكّدتِ النتائجُ أنَّ روبوتاتِ الدردشةِ يمكنُ أنْ تُحسّنَ التفاعلَ معَ المرضى، وتُسهمَ في جمعِ البياناتِ، وزيادةِ كفاءةِ النظامِ الصحيّ. كما أبرزتِ الدراسةُ إمكانيّةَ تحليلِ وتصنيفِ كَميّاتٍ ضخمةٍ منَ الحواراتِ الإلكترونيةِ، ممّا يُعزّزُ تطويرَ روبوتاتِ دردشةٍ قادرةٍ على مراقبةِ المرضى، وتمكينِهم منْ اتخاذِ قراراتٍ مستنيرةٍ، وتحسينِ النتائجِ السريريةِ.

تحليل الأدبيات السابقة:

١- تحليل أدبيات المحور الأول:

أ- من حيث الأهداف المشتركة:

اتفق كل من (Karami et al., 2024) و(Ng et al., 2024) على استكشافِ تأثيرِ وسائلِ الإعلامِ الرقميةِ (مثلَ: منصّاتِ التواصلِ الاجتماعيّ والتطبيقاتِ الذكيةِ) في نشرِ المعلوماتِ الصحيةِ ومدى تفاعلِ المستخدمينَ معها. بينما ركّزتْ دراساتُ كل من (Qin et al., 2023) و(Adekanmbi et al., 2022) على تطويرِ نماذجَ ذكاءٍ اصطناعيّ للكشفِ عنِ الاكتئابِ عبرَ تحليلِ سلوكِ المستخدمينَ على وسائلِ التواصلِ الاجتماعيّ. فيما استهدفتْ دراساتُ (مصطفى، ٢٠٢١) و(De Gennaro et al., 2020) دراسةَ تأثيرِ روبوتاتِ الدردشةِ في تعزيزِ الدعمِ العاطفيّ والتوعيةِ الصحيةِ، خاصّةً خلالَ الأزماتِ. وأخيرًا، اتفقتْ دراساتُ (Mehmet et al., 2020) و(Karami et al., 2024) على تحليلِ مدى فاعليةِ الحملاتِ الرقميةِ والتسويقِ الاجتماعيّ عبرَ وسائلِ الإعلامِ الحديثةِ لتعزيزِ الصحّةِ العامةِ بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي.

ب- من حيث المنهجية:

وظّفتْ دراساتُ كل من (Karami et al., 2024) و(Ng et al., 2024) و(Qin et al., 2023) المنهجَ الكميَّ لتحليلِ البياناتِ الرقميةِ المستخرجةِ من وسائلِ التواصلِ الاجتماعيّ باستخدامِ تقنياتِ معالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ (NLP) والنمذجةِ الموضوعيةِ (LDA). فيما اعتمدتْ دراساتُ (مصطفى، ٢٠٢١) و(De Gennaro et al., 2020) و(Adekanmbi et al., 2022) منهجيَّ المسحِ الميدانيّ والتجريبيّ لقياسِ استجاباتِ المشاركينَ لروبوتاتِ الدردشةِ وتأثيرِها في تحسينِ الصحّةِ النفسيةِ والتوعيةِ الصحيةِ. بينما وظّفتْ دراسةُ

(Mehmet et al., 2020) المنهجَ المختلطَ لتقييمِ احتياجاتِ المستخدمينَ وقياسِ فاعليةِ الحملاتِ الرقميةِ في تحسينِ الصحّةِ العامةِ.

ج- من حيث الإطار النظري:

اعتمدتْ دراساتُ كل من (Karami et al., 2024) و(Ng et al., 2024) على نظريةَ الأسسِ البنائيةِ لفهمِ تفاعلِ المستخدمينَ معَ المحتوى الصحيّ الرقميّ وثقتِهم فيهِ. فيما اعتمدتْ دراسةُ (مصطفى، ٢٠٢١) على نموذجِ تقبّلِ التكنولوجيا (TAM) لتحليلِ مدى تفاعلِ المستخدمينَ معَ روبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ وتأثيرِها على وعيِهم الصحيّ. أما دراسةُ (De Gennaro et al., 2020) فقد وظّفتْ نظريةَ الدعمِ الاجتماعيّ لفهمِ دورِ روبوتاتِ الدردشةِ في التخفيفِ منَ العزلةِ الاجتماعيةِ. وأخيرًا، اعتمدتْ دراسةُ (Mehmet et al., 2020) على نظريةَ التسويقِ الاجتماعيّ الرقميّ لتقييمِ تأثيرِ الحملاتِ الرقميةِ في تحسينِ الصحّةِ العامةِ. فيما خَلَتْ باقي الدِّراساتِ من وجودِ إطارٍ نَظَريّ.

د- من حيث الأدوات المُستخدمة:

استخدمتْ دراساتُ كل من (Karami et al., 2024) و(Ng et al., 2024) و(Qin et al., 2023) تحليلَ البياناتِ الضخمةِ منَ وسائلِ التواصلِ الاجتماعيّ عبرَ أدواتٍ مثلَ (LIWC 2015)، النمذجةِ الموضوعيةِ (LDA)، وتحليلِ الشبكاتِ الاجتماعيةِ. بينما اعتمدتْ دراسةُ (مصطفى، ٢٠٢١) الاستبانةَ الإلكترونيةَ، ووظّفتْ دراسةُ (De Gennaro et al., 2020) مقياسًا لقياسِ استجاباتِ المستخدمينَ تجاهَ روبوتاتِ الدردشةِ. كما استخدمتْ دراسةُ (Adekanmbi et al., 2022) نظمَ الدردشةِ التفاعليةَ (Chatbot) وتقنياتِ التعلّمِ العميقِ لتحليلِ بياناتِ المستخدمينَ واكتشافِ الاكتئابِ. وأخيرًا، اعتمدتْ دراسةُ (Mehmet et al., 2020) على إحصائياتِ التفاعلِ الرقميّ وتحليلِ محتوى الحملاتِ التسويقيةِ لتقييمِ مدى انتشارِ الحملاتِ وتأثيرِها الصحيّ.

٢- تحليل أدبيات المحور الثاني:

أ- من حيث الأهداف المشتركة:

اتفقتْ دراساتُ كل من (Matheny et al., 2025) و(Chandel et al., 2024) و(Peng et al., 2024) على استكشافِ دورِ الذكاءِ الاصطناعيّ وروبوتاتِ الدردشةِ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتعزيزِ ثقةِ المستخدمينَ بها. بينما ركّزتْ دراساتُ كل من (Gong & Su, 2024) و(Biro et al., 2023) و(Tseng et al., 2023) و(Zand et al., 2020) على استكشافِ تصميمِ روبوتاتِ الدردشةِ وتأثيرِ ميزاتِها على فاعليةِ تقديمِ المعلوماتِ الصحيةِ والتفاعلِ معَ المستخدمينَ. فيما تناولتْ دراساتُ (الصادق، ٢٠٢٣) و(نور، ٢٠٢٣) و(Lopes et al., 2023) تأثيرَ روبوتاتِ الدردشةِ في تحسينِ الخدماتِ الصحيةِ وزيادةِ وعيِ المستخدمينَ خلالَ الأزماتِ الصحيةِ مثلَ جائحةِ كورونا. كما ركّزتْ دراساتُ كل من (Aggarwal et al., 2023) و(Sowmya et al., 2023) و(Goel et al., 2022) على تقييمِ كفاءةِ روبوتاتِ الدردشةِ في تغييرِ السلوكِ الصحيّ وتعزيزِ الالتزامِ بالتوصياتِ الطبيةِ.

واتفقتْ دراساتُ (Xue et al., 2023) و(Ni et al., 2023) و(Oh et al., 2021) على تحليلِ الاستخداماتِ الحاليةِ لروبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ من خلالِ مراجعاتٍ شاملةٍ، معَ تحديدِ مزاياها وعيوبها. وأخيرًا، ركّزتْ دراستا (Gabarron et al., 2020) و(Miner et al., 2020) على استكشافِ دورِ روبوتاتِ الدردشةِ خلال الأزمات الصحية، خاصّةً في التصدي لجائحةِ كورونا والحدِّ من انتشارِ المعلوماتِ المضلّلةِ.

ب- من حيث المنهجية:

اتبعتْ دراساتُ (الصادق، ٢٠٢٣) و(نور، ٢٠٢٣) و(Peng et al., 2024) منهجَ المسحِ الميدانيِّ لجمعِ البياناتِ حولَ استخدامِ روبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ. فيما اعتمدتْ دراساتُ (Matheny et al., 2025) و(Gong & Su, 2024) و(Biro et al., 2023) و(Zand et al., 2020) منهجَ البحثِ التجريبيِّ لاختبارِ تأثيرِ ميزاتِ تصميمِ روبوتاتِ الدردشةِ على المستخدمينَ. بينما اتبعتْ دراساتُ (Xue et al., 2023) و(Ni et al., 2023) و(Oh et al., 2021) و(Gabarron et al., 2020) و(Aggarwal et al., 2023) منهجيةَ المراجعةِ المنهجيةِ أو التحليلِ البيليومتريِّ لتحليلِ الدراساتِ السابقةِ حولَ روبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ. واعتمدتْ دراساتُ (Sowmya et al., 2023) و(Lopes et al., 2023) و(Tseng et al., 2023) و(Miner et al., 2020) منهجيةَ البحثِ المختلطةَ (Mixed Methods) لفحصِ فاعليةِ روبوتاتِ الدردشةِ في بيئاتٍ مختلفةٍ.

ج- من حيث الإطار النظري:

اعتمدتْ دراساتُ كل من (Matheny et al., 2025) و(Gong & Su, 2024) و(Biro et al., 2023) على نظريةَ التقنيةِ الاجتماعيةِ (Socio-Technical Theory) لفهمِ العلاقةِ بينَ التكنولوجيا والمستخدمين. بينما استندتْ دراساتُ (الصادق، ٢٠٢٣) و(Lopes et al., 2023) و(Ni et al., 2023) إلى نظريةِ الاستخداماتِ والإشباعاتِ لتفسيرِ اعتمادِ المستخدمينَ على روبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ. فيما وظّفتْ دراساتُ (Oh et al., 2021) و(Aggarwal et al., 2023) و(Tseng et al., 2023) نظريةَ السلوكِ الصحيِّ لفهمِ كيفَ تُؤثّرُ روبوتاتُ الدردشةِ على تغييرِ العاداتِ الصحيةِ.

د- من حيث الأدوات المُستخدمة:

اعتمدتْ دراساتُ كل من (الصادق، ٢٠٢٣) و(نور، ٢٠٢٣) و(Aggarwal et al., 2023) و(Goel et al., 2022) على الاستباناتِ الإلكترونيةَ لجمعِ البياناتِ منَ المشاركينَ. بينما استخدمتْ دراساتُ (Peng et al., 2024) و(Tseng et al., 2023) و(Biro et al., 2023) و(Sowmya et al., 2023) و(Lopes et al., 2023) المقابلاتِ النصفِ موجهةِ أو ورشَ العملِ لاستكشافِ تفاعلِ المستخدمينَ معَ روبوتاتِ الدردشةِ. فيما اعتمدتْ دراساتُ (Xue et al., 2023) و(Ni et al., 2023) و(Gabarron et al., 2020) و(Oh et al., 2021) مراجعاتِ الأدبياتِ وتحليلَ البياناتِ البيليومتريةِ لاستخلاصِ الأنماطِ العامةِ. وأخيرًا، استخدمتْ دراسةُ (Zand et al., 2020) تحليلَ البياناتِ النصيةِ وتقنياتِ معالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ لتصنيفِ بياناتِ الحوارِ الإلكترونيِّ وتحليلِها.

٣- تحديد الثغرة البحثية وما تمتاز به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

بعدَ تحليلِ الدراساتِ السابقةِ في المحورينِ الأوّلِ والثاني، يمكنُ تحديدُ الثغراتِ البحثيّةِ التي تُعالجُها الدراسةُ الحاليةُ، ومنها:

- غيابُ الدراساتِ التي تقارنُ بينَ اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمينَ نحوَ الذكاءِ الاصطناعيّ خاصة روبوتات الدردشة الصحية في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ؛ حيثُ ركّزتِ الدراساتُ السابقةُ إمّا على الجمهورِ العامّ، أو مختصي الرعاية الصحية فقط، أو تفاعلاتِ المستخدمينَ على وسائلِ التواصلِ الاجتماعيّ (Ng et al., 2024)، دونَ الجمعِ بينَ الفئتَينِ في دراسةٍ واحدةٍ، إلا في دراسة (Matheny, et. al. 2025) التي تناولت الشقين. وبالتالي تُسدُّ الدراسةُ الحاليةُ هذهَ الفجوةَ من خلال الوقوف على اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمينِ تجاهَ هذهِ التقنيةِ في مصر تحديدًا وفي مجالٍ مختلفٍ.
- نقصُ الدراساتِ التي تتناولُ تخصيصَ التوصياتِ العلاجيةِ عبرَ الذكاءِ الاصطناعيّ أو روبوتات الدردشة؛ إذ ركّزتِ الأبحاثُ السابقةُ على التفاعلِ معَ المرضى أو تحسينِ الوصولِ إلى المعلوماتِ الصحيةِ (Peng et al., 2024؛ Mustafa, 2021)، دونَ التطرّقِ إلى تخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ بناءً على تحليلِ البياناتِ الصحيةِ.
- غيابُ الدراساتِ التي تعتمدُ أساليبَ بحثٍ متعددةٍ تجمعُ بينَ البياناتِ الكميةِ والنوعيةِ؛ إذ استخدمتْ معظمُ الدراساتِ السابقةِ إمّا تحليلَ البياناتِ الضخمةِ (Ng et al., 2024؛ Karami et al., 2024)، أو التجاربَ الميدانيةَ (De Gennaro et al., 2020)، أو التجاربَ المعمليةَ، دونَ المزجِ بينَ الطريقتينِ بشكلٍ متكاملٍ إلا في أربع دراسات فقط. لذلك، اعتمدتِ الدراسةُ الحاليةُ مزيجًا منَ الاستباناتِ الإلكترونيةِ والمقابلاتِ النصفِ موجهةٍ، إلى جانب تحليل البيانات بلغة بايثون ممّا يعزّزُ دقّةَ التحليلِ ويقدّمُ رؤيةً شاملةً عنْ آراءِ مختصي الرعاية والمستخدمين المصريين في هذا الإطار، وبيان الدقة في توظيف الروبوت الصحي عند التنبؤ بالبيانات في المستقبل.

٤- أوجه الاستفادة من الأدبيات السابقة في الدراسة الحالية:

- ساعدت الأدبيات السابقة الباحثة في تحديد الثغرة البحثية؛ خاصة مع قلة الدراسات التي ركزت على الجمع بين الجانب الإعلامي وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المجال الصحي، كما تم الاعتماد عليها في تحديد مشكلة الدراسة بدقة.
- كذلك تمت الاستعانة بالأدبيات السابقة في تحديد إطار نظري مناسب للبحث، وتحديد وبناء أدوات الدراسة.
- كما تمت الاستعانة بالأدبيات في تفسير نتائج البحث، والمقارنة بين نتائجه ونتائج الدراسات السابقة.

ثانيًا: مشكلة الدراسة:

أكدتِ المعطياتُ خلالَ السنواتِ الماضيةِ تزايد مسبّباتِ الأمراضِ الخطيرةِ عالميًا، وقد كشفتْ جائحةُ كورونا حجمَ الخسائرِ الناتجةِ عن غيابِ خططٍ فاعلةٍ لمكافحةِ الفيروساتِ فورَ ظهورِها. لذلك، بدأتْ منظمةُ الصحّةِ العالميةُ (WHO) اعتمادَ خططٍ جديدةٍ للتعاملِ معَ الفيروساتِ الخطيرةِ، بل ووضعتْ قائمةً بأخطرِ تسعةِ أمراضٍ تُشكّلُ أعلى المخاطرِ على الصحّةِ العامةِ، نظرًا لإمكاناتِها الوبائيةِ أو غيابِ التدابيرِ المضادةِ الفعّالةِ حتى الآن (٥٣). فيما أشارَ تقريرُ المركزِ الأوروبيّ للوقايةِ منَ الأمراضِ ومكافحتِها (ECDC)، الصادرُ في يناير ٢٠٢٥، إلى وجودِ سبع فيروساتٍ خطيرةٍ تهدّدُ حياةَ الأفرادِ، ما يستوجبُ مراقبةَ تفشّيها واتخاذَ إجراءاتٍ وقائيةٍ شاملةٍ، تشملُ التطعيمَ، الوقايةَ منَ الأمراضِ، والمراقبةَ الوبائيةَ المستمرّةَ (٥٤).

وهو ما يستوجب العمل على الاستعداد للتعامل مع هذه المخاطر الصحية بالاعتماد على التقنيات الحديثة ووضع الخطط اللازمة للتصدي لأي أزمة محتملة في المجال الصحي في المستقبل؛ خاصة بعدما فرضتِ التهديداتُ الصحيةُ المتزايدةُ الحاجةَ إلى توظيف تقنياتِ الذكاءِ الاصطناعيّ في المجالِ الصحيّ، خاصّةً في تحليلِ البياناتِ الضخمةِ وتقديمِ توصياتٍ علاجيةٍ مخصّصةٍ.

فوفقًا للأدبيات السابقة يتضح أن الذكاء الاصطناعيُّ أتاحَ إمكانياتٍ هائلةً في تحسينِ كفاءةِ التشخيصِ الطبيّ، وتعزيزِ دقّةِ التوصياتِ العلاجيةِ، وتسريعِ اتخاذِ القراراتِ الطبيةِ. غيرَ أنَّ مدى قبولِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمينَ لهذهِ التقنياتِ يظلُّ موضعَ نقاشٍ، حيثُ تتباينُ وجهاتُ النظرِ بينَ التفاؤلِ بقدرتِه على تحسينِ الرعايةِ الصحيةِ، وبينَ المخاوفِ المرتبطةِ بدقّةِ البياناتِ، والخصوصيةِ، والتحيّزِ في الخوارزمياتِ؛ خاصة في ظل التغطية الإعلامية التي تلعب دورًا مزدوجًا بينَ تبسيطِ هذهِ التكنولوجيا للجمهورِ منْ جهةٍ، سواءً عبرَ الترويجِ لاستخدامِ الذكاءِ الاصطناعيّ كأداةٍ ثوريةٍ في تحسينِ الرعايةِ الصحيةِ. أو تسليطِ الضوءِ على مخاطرِها المحتملةِ منْ جهةٍ أخرى؛ منْ خلالَ التركيزِ على سلبيّاتِهِ المحتملةِ، مثلَ: الأخطاءِ الطبيةِ، ومخاوفِ الخصوصيةِ، وعدمِ قدرةِ القراراتِ الآليةِ على استبدالِ القرارِ البشريّ.

ومن **ثم تتمثل مشكلة الدراسة في** الوقوف على اتجاهات مختصي الرعاية الصحية من الأطباء ومختصي تحليل التدفق الخلويّ والتكنولوجيا الحيوية (Flow Cytometry Analysts)، وكذلك المستخدمين المصريين نحو استخدام تقنية روبوت الدردشة الصحي المدعم بالذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية بما يسهم في الوقوف على هذه الاتجاهات بدقة، ومن ثم تحديد السبلُ المقترحة لتعزيزِ دورِ الإعلامِ في تشكيلِ اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين نحوَ استخدامِ روبوتات الدردشة الصحية مستقبلًا، في ظلِّ التحدياتِ الصحيةِ العالمية الحالية والمستقبلية. وأخيرًا، بَيَان سُبُل تَوظِيف الإعْلام فِي زِيادة الوعْي بِتِقْنيَّات الذَّكَاء الاصْطناعيّ فِي المجَال الصِّحّيّ وَتخصِيص التَّوْصيات العلاجيَّة فِي المسْتقْبل.

ثالثًا: أهمية الدراسة

أ- الأهمية العلمية للدراسة:

١. سدُّ الفجوةِ البحثيّةِ حولَ معرفة اتجاهات مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين المصريين نحو استخدام روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، خاصّةً في مصر.
٢. فهمُ آليّاتِ الدمجِ بينَ توظيفِ الذكاءِ الاصطناعيّ في المجالِ الصحيّ ودورِ الإعلامِ في تحسينِ اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمينَ نحوَ هذهِ التقنيةِ.
٣. استكشافُ مستقبلِ الروبوتاتِ في المجالِ الصحيّ؛ خاصة في الوقت الذي تتزايد به المخاطر الصحية.

ب- الأهمية العملية للدراسة:

١. تنبع أهمية الدراسة الحالية من أهمية الربط بين وسائل الإعلام التقليدية والحديثة، وبين تحسين اتجاهات الجمهور نحو توظيف أدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي في المجال الصحي؛ خاصة بعدما توجهت أنظار العالم نحو الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات، وفي مقدمتها المجال الصحي، لا سيما بعد جائحة كوورنا، التي أكدت فعليًا على جدوى هذه التقنيات وأثرها الإيجابي في تحسين جودة الخدمات الصحية، وتسريع عملية التشخيص، وتوفير استجابات فورية دقيقة للمرضى.
٢. كما تُعزز هذه الدراسة من فهم دور الإعلام في تشكيل وعي الجمهور وثقته تجاه استخدام الروبوتات الصحية، مما يفتح آفاقًا أمام صانعي القرار والجهات المعنية لتبني استراتيجيات إعلامية وتقنية مشتركة تهدف إلى رفع كفاءة الأنظمة الصحية الرقمية وتعزيز القبول المجتمعي لها.
٣. فهمُ مخاوفِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمينَ، يمكن أن يُمكّنُ مطوّري الذكاءِ الاصطناعيّ من تصميمِ أدواتٍ تتناسبُ عمليًا معَ الاحتياجاتِ الفعليةِ للمستخدمينِ، ممّا يعزّزُ موثوقيّتَها في المجالِ الصحيّ في المستقبل.

رابعًا: أهداف الدراسة

تستهدف الدراسة الحالية تحقيق عدة أهداف وهي:

١. تحليلُ اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين المصريين نحو استخدام روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ.
٢. دراسةُ العلاقةِ بينَ الخصائصِ التقنيةِ لروبوتِ الدردشةِ الصحيّ من حيث (سهولةِ الاستخدامِ، سرعةِ الاستجابةِ، الدقّةِ في التشخيصِ، سهولةِ التواصلِ، واللغةِ المستخدمةِ) وبينَ اتجاهاتِ المستخدمين المصريين (المعرفيةِ، الوجدانيةِ، والميلِ السلوكيّ) نحوَ استخدام روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ.
٣. دراسةُ العلاقةِ بينَ النيّةِ المستقبليةِ لاستخدام روبوتِ الدردشةِ الصحيّ من حيث (مستوى الثقةِ في الروبوتِ، والتقييمِ الكلّيّ للروبوتِ)، وبينَ اتجاهاتِ المستخدمين

المصريين (المعرفيةِ، الوجدانيةِ، والميلِ السلوكيّ) نحوَ استخدامِ روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ.

٤. تحديد مدى وجود فروق ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين إدراكِ المستخدمينَ المصريين للخصائصِ التقنيةِ للروبوتِ، والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه وبين اتجاهاتِهم نحو استخدامِ روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، وذلك باختلافِ خصائصِهم الديموغرافيةِ (النوعِ، والعُمرِ، والمستوى التعليميّ، والمستوى الاقتصاديّ الاجتماعيّ).

٥. تقييمُ إمكانيّةِ نجاحِ روبوتات الدردشة الصحية في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ مستقبلًا.

٦. اقتراحُ سُبلٍ لتعزيزِ دورِ الإعلامِ في تشكيلِ اتجاهاتِ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين نحوَ استخدامِ تقنيات الذكاءِ الاصطناعيّ بصفة عامة وروبوتات الدردشة الصحية بصفة خاصة في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، في ظلِّ التحدّياتِ الصحيةِ العالميةِ.

خامسًا: الإطار النظري للدراسة

وظَّفَت الدِّراسة نظريَّة الحوسبة المعرفيَّةِ كمدخلٍ لتفسيرِ الجانبِ الخاصّ بالذكاءِ الاصطناعيّ وروبوتاتِ الدردشةِ الصحيَّةِ، فيما تمَّ الاعتماد على نظرية التهيئة المعرفية كأحدِ المداخلِ الإعلاميَّةِ التي تُسهمُ في تفسيرِ اتِّجاهاتِ الجمهورِ (المعرفيَّةِ، والوجدانيَّةِ، والسلوكيَّةِ)، وذلكَ كما يلي:

أ- (نظرية الحوسبة المعرفية)

تعد نظريةُ الحوسبةِ المعرفيةِ (Cognitive Computing Theory) إحدى النظرياتِ التحوّليةِ في الذكاءِ الاصطناعيّ، التي تستهدفُ محاكاةَ العملياتِ المعرفيةِ البشريةِ، مثلَ: الإدراكِ، التفكيرِ، وحلِّ المشكلاتِ، وذلكَ من خلالِ الخوارزمياتِ المتقدّمةِ وتقنياتِ التعلّمِ الآليّ [٥٥]، وتركّزُ النظريةُ على النقلةِ النوعيةِ التي يشهدُها قطاعُ الرعايةِ الصحيةِ في ظلِّ الحوسبةِ المعرفيةِ، التي تُسهّلُ الطبَّ الشخصيَّ، وتُحسّنُ خططَ العلاجِ، ودقّةَ التشخيصِ، رغمَ استمرارِ المخاوفِ الأخلاقيةِ بشأنِ خصوصيةِ البياناتِ [٥٦].

ويتمُّ دمج هذه النظرية بشكلٍ متزايدٍ في مختلفِ المجالاتِ، بما في ذلك إدارةُ حركةِ المرورِ، البيئاتُ السحابيةُ، والرعايةُ الصحيةُ، ممّا يُسهمُ في تعزيزِ صنعِ القرارِ والكفاءةِ التشغيليةِ [٥٧]؛ بحيث تعملُ الحوسبةُ المعرفيةُ على تحسينِ تحليلاتِ البياناتِ وتجاربِ المستخدمِ من خلالِ دمجِ الأنظمةِ الذكيةِ معَ الخدماتِ السحابيةِ، مما يُؤدّي إلى تحسينِ عملياتِ صنعِ القرارِ [٥٨].

وتركّزُ النظريةُ على عدّةِ مبادئ وفروض، منها [٥٩][٦٠]:

- تعتمدُ الحوسبةُ المعرفيةُ على تفاعلِ مجالاتٍ متعددةٍ، مثلَ علمِ الإدراكِ، علمِ الأعصابِ، علمِ البياناتِ، والحوسبةِ السحابيةِ، ممّا يُسهمُ في تسريعِ الابتكاراتِ والاكتشافاتِ العلميةِ.

- تعتمدُ الحوسبةُ المعرفيةُ على تقنياتِ معالجةِ اللغةِ الطبيعيةِ، ورؤيةِ الحاسوبِ، والتفاعلِ الصوتيّ، ممّا يُتيحُ لها فهمَ الإنسانِ والتفاعلَ معهُ بطريقةٍ طبيعيةٍ وسلسةٍ.
- تهدفُ الحوسبةُ المعرفيةُ إلى محاكاةِ العقلِ البشريّ عبرَ تطويرِ نماذجٍ حسابيةٍ مستوحاةٍ منَ الدماغِ، مثلَ الشبكاتِ العصبيةِ والأنظمةِ المعرفيةِ.
- تتميّزُ أنظمةُ الحوسبةِ المعرفيةِ بقدرتِها على التعلّمِ المستمرّ منَ البياناتِ الجديدةِ، ممّا يُتيحُ لها تحسينَ أدائِها وتكييفَ سلوكِها وفقًا للبيئةِ المتغيرةِ.
- تعتمدُ الحوسبةُ المعرفيةُ على تحليلِ كمياتٍ هائلةٍ منَ البياناتِ، سواءً منظّمةٍ أو غيرِ منظّمةٍ، باستخدامِ تقنياتِ الذكاءِ الاصطناعيّ، مثلَ التعلّمِ العميقِ والتحليلِ الإحصائيّ.
- وتفترضُ النظريةُ أنَّ الحوسبةَ المعرفيةَ تُحسّنُ عملياتِ اتخاذِ القرارِ عبرَ تحليلِ الأنماطِ، التنبّؤِ بالاتجاهاتِ المستقبليةِ، وتقديمِ توصياتٍ مبنيّةٍ على الأدلةِ.
- كما تفترضُ النظريةُ أنَّ أنظمةَ الحوسبةِ المعرفيةِ يجبُ أنْ تكونَ قادرةً على تفسيرِ قراراتِها، ممّا يُعزّزُ الشفافيةَ والثقةَ بها، خاصّةً عندَ استخدامها في تطبيقاتٍ حسّاسةٍ، مثلَ الرعايةِ الصحيةِ والأمنِ.

توظيف النظرية في الدراسة الحالية:

بناءً على العرضِ السابقِ، يُمكنُ القولُ بأنَّ نظريةَ الحوسبةِ المعرفيةِ هي الأكثرُ توافقًا معَ موضوعِ الدراسةِ الحاليّ، مما يُتيحُ توظيفَها في الدراسةِ من خلالِ عدّةِ أوجهٍ، كما يلي:

- تُؤكّدُ النظريةُ أنَّ الحوسبةَ المعرفيةَ تُساعدُ في تحليلِ كمياتٍ هائلةٍ منَ البياناتِ الطبيةِ بسرعةٍ وكفاءةٍ، ممّا يُمكّنُ مختصي الرعاية الصحية من استخلاصِ رؤى دقيقةٍ حولَ صحّةِ المرضى، وهوَ ما يتوافقُ معَ أهدافِ الدراسةِ الحاليةِ وأبعادِ الاستبانةِ.
- تعتمدُ الدراسةُ على فهمِ كيفيةِ استخدامِ تقنيات الذكاءِ الاصطناعيّ بصفة عامة وروبوتات الدردشة الصحية بصفة خاصة في تقديمِ توصياتٍ علاجيةٍ مخصّصةٍ، وهوَ مجالٌ يتماشى مباشرةً معَ فرضياتِ الحوسبةِ المعرفيةِ التي تركّزُ على القدرةِ على التعلّمِ والتكيّفِ.
- تدعمُ الحوسبةُ المعرفيةُ تحليلَ الأنماطِ والتنبّؤَ بالاتجاهاتِ المستقبليةِ، ممّا يُساعدُ في توقّعِ الأمراضِ المحتملةِ بناءً على أنماطِ البياناتِ، وبالتالي تحسينُ التخطيطِ الصحيّ والاستجابةِ المبكرةِ للأوبئةِ.
- يُمكنُ استخدامُ نماذجِ الحوسبةِ المعرفيةِ لمقارنةِ القراراتِ الطبيةِ السابقةِ والحاليةِ، ممّا يُتيحُ لمختصّي الرعاية الصحية تقييمَ مدى دقّةِ التوصياتِ المقدّمةِ منَ الذكاءِ الاصطناعيّ.
- تحليلُ تأثيرِ أتمتةِ التوصياتِ الطبيةِ على سرعةِ تقديمِ الخدماتِ الصحيةِ ودقّتِها، وهوَ أحدُ المحاورِ الرئيسيةِ للحوسبةِ المعرفيةِ وبعدٌ أساسيٌّ في الدراسةِ الحاليةِ.

- تقديمُ توصياتٍ لصنّاعِ القرارِ حولَ إمكانية دمجِ الحوسبةِ المعرفيةِ في الأنظمةِ الصحيةِ، بما في ذلك تطويرُ نماذجِ ذكاءٍ اصطناعيٍّ تعملُ بمواردَ حسابيةٍ منخفضةٍ، ممّا يُعزّزُ الاستجابةَ الفوريةَ والفعّالَةَ في البيئاتِ الصحيةِ المختلفةِ.
- تساهمُ الحوسبةُ المعرفيةُ في تطويرِ أنظمةِ دعمِ القرارِ السريريّ (Clinical Decision Support Systems - CDSS)، التي تُستخدمُ في اقتراحِ التشخيصاتِ والعلاجاتِ بناءً على البياناتِ الطبيةِ، وهوَ مستهدفٌ رئيسيٌّ من مستهدفاتِ الدراسةِ الحاليةِ.

ب-نظرية التهيئة المعرفية

تنبثق نظرية التهيئة المعرفية التي تركز على تأثير الرسائل الإعلامية، والمحفزات الاتصالية، والرموز البصرية واللغوية على إدراك الجمهور وتشكيل مواقفهم واتجاهاتهم؛ بحيث تفترض النظرية أن التعرض لمحفز معين- (بصري، لغوي، أو مفاهيمي) - يمكن أن يؤدي إلى تنشيط ذكريات عقلية مخزنة، غالبًا دون وعي كامل، مما ينعكس لاحقًا على أحكام الفرد وسلوكه الإعلامي [٦١].

وتفترض النظرية أن الرسائل الإعلامية قد تفعّل نمطًا ذهنيًا إيجابيًا أو سلبيًا، وأن فعالية هذا التفعيل تعتمد على السياق الذي يتم فيه عرض الرسالة، وتصميم المحفز، وتوقيت ظهوره، ومدى توافقه مع المخزون الثقافي والمعرفي للمستقبل[٦٢]. وقد أشارت الدراسات إلى أن هذه التأثيرات—رغم خفائها الظاهري—قد تكون ذات أثر بالغ على المدى الطويل في تشكيل المواقف والاتجاهات، خصوصًا في المواقف المرتبطة باتخاذ القرارات الصحية[٦٣].

وفي سياق استخدام روبوتات الدردشة الصحية، فإن الاستفادة من التهيئة المعرفية تتجسد في تصميم المحفزات الأولية التي تعزز مشاعر الثقة والمصداقية، من خلال لغة متعاطفة، أو واجهات تحمل سمات بشرية مألوفة، مما يفعّل أطرًا ذهنية تدعم القبول[٦٤][٦٥]. كما أن تبسيط واجهات الاستخدام يقلل من العبء المعرفي ويُسهم في رفع مستوى الاستجابة للرسالة الاتصالية، وهو ما يرتبط مباشرة بتصور سهولة الاستخدام [٦٦].

كما تسهم التهيئة في تقليل التحيزات المعرفية، مثل الإفراط في الثقة أو أوهام السيطرة، من خلال تقديم الرسائل بطريقة تبرز مزايا الروبوت وقيوده بوضوح[٦٧].

تُظهر الأدبيات كذلك مجموعة من العوامل المؤثرة في قبول روبوتات الدردشة الصحية، تتقاطع في جوهرها مع أبعاد التهيئة المعرفية، أبرزها: توقعات الأداء، وتوقع الجهد المعرفي، والثقة، والتأثير الاجتماعي، والتعاطف المعرفي والعاطفي[٦٨].

توظيف النظرية في الدراسة الحالية

- يمكن توظيف نظرية التهيئة المعرفية لفهم كيفية تأثير خصائص روبوت الدردشة التقنية، وطبيعة تصميمه، ورسائله الاتصالية على تشكيل اتجاهات المستخدمين. بحيث تُبرز هذه النظرية كيف يمكن للمحفزات الإعلامية—سواء كانت لغوية أو بصرية—أن تفعّل أطرًا معرفية، تؤثر لاحقًا في تقبّل المستخدم للتكنولوجيا، ودرجة الثقة بها، واستعداده للتفاعل معها.

- كما تساعد النظرية على تفسير تباين الاتجاهات باختلاف الخصائص الديموغرافية، إذ تؤثر الخبرات السابقة، ومستوى الوعي، والمستوى التعليمي على نوع التهيئة التي يستجيب لها الأفراد، وبالتالي على مدى قبولهم للتقنيات الصحية الحديثة.

سادسًا: مفاهيم الدراسة

روبوت الدردشة (Chatbot):

هي عبارة عن مجموعةٍ واسعةٍ من التطبيقاتِ والتقنياتِ، التي تركزُ بشكلٍ أساسيّ على محاكاةِ المحادثةِ البشريةِ من خلالِ واجهاتِ النصّ أو الكلامِ. وهي برامجُ كمبيوترٍ مصممةٌ للتفاعلِ مع المستخدمينِ، وتوفيرُ ردودٍ فوريةٍ على الاستفساراتِ وأداءُ مهامٍ مثل دعمِ العملاءِ والمبيعاتِ والتسويقِ واسترجاعِ المعلوماتِ عبرَ منصاتٍ مختلفةٍ، بما في ذلك مواقعِ الويبِ وتطبيقاتِ المراسلةِ والأنظمةِ التي يتمُّ تنشيطُها صوتياً (٦٩).

يُعرَّف روبوت الدردشة (Chatbot) إجرائيًا على أنه: روبوت الدردشة الصحيَّ، الذي قامت الباحثة بإنشائِه وتغذيتِهِ بالمعلوماتِ الصحيةِ، ثمَّ عرضته على مختصي الرعاية الصحية لتقييمِهِ، ومن ثم تم عرضه على المستخدمينَ لتجربتِهِ، وأخيرًا توسيعُ قاعدةِ بياناتِهِ المعرفيّةِ من خلالِ تغذيتِهِ ببياناتٍ ضخمةٍ (٧٠) تتضمّنُ صور أشعّة لثمانيةِ أمراضٍ مزمنةٍ، من بينها السرطان، وكورونا، والزهايمرُ، وغيرها، ممّا يُعزّزُ قدرةَ النظامِ على التنبّؤِ بالأمراضِ المزمنةِ بدقّةٍ أكبرَ.

تحليل البيانات الصحية:

هي عمليةٌ تتضمّنُ الفحصَ المنهجيَّ للبياناتِ المتعلّقةِ بالصحةِ لاستخلاصِ الأفكارِ التي تسهمُ في تعزيزِ تقديمِ الرعايةِ الصحيةِ، ودعم استراتيجياتِ الصحةِ العامةِ، وتحسين نتائجِ المرضى. وتُعدُّ هذه العمليةُ جزءًا لا يتجزّأ من مجالِ المعلوماتيةِ الصحيةِ، الذي يجمعُ بين علومِ الكمبيوترِ وعلومِ المعلوماتِ والرعايةِ الصحيةِ لإدارةِ البياناتِ الصحيةِ وتحليلِها بفعاليةٍ (٧١). ويشملُ تحليلُ البياناتِ الصحيةِ أنواعًا مختلفةً من التحليلاتِ، منها التحليلاتُ الوصفيةُ، والتشخيصيةُ، والتنبؤيةُ، والإجرائيةُ، حيثُ يخدمُ كلٌّ منها غرضًا محدّدًا، مثل: فهم الأحداثِ الماضيةِ، وتشخيص المشكلاتِ الحاليةِ، والتنبؤ بالاتجاهاتِ المستقبليةِ، والتوصية بالإجراءاتِ المناسبةِ (٧٢). ويؤدّي تطبيقُ تقنياتِ التحليلاتِ المتقدّمةِ، مثل: التعلّمِ الآليّ والنمذجةِ التنبؤيةِ، إلى تحسين دقّةِ تحليلِ البياناتِ الصحيةِ، ممّا يسهمُ في اتخاذِ قراراتٍ أكثرَ كفاءةً في البيئاتِ السريريةِ، وتعزيز جودةِ رعايةِ المرضى من خلالِ تطويرِ خططِ علاجٍ مخصّصةٍ (٧٣).

وَيمكِن تعْرِيفهَا إجْرائيًّا فِي الدِّراسة الحاليَّة بِوصْفِهَا تَحلِيل اَلأشِعة والتَّحاليل الطِّبِّيَّة أو الأعْراض المرضيَّة اَلتِي قام المسْتخْدمون عَينَة الدِّراسة بِرفْعِهَا إلى رُوبوتِ الدَّرْدشة الصِّحِّيّ أو وصفهَا لَه كأعْراض، وَذلِك لِلْحصول على تَحلِيل لِحالتهم الصِّحِّيَّة أو توْجيهات لِزيارة أطبَّاء مُخْتصِّين أو حَتَّى عَبْر تَقدِيم بَعْض النَّصائح العلاجيَّة.

تخصيص التوصيات العلاجية:

تخصيصُ التوصياتِ العلاجيةِ يعني تقديمَ توصياتٍ للعلاجِ الفرديّ (Individual Treatment Recommendations - ITR)، وهي مجموعةٌ من الإرشاداتِ العلاجيةِ المصمَّمةِ خصّيصًا لكلِّ فردٍ بناءً على حالتِه النفسيةِ أو الطبيةِ، وتهدفُ إلى وضعِ خطةٍ علاجيةٍ مخصّصةٍ تُلبّي احتياجاتِه الخاصّة، ويتمُّ تحديدُ هذه التوصياتِ استنادًا إلى تقييمٍ شاملٍ لحالةِ الشخصِ، سواءٌ كان ذلك عبرَ الاختباراتِ النفسيةِ، أو التقييماتِ الطبيةِ، أو المقابلاتِ الإكلينيكيةِ (٧٤).

ويمكن تعريفُها إجرائيًا في الدراسةِ الحاليةِ بوصفِها المخرجاتِ التي حصلت عليها عينةُ الدراسة بعدَ تزويدِ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ بمعلوماتٍ حولَ حالتِهم الصحيةِ، والتي تمثّلت في اقتراحِ تحاليلَ تكميليةٍ أو التوصيةِ باتباعِ إجراءاتٍ صحيةٍ معيّنةٍ، وذلك بناءً على حالتِهم الصحيةِ بشكلٍ فرديٍّ.

سابعًا: تساؤلات الدراسة:

بناءً على ما سبقَ، تسعى الدراسةُ الحاليةُ إلى الإجابةِ عن عدّةِ تساؤلاتٍ، وهي:

- ما اتجاهاتُ مختصي الرعاية الصحية والمستخدمين المصريين نحوَ استخدامِ روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجية؟
- ما مدى تأثير الخصائص التقنية لروبوت الدردشة الصحي على اتجاهات المستخدمين المصريين (المعرفية، والوجدانية، والسلوكية) نحو الاستفادة من هذا الروبوت في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية؟
- ما مدى تأثير النية المستقبلية لاستخدام روبوت الدردشة الصحي على اتجاهات المستخدمين المصريين (المعرفية، والوجدانية، والسلوكية) نحو الاستفادة من هذا الروبوت في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية؟
- ما مدى تأثير إدراك المستخدمين للخصائص التقنية لروبوت الدردشة الصحي على اتجاهاتهم نحو استخدام هذا الروبوت في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية، باختلاف خصائصهم الديموغرافية (النوع، العمر، المستوى التعليمي، والمستوى الاقتصادي الاجتماعي)؟
- ما مدى تأثير النية المستقبلية لاستخدام روبوت الدردشة الصحي على اتجاهات المستخدمين عينة الدراسة نحو استخدام هذا الروبوت في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية، باختلاف خصائصهم الديموغرافية (النوع، العمر، المستوى التعليمي، والمستوى الاقتصادي الاجتماعي)؟
- ما إمكانيّةُ نجاحِ الذكاءِ الاصطناعيّ بصفة عامة وروبوتات الدردشة الصحية بصفة خاصة في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ في المستقبلِ؟
- ما السبلُ المقترحة لتعزيزِ دورِ الإعلامِ في تشكيلِ اتجاهاتِ المختصّ والمستخدمين نحوَ استخدامِ روبوتات الدردشة الصحية في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ؟

ثامنًا: فروض الدراسة:

الفرض الأول: توجدُ علاقةٌ بين الخصائصِ التقنيةِ لروبوتِ الدردشةِ الصحيِّ والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ.

الفرضُ الثاني: يوجدُ تأثيرٌ معنويٌّ بين أبعادِ الخصائصِ التقنيةِ لروبوتِ الدردشة الصحي وأبعادِ النيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه واتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ.

الفرضُ الثالث: توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين إدراكِ المستخدمينَ لمتغيراتِ الدراسةِ (الخصائصِ التقنيةِ للروبوتِ، والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه) وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ روبوت الدردشة الصحي في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، وذلك باختلافِ خصائصِهم الديموغرافيةِ (النوعِ، والعُمرِ، والمستوى التعليميِّ، والمستوى الاقتصاديِّ الاجتماعيِّ).

تاسعًا: متغيرات الدراسة

جدول (١) متغيرات الدراسة

المتغيرات المستقلة		المتغيرات الوسيطة	المتغير التابع
الخصائصُ التقنية لروبوتِ الدردشةِ الصحيّ (سهولةُ الاستخدامِ، سرعةُ الاستجابةِ، الدقةُ في التشخيصِ، سهولةُ التواصلِ، واللغةُ المستخدمةُ)		النوع، والعُمر، والمستوى التعليميُّ، والمستوى الاقتصاديُّ الاجتماعيُّ	**اتجاهاتُ المستخدمينَ** (الوجدانيةُ، المعرفيةُ، والميلُ السلوكيُّ)
النية المستقبلية لاستخدامِ البوتِ (مستوى الثقةِ في البوتِ، والتقييمُ الكُلِّيُّ للروبوت)			

عاشرًا: الإجراءات المنهجية للدراسة:

أ- نوع الدراسة ومنهجها:

تندرجُ الدراسةُ الحاليةُ ضمن البحوثِ الوصفيةِ، من خلالِ توظيفِ المنهجِ المختلط (Mixed Methods Research)، بما يُسهمُ في الوصولِ إلى نتائجَ علميةٍ قابلةٍ للتعميمِ وتفسيرِ الظاهرةِ المدروسةِ بالشكلِ الكافي. كما تمَّ توظيفُ المنهجِ شبه التجريبيِّ ذو التجربة التدخليةً أُحادية المجموعة (One-Group Posttest-Only Design). ويُعرفُ هذا المنهجُ أيضًا بدراسةِ الحالةِ ذاتِ المشاهدة الواحدة، حيثُ يتمُّ إشراكُ مجموعةٍ واحدةٍ فقط، ثمَّ تُقدَّمُ معالجةٌ أو تدخُّلٌ مُعيَّنٌ لهذه المجموعةِ، وبعدَ ذلكَ تُجرى الملاحظةُ أو القياسُ على الأفرادِ المشاركينَ [٧٥]. ويُعَدُّ هذا المنهجُ نموذجًا بحثيًّا شبهَ تجريبيٍّ، يُستخدَم عند عدم توفُّر بيانات الاختبار المُسبق أو مجموعةٍ للمقارنة. ولهذا، فهو مفيدٌ بشكلٍ خاصٍّ في البيئاتِ الطبيعيةِ حيثُ لا يكونُ التوزيعُ العشوائيُّ ممكنًا بسببِ القيودِ الأخلاقيةِ أو العمليةِ [٧٦]. والميزةُ الأساسيةُ لهذا التصميمِ هي بساطتُه وفعاليتُه من حيثُ التكلفةِ، إذ يسمحُ للباحثينَ بتقييمِ مكوّناتِ البرنامجِ محلِّ التجربةِ (روبوتِ الدردشةِ الصحيِّ) وتحديدِ المتغيّراتِ التي لم تنجح، وبالتالي توجيهِ قراراتِ لتحسينِ البرنامجِ (روبوتِ الدردشةِ الصحيِّ). ومعَ ذلك، يُنتقَدُ هذا المنهجُ أحيانًا بسببِ إمكانيةِ ظهورِ بعضِ المشكلاتِ، مثلَ: تحيُّزِ الاختيارِ وعدمِ القدرةِ على التحكُّمِ في

المتغيّراتِ المُربِكةِ[٧٧]. لذلك، حرصتِ الباحثة على اختيارِ العيّنةِ بناءً على ضوابطَ صارمةٍ، لاستبعادِ المشكلاتِ المرتبطةِ بهذا المنهجِ.

ب- مجتمع وعينة الدراسة:

تكوَّنَ مجتمعُ الدراسةِ من مختصي الرعاية الصحية من الأطباء ومختصي تحليلِ التدفُّقِ الخلويّ والتكنولوجيا الحيويةِ، إلى جانبِ الجمهورِ المصريّ ممَّن يستطيعونَ التعاملَ مع روبوتاتِ الدردشةِ الصحيةِ. ويمكنُ بيانُ صفاتِ العيّنةِ كما يلي:

١) عينة الدراسة من مختصي الرعاية الصحية:

شاركَ في هذه الدراسةِ مجموعةٌ من مختصي الرعاية الصحية، بواقعِ (١٦) مفردةً، تم توزيعهم بالتساوي بين أطباءَ من تخصُّصاتٍ مختلفةٍ ومجموعة من مختصّي تحليلِ التدفقِ الخلويّ والتكنولوجيا الحيوية (Flow Cytometry Analysts)، ممَّا يُعزّزُ دقَّةَ التقييماتِ التي قُدِّمتْ حولَ أداءِ روبوت الدردشةِ الصحي.

تمَّ اختيارُ المشاركينَ بأسلوبِ العيّنةِ المتاحة، وهو أسلوبٌ مناسبٌ في العديدِ من الدراساتِ التي تتطلَّبُ الوصولَ إلى أفرادٍ يصعبُ تحديدُهم أو الوصولُ إليهم عبرَ الأساليبِ العشوائيةِ أو الطبقيةِ التقليديةِ، خاصَّةً وأنَّ البحثَ يتطلَّبُ أفرادًا ذوي خبرةٍ وتخصُّصٍ دقيقٍ (مثلَ الأطباءِ المتخصّصينَ ومحلّلي التدفُّقِ الخلويّ والتكنولوجيا الحيويةِ)، وهي فئةٌ يصعبُ الوصولُ إليها من خلالِ طُرُقِ المعاينةِ العشوائيةِ. كما أنَّ اختيارَ المشاركينَ عبرَ العينة المتاحة القائمة على الترشيحِ المهنيّ يُسهمُ في تجنُّبِ تحيُّزِ العيّنةِ، حيثُ يتمُّ ترشيحُ الأفرادِ على أساسٍ مهنيٍّ، وليس بناءً على الرغبةِ الشخصيةِ فقط. ولذلك، تمَّ التواصلُ مع مشرفِ فريقِ تحليلِ التدفقِ الخلويّ والتكنولوجيا الحيوية بمعمل **Siparadigm diagnostic & informatics** في الولايات المتحدة الأمريكية، وتم تطبيق الأمرُ ذاته على الأطباءِ، حيثُ تمَّ التواصلُ مع طبيبة مختصة في أمراضِ الكُلى والمسالكِ البوليةِ، بوصفِها أحدَ أكثرِ التخصُّصاتِ التي تعتمدُ على التحاليلِ والأشعَّةِ، ممَّا يُسهمُ في زيادةِ القدرةِ على تقييمِ الروبوتِ. وبعدَ ذلك، طُلِبَ منها ترشيح أطباء أخرين لديهم استعداد للمشاركة في تقييمِ روبوتِ الدردشةِ الصحي. وفيما يلي بيانات عيّنةِ الدراسةِ من مختصي الرعاية الصحية:

جدول (٢) خصائصُ عيّنةِ الدراسةِ من مختصي الرعاية الصحية (ن=١٦)

الخصائص الديموغرافية		مختصي الرعاية الصحية		الأطباء	
		ك	%	ك	%
النوع	ذكر	٤	%٥٠	٥	%٦٢,٥
	أنثى	٤	%٥٠	٣	%٣٧,٥
عدد سنوات الخبرة	أقل من ٣ سنوات	٤	%٥٠	٥	%٦٢,٥
	من ٣ إلى ٥	٢	%٢٥	٢	%٢٥
	٥ فأكثر	٢	%٢٥	١	%١٢,٥
الجنسية	مصري	٣	%٣٧,٥	٤	%٥٠
	عربي	٢	%٢٥	٤	%٥٠
	أجنبي	٣	%٣٧,٥	٠	%٠

وبناءً على بياناتِ الجدولِ السابقِ، يُمكنُ القولُ إنَّ خصائصَ العيّنةِ جاءتْ متنوّعةً قدرَ المستطاعِ. أمَّا فيما يتعلَّقُ بتخصُّصاتِ العيّنةِ، فقد جاءتْ على النحوِ الآتي:

جدول (٣) تخصُّصاتُ عيّنة الدراسةِ من مختصي الرعاية الصحية (ن=١٦)

تخصُّصاتُ مختصّي التحاليل			تخصُّصاتُ الأطباءِ		
التخصص	ك	%	التخصص	ك	%
أخصائي تحليل خلوي Flow cytometry analyst	٣	%٣٧,٥	اختصاصي أمراض كلى Nephrologist	٣	%٣٧,٥
تقني مختبر في علم المناعة Immunology Laboratory Technologist	٢	%٢٥	اختصاصي أورام بالغين وعلاج اشعاعي Adult Oncology and Radiation Oncology	٢	%٢٥
اختصاصي تحليل خلوي Flow Cytometry Specialist	١	%١٢,٥	جراح أعصاب Neurosurgeon	٢	%٢٥
اختصاصي تكنولوجيا حيوية Biotechnologist	١	%١٢,٥	اختصاصي أعصاب Neurologist	١	%١٢,٥
مشرف تحليل خلوي وقائد الفريق Flow Cytometry Supervisor & TL	١	%١٢,٥	اختصاصي أمراض جهاز هضمي Gastroenterologist	١	%١٢,٥

٢) عيّنةُ الدراسةِ من المستخدمينَ

تمَّ اختيارُ عيّنةِ الدراسةِ شبهِ التجريبيةِ بأسلوبِ العينةِ العمديَّةِ، بما يسمحُ بتوافُرِ خصائصَ محدَّدةٍ في العيّنةِ، وهي التنوُّعُ من حيثُ المتغيّراتِ الديموغرافيةِ قدرَ المستطاعِ، إلى جانبِ وجودِ خلفيَّةٍ سابقةٍ في التعاملِ مع روبوتاتِ الدردشةِ، وذلك بما يتوافقُ معَ المنهجِ المُستخدَمِ. وفيما يلي وصفُ خصائصِ عيّنةِ الدراسةِ.

جدول (٤) خصائص عينة الدراسة شبه التجريبية

الخصائص الديموغرافية		التكرار	النسبة المئوية (%)
النوع	ذكر	٢٧	%٢٧,٠
	أنثي	٧٣	%٧٣,٠
	إجمالي	١٠٠	%١٠٠,٠
العمر	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٣	%٦٣,٠
	من ٣٠ سنة إلى أقل من ٤٥ سنة	٢٩	%٢٩,٠
	٤٥ سنة فأكثر	٨	%٨,٠
	إجمالي	١٠٠	%١٠٠,٠
المستوى التعليمي	ثانوي	٤	%٤,٠
	جامعي	٥٩	%٥٩,٠
	دراسات عليا	٣٧	%٣٧,٠
	إجمالي	١٠٠	%١٠٠,٠
محافظة السكن	القاهرة	٥٠	%٥٠
	الدقهلية	٣٣	%٣٣
	أسيوط	١٧	%١٧
	إجمالي	١٠٠	%١٠٠,٠٠
محل الإقامة	منطقة راقية	٨	%٨,٠
	متوسطة	٥٢	%٥٢,٠
	منطقة عشوائية	٤٠	%٤٠,٠
	إجمالي	١٠٠	%١٠٠,٠
مستوى دخل الأسرة في الشهر	أقل من ٥ آلاف شهريًا	٢٠	%٢٠,٠
	من ٥ آلاف إلى أقل من ١٠ آلاف شهرياً	٣٨	%٣٨,٠
	من ١٠ آلاف إلى أقل من ١٥ ألف شهرياً	٢١	%٢١,٠
	١٥ ألف فأكثر شهرياً	٢١	%٢١,٠

الخصائص الديموغرافية		التكرار	النسبة المئوية (%)
	إجمالي	١٠٠	١٠٠,٠%

يُظهر الجدول التوزيعَ الديموغرافيَ للعينةِ المُكونةِ من ١٠٠ مفردةٍ من المستخدمينِ المصريينِ، حيثُ شكلَ الإناثُ نسبةً (٧٣%) مقابلَ (٢٧%) للذكورِ، ويمكنُ تفسيرُ هذهِ النسبةِ في ضوءِ المشاركةِ الضعيفةِ للغايةِ للذكورِ. من حيثِ الفئاتِ العمريّةِ، تتركزُ غالبيةُ العينةِ في الفئةَ (١٨ - أقلُ من ٣٠ سنةً) بنسبةِ (٦٤%)، تليها الفئةُ (٣١ - أقلُ من ٤٥ سنةً) بنسبةِ (٢٩%)، بينما الفئةُ الأكبرُ سِنًا (أكثرُ من ٤٥ سنةً) تشكلُ (٨%) فقطَ، مما قدْ يؤثرُ على إمكانيةَ تعميمَ النتائجَ على الفئاتِ العمريّةِ الأكبرِ.

أما من ناحيةِ المستوى التعليميّ، فإنَّ (٥٩%) من المشاركينَ حاصلونَ على شهادةٍ جامعيةٍ، بينما (٣٧%) لديهم دراساتٌ عليا، و(٤%) فقط تعليمُهم ثانويٌّ، ما يشيرُ إلى مستوىً تعليميٍّ مرتفعٍ للعينةِ. من حيثِ محلّ الإقامةِ، يعيش (٥٠%) من العينة في محافظة القاهرة، و(٣٣%) منهم في محافظة الدقهلية، و(١٧%) في أسيوط بما يمثل الحضر والريف وصعيد مصر بشكل ممثل للمجتمع الأصلي-قدر استطاعة الباحثة-، أما من حيث طبيعة المنطقة فقد كان (٥٢%) يعيشون في مناطقَ متوسطةٍ، و(٤٠%) في مناطقَ عشوائيةٍ، بينما (٨%) فقط يسكنونَ في مناطقَ راقيةٍ. فيما يتعلقُ بالدخلِ، فإنَّ الغالبيةَ (٣٨%) تتراوحُ دخولُهم بينَ ٥- ١٠ آلافٍ شهريًا، ممّا يعكسُ تنوُّعًا نسبيًّا في المستوى الاقتصاديّ للعينةِ.

جـ - أدوات الدراسة:

اعتمدت الدراسة على أربعِ أدواتٍ رئيسيَّةٍ، وهي:

١. روبوتُ الدردشةِ الطبيُّ: لإجراءِ الجانبِ شبهِ التجريبيّ من الدراسةِ.
٢. المقابلةُ المتعمِّقةُ شبه المغلقة: والتي تمَّ تطبيقُها على مختصي الرعاية الصحية لتحسينِ خصائصِ روبوتِ الدردشةِ.
٣. الاستبانةُ: التي طُبّقتْ على عيّنةِ الدراسةِ شبهِ التجريبيةِ.
٤. تحليلُ البياناتِ الضخمةِ باستخدامِ لغةِ بايثون: لتحليلِ إمكانيَّاتِ استخدامِ روبوتِ الدردشةِ في تحليلِ البياناتِ الصحيَّةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيَّةِ، وذلك بعدَ تحسينِه بناءً على تجربةِ المستخدمينَ.

وفيما يلي شرحُ كلِّ أداةٍ وآليَّةِ تطبيقِها داخلَ الدراسةِ.

١) روبوت الدردشة الطبي:

تمَّ تصميمُ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ في الدراسةِ الحاليةِ بواسطةِ الباحثةِ، وذلك بالاعتمادِ على قائمةِ الإنشاءِ (My GPTs- ChatGPT0)[٧٨] وقد تمَّت تسميتُهُ هلا المساعد الطبي الذكي، ومن ثم تمَّ تغذيتُهُ بعددٍ من الكتبِ الطبيَّةِ، بعدَ الرجوعِ إلى عددٍ من الأطباءِ في مصرَ والولاياتِ المتحدةِ الأمريكيَّةِ، للتحقُّقِ من المراجعِ العلميَّةِ والكُتبِ الطبيَّةِ التي يُمكنُ أن تُثري الروبوتَ ببياناتٍ طبيَّةٍ متعدِّدةِ التخصُّصاتِ، وهي: (Oxford Handbook Of Clinical Medicine[٧٩]، و Harrison's Principles Of Internal Medicine 15th Edition[٨٠]، و Case files: Emergency medicine[٨١]، و Davidson's principles and practice of medicine[٨٢]، و Oxford Handbook for the

Foundation Programme[٨٣]). كما تمَّ السماحُ للروبوتِ بالوصولِ إلى الإنترنتِ، وذلك للتوسُّعِ في الإجاباتِ وفقًا لاحتياجاتِ المستخدمينَ.

وتمَّ تخصيصُ أربعِ قوائمَ رئيسيَّةٍ للاختيارِ من بينها، إلى جانبِ خيارِ الدردشةِ التقليديِّ، كما هو موضَّحٌ في الشكلِ الآتي:

شكل (١) صورة توضيحية لروبوت الدردشة الصحي و QR Code للسماح بالوصول له[٨٤]

وتمَّ توصيفُ الروبوتِ كما يلي:

"هذا المساعدُ مُصمَّمٌ لمساعدةِ المهنيِّينَ الطبيِّينَ، بمن فيهم الأطبَّاءُ، وأخصَّائيُّو المختبراتِ، وأطبَّاءُ الأشعَّةِ، والصيادلةُ، في تشخيصِ الحالاتِ المرضيَّةِ وإدارتِها، وذلكَ بناءً على البياناتِ المُقدَّمةِ. كما يُساعدُ المرضى في قراءةِ بياناتِهم الصحيَّةِ، سواءٌ أكانتْ تقاريرَ أشعَّةٍ أم تحاليلَ مخبريَّةً، لتحديدِ حالتِهم الصحيَّةِ ومساعدتِهم في اختيارِ الطبيبِ المُعالجِ، أو اقتراحِ التحاليلِ التكميليَّةِ التي يُمكنُ إجراؤُها لتحديدِ الحالةِ الصحيَّةِ وتقديمِ مقترحاتٍ علاجيَّةٍ فعَّالةٍ. يستخدمُ هذا المساعدُ نبرةً رسميَّةً ومهنيَّةً، ويتبعُ بدقَّةٍ الإرشاداتِ الطبيَّةَ المعتمدةَ. كما يُقدِّمُ رؤًى واعتباراتٍ بناءً على الأعراضِ، ونتائجِ المختبرِ، وتقاريرِ الأشعَّةِ، والتاريخِ المرضيِّ للمريضِ، لكنَّه لا يُمثِّلُ بديلًا عنِ الحكمِ الطبيِّ المهنيِّ. يُمتنعُ عن تقديمِ تشخيصاتٍ نهائيَّةٍ، ويُذكِّرُ المستخدمينَ بضرورةِ التحقُّقِ من أيِّ توصياتٍ مع مقدِّمِ رعايةٍ صحيَّةٍ مُرخَّصٍ. يمتلكُ هذا المساعدُ معرفةً واسعةً بالأمراضِ الشائعةِ، والتشخيصاتِ الصحيحةِ، والفحوصاتِ التشخيصيَّةِ، وتفسيراتِ الأشعَّةِ، وإرشاداتِ الأدويةِ، مع مراعاةِ السريَّةِ والحدودِ الأخلاقيَّةِ. جميعُ البياناتِ والمعلوماتِ تُقدَّمُ باللغةِ العربيَّةِ أو فق احتياجات المستخدم".

ومن ثمَّ، تمَّ إتاحةُ الروبوتِ لمن لديهِ رابطُ الوصولِ المباشرِ أو QR Code، وذلكَ لضبطِ إمكانيَّةِ الوصولِ إليهِ من قِبَلِ مختصي الرعاية الصحية، وإبداءِ الملاحظاتِ الخاصَّةِ بتطويره من خلالِ أداةِ المقابلةِ المتعمِّقةِ شبه المغلقة، بما يسمحُ بالوصولِ إلى نتائجَ تُسهمُ في تحسينِ الروبوتِ قبلَ عرضهِ على المستخدمينَ في عيِّنةِ الدراسةِ شبهِ التجريبيَّةِ.

٢) المقابلة المتعمقة:

تمَّ تطبيقُ مقابلةٍ متعمِّقةٍ شبه مغلقة على عيِّنةِ الدراسةِ من مختصي الرعاية الصحية، وذلكَ لتقييمِ تجربتِهم بعدَ استخدامِ روبوتِ الدردشةِ الطبيِّ، والوقوفِ على الخطواتِ التي يُمكنُ من خلالها تطويرُ الروبوتِ في المستقبلِ. وقد اشتملتِ المقابلةُ على عددٍ من الأسئلةِ التي تقيسُ الخصائصَ التقنيَّةَ للروبوتِ، والنيَّةَ المستقبليَّةَ لاستخدامِه، وأخيرًا التوصياتِ التي يُمكنُ من خلالها تحسينُ أدائِه بناءً على تجربةِ مختصي الرعاية الصحية في المجالِ الطبيِّ في التعاملِ

معه. ومن ثمَّ، تمَّ جمعُ الاستجاباتِ وتفريغُها بما يُجيبُ عن أسئلةِ الدراسةِ، إلى جانبِ تحسينِ الروبوتِ بما يتوافقُ معَ التوصياتِ التي قدَّموها.

٣) استبانةٌ خاصَّةٌ بالمستخدمينَ المصريين عيّنةِ الدراسةِ شبهِ التجريبيَّةِ:

لتقييمِ فعاليَّةِ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ، قامتِ الباحثةُ بتطويرِ مجموعةٍ من المقاييسِ التحليليَّةِ، التي تهدفُ إلى قياسِ الخصائصِ التقنيَّةِ لروبوتِ الدردشةِ الصحيّ، إضافةً إلى تقييمِ النيَّةِ المستقبليَّةِ لاستخدامِه، والاتجاهاتِ نحوه، فضلًا عن دراسةِ العلاقةِ بينَ استخدامِه والمتغيرات الديموغرافية للمستخدمينَ. وقد تمَّ تصميمُ هذهِ المقاييسِ وفقَ منهجيَّةٍ علميَّةٍ دقيقةٍ، تتيحُ تصنيفَ الاستجاباتِ إلى مستوياتٍ مختلفةٍ تعكسُ مدى القبولِ والاستخدامِ الفعليّ لهذهِ التقنيةِ، ممَّا يسمحُ في النهايةِ بتقييمِ تجربةِ المستخدمينَ بعدَ تجربةِ الروبوتِ، وذلكَ كما يلي:

جدول (٥) المقياس التجمّيعيُّ للخصائصِ التقنيَّةِ لروبوتِ الدردشةِ

مقياس الخصائص التقنية لروبوت الدردشة	من	إلى
ضعيف	٣٨	٦٣
متوسط	٦٤	٨٨
قوي	٨٩	١١٤

جدول (٦) المقاييسُ الفرعيَّةُ لمقياسِ الخصائصِ التقنيَّةِ لاستخدامِ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ

اسم المقياس الفرعي	التقييم	من	إلى	اسم المقياس الفرعي	التقييم	من	إلى
سهولة الاستخدام	ضعيف	١٠	١٦	سرعة الاستجابة	ضعيف	١٠	١٦
	متوسط	١٧	٢٣		متوسط	١٧	٢٣
	قوي	٢٤	٣٠		قوي	٢٤	٣٠
إجمالي العبارات		١٠		إجمالي العبارات		١٠	
الدقة في التشخيص	ضعيف	٩	١٤	التواصل واللغة	ضعيف	٩	١٤
	متوسط	١٥	٢٠		متوسط	١٥	٢٠
	قوي	٢١	٢٧		قوي	٢١	٢٧
إجمالي العبارات		٩		إجمالي العبارات		٩	

جدول (٧) المقياس التجمُّيعيُّ للنيَّةِ المستقبليَّةِ لاستخدامِ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ

مقياس الخصائص التقنية لروبوت الدردشة	من	إلى
ضعيف	١٨	٣٠
متوسط	٣١	٤٢
قوي	٤٣	٥٤

جدول (٨) المقاييسُ الفرعيَّةُ لمقياسِ الخصائصِ التقنيَّةِ لاستخدامِ روبوتِ الدردشةِ الصحيّ

اسم المقياس الفرعي	التقييم	من	إلى	اسم المقياس الفرعي	التقييم	من	إلى
الثقة في الاستخدام	ضعيف	٦	١٠	التقييم الكلي للروبوت	ضعيف	١٢	٢٠
	متوسط	١١	١٤		متوسط	٢١	٢٨
	قوي	١٥	١٨		قوي	٢٩	٣٦
إجمالي العبارات		٦		إجمالي العبارات		١٢	

جدول (٩) مقياس الاتّجاهاتِ

اسم المقياس	التقييم	من	إلى	اسم المقياس الفرعي	التقييم	من	إلى
المقياس التجميعي للاتجاهات	ضعيف	١٩	٣٢	المقياس الفرعي الثاني (وجداني)	ضعيف	٧	١٤
	متوسط	٣٣	٤٤		متوسط	١٥	١٨

		قوي	٤٥	٥٧		قوي	١٩	٢١
إجمالي العبارات			١٩		إجمالي العبارات		٧	
المقياس الفرعي الأول (معرفي)	ضعيف	٦	١٠		المقياس الفرعي الثالث (الميل السلوكي)	ضعيف	٦	١٠
	متوسط	١١	١٤			متوسط	١١	١٤
	قوي	١٥	١٨			قوي	١٥	١٨
إجمالي العبارات			٦		إجمالي العبارات		٦	

جدول (١٠) مقياس المستوى الاقتصاديّ الاجتماعيّ

مقياس المستوى الاقتصادي الاجتماعي	من	إلى
منخفض	٩	١٤
متوسط	١٥	٢٠
مرتفع	٢١	٢٧

بعدَ بناءِ المقاييسِ بما يُجيبُ عن تساؤلاتِ الدراسةِ ويختبرُ فُروضَها، عُرِضَتِ الاستبانة على عددٍ من الأساتذةِ المُحكِّمينَ، وذلكَ للتأكُّدِ من صلاحيَّتِها للاستخدام. وبعدَ ذلك، تمَّ إجراءُ التعديلاتِ المطلوبةِ، ثمَّ قُدِّمَ رابطُ الروبوتِ إلى عيّنةِ الدراسةِ لتمكينِهم من استخدامِه وتجربتِه، ممَّا يُتيحُ لهم تقييمَهُ من خلالِ استبانةٍ إلكترونيَّةٍ عبرَ استماراتِ جوجلَ (٨٥).

٤) Big Data analyst and prediction Model: تمَّ الاعتمادُ على عددٍ من المعادلاتِ بلغةِ بايثونَ لإجراءِ الاختباراتِ التنبُؤيَّةِ للروبوتِ، وتقييمِ إمكانيَّةِ استخدامِهِ في المستقبلِ، وذلكَ بالاستنادِ إلى أداتي Data Analysis و Orange.

د- اختبار الصدق والثبات للاستبانة:

لتقييمِ مدى صلاحيَّةِ الاستبانة المُستخدَمةِ وموثوقيَّتِها في قياسِ اتجاهات المستخدمين عينة الدراسة، اعتمدتِ الباحثةُ على تحليلِ كلٍّ من الصدقِ والثباتِ. تمَّ حساب معاملِ الثباتِ (Cronbach's Alpha)، وذلكَ بهدفِ التحقُّقِ من إمكانيَّةِ الاعتمادِ على نتائجِ الدراسةِ الميدانيَّةِ وتعميمِها. بالإضافةِ إلى ذلكَ، تمَّ تقديرُ معاملِ الصدقِ الذاتيِّ من خلالِ حسابِ الجذرِ التربيعيِّ لمعاملِ الثباتِ، ممَّا يُسهِمُ في تعزيزِ دقَّةِ الأداةِ وموثوقيَّتِها في القياسِ.

جدول (١١) اختبارات الصدق والثبات للاستبانة

م	البعد	معامل كرونباخ ألفا	معامل الصدق الذاتي
١	سهولة الاستخدام	٠,٨٦٣٣	٠,٧٦٩٤
٢	سرعة الاستجابة	٠,٩٢٣٥	٠,٧٧٣٣
٣	الدقة في التشخيص	٠,٨٨٤٣	٠,٧٤٤٨
٤	التواصل واللغة	٠,٨٩١٥	٠,٧٢٢١
٥	الثقة في البوت	٠,٩٠٠١	٠,٨١٧٠
٦	التقييم الكلي	٠,٨٧١٢	٠,٧٧٤٨
٧	اتجاهات المستخدمين	٠,٨٦٦٣	٠,٧٥٧٩
	الإجمالي	٠,٨٨٥٧	٠,٧٦٥٦

من خلال الجدول السابق يتضح أن:

١. الثباتُ الداخليُّ للاستبانة (Reliability - Cronbach's Alpha):

- جميعُ الأبعادِ حصلتْ على قيمٍ مرتفعةٍ لمعاملِ كرونباخ ألفا (≤ ٠,٨٦)، ممَّا يعكسُ درجةً عاليةً من الثباتِ الداخليِّ.
- أعلى معاملِ ثباتٍ كانَ في سرعةِ الاستجابةِ (٠,٩٢٣)، ممَّا يدلُّ على تناسقٍ كبيرٍ بينَ عناصرِهِ.
- أدنى معاملِ ثباتٍ كانَ في سهولةِ الاستخدامِ (٠,٨٦٣)، إلَّا أنَّهُ لا يزالُ ضمنَ الحدودِ المقبولةِ، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ جميعَ العناصرِ متَّسقةٌ.

٢. <u>الصدق الداخلي للاستبانة (Validity):</u>

- تتراوحُ القيمُ بينَ (٠,٧٢٢١ و٠,٨١٧٠)، ممَّا يُشيرُ إلى ارتباطٍ قويٍّ بينَ العناصرِ والمجموعِ الكُلِّيِّ لكلِّ بُعدٍ.
- أعلى قيمةٍ للصدقِ كانت في "الثقةِ في البوتِ" (٠,٨١٧٠)، ممَّا يعني أنَّ العناصرَ في هذا البُعدِ مترابطةٌ بشكلٍ كبيرٍ وتُسهمُ جميعُها في قياسِهِ بدقَّةٍ.
- أقلُّ قيمةٍ للصدقِ كانت في "التواصلِ واللغةِ" (٠,٧٢٢١)، إلَّا أنَّها لا تزالُ ضمنَ الحدِّ المقبولِ علميًّا، خاصَّةً وأنَّ أيَّ قيمةٍ (≤ ٠,٥٠) تُعدُّ مقبولةً، والقيمُ (≤ ٠,٧٠) جيِّدةٌ جدًّا، أمَّا القيمُ (≤ ٠,٨٠) فتُعدُّ ممتازةً. وبما أنَّ جميعَ القيمِ أكبرُ من (٠,٧٢)، فإنَّ هذا يُؤكِّدُ على أنَّ كلَّ بُعدٍ مُتماسكٌ وعناصرُهُ مترابطةٌ معهُ بقوَّةٍ.

<u>هـ- أساليبُ المعالجةِ الإحصائيَّةِ المُستخدَمةِ في الدراسةِ:</u>

بعدَ الحصولِ على نتائجِ عيِّنةِ الدراسةِ، تمَّ تحليلُ البياناتِ باستخدامِ برنامجِ (SPSS 26) للإجابةِ عن تساؤلاتِ الدراسةِ والتحقُّقِ من فُروضِها. وقد تمَّ استخدامُ المعاملاتِ الإحصائيَّةِ الآتيةِ:

- الإحصاءُ الوصفيُّ، وشملَ: النسبَ والتكراراتِ، والمتوسِّطاتِ الحسابيَّةَ، والانحرافَ المعياريَّ.
- حسابُ معاملي الصدقِ والثباتِ باستخدامِ: معاملِ كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، ومعاملِ الصدقِ الذاتيِّ.
- مصفوفةُ ارتباطِ بيرسون لاختبارِ العلاقةِ بينَ متغيِّراتِ الدراسةِ.
- نموذجُ الانحدارِ الخطيِّ المتعدِّد لتحديدِ أبعادِ الخصائصِ التقنيَّةِ للبوتِ وأبعادِ النيَّةِ المستقبليَّةِ لاستخدامِهِ، والأبعادِ الأكثرِ تأثيرًا في اتجاهاتِ المستخدمين.
- اختبارُ (T-Test) لمعرفةِ الفروقِ بينَ مفرداتِ عيِّنةِ الدراسةِ وفقًا للنوعِ.
- اختبارُ (F-Test) لمعرفةِ الفروقِ بينَ مفرداتِ عيِّنةِ الدراسةِ وفقًا للعُمرِ، والمستوى التعليميِّ، والمستوى الاقتصاديِّ الاجتماعيِّ.
- نموذج التصنيف (Classification Model) مثل Random Forest وLogistic Regression للتنبؤ بمدى احتمالية تبني المستخدمين للروبوت في المستقبل.
- تحليل شبكة الارتباطات (Correlation Network Analysis)، حيث تم فحص العلاقة بين المتغيرات المختلفة، مثل سهولة الاستخدام، دقة التشخيص، ومستوى الراحة في التعامل مع الروبوت.

حادي عشر: النتائج العامة للدراسة:

❖ نتائجُ تحليلِ المقابلةِ المتعمّقةِ معَ مختصي الرعاية الصحية

١) بُعدُ سهولةِ الاستخدامِ:

أ. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لسهولةِ استخدامِ الروبوتِ الصحيّ

عندَ سؤالِ مختصي الرعاية الصحية عن مدى سهولةِ استخدامِ الروبوتِ الصحيّ، جاءتْ معظمُ الردودِ إيجابيَّةً للغايةِ، حيثُ أجمَعَ المستخدمينَ تقريبًا على أنَّ واجهةَ الروبوتِ واضحةٌ ومباشرةٌ، ولا تحتاجُ إلى خبرةٍ تقنيَّةٍ متقدّمةٍ. وقد أوضحَ أحدُ المشاركينَ قائلًا: **"منَ اللحظةِ الأولى لاستخدامي للروبوتِ، شعرتُ أنَّ التصميمَ بسيطٌ وسلسٌ، لم توجد أيُّ تعقيداتٍ في إدخالِ البياناتِ، وكلُّ شيءٍ مُنظَّمٌ بطريقةٍ تجعلُ التفاعلَ معهُ بديهيًّا"**.

لكن، وعلى الرغمِ من هذا الإجماعِ العامّ على السهولةِ، ظهرتْ بعضُ الآراءِ التي تُشيرُ إلى وجودِ نقاطٍ تحتاجُ إلى تحسينٍ. على سبيلِ المثالِ، أشارَ أحدُ المستخدمينَ إلى أنَّ التَّنقُّلَ بينَ الأقسامِ المختلفةِ قد يكونُ غيرَ واضحٍ للبعضِ، حيثُ أوضحَ قائلًا: **"استخدامُ الروبوتِ سهلٌ، لكنْ أحيانًا أشعرُ بأنَّني أحتاجُ إلى الرجوعِ إلى الخطواتِ السابقةِ، ولا يمكنُ القيامُ بذلكَ إلَّا عن طريقِ التمريرِ إلى الأعلى"**. وربَّما يمكنُ تفسيرُ هذهِ الجزئيَّةِ بأنَّ الروبوتَ يعتمدُ على الدردشةِ وتحليلِ المعطياتِ بلَغةٍ بايثونَ في كثيرٍ منَ الأحيانِ، وبالتالي لا توجدُ أيقوناتٌ مُحدَّدةٌ للعودةِ إلى الأعلى.

ب- تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لسهولةِ إدخالِ الأعراضِ

أظهرتِ النتائجُ أنَّ (٨٧,٥%) من مختصي الرعاية الصحية بواقع (١٤) مفردة وجدوا أنَّ إدخالَ المعلوماتِ سهلٌ ومباشرٌ، ممَّا يعكسُ تصميمًا ناجحًا لهذهِ الميزةِ. وقد أوضحَ أحدُ المستخدمينَ قائلًا: **"أحببتُ فكرةَ إدخالِ الأعراضِ بطريقةٍ تدريجيَّةٍ، أو عبرَ تقديمِ تقاريرَ أو تحاليلَ، وهو ما جعلَني أشعرُ بأنَّني غيرُ مُضطرٍّ لملءِ البياناتِ بشكلٍ يدويّ"**. وأضافَ آخرُ: **"الروبوتُ كانَ يسألُني بطريقةٍ تجعلُني أشعرُ بأنَّني أتحدَّثُ معَ شخصٍ يفهمُ ما أبحثُ عنهُ"**.

وما يجبُ التأكيدُ عليهِ هو أنَّ (١٢,٥%) منَ مختصي الرعاية الصحية ذكروا أنَّ بعضَ الأسئلةِ التي طرحوها على الروبوتِ تطلَّبتْ توضيحًا إضافيًّا. وهذا يتوافقُ في الحقيقةِ معَ طبيعةِ روبوتاتِ الدردشةِ، التي تتطلَّبُ تقديمَ أمثلةٍ على ما نرغبُ بهِ لكي يتمكَّنَ الروبوتُ من محاكاةِ أسلوبِنا الخاصّ فيما بعدَ.

ج. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لسهولةِ فهمِ الروبوتِ للتعليماتِ أثناءَ الاستخدامِ

منَ العواملِ المهمَّةِ التي تمَّ تحليلُها في هذا البُعدِ مدى وضوحِ التعليماتِ التي يُقدّمُها الروبوتُ أثناءَ الاستخدامِ. وقد وافقتِ الغالبيَّةُ العظمى على أنَّ التعليماتِ كانت واضحةً وسهلةَ الفهمِ، حيثُ قالَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية: **"ما أعجبني هو أنَّ الروبوتَ لا يستخدمُ مصطلحاتٍ معقَّدةً، بل يُقدّمُ تعليماتٍ مباشرةً وواضحةً. لم أشعرْ بأيّ ارتباكٍ أثناءَ إدخالِ البياناتِ"**. ويجبُ التأكيدُ على أنَّ هذهِ الجزئيَّةَ كانت مقصودةً عندَ تصميمِ الروبوتِ لكي يتناسبَ معَ مختلفِ الفئاتِ التعليميَّةِ، ويُلبّي احتياجاتِ جميعِ الأفرادِ. كما تمَّ تزويدُ المستخدمينَ بامتدادٍ (Extension) بحيثُ يكونُ الروبوتُ قادرًا على التواصلِ معَ

المستخدمينَ بشكلٍ صوتيٍّ عبرَ كافَّةِ أنواعِ الوسائطِ التي يستخدمونَها، خاصَّةً مَن يستخدمونَ الحاسوبَ.

ولكن، كانت هناكَ بعضُ الآراءِ التي تُشيرُ إلى إمكانيَّةِ تحسينِ التعليماتِ، وخاصَّةً في الحالاتِ التي تتطلَّبُ إدخالَ معلوماتٍ أكثرَ تفصيلًا، حيثُ أشارَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية إلى إمكانيَّةِ إضافةِ تعليقٍ ختاميٍّ مثلَ: **"مزيد منَ التوضيح"**، موضِّحًا أنَّ بعضَ المعلوماتِ الطبيَّةِ قد تحتاجُ إلى شرحٍ أكثرَ لغيرِ مختصي الرعاية الصحية.

د. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لسهولةِ استخدام الروبوتِ دونَ الحاجةِ إلى خبرةٍ تقنيَّةٍ

أحدُ الأسئلةِ المهمَّةِ التي تمَّ طرحُها هو: **هل يمكنُ للمستخدمِ العاديّ، الذي لا يمتلكُ خلفيَّةً تقنيَّةً، استخدامُ البوتِ بسهولةٍ؟** جاءتِ الإجاباتُ بالإجماعِ موافقةً تمامًا، حيثُ لم يشعرْ أيٌّ منَ المشاركينَ بأنَّهُ بحاجةٍ إلى مهاراتٍ خاصَّةٍ لاستخدامِهِ. وقد قالَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية: **"إنَّ استخدامَ الروبوتِ كانَ سهلًا للغايةِ، وحتَّى أنَّهُ اقترحَ عليَّ بشكلٍ تلقائيٍّ التحاليلَ التكميليَّةَ التي يجبُ أن يقومَ بها المريضُ"** حتَّى من دونِ أن يطلبَ منهُ هذا الأمرَ.

لكن، وعلى الرغمِ من ذلكَ، أوصى بعضُ مختصي الرعاية الصحية بإضافةِ دليلِ استخدامٍ صغيرٍ أو فيديو توضيحيٍّ يُساعدُ مَن يجدُ صعوبةً في التفاعلِ معَ البوتِ، حيثُ قالَ أحدُهم: **"رغمَ أنَّ كلَّ شيءٍ واضحٌ، إلَّا أنَّني أعتقدُ أنَّ وجودَ فيديو قصيرٍ يشرحُ كيفيَّةَ استخدامِ روبوتِ الدردشةِ يُمكنُ أن يكونَ مفيدًا لبعضِ المستخدمينَ الجددِ"**. وهذا ما يجبُ التأكيدُ عليهِ منَ الناحيةِ الإعلاميَّةِ، حيثُ يُمكنُ للإعلامِ أن يُسهمَ بشكلٍ كبيرٍ في زيادةِ فهمِ المستخدمينَ لهذهِ الأداةِ، وتعريفِهم بطبيعةِ المحتوى الذي يُمكنُ تقديمُهُ للروبوتِ، وكيفيَّةِ التفاعلِ معهُ خطوةً بخطوةٍ، وهوَ ما يندرجُ تحتَ الوظائفِ التعليميَّةِ والتثقيفيَّةِ للإعلامِ. وفي ضوءِ استجابةِ عيِّنةِ الدراسةِ، يُمكنُ القولُ بأنَّ روبوتَ الدردشةِ يتمتَّعُ بسهولةٍ كبيرةٍ في الاستخدامِ، وهوَ منَ الأمورِ الإيجابيَّةِ التي لم تتطلَّبْ تحسيناتٍ كبيرةً فيما بعدَ.

٢) بُعد "سرعة الاستجابة"

أ. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لسرعةِ استجابةِ الروبوتِ

عندما طُرِحَ على مختصي الرعاية الصحية سؤالٌ حولَ مدى سرعةِ استجابةِ الروبوتِ عندَ إدخالِ البياناتِ وطلبِ المعلوماتِ، أظهرتِ الإجاباتُ توافقًا مرتفعًا جدًّا على سرعةِ الاستجابةِ. وقد وافقتِ الغالبيَّةُ العظمى منَ مختصي الرعاية الصحية على أنَّ الروبوتَ كانَ سريعًا بما يكفي لتقديمِ إجاباتٍ فوريَّةٍ، حيثُ قالَ أحدُهم: **"ما أعجبني هو أنَّ البوتَ لا يجعلُني أنتظرُ كثيرًا، فبمجرَّدِ إدخالِ المعلوماتِ، أحصلُ على الردِّ في غضونِ ثوانٍ قليلةٍ، ممَّا يجعلُ استخدامَهُ مريحًا جدًّا"**.

ومعَ ذلكَ، أشارَ بعضُ مختصي الرعاية الصحية إلى أنَّ هناكَ بعضَ الحالاتِ التي قد تتأخَّرُ فيها الاستجابةُ قليلًا، خاصَّةً عندَ إدخالِ بياناتٍ معقَّدةٍ أو عندما يكونُ هناكَ عدَّةُ تفاصيلَ مطلوبٌ تحليلُها. حيثُ قالَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية: **"في معظمِ الأوقاتِ، يكونُ الروبوتُ سريعًا جدًّا، لكنْ عندما أقومُ بإدخالِ قائمةٍ طويلةٍ منَ الأعراضِ، أشعرُ ببعضِ التأخيرِ قبلَ أن يُعطيني النتيجةَ"**.

ب. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لسرعةِ التفاعل الفوري مع الروبوتَ

إحدى الجوانبِ التي تمَّ تسليطُ الضوءِ عليها هي كيفيَّةُ شعورِ مختصي الرعاية الصحية أثناءَ انتظارِ ردِّ الروبوتِ. وقد جاءتْ أغلبُ الآراءِ إيجابيَّةً للغايةِ، حيثُ وصفَ المختصُّونَ الاستجابةَ بأنَّها فوريَّةٌ أو شبهُ فوريَّةٍ، ممَّا جعلَ التجربةَ أكثرَ سلاسةً مقارنةً بالاعتمادِ على مواقعِ البحثِ الطبيِّ التقليديَّةِ. وقد أبدى بعضَ مختصي الرعاية الصحية ملاحظةً حولَ عدمِ وجودِ إشعارٍ أو مؤشِّرٍ عندَ معالجةِ البياناتِ، حيثُ قالَ أحدُهم: **"أحيانًا، عندما يستغرقُ الروبوتُ وقتًا أطولَ منَ المعتادِ، لا يكونُ هناكَ أيُّ إشارةٍ إلى أنَّهُ ما زالَ يعملُ. كنتُ أظنُّ في البدايةِ أنَّ الروبوتَ توقَّفَ، لكنَّني بعدَ بضعِ ثوانٍ حصلتُ على الإجابةِ"**. وربَّما يُمكنُ تفسيرُ هذا الأمرِ في ضوءِ طبيعةِ روبوتاتِ الدردشةِ، والتي يُمكنُ أن تتطوَّرَ فيما بعدُ بتطوُّرِ التقنيةِ ذاتِها، إلى جانبِ جودةِ الإنترنتِ التي تُؤثِّرُ على سرعةِ أداءِ الروبوتِ.

٣) بُعد "الدقة في التشخيص"

أ. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لدقة التشخيصات التي يقدمها الروبوت

عندَ سؤالِ مختصي الرعاية الصحية عن مدى دقَّةِ التشخيصاتِ التي يُقدِّمُها الروبوت، كانت الرُّدود إيجابيَّةً بشكلٍ كبيرٍ، حيثُ وافقَ معظمُ مختصي الرعاية الصحية على أنَّ روبوتَ الدَّردشةِ تمكَّنَ من تقديم معلوماتٍ طبيَّةٍ دقيقةٍ تتماشى معَ التَّقييماتِ الطِّبيَّةِ الموثوقة. وفي هذا الإطار، أشارَ أحد الأطبَّاءِ قائلًا: **"ما أعجبني في الروبوتِ هو أنَّهُ عندَ إدخالِ الأعراضِ، يقومُ بتحليلِها بناءً على نمطٍ منطقيٍّ، ويُعطي تشخيصًا متماشيًا بشكلٍ كبيرٍ مع تحليلي الشَّخصيِّ للحالةِ"**.

ولكن، على الرَّغمِ من هذا التَّقييمِ المرتفعِ، أبدى بعضُ الأطبَّاءِ تحفُّظاتٍ حولَ مدى دقَّةِ التَّشخيصاتِ في بعضِ الحالاتِ المعقَّدةِ، حيثُ قالَ أحدُ الأطبَّاءِ: **"عندما أدخلتُ أعراضًا واضحةً لحالةٍ شائعةٍ، كانَ التَّشخيصُ دقيقًا جدًّا. لكن عندما أدخلتُ أعراضًا غامضةً أو غيرَ مباشرةٍ، شعرتُ أنَّ الروبوتَ لم يكنْ قادرًا على تقديمِ تشخيصٍ دقيقٍ بالقدرِ الكافي، واقترحَ تقديمَ تحاليل أو تقارير للحالةِ"**.

ومن خلالِ هذهِ النَّتيجةِ، يجبُ التَّأكيد على أنَّ روبوت الدَّردشة الحاليَّ، وفقًا لما تمَّ طرحُهُ من قِبَلِ مختصي الرعاية الصحية، يتمتَّعُ بقدرٍ كبيرٍ من الدِّقَّةِ. والأهمُّ من ذلكَ، أنَّ بعضَ مختصي الرعاية الصحية أكَّدوا أنَّ الرُّوبوتَ رفضَ تقديمَ توصياتٍ علاجيَّةٍ في كثيرٍ من الأحيانِ، ونصحَ بمراجعةِ طبيبٍ مختصٍّ أو إجراءِ تحاليلَ أو أشعَّةٍ تكميليَّةٍ لضمانِ دقَّةِ التَّشخيصِ. وفي رأيي الشَّخصيِّ، فإنَّ هذا الأمرَ يعدّ أخلاقيٌّ للغاية، ويتلافى المعضلات الأخلاقية ذات الصلة بهذه الجزئية.

ب. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لمدى تطابقِ توصياتِ الرُّوبوتِ معَ المعاييرِ الطِّبيَّةِ الموثوقةِ

أحدَ العناصرِ المُهمَّةِ في تحليلِ هذا البُعد هو مدى مُطابقة تشخيصات الروبوت معَ المعاييرِ الطِّبيَّةِ العالميَّةِ. وقد أظهرتِ النَّتائجُ أنَّ معظمَ مختصي الرعاية الصحية وجدوا أنَّ التَّوصياتِ العلاجيَّةَ التي يُقدِّمُها الروبوتُ تتماشى معَ المُمارساتِ الطِّبيَّةِ الصَّحيحةِ؛ حيث أشارَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية قائلًا: **"عندما قارنتُ التَّشخيصَ الذي قدَّمهُ لي البوتُ معَ تقديري**

لحالةِ المريضةِ، وجدتُ أنَّهُ مُتطابقٌ تقريبًا، وهذا يُعزِّزُ الثِّقةَ في استخدامِهِ. كما أنَّهُ تمكَّنَ من تقديمِ بدائلَ علاجيَّةٍ، لكنَّهُ في معظمِ الأحيانِ امتنعَ عن تقديمِ توصياتٍ علاجيَّةٍ".

بينما أشارَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية إلى أنَّهُ قد يكونُ من الأفضلِ لو تمَّ ذكرُ المصادرِ الطِّبيَّةِ التي يعتمدُ عليها الرُّوبوتُ في التَّشخيصاتِ، حيثُ قالَ: **"سيكونُ رائعًا لو أنَّ الروبوتَ عرضَ لي مصادرَهُ عندَ تقديمِ التَّشخيصِ، أو التَّوصياتِ العلاجية أو غيرِها منَ البياناتِ".**

وهذا ما تمَّ تحسينُهُ بالفعلِ فيما بعد، عن طريقِ جعلِ الرُّوبوتِ مُتَّصلًا بالإنترنتِ وعدمِ الاكتفاءِ بتغذيتِهِ بالمصادرِ الطِّبيَّةِ التي تمَّ ذكرُها من قبلُ. ومن ثمَّ، يقومُ الرُّوبوتُ في الوقتِ الحاليِّ باستعراضِ المصادرِ التي اشتقَّ معلوماتِهُ من خلالها إذا طُلِبَ منه ذلك. وهو أمرٌ في حاجةٍ إلى تدريبِ المُستخدِمينَ على تطبيق ما يُعرفُ بهندسةِ الأوامرِ.

٤) بُعد "التواصل واللغة"

أ. <u>تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لمدى وضوحِ لغةِ الروبوتِ وسهولةِ فهمِها</u>

عندَ سؤالِ مختصي الرعاية الصحية عن مدى وضوحِ اللغةِ التي يستخدمُها الروبوتُ في التَّواصلِ معهم، جاءتِ الإجاباتُ إيجابيَّةً جدًّا، حيثُ أكَّدَ أغلبُ المشاركينَ أنَّ لغةَ الروبوتِ واضحةٌ ومفهومةٌ ولا تحتوي على مصطلحاتٍ مُعقَّدةٍ. أحدُ الأطباء علَّقَ قائلًا: **"ما أعجبني هو أنَّ الروبوتَ يتحدَّثُ بلغةٍ بسيطةٍ ومباشرةٍ، وعندما قمتُ بطلبِ ترجمةِ المعطياتِ إلى العربيَّةِ، قامَ بترجمتِها بشكلٍ احترافيٍّ للغايةِ".**

لكن، في المقابلِ، أشارَ بعضُ المُختصين إلى أنَّ هناكَ بعضَ المصطلحاتِ الطِّبيَّةِ التي قد تكونُ غيرَ مفهومةٍ لغيرِ المُتخصِّصينَ، حيثُ قالَ: **"رغمَ أنَّ اللغةَ عمومًا واضحةٌ، إلَّا أنَّ بعضَ المصطلحاتِ الطِّبيَّةِ قد تكونُ غيرَ مألوفةٍ للمُستخدِمينَ العاديِّينَ، لذلكَ أعتقدُ أنَّهُ سيكونُ منَ المفيدِ إضافةُ شرحٍ مُبسَّطٍ بجانبِ المصطلحاتِ الطِّبيَّةِ".**

وما يجبُ التَّأكيدُ عليهِ هو أنَّ روبوتَ الدَّردشةِ قادرٌ على تفسيرِ أيِّ مصطلحٍ طبِّيٍّ وتبسيطِهِ للمُستخدِمينَ عندَ الطَّلبِ، ممَّا يُسهمُ في تعزيزِ تجربةِ المُستخدِمِ وجعلِ المعلوماتِ الطِّبيَّةِ أكثرَ سهولةً في الفهمِ.

ب. <u>تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لأسلوبِ التَّواصلِ من حيثُ الاحترافيَّةِ والوُدِّ في التَّعاملِ</u>

منَ العواملِ المُهمَّةِ التي تمَّ تحليلُها في هذا البُعدِ هو أسلوبُ التَّواصلِ الذي يتَّبعُهُ الرُّوبوتُ، ومدى شعورِ المُستخدِمِ بأنَّهُ يتعاملُ معَ نظامٍ آليٍّ جامدٍ أم تجربةٍ تفاعليَّةٍ أكثرَ طبيعيَّةً. جاءتْ معظمُ التَّقييماتِ إيجابيَّةً جدًّا، حيثُ وصفَ المُستخدِمونَ أسلوبَ الرُّوبوتِ بأنَّهُ مهنيٌّ، وواضحٌ، ومباشرٌ، ممَّا جعلَ التَّفاعلَ معهُ أكثرَ راحةً. وفي هذا الإطارِ ذكرَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية: **"أحببتُ أنَّ البوتَ لا يستخدمُ لغةً جافَّةً جدًّا، لكنَّهُ في الوقتِ نفسهِ لا يبدو كأنَّهُ يُحاولُ أن يكونَ وديًّا بشكلٍ مُبالَغٍ فيهِ".**

لكنَّ بعضَ مختصي الرعاية الصحية أشاروا إلى أنَّ إضافةَ بعضِ العباراتِ التَّفاعليَّةِ قد تجعلُ الرُّوبوتَ يبدو أكثرَ إنسانيَّةً، حيثُ قالَ أحدُهم: **"في بعضِ الأحيانِ، أشعرُ أنَّ الروبوتَ يردُّ بإجاباتٍ مُباشرةٍ جدًّا. ربَّما لو أضافَ بعضَ العباراتِ مثلَ: "أتمنَّى لكَ الشِّفاءَ العاجلَ" أو "منَ الأفضلِ مُراجعةُ الطَّبيبِ إذا استمرَّتِ الأعراضُ"، سيكونُ ذلكَ أكثرَ راحةً".** وقد تمَّ

مُراعاةُ هذا الأمرِ بالفعلِ عندَ تعديلِ خصائصِ الرُّوبوتِ قبلَ طرحِهِ للمُستخدِمينَ لتجربتِهِ، لضمانِ توازنِ أسلوبِ التَّواصلِ بينَ الاحترافيَّةِ والإنسانيَّةِ، ممَّا يُعزِّزُ تجربةَ المُستخدِمِ ويجعلُ التَّفاعلَ معَ الرُّوبوتِ أكثرَ سلاسةً وواقعيَّةً.

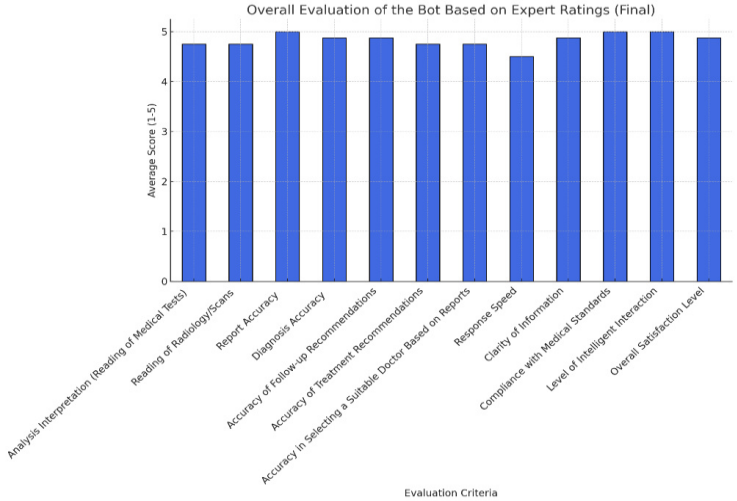
ج. تقييمُ مختصي الرعاية الصحية لمدى توفيرِ الرُّوبوتِ لإجاباتٍ تتناسبُ معَ الفئةِ المُستهدَفةِ

تمَّ سؤالُ مختصي الرعاية الصحية عن مدى توافقِ أسلوبِ البوتِ معَ مستوى الفهمِ العامِّ للجمهورِ، ومدى مُراعاتِهِ للفروقاتِ في المعرفةِ الطِّبيَّةِ بينَ المُستخدِمينَ. جاءتِ الرُّدودُ إيجابيَّةً بشكلٍ كبيرٍ، حيثُ شعرَ معظمُ مختصي الرعاية الصحية بأنَّ الروبوتَ يُقدِّمُ إجاباتٍ مفهومةً حتَّى لمنْ ليسَ لديهمْ خلفيَّةٌ طبيَّةٌ. وفي هذا الشَّأنِ، أوضحَ أحدُ مختصي الرعاية الصحية: **"أعتقدُ أنَّ البوتَ مُصمَّمٌ بشكلٍ يجعلهُ مُناسبًا لأيِّ شخصٍ، سواءٌ كانَ لديهِ معرفةٌ طبيَّةٌ أم لا"**.

لكنَّ بعضَ المُستخدِمينَ اقترحوا أنْ يكونَ هناكَ إمكانيَّةٌ لاختيارِ مستوى التَّفاصيلِ المُقدَّمةِ في الإجاباتِ، بحيثُ يُمكنُ تبسيطُ المعلوماتِ أكثرَ أو تقديمُ شرحٍ مُوسَّعٍ عندَ الحاجةِ. وهذا الأمرُ مُتوفِّرٌ بالفعلِ في الرُّوبوتِ، لكنَّهُ يتطلَّبُ منَ المُستخدِمِ طلَبَ ذلكَ بشكلٍ صريحٍ، إمَّا عن طريقِ سؤالِ الرُّوبوتِ عن التَّفاصيلِ الإضافيَّةِ، أو حتى تحديدِ اللهجةِ أو الأسلوبِ الذي يُفضِّلُهُ المُستخدِمُ في التَّواصُلِ معهُ.

٥) تقييمُ مختصي الرعاية الصحية للأداءِ العامِّ للروبوتِ ومدى رضاهم عن التَّجربةِ ككلّ

عندَ سؤالِ مختصي الرعاية الصحية عن رأيِهم العامِّ في أداءِ الروبوتِ ومدى رضاهم عن التَّجربةِ ككلٍّ، تمَّ الاختيارُ بينَ القيمِ من ١ إلى ٥ لكلِّ عبارةٍ، معَ التَّأكيدِ على أنَّ ٥ تعني ممتاز، و١ تعني سيِّء. كانتِ الإجاباتُ كما يلي:



شكل (٢) التقييم الكلي للروبوت من قبل مختصي الرعاية الصحية

من خلال الشكل السابق يتضح أن:

- معظمُ معاييرِ التَّقييمِ حصلتْ على درجاتٍ مُرتفعةٍ، حيثُ تتراوحُ المُتوسِّطاتُ بينَ (٤,٠) و(٥,٠)، ممَّا يُشيرُ إلى مستوى عالٍ منَ الرِّضا عن أداءِ البوتِ.
- هناكَ معاييرُ حصلتْ على تقييمٍ قريبٍ منَ الحدِّ الأقصى (٥,٠)، ممَّا يُشيرُ إلى رضا قويٍّ منْ قِبَلِ المُشاركينَ.
- بعضُ المعاييرِ الأخرى حصلتْ على تقييمٍ أقلَّ نسبيًّا، ولكنَّها لا تزالُ ضمنَ النِّطاقِ الجيِّدِ (٤,٠ – ٤,٥)، ممَّا يعكسُ بعضَ المُلاحظاتِ البسيطةِ أو الجوانبَ التي قد تحتاجُ إلى تحسينٍ.
- لمْ تظهرْ فجواتٌ كبيرةٌ في التَّقييماتِ بينَ مختصي الرعاية الصحية منْ أخصائي التَّحاليلِ والأطبَّاءِ، ممَّا يدلُّ على وجودِ توافقٍ نسبيٍّ بينَ المُشاركينَ حولَ أداءِ الرُّوبوتِ.
- لمْ يتمْ رصدُ أيِّ معاييرَ حصلتْ على مُتوسِّطٍ أقلَّ منْ (٤,٠)، ممَّا يعني أنَّ التَّقييماتِ السَّلبيَّةَ كانتْ غيرَ موجودةٍ.

❖ نتائج اختبارات فروض الدراسة الخاصة بالمستخدمين عينة الدراسة شبه التجريبية:

<u>الفرض الأول</u>: توجدُ علاقةٌ بين الخصائصِ التقنيةِ لروبوتِ الدردشةِ الصحيِّ والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيِّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ.

ولتحديدِ طبيعةِ واتِّجاهِ هذهِ العلاقةِ، تمَّ حسابُ معاملِ الارتباطِ بيرسون بينَ كلٍّ منَ المُتغيِّرِ المُستقلِّ الأوَّلِ (الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ والأبعادِ المُكوِّنةِ لها)، والمُتغيِّرِ المُستقلِّ الثَّاني (النِّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ البوتِ والأبعادِ المُكوِّنةِ لها)، والمُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين)، وذلكَ كما يلي:

جدول (١٢) مصفوفة ارتباط بيرسون بين المتغير المستقل الأول (الخصائص التقنية للبوت والأبعاد المكونة لها)، والمتغير المستقل الثاني (النية المستقبلية لاستخدام البوت والأبعاد المكونة لها) والمتغير التابع (اتجاهات المستخدمين)

	سهولة الاستخدام	سرعة الاستجابة	الدقة في التشخيص	التواصل واللغة	الثقة في البوت	التقييم الكلى	اتجاهات المستخدمين
سهولة الاستخدام	١						
سرعة الاستجابة	٠,٨٠٨**	١					
الدقة في التشخيص	٠,٦٧٨**	٠,٧٠٠**	١				
التواصل واللغة	٠,٧٨١**	٠,٦٩٧**	٠,٧٨٥**	١			
الثقة في البوت	٠,٥٦٦**	٠,٥٩٤**	٠,٦٦٠**	٠,٥٣٩**	١		
التقييم الكلى	٠,٦٥٥**	٠,٦٥٤**	٠,٥٨٨**	٠,٥٨٦**	٠,٤٥٥**	١	
اتجاهات المستخدمين	٠,٦٧٠**	٠,٦٨٨**	٠,٧٦٦**	٠,٦٨٧**	٠,٧٤٣**	٠,٥٣٧**	١

المصدر من اعداد الباحثة بناء على نتائج التحليل الإحصائي لعينة الدراسة ن = ١٠٠ مفردة.

. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).الارتباط المعنوي عند مستوى ٠,٠١**

. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).*. 0.05الارتباط المعنوي عند مستوى دلالة.

ويتضح من نتائج الجدول السابق ما يلي:

١. ارتفاعُ قيمِ معاملاتِ الارتباطِ بينَ الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ والنِّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ البوتِ بشكلٍ فرديٍّ وإجماليٍّ، وبينَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين)، يشيرُ إلى وجودِ ارتباطٍ مُوجبٍ ذو دلالةٍ إحصائيَّةٍ بينَ سهولةِ الاستخدامِ وبينَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين) عندَ مستوى دلالةٍ (٠,٠١)، حيثُ بلغَ معاملُ الارتباطِ بينَ محورِ سهولةِ الاستخدامِ وبينَ محورِ اتِّجاهاتِ المستخدمين (٠,٦٧٠)**.

٢. وجودُ علاقةِ ارتباطٍ ذاتِ دلالةٍ إحصائيَّةٍ مُوجبةٍ بينَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين) وبينَ محورِ سرعةِ الاستجابةِ عندَ مستوى دلالةٍ (٠,٠١)، حيثُ بلغَ معاملُ الارتباطِ بينَهما (٠,٦٨٨)**.

٣. وجودُ علاقةِ ارتباطٍ ذاتِ دلالةٍ إحصائيَّةٍ مُوجبةٍ بينَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين) وبينَ محورِ الدِّقَّةِ في التَّشخيصِ عندَ مستوى دلالةٍ (٠,٠١)، حيثُ بلغَ معاملُ الارتباطِ بينَهما (٠,٧٦٦)**.

٤. وجودُ علاقةِ ارتباطٍ ذاتِ دلالةٍ إحصائيَّةٍ مُوجبةٍ بينَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين) وبينَ محورِ التَّواصُلِ واللغةِ المُستخدَمةِ عندَ مستوى دلالةٍ (٠,٠١)، حيثُ بلغَ معاملُ الارتباطِ بينَهما (٠,٦٨٧)**.

٥. وجودُ علاقةِ ارتباطٍ ذاتِ دلالةٍ إحصائيَّةٍ مُوجبةٍ بينَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين) وبينَ محورِ الثِّقةِ في البوتِ عندَ مستوى دلالةٍ (٠,٠١)، حيثُ بلغَ معاملُ الارتباطِ بينَهما (٠,٧٤٣)**.

٦. وجودُ علاقةِ ارتباطٍ ذاتِ دلالةٍ إحصائيَّةٍ مُوجبةٍ بينَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين) وبينَ محورِ التَّقييمِ الكُلِّيِّ عندَ مستوى دلالةٍ (٠,٠١)، حيثُ بلغَ معاملُ الارتباطِ بينَهما (٠,٥٧٧)**.

٧. وجودُ ارتباطٍ ثنائيٍّ بينَ متغيِّراتِ الدِّراسةِ، حيثُ تبيَّنَ وجودُ علاقةِ ارتباطٍ مُوجبةٍ ذاتِ دلالةٍ إحصائيَّةٍ بينَ المُتغيِّرِ المُستقلِّ الأوَّلِ (الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ) وبينَ جميعِ أبعادِهِ (سهولةُ الاستخدامِ، سرعةُ الاستجابةِ، الدِّقَّةُ في التَّشخيصِ، سهولةُ التَّواصُلِ واللغةُ المُستخدَمةِ)، إضافةً إلى وجودِ ارتباطٍ ثنائيٍّ معنويٍّ مُوجبٍ متوسِّطٍ وفوقَ المُتوسِّطِ بينَ جميعِ أبعادِ الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ.

<u>الفرضُ الثاني</u>: يوجدُ تأثيرٌ معنويٌّ بين أبعادِ الخصائصِ التقنيةِ للبوتِ وأبعادِ النيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه واتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيِّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ.

لدراسة هذا التأثير تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد بين أبعاد الخصائص التقنية للبوت وأبعاد النية المستقبلية لاستخدام البوت (كمتغيرات مستقلة) على اتجاهات المستخدمين (المتغير التابع). والجدول التالي يوضح نتائج هذا التأثير:

جدول (١٣) نموذج الانحدار الخطى المتعدد لتحديد أبعاد الخصائص التقنية للبوت وأبعاد النية المستقبلية لاستخدام البوت الأكثر تأثيراً على اتجاهات المستخدمين

المتغيرات المستقلة	المعلمات المقدرة Bi		T – test		F. test		R²
		Beta	القيمة	مستوى المعنوية	القيمة	مستوى المعنوية	
الجزء الثابت	٠,٠١٩		٠,٨٤١	٠,٤٠٢	٣٨,٧٥٠	***٠,٠٠٠	%٧١,٤
سهولة الاستخدام	٠,٣٨٢	٠,٢٩٧	٤,٨١٤	***٠,٠٠٠			
سرعة الاستجابة	٠,٤٠٩	٠,٣٧٠	٦,٥٢٥	***٠,٠٠٠			
الدقة في التشخيص	٠,٢٠٣	٠,١٦٣	٢,٨٧٣	***٠,٠٠٥			
التواصل واللغة	٠,٠٨٦	٠,٠٦١	١,٠٣٦	٠,٣٠٣			
الثقة في البوت	٠,٢٩١	٠,٢٠٤	٤,٨٦٥	***٠,٠٠٠			
التقييم الكلى	٠,٠١٠	-٠,٠٠١	-٠,٠١٨	٠,٩٨٦			

• ***** دالاً إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٠١) ** دالاً إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠١) * دالاً إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥)**

ومن خلالِ الجدولِ، تَتَّضِحُ المُؤشِّراتُ التَّاليةُ:

- وفقًا لمعاملِ التَّحديدِ (R^2)، فإنَّ المُتغيِّراتِ المُستقلَّةَ تُفسِّرُ (٧١,٤%) منَ المُتغيِّرِ التَّابعِ (اتِّجاهاتِ المستخدمين)، في حينِ أنَّ النِّسبةَ المُتبقِّيةَ (٢٨,٦%) قدْ ترجعُ إلى الخطأِ العشوائيِّ في المعادلةِ، أو ربَّما إلى عدمِ إدراجِ مُتغيِّراتٍ مُستقلَّةٍ أخرى كانَ منَ المُفترضِ إدراجُها ضِمنَ النَّموذجِ، أو بسببِ اختلافِ نموذجِ الانحدارِ عنَ النَّموذجِ الخطيِّ.
- يُشيرُ اختبارُ T-test إلى أنَّ المُتغيِّراتِ المُستقلَّةَ ذاتَ المعنويَّةِ في النَّموذجِ الخطيِّ المُتعدِّدِ هي جميعُ أبعادِ الخصائصِ التِّقنيَّةِ للروبوتِ وأبعادِ النِّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ الروبوتِ، وهي: (سهولةُ الاستخدام، وسرعةُ الاستجابة، والدِّقَّةُ في التَّشخيص، والثِّقةُ في الروبوت) وذلكَ عندَ مستوى معنويَّةٍ أقلَّ من (٠,٠٠١)، في حينِ أنَّهُ تمَّ استبعادُ بُعديْ (التَّواصُلِ واللغةِ، والتَّقييمِ الكُلِّيِّ) منَ النَّموذجِ.
- لاختبارِ معنويَّةِ مُتغيِّراتِ النَّموذجِ ككلٍّ، تمَّ إجراءُ اختبارِ F-test، حيثُ كانتْ قيمةُ F (٣٨,٧٥٠)، وهي دالَّةٌ إحصائيًّا عندَ مستوى معنويَّةٍ أقلَّ من (٠,٠٠١)، ممَّا يدلُّ على أنَّ المُتغيِّراتِ المُرتبطةَ بأبعادِ الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ وأبعادِ النِّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ البوتِ لها تأثيرٌ على اتِّجاهاتِ المستخدمين.

اتجاهات المستخدمين = ٠,١٩+ ٠,٣٨٢ سهولة الاستخدام + ٠,٤٠٩ سرعة الاستجابة + ٠,٢٠٣ الدقة في التشخيص + ٠,٢٩١ الثقة في البوت

ومنْ نموذجِ العلاقةِ الانحداريَّةِ السَّابقِ، يُمكنُ التَّنبؤُ بدرجاتِ اتِّجاهاتِ المستخدمين من خلالِ قياسِ أبعادِ الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ وأبعادِ النِّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ البوتِ، وذلكَ منْ خلالِ تطبيقِ معادلةِ الانحدارِ السَّابقةِ، ممَّا يعني أنَّ:

- كلَّ زيادةٍ في درجةِ سهولةِ الاستخدامِ بمقدارِ وَاحِدٍ صَحِيحٍ تُؤدِّي إلى زيادةِ اتِّجاهاتِ المستخدمين بمقدار (٠,٣٨٢).
- كلَّ زيادةٍ في درجةِ سرعةِ الاستجابةِ بمقدارِ وَاحِدٍ صَحِيحٍ تُؤدِّي إلى زيادةِ اتِّجاهاتِ المستخدمين بمقدار (٠,٤٠٩).
- كلَّ زيادةٍ في درجةِ الدِّقَّةِ في التَّشخيصِ بمقدارِ وَاحِدٍ صَحِيحٍ تُؤدِّي إلى زيادةِ اتِّجاهاتِ المستخدمين بمقدار (٠,٢٠٣).
- كلَّ زيادةٍ في درجةِ الثِّقةِ في البوتِ بمقدارِ وَاحِدٍ صَحِيحٍ تُؤدِّي إلى زيادةِ اتِّجاهاتِ المستخدمين بمقدار (٠,٢٩١).

كما اتَّضحَ منْ قيمِ المُعامِلاتِ المُقدَّرةِ أنَّ أقوى أبعادِ الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ وأبعادِ النِّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ البوتِ تأثيرًا على اتِّجاهاتِ المستخدمين كانتْ وِفقًا للتَّرتيبِ التَّاليّ: (سرعةُ الاستجابة، وسهولةُ الاستخدام، والدِّقَّةُ في التَّشخيص، والثِّقةُ في الروبوت) وتُشيرُ النَّتيجةُ السَّابقةُ إلى الأهميَّةِ الكبيرةِ لأبعادِ الخصائصِ التِّقنيَّةِ للبوتِ وأبعادِ النِّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ البوتِ في زيادةِ اتِّجاهاتِ المستخدمين.

ممَّا سبقَ، يتَّضحُ ثبوتُ صحَّةِ الفرضِ الثَّاني جُزئيًّا، أي أنَّهُ **يوجد تأثيرٌ معنويٌّ بين أبعادِ الخصائصِ التقنيةِ للبوتِ وأبعادِ النيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه واتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ**.

<u>الفرض الرئيسي الثالث</u>: توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين إدراكِ المستخدمينَ لمتغيراتِ الدراسةِ (الخصائصِ التقنيةِ للبوتِ، والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه) وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، وذلك باختلافِ خصائصِهم الديموغرافيةِ (النوعِ، والعُمرِ، والمستوى التعليميّ، والمستوى الاقتصاديّ الاجتماعيّ).

١- **الفرض الفرعي الأول من الفرض الثالث:** توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين إدراكِ المستخدمينَ لمتغيراتِ الدراسةِ (الخصائصِ التقنيةِ للبوتِ، والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه) وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، وفقا لاختلاف النوع (ذكر، أنثي).

لاختبار مدى صحة الفرض أجرت الباحثة اختبار**(T-Test)** لمعرفة الفروق بين مفردات عينة الدراسة وفقاً للنوع، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٤) الفروق بين آراء عينة الدراسة حول متغيرات الدراسة وفقاً للنوع

الأبعاد	النوع	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الاختبار T	Sig. مستوي المعنوية	القرار
سهولة الاستخدام	ذكر	٢٧	٢٧,٤٨	٣,٢٢٧	٠,٨٤٢ -	٠,٤٠٢	غير معنوي
	أنثي	٧٣	٢٨,٠٧	٣,٠٤٧			
سرعة الاستجابة	ذكر	٢٧	٢٧,٤١	٣,٥٩٨	٠,٩٦٤ -	٠,٣٣٧	غير معنوي
	أنثي	٧٣	٢٨,١٩	٣,٦١٦			
الدقة في التشخيص	ذكر	٢٧	٢٤,١٩	٣,٥٠٩	٠,٩٢١-	٠,٣٦٠	غير معنوي
	أنثي	٧٣	٢٤,٨٥	٣,٠٨٥			
التواصل واللغة	ذكر	٢٧	٢٤,٨٥	٣,٠٨٥	١,٢٥٦-	٠,٢١٢	غير معنوي
	أنثي	٧٣	٢٥,٦٤	٢,٦٨٩			
الثقة في البوت	ذكر	٢٧	١٥,٥٩	٢,٤٦٩	٠,١٥٨	٠,٨٧٥	غير معنوي
	أنثي	٧٣	١٥,٤٩	٢,٩١١			
التقييم الكلى	ذكر	٢٧	٤٨,٤٨	١٠,٩٢٨	٠,٠٣٧ -	٠,٩٧٠	غير معنوي
	أنثي	٧٣	٤٨,٥٨	١١,١٧٩			
	أنثي	٧٣	١٣,٧١	٢,١٩٥			
اتجاهات المستخدمين	ذكر	٢٧	٤٨,٠٠٠٠	٦,١٩٥٥٣	٠,٥٥٧-	٠,٥٧٩	غير معنوي
	أنثي	٧٣	٤٨,٨٢١٩	٦,٦٧٥٧١			

***** دالاً عند مستوى معنوية (٠,٠٠١) ** عند مستوى معنوية (٠,٠١) * عند مستوى معنوية (٠,٠٥)**

بتحليلِ البياناتِ الواردةِ في الجدولِ رقم (٥)، يتبيَّنُ الآتي:

- لا يوجدُ فرقٌ معنويٌّ بينَ آراءِ عيّنةِ الدّراسةِ بشأنِ تطبيقِ استخدامِ الذَّكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصّحيَّةِ وتخصيصِ التَّوصياتِ العلاجيَّةِ محلّ الدّراسةِ، فيما يتعلَّقُ بأبعادِ الخصائصِ التّقنيَّةِ للبوتِ، وذلكَ وفقًا للنوعِ.
- لا يوجدُ فرقٌ معنويٌّ بينَ آراءِ عيّنةِ الدّراسةِ بشأنِ تطبيقِ استخدامِ الذَّكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصّحيَّةِ وتخصيصِ التَّوصياتِ العلاجيَّةِ محلّ الدّراسةِ، فيما يتعلَّقُ بأبعادِ النّيَّةِ المُستقبليَّةِ لاستخدامِ البوتِ، وذلكَ وفقًا للنوعِ.
- كما أنَّهُ لا يوجدُ فرقٌ معنويٌّ بينَ آراءِ عيّنةِ الدّراسةِ بشأنِ تطبيقِ استخدامِ الذَّكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصّحيَّةِ وتخصيصِ التَّوصياتِ العلاجيَّةِ محلّ الدّراسةِ، فيما يتعلَّقُ بأبعادِ اتّجاهاتِ المستخدمين، وذلكَ وفقًا للنوعِ. ممَّا سبقَ، **نستنتجُ عدمَ صحَّةِ الفرضِ الفرعيّ الأوَّلِ منَ الفرضِ الرَّئيسيّ الثَّالثِ.**

٢- **الفرض الفرعي الثاني من الفرض الثالث:** توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين إدراكِ المستخدمينَ لمتغيراتِ الدراسةِ (الخصائصِ التقنيةِ للبوتِ، والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه) وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، وفقا لاختلاف العمر. ولاختبار مدى صحة الفرض أجرت الباحثة اختبار**(F-Test)** لمعرفة الفروق بين مفردات عينة الدراسة وفقاً للعمر، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٥) الفروق بين آراء عينة الدراسة حول متغيرات الدراسة وفقاً للعمر

الأبعاد	العمر	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الاختبار F	Sig. مستوي المعنوية	القرار
سهولة الاستخدام	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٣	٢٨,٢١	٢,٨٦٤	٢,٠٧٠	٠,١٠٩	غير معنوي
	من ٣٠ سنة إلى أقل من ٤٥ سنة	٢٩	٢٧,٦٦	٣,٣٢٠			
	٤٥ سنة فأكثر	٨	٢٧,٣٨	٣,٣٧٨			
	الإجمالي	١٠٠	٢٧,٩١	٣,٠٩٢			
سرعة الاستجابة	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٣	٢٨,٢٦	٣,٠٠٢	١,١٥٨	٠,٣٣٠	غير معنوي
	من ٣٠ سنة إلى أقل من ٤٥ سنة	٢٩	٢٧,٥٩	٤,٦٨٧			
	٤٥ سنة فأكثر	٨	٢٨,٠٠	٣,٣٨١			
	الإجمالي	١٠٠	٢٧,٩٨	٣,٦١٠			
الدقة في التشخيص	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٣	٢٥,٢٣	٢,٨٨٣	٢,٩٠٠	*٠,٠٣٩	معنوي
	من ٣٠ سنة إلى أقل من ٤٥ سنة	٢٩	٢٤,١٧	٣,٣١٧			
	٤٥ سنة فأكثر	٨	٢٢,٨٨	٤,٠٥١			
	الإجمالي	١٠٠	٢٤,٦٧	٣,٢٠١			
التواصل واللغة	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٢	٢٥,٨٢	٢,٤٦٠	١,٥٩٢	٠,١٩٦	غير معنوي
	من ٣٠ سنة إلى أقل من ٤٥ سنة	٢٩	٢٥,٠٣	٣,٠٥٣			
	٤٥ سنة فأكثر	٨	٢٤,٢٥	٤,٠٢٧			
	الإجمالي	١٠٠	٢٥,٤٣	٢,٨٠٨			
الثقة في البوت	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٣	١٦,١٦	٢,٣٤٨	٣,١٧٧	**٠,٠٢٨	معنوي
	من ٣٠ سنة إلى أقل من ٤٥ سنة	٢٩	١٤,٤٨	٣,٤٢٩			
	٤٥ سنة فأكثر	٨	١٤,٦٣	٢,٢٠٠			
	الإجمالي	١٠٠	١٥,٥٢	٢,٧٨٧			
التقييم الكلى	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٣	٤٩,٥٥	١٠,٤٨١	١,٩٩٦	٠,١٢٠	غير معنوي
	من ٣٠ سنة إلى أقل من ٤٥ سنة	٢٩	٤٨,٤٨	١٢,٠٢٦			
	٤٥ سنة فأكثر	٨	٤٣,٧٥	٩,٥٧٣			
	الإجمالي	١٠٠	٤٨,٥٥	١١,٠٥٧			
اتجاهات المستخدمين	من ١٨ سنة إلى أقل من ٣٠ سنة	٦٣	٥٠,٠٦٤٥	٥,٤٥٨٨٥	٤,١٧٤	***٠,٠٠٨	معنوي
	من ٣٠ سنة إلى	٢٩	٤٧,٠٦٩٠	٧,٤٩٧٢٩			

الأبعاد	العمر	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الاختبار F	Sig. مستوي المعنوية	القرار
	أقل من ٤٥ سنة						
	٤٥ سنة فأكثر	٨	٤٤,٢٥٠٠	٦,٩٨٤٦٨			
	الإجمالي	١٠٠	٤٨,٦٠٠٠	٦,٥٢٨٨٨			

***** دالاً عند مستوى معنوية (٠,٠٠١) ** عند مستوى معنوية (٠,٠١) * عند مستوى معنوية (٠,٠٥)**

المصدر: إعداد الباحثة من نتائج التحليل الإحصائي

بتحليلِ البياناتِ الواردةِ في الجدولِ السابق، يتبيَّنُ الآتي:

أولًا: الأبعاد غير المعنوية (لا يوجد فروق دالة إحصائيًا بين الفئات العمرية)

لم تُظهِر النَّتائجُ فروقًا معنويَّةً بين الفئاتِ العمريَّةِ في الأبعادِ التَّاليةِ، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ العُمرَ ليسَ عاملًا مُؤثِّرًا في تقييمِ هذهِ الأبعادِ: سهولة الاستخدام (Sig. = ٠,١٠٩)، وسرعة الاستجابة (Sig. =٠,٣٣٠)، والتواصل واللغة (Sig. = ٠,١٩٦)، والتقييم الكلي (Sig. =٠,١٢٠).

ثانيًا: الأبعاد المعنوية (وجود فروق دالة إحصائيًا بين الفئات العمرية)

ظهرت فروق معنوية ($p < ٠,٠٥$) في بعض الأبعاد، مما يشير إلى أن العمر قد يكون عاملًا مؤثرًا في تقييم هذه الأبعاد:

- الدقة في التشخيص (Sig. = ٠,٠٣٩*) هناك فروق دالة إحصائيًا بين الفئات العمرية في تقييم دقة التشخيص. وقد جاءت الفئة العمرية ١٨-٣٠ سنة أعطت أعلى متوسط تقييم للدقة (٢٥,٢٣)، بينما الفئة أكثر من ٤٥ سنة سجلت أقل تقييم (٢٢,٨٨). ومن ثم يشير ذلك إلى أن الشباب أكثر رضا عن دقة التشخيص مقارنة بالأكبر سنًا، مما قد يعكس اختلافًا في توقعات هذه الفئات من البوت أو مدى اعتمادهم على الذكاء الاصطناعي في التشخيصات الطبية.
- الثقة في البوت (Sig. = ٠,٠٢٨**) هناك فروق دالة إحصائيًا بين الفئات العمرية فيما يخص الثقة في البوت، وذلك في الفئة العمرية ١٨-٣٠ سنة أظهرت أعلى مستوى ثقة (١٦,١٦)، في حين أن الفئة ٣١-٤٥ سنة سجلت أقل مستوى ثقة (١٤,٤٨). ويشير ذلك إلى أن الفئات العمرية الأصغر أكثر تقبلًا للذكاء الاصطناعي وأكثر ثقة في توصياته، بينما الفئات الأكبر قد تكون أكثر تحفظًا أو تفضل الاعتماد على المصادر التقليدية في التوصيات الطبية.
- اتجاهات المستخدمين (Sig. = ٠,٠٠٨***) حيث كانت هناك فروق دالة إحصائيًا بين الفئات العمرية فيما يتعلق باتجاهات المستخدمين تجاه البوت، حيث جاءت الفئة ١٨-٣٠ سنة سجلت أعلى متوسط (٥٠,٠٦)، بينما سجلت الفئة أكثر من ٤٥ سنة أدنى متوسط (٤٤,٢٥). وهذا يشير إلى أن الفئات العمرية الأصغر لديها اتجاهات أكثر إيجابية تجاه استخدام البوت مقارنةً بالفئات الأكبر.

- **ومن ثم يمكن قبول الفرض الفرعي الثاني من الفرض الثالث جزئيًا.**

٣- **الفرض الفرعي الثالث من الفرض الثالث:** توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين إدراكِ المستخدمينَ لمتغيراتِ الدراسةِ (الخصائصِ التقنيةِ للبوتِ، والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه) وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، وفقا لاختلاف المستوي التعليمي.

ولاختبار مدى صحة الفرض أجرت الباحثة اختبار**(F-Test)** لمعرفة الفروق بين مفردات عينة الدراسة وفقاً للمستوي التعليمي، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٦) الفروق بين آراء عينة الدراسة حول متغيرات الدراسة وفقاً للمستوى التعليمي

الأبعاد	المستوي التعليمي	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الاختبار F	Sig. مستوي المعنوية	القرار
سهولة الاستخدام	ثانوي	٤	٢٧,٧٥	٤,٥٠٠	٠,٠٤٠	٩٦١.٠	غير معنوي
	جامعي	٥٩	٢٧,٩٨	٣,٠٣١			
	دراسات عليا	٣٧	٢٧,٨١	٣,١٢٦			
	الإجمالي	١٠٠	٢٧,٩١	٣,٠٩٢			
سرعة الاستجابة	ثانوي	٤	٢٨,٠٠	٤,٠٠٠	٠٦٤.٠	٩٣٨.٠	غير معنوي
	جامعي	٥٩	٢٨,٠٨	٣,٠٣٦			
	دراسات عليا	٣٧	٢٧,٨١	٤,٤٢٧			
	الإجمالي	١٠٠	٢٧,٩٨	٣,٦١٠			
الدقة في التشخيص	ثانوي	٤	٢٥,٠٠	٤,٠٠٠	١,١٩٠	٣٠٩.٠	غير معنوي
	جامعي	٥٩	٢٥,٠٥	٢,٩٧٤			
	دراسات عليا	٣٧	٢٤,٠٣	٣,٤٥٢			
	الإجمالي	١٠٠	٢٤,٦٧	٣,٢٠١			
التواصل واللغة	ثانوي	٤	٢٥,٧٥	٢,٥٠٠	١,٠٨٠	٣٤٤.٠	غير معنوي
	جامعي	٥٩	٢٥,٧٥	٢,٥١٦			
	دراسات عليا	٣٧	٢٤,٨٩	٣,٢٣٩			
	الإجمالي	١٠٠	٢٥,٤٣	٢,٨٠٨			
الثقة في البوت	ثانوي	٤	١٦,٧٥	٢,٥٠٠	٣,٥٤٠	*٠٣٣.٠	معنوي
	جامعي	٥٩	١٦,٠٢	٢,٤١٨			
	دراسات عليا	٣٧	١٤,٥٩	٣,١٥٨			
	الإجمالي	١٠٠	١٥,٥٢	٢,٧٨٧			
التقييم الكلى	ثانوي	٤	٥١,٧٥	١٦,٥٠٠	٤٤٩.٠	٦٤٠.٠	غير معنوي
	جامعي	٥٩	٤٩,٠٨	١٠,٥٧٠			
	دراسات عليا	٣٧	٤٧,٣٥	١١,٤١٩			
	الإجمالي	١٠٠	٤٨,٥٥	١١,٠٥٧			
اتجاهات المستخدمين	ثانوي	٤	٤٩,٧٥٠٠	٨,٥٠٠٠٠	٢,٥٥٨	٠٨٣.٠	غير معنوي
	جامعي	٥٩	٤٩,٧١١٩	٥,٨١٣٣٣			
	دراسات عليا	٣٧	٤٦,٧٠٢٧	٧,١٣٣١٢			
	الإجمالي	١٠٠	٤٨,٦٠٠٠	٦,٥٢٨٨٨			

***** دالاً عند مستوى معنوية (٠,٠٠١) ** عند مستوى معنوية (٠,٠١) * عند مستوى معنوية (٠,٠٥)**

المصدر: إعداد الباحثة من نتائج التحليل الإحصائي

بتحليلِ البياناتِ الواردةِ في الجدولِ السابق، يتبيَّنُ الآتي:

أولًا: الأبعاد غير المعنوية (لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المستويات التعليمية)

لم تُظهِر النَّتائجُ فروقًا معنويَّةً بينَ الفئاتِ التَّعليميَّةِ المختلفةِ في الأبعادِ التَّاليةِ، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ المستوى التَّعليميَّ ليسَ عاملًا مُؤثِّرًا في تقييمِ هذهِ الأبعادِ: سهولةُ الاستخدامِ (٠,٩٦١ = .Sig)، وسرعةُ الاستجابةِ (٠,٩٣٨ =.Sig)، والدِّقَّةُ في التَّشخيصِ (٠,٠٣٠٩ = .Sig)، والتَّواصُلُ واللُّغةُ(٠,٣٣٤ = .Sig)، والتَّقييمُ الكُلِّيُّ (٠,٦٤٠= .Sig)، واتِّجاهاتُ المستخدمين (٠,٠٨٣ = .Sig).

ثانيًا: الأبعاد المعنوية (وجود فروق دالة إحصائيًا بين المستويات التعليمية)

ظهرَ فرقٌ معنويٌّ وحيدٌ ($p <$ ٠,٠٥) في أحدِ الأبعادِ، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ المستوى التَّعليميَّ قد يكونُ عاملًا مُؤثِّرًا في تقييمِ هذا البُعدِ:

- الثِّقةُ في البوتِ (٠,٠٣٣ = .Sig*) وُجدت فروقٌ دالةٌ إحصائيًّا بينَ المستوياتِ التَّعليميَّةِ فيما يخصُّ الثِّقةَ في البوتِ، وذلك لصالح الفئةُ ثانويٌّ أظهرت أعلى مستوى ثقةٍ (١٦,٧٥)، تليها الفئةُ جامعيٌّ (١٦,٠٢)، بينما سجَّلت الفئةُ دراساتٌ عُليا أدنى مستوى ثقةٍ (١٤,٥٩). يُشيرُ ذلكَ إلى أنَّ الأشخاصَ ذوي المستوياتِ التَّعليميَّةِ الأدنى يميلونَ إلى الثِّقةِ أكثرَ في البوتِ، بينما يكونُ الحاصلونَ على درجاتٍ علميَّةٍ مُتقدِّمةٍ أكثرَ تحفُّظًا أو نقدًا تجاهَهُ.
- وقد يكونُ السَّببُ وراءَ ذلكَ هو أنَّ الأفرادَ الأكثرَ تعليمًا أكثرُ وعيًا بالقيودِ المُحتملةِ للذَّكاءِ الاصطناعيِّ في المجالِ الصحي، بينما يكونُ الأقلُّ تعليمًا أكثرَ تقبُّلًا لهُ دونَ تشكيكٍ كبيرٍ في دقَّتِهِ أو مصادرِهِ.
- **ومن ثم يمكن قبول الفرض الفرعي الثالث من الفرض الثالث جزئيًا.**

٤- **الفرض الفرعي الرابع من الفرض الثالث:** توجدُ فروقٌ ذاتُ دلالةٍ إحصائيةٍ بين إدراكِ المستخدمينَ لمتغيراتِ الدراسةِ (الخصائصِ التقنيةِ للبوتِ، والنيةِ المستقبليةِ لاستخدامِه) وبين اتجاهاتِ المستخدمين نحو استخدامِ الذكاءِ الاصطناعيِّ في تحليلِ البياناتِ الصحيةِ وتخصيصِ التوصياتِ العلاجيةِ، حول متغيرات الدراسة (الخصائص التقنية للبوت، النية المستقبلية لاستخدام البوت، اتجاهات المستخدمين) وفقا لاختلاف المستوي الاقتصادي الاجتماعي (ضعيف، متوسط، قوي).

لاختبار مدى صحة الفرض أجرت الباحثة اختبار**(F-Test)** لمعرفة الفروق بين مفردات عينة الدراسة وفقاً للمستوي الاقتصادي الاجتماعي، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول التالي

جدول (١٧) الفروق بين آراء عينة الدراسة حول متغيرات الدراسة وفقاً للمستوي الاقتصادي الاجتماعي

الأبعاد	المستوي الاقتصادي الاجتماعي	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الاختبار F	Sig. مستوي المعنوية	القرار
سهولة الاستخدام	ضعيف	١٩	٢٨,٥٣	٢,٩١٣	١,١٦٣	٠,٣١٧	غير معنوي
	متوسط	٤١	٢٧,٣٧	٣,٢٩٢			
	قوى	٤٠	٢٨,١٨	٢,٩٤٣			
	الإجمالي	١٠٠	٢٧,٩١	٣,٠٩٢			
سرعة الاستجابة	ضعيف	١٩	٢٨,٣٢	٣,٣٣٤	٠,٧٠٨	٠,٤٩٥	غير معنوي
	متوسط	٤١	٢٧,٤٦	٣,٣٨٥			
	قوى	٤٠	٢٨,٣٥	٣,٩٦٥			
	الإجمالي	١٠٠	٢٧,٩٨	٣,٦١٠			
الدقة في التشخيص	ضعيف	١٩	٢٥,٦٣	٣,٠٢٢	١,٢٩٧	٠,٢٧٨	غير معنوي
	متوسط	٤١	٢٤,٦٨	٣,٠١٢			
	قوى	٤٠	٢٤,٢٠	٣,٤٣٦			
	الإجمالي	١٠٠	٢٤,٦٧	٣,٢٠١			
التواصل واللغة	ضعيف	١٩	٢٦,٠٠	٢,٣٠٩	٤٧٨.	٠,٦٢١	غير معنوي
	متوسط	٤١	٢٥,٢٩	٢,٨٥٧			
	قوى	٤٠	٢٥,٣٠	٢,٩٩٧			
	الإجمالي	١٠٠	٢٥,٤٣	٢,٨٠٨			
الثقة في البوت	ضعيف	١٩	١٦,٧٤	٢,٤٩١	٤,٢٣٤	**٠,٠٢٧	معنوي
	متوسط	٤١	١٥,٨٠	٢,٣١٥			
	قوى	٤٠	١٤,٦٥	٣,١٢٦			
	الإجمالي	١٠٠	١٥,٥٢	٢,٧٨٧			
التقييم الكلى	ضعيف	١٩	٥٠,٨٩	١٠,٣٤٩	٠,٥٢٣	٠,٥٩٥	غير معنوي
	متوسط	٤١	٤٨,٠٢	١١,٣٧٦			
	قوى	٤٠	٤٧,٩٨	١١,١٧٣			
	الإجمالي	١٠٠	٤٨,٥٥	١١,٠٥٧			
متوسط اتجاهات المستخدمين	ضعيف	١٩	٢,٨٤	٢٩١.	٢,٢١٠	٠,١١٥	غير معنوي
	متوسط	٤١	٢,٧١	٣٤٢.			
	قوى	٤٠	٢,٦٣	٤٠٣.			
	الإجمالي	١٠٠	٢,٧١	٣٦٤.			

***** دالاً عند مستوى معنوية (٠,٠٠١) ** عند مستوى معنوية (٠,٠١) * عند مستوى معنوية (٠,٠٥)**

المصدر: إعداد الباحثة من نتائج التحليل الإحصائي

بتحليلِ البياناتِ الواردةِ في الجدولِ السَّابقِ، يتبيَّنُ الآتي:

أولًا: الأبعاد غير المعنوية (لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين المستويات الاقتصادية الاجتماعية)

لم تُظهِرِ النَّتائجُ فروقًا معنويَّةً بينَ الفئاتِ الاقتصاديَّةِ المختلفةِ في الأبعادِ التَّاليةِ، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ المستوى الاقتصاديَّ الاجتماعيَّ ليسَ عاملًا مُؤثِّرًا في تقييمِ هذهِ الأبعادِ، وهي: سهولةُ الاستخدامِ (Sig. = ٠,٣١٧)، وسرعةُ الاستجابةِ (Sig. = ٠,٤٩٥)، الدِّقَّةُ في التَّشخيصِ

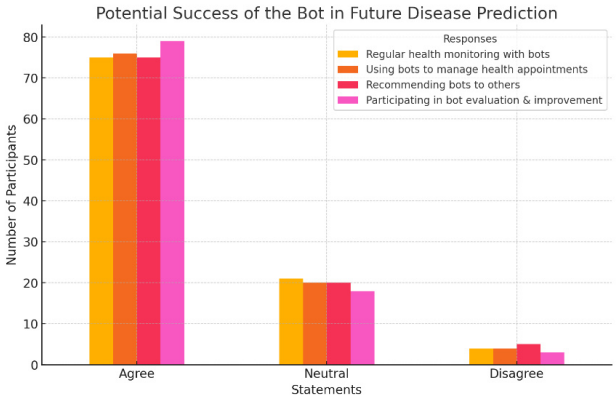
(Sig. = ٠,٢٧٨)، التَّواصُلُ واللُّغةُ (Sig. = ٠,٦٢١)، والتَّقييمُ الكُلِّيُّ (Sig. =٠,٥٩٥)، متوسِّطُ اتِّجاهاتِ المستخدمين (Sig. =٠,١١٥).

ثانيًا: الأبعاد المعنوية (وجود فروق دالة إحصائيًا بين المستويات الاقتصادية الاجتماعية)

- ظهرَ فرقٌ معنويٌّ وحيدٌ ($p < ٠,٠٥$) في أحدِ الأبعادِ، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ المستوى الاقتصاديَّ الاجتماعيَّ قد يكونُ عاملًا مُؤثِّرًا في تقييمِ هذا البُعدِ:
- الثِّقةُ في الروبوتِ (Sig. = ٠,٠٢٧) وُجدت فروقٌ دالةٌ إحصائيًّا بينَ المستوياتِ الاقتصاديَّةِ الاجتماعيَّةِ فيما يخصُّ الثِّقةَ في الروبوتِ. الفئةُ ضعيف أظهرت أعلى مستوى ثقةٍ (١٦,٧٤)، تليها الفئةُ متوسِّط (١٥,٨٠)، بينما سجَّلت الفئةُ قويٌّ أدنى مستوى ثقةٍ (١٤,٦٥).
- يُشيرُ ذلكَ إلى أنَّ الأشخاصَ ذوي المستوياتِ الاقتصاديَّةِ الأدنى يميلونَ إلى الثِّقةِ أكثرَ في البوتِ، بينما يكونُ الأفرادُ منَ الفئاتِ ذاتِ المستوى الاقتصاديِّ الأعلى أكثرَ تحفُّظًا أو نقدًا تجاهَهُ، وقد يكونُ السَّببُ وراءَ ذلكَ هو أنَّ الأفرادَ ذوي المستوى الاقتصاديِّ الأدنى أقلُّ تعرُّضًا للتكنولوجيا المُتقدِّمةِ أو لديهم خبرةٌ أقلُّ في تقييمِ مدى دقَّةِ الذَّكاءِ الاصطناعيِّ، ممَّا يجعلهم أكثرَ ميلًا للثِّقةِ بهِ دونَ تشكيكٍ كبيرٍ.
- **ومن ثم يمكن قبول الفرض الفرعي الرابع من الفرض الثالث جزئيًا.**

❖ النتائج الخاصة بإمكانية نجاح الروبوت في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية

١) إمكانية نجاح الروبوت في التنبؤ بالأمراض في المستقبل



شكل (٣) إمكانية نجاح الروبوت في التنبؤ بالأمراض في المستقبل

يُظهرُ الرَّسمُ البيانيُّ إمكانيَّةِ نجاحِ الرُّوبوتِ في التَّنبؤِ بالأمراضِ في المُستقبلِ، حيثُ تمَّ تصنيفُ الاستجاباتِ إلى ثلاثِ فئاتٍ: (مُوافق، مُحايد، ومُعارض)، وذلكَ عبرَ أربعةِ محاورَ مُستقاةٍ منْ نتائجِ الدِّراسةِ الميدانيَّةِ، وهي:

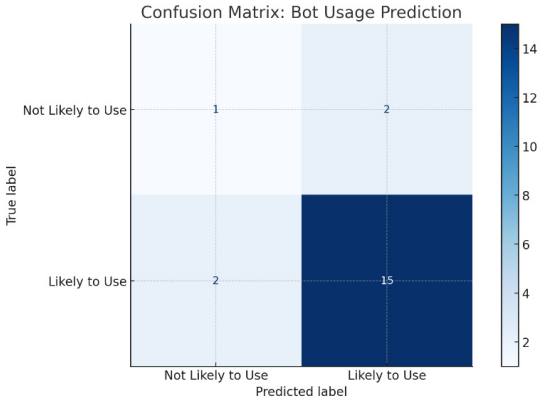
- أظهرتِ النَّتائجُ أنَّ هناكَ فُرصًا كبيرةً فيما يتعلَّقُ بتوظيفِ الرُّوبوتِ في المُتابعةِ الصِّحيَّةِ المُنتظمةِ، ممَّا يعكسُ ثقةً كبيرةً في هذهِ التِّقنيَّةِ.

- كما اتضح أنه يُمكن استخدامُ الرُّوبوتِ لتنظيمِ المواعيدِ الصِّحيَّةِ، وتُؤكِّدُ نسبةُ الموافقةِ العاليةِ على إمكانيَّةِ دَمجِ الرُّوبوتِ في أنظمةِ الرِّعايةِ الصِّحيَّةِ اليوميَّةِ في المُستقبلِ.
- كذلك، أظهرَ التَّحليلُ أنَّ المُشاركينَ لديهم استعداد كبير للتَّوصيةِ باستخدامِ الرُّوبوتاتِ للآخرينَ، ممَّا يدلُّ على ثِقَتهم بفوائِدِهَا.
- وأخيرًا، فيما يتعلَّقُ بالمُشاركةِ في تقييمِ وتحسينِ الرُّوبوتاتِ، أوضحَ عدد كبير منَ المُستخدمينَ أنَّ لديهم رغبةً في المُساهمةِ في تطويرِ هذهِ التِّقنيَّةِ، ممَّا قد يُساعدُ في تحسينها مُستقبلًا.

ومن خلالِ هذهِ النَّتائجِ، يُمكنُ القولُ بأنَّ الرَّسمَ البيانيَّ يُؤكِّدُ على وجودِ مُستوى مُرتفعٍ منَ القُبولِ نحوَ إمكانيَّةِ استخدامِ الرُّوبوتاتِ الصِّحيَّةِ في المُستقبلِ للتَّنبؤِ بالأمراضِ وإدارتِها، معَ وجودِ نِسبةٍ صغيرةٍ فقط منَ المُشاركينَ لديهم بعضُ التَّحفُّظاتِ. وبالتَّالي، يُمكنُ أنْ تُساعدَ التَّحسيناتُ المُستمرَّةُ لهذهِ الأدواتِ، بالإضافةِ إلى استراتيجيَّاتِ بناءِ الثِّقةِ التي يُمكنُ أنْ تُقدِّمَها وسائلُ الإعلامِ، في زيادةِ مُعدَّلاتِ تبنِّي هذهِ التِّقنيَّةِ بشكلٍ أكبرَ.

٢) بناء نموذج تصنيفي لتوقع استخدام الروبوت

تم الاعتماد على نموذج التصنيف (Classification Model) مثل Random Forest ومصفوفة الارتباك (Confusion Matrix) للتنبؤ بمدى احتمالية تبني المستخدمين للروبوت في المستقبل



شكل (٤) نموذج تصنيفي لتوقع استخدام الروبوت الصحي في المستقبل*[١]

أ- نتائج نموذج التصنيف (Random Forest)

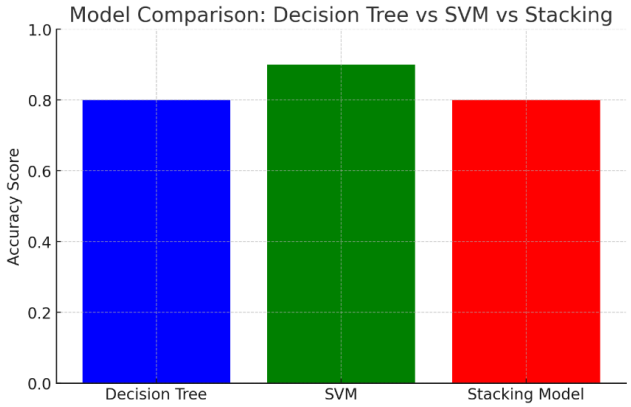
- من خلالِ تحليلِ البياناتِ، اتَّضحَ أنَّ دقَّةَ النَّموذجِ (Accuracy) بلغت (٨٠%)، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ الرُّوبوتَ يتَّسمُ بدقَّةٍ عاليةٍ.
- كما أنَّ المُستخدمينَ الذين لديهم مشاعرُ إيجابيَّةٌ تجاهَ الرُّوبوتِ تمَّ تصنيفُهم بشكلٍ دقيقٍ بنسبة (٨٨%).

* المربعات الزرقاء الداكنة تمثل التوقعات الصحيحة، بينما المربعات الفاتحة تمثل الأخطاء في التوقع.

- في المقابل، المُستخدمونَ غيرُ المُهتمِّينَ باستخدامِ الرُّوبوتِ تمَّ تصنيفُهم بنسبة (١٢%) فقط، ممَّا يُشيرُ إلى وجودِ اتِّجاهٍ قويٍّ نحوَ تَبَنِّي الرُّوبوتِ بينَ المُستخدمينَ الذينَ لديهم تجربةٌ إيجابيَّةٌ معهُ.
- كذلكَ، أظهرَ التَّحليلُ أنَّ مشاعرَ المُستخدمينَ وتقييمَهُم للتَّجربةِ يُعدَّانِ من أقوى العواملِ المُؤثِّرةِ في توقُّعِ استخدامِ الرُّوبوتِ مُستقبلًا.

ب-نتائج مصفوفة الارتباك (Confusion Matrix):

- من خلالِ التَّحليلِ، تمكَّنَ النَّموذجُ منَ التَّمييزِ بشكلٍ جيِّدٍ بينَ المُستخدمينَ المُحتملينَ للرُّوبوتِ وغيرِ المُحتملينَ، معَ نِسبةِ نجاحٍ مُرتفعةٍ. وبالتَّالي، يُمكنُ استخدامُ هذا النَّموذجِ لتوقُّعِ مدى نجاحِ الرُّوبوتِ في المُستقبلِ بناءً على البياناتِ المُستخلَصةِ منَ المُستخدمينَ الحاليِّينَ.
- ولِتعزيزِ دقَّةِ النَّموذجِ التَّنبُّئيِّ، تمَّ استخدامُ نَماذِجَ أكثرَ تَعقيدًا مثلَ XGBoost أو Neural Networks، وفيما يلي نتائجُ التَّحليلِ:



شكل (٥) مقارنة أداء النماذج: شجرة القرار، دعم المتجهات، والنموذج الهجين (Stacking) لتوقع إمكانية استخدام الروبوت في تحليل البيانات وتخصيص النتائج العلاجية

تم تنفيذ ثلاثة نماذج تصنيفية لتوقع استخدام الروبوت في المستقبل، وتم تقييم أدائها بناءً على دقة التصنيف، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (١٨) دقة النماذج التصنيفية لتوقع استخدام الروبوت في المستقبل

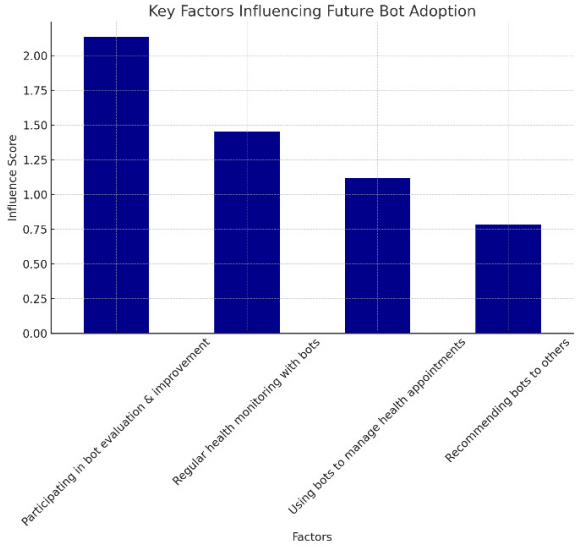
النموذج	الدقة (Accuracy)
شجرة القرار (Decision Tree)[٨٦]	%٨٠
دعم المتجهات (SVM)[٨٧]	%٩٠
النموذج الهجين (Stacking Model)[٨٨]	%٨٠

وبناء على بيانات الجدول السابق يتضح ما يلي:

- نموذج دعم المتجهات (SVM) هو الأكثر دقة (٩٠%)، مما يشير إلى أنه أكثر قدرة على التعامل مع البيانات المعقدة والتصنيف بدقة.

- نموذج شجرة القرار (Decision Tree) والنموذج الهجين (Stacking) حققا نفس الدقة (٨٠%)، مما يعني أن التنبؤ كان جيدًا، ولكن ليس بنفس مستوى (SVM).

٣) إنشاء نموذج انحدار لتحليل العوامل المؤثرة



شكل (٦) تحليل العوامل المؤثرة في تبني الروبوت في المستقبل

يُوضِّحُ الرَّسمُ البيانيُّ السَّابقُ العواملَ الأكثرَ تأثيرًا في قرارِ المُستخدمينَ حولَ استخدامِ الرُّوبوتِ في المُستقبلِ، وذلكَ استنادًا إلى نموذجِ الانحدارِ اللوجستيِّ، كما يلي:

- المُتابعةُ الصِّحيَّةُ المُنتظمةُ باستخدامِ الرُّوبوتاتِ كانتِ العاملَ الأكثرَ تأثيرًا، ممَّا يعني أنَّ المُستخدمينَ الذينَ يرونَ فائدةً في المُراقبةِ الصِّحيَّةِ الدَّوريَّةِ هم الأكثرُ احتمالًا لاعتمادِ الرُّوبوتِ.
- تنظيمُ المواعيدِ الصِّحيَّةِ باستخدامِ الرُّوبوتِ جاءَ في المرتبةِ الثَّانيةِ، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ الجَدولةَ الفعَّالةَ تلعبُ دورًا مُهمًّا في تقبُّلِ المُستخدمينَ لهذهِ التِّقنيَّةِ.
- التَّوصيةُ باستخدامِ الرُّوبوتاتِ للآخرينَ كانَ لها تأثيرٌ واضحٌ، ممَّا يعني أنَّ المُستخدمينَ الذينَ يثقونَ في الخدمةِ ويميلونَ إلى التَّوصيةِ بها، هم الأكثرُ احتمالًا لاستخدامِها بأنفسِهم.
- المُشاركةُ في تحسينِ الرُّوبوتِ كانَ لها تأثيرٌ، لكنَّهُ أقلُّ مقارنةً بالعواملِ الأُخرى، ممَّا يُشيرُ إلى أنَّ المُستخدمينَ قد يكونونَ مُهتمِّينَ بالتَّحسيناتِ، لكنَّ ذلكَ ليسَ العاملَ الأساسيَّ في قرارِ التَّبنِّي.

ثاني عشر- مناقشة نتائج البحث:

١) مناقشة نتائج الدراسة حول تقييم أداء الروبوت الصحي من قبل مختصي الرعاية الصحية

- **فيما يتعلق بسهولة الاستخدام،** أجمع المختصّون على أنَّ واجهة الروبوت واضحةٌ وسهلةُ الاستخدام، إذ لا تتطلّبُ خبرةً تقنيةً متقدمةً للتعامل معها. وأشار بعضُهم إلى أنَّ التنقلَ بين الأقسامِ قد يحتاجُ إلى تحسيناتٍ طفيفةٍ، لا سيّما فيما يتعلَّقُ بإمكانيةِ العودةِ إلى الخطواتِ السابقةِ بسهولةٍ أكبر. كما أكَّد معظمُ مختصي الرعاية الصحية على أنَّ إدخالَ الأعراضِ يتمُّ بطريقةٍ سلسةٍ ومباشرةٍ، مع الإشادةِ بميزةِ الإدخالِ التدريجيّ والتفاعليّ، التي تعزّزُ من تجربةِ المستخدمِ. واتَّفقَ المشاركون على وضوحِ التعليماتِ المقدَّمةِ من قِبَلِ الروبوتِ وملاءمتِها لمختلفِ الفئاتِ، مع اقتراحِ إضافةِ تعليقاتٍ ختاميَّةٍ تُسهمُ في زيادةِ وضوحِ بعضِ المعلوماتِ الطبيَّةِ. بالإضافةِ إلى ذلك، أوصى المختصُّون بتوفيرِ دليلِ استخدامٍ شاملٍ أو فيديو توضيحيّ يُساعدُ المستخدمينَ الجُدُدَ على التعرُّفِ على آليةِ عملِ الروبوتِ بسهولةٍ. وتتوافقُ هذه النتائجُ مع ما توصلتْ إليهِ دراساتُ (Matheny et al., 2025) و(Chandel et al., 2024) و(Peng et al., 2024)، التي أكَّدتْ أنَّ روبوتاتِ الدردشةِ الصحيَّةِ تُعدُّ أداةً فعّالةً في تحسينِ جودةِ الرعايةِ الصحيَّةِ وزيادةِ ثقةِ المستخدمينَ. كما أشارتْ دراسةُ (الصادق، ٢٠٢٣) إلى أنَّ سهولةَ الاستخدامِ تُعدُّ من العواملِ الأساسيَّةِ في تعزيزِ رضا المرضى عن الخدماتِ الصحيَّةِ المُعتمِدةِ على الذكاءِ الاصطناعيّ.
- **وفيما يتعلق بسرعة الاستجابة** أظهرتْ نتائجُ التقييمِ أنَّ الروبوتَ يتمتّعُ بسرعةِ استجابةٍ عاليةٍ، حيثُ يحصلُ المستخدمونَ على إجاباتِهم في غضونِ ثوانٍ قليلةٍ. إلَّا أنَّ بعضَ مختصي الرعاية الصحية أشاروا إلى وجودِ تأخيرٍ طفيفٍ عند إدخالِ بياناتٍ معقّدةٍ أو عندَ التعاملِ مع قائمةٍ طويلةٍ من الأعراضِ. كما لاحظَ بعضُ المختصين غيابَ مؤشرٍ لمعالجةِ البياناتِ أثناءَ هذا التأخيرِ الطفيفِ، ممَّا قد يؤدّي إلى اعتقادِهم بأنَّ الروبوتَ قد توقَّفَ عن العملِ. وتتوافقُ هذهِ النتائجُ مع ما وردَ في دراساتِ (Gong & Su, 2024) و(Biro et al., 2023) و(Tseng et al., 2023)، التي أشارتْ إلى أنَّ سرعةَ استجابةِ روبوتاتِ الدردشةِ الصحيَّةِ تُعدُّ عاملًا حاسمًا في تحسينِ تجربةِ المستخدمِ وتعزيزِ تفاعلِه معَ النظامِ.
- **أما فيما يتعلق بالدقة في التشخيص،** اتَّفقَ معظمُ مختصي الرعاية الصحية على أنَّ تشخيصاتِ الروبوتِ كانتْ دقيقةً ومتوافقةً مع التقييماتِ الطبيَّةِ المُعتمَدةِ. إلَّا أنَّ بعضَ الأطباءِ أشاروا إلى أنَّ الروبوتَ قد يواجهُ صعوبةً في تقديمِ تشخيصٍ دقيقٍ للحالاتِ الغامضةِ أو غيرِ المباشرةِ. ورغمَ ذلك، فقدْ نالَ الروبوتُ إشادةً واسعةً نظرًا لعدمِ تقديمِه توصياتٍ علاجيَّةٍ مباشرةٍ، وإنَّما يُحيلُ المستخدمَ إلى الطبيبِ المختصِّ عندَ الحاجةِ. كما أشارَ المختصّونَ إلى أهميَّةِ توضيحِ المصادرِ الطبيَّةِ التي يعتمدُ عليها الروبوتُ في التشخيصِ، وهو ما تمَّ تحسينُهُ لاحقًا عبرَ ربطِه بالإنترنتِ لتحديثِ معلوماتِه دوريًّا. وتتوافقُ هذه النتائجُ مع ما أظهرتهُ دراساتُ (Xue et al., 2023) و(Ni et al., 2023) و(Oh et al., 2021)، التي أكَّدتْ أنَّ دقَّةَ البياناتِ المُستخدمةِ في التشخيصِ تُعدُّ أحدَ أهمِّ التحدّياتِ التي تواجهُ روبوتاتِ الدردشةِ

الصحيَّةِ، ما يستوجبُ تحسينَ خوارزميَّاتِ تحليلِ البياناتِ الطبيَّةِ وتعزيزَ التكاملِ معَ مصادرِ معلوماتٍ مُوثوقةٍ.

- أما فيما يتصل **بالتواصلُ واللغة**، أكَّدَ المختصّونَ أنَّ لغةَ الروبوتِ واضحةٌ وسهلةُ الفهمِ، معَ إمكانيَّةِ الترجمةِ الاحترافيَّةِ للبياناتِ عندَ الحاجةِ. كما اقترحَ بعضُ المشاركينَ إضافةَ شروحاتٍ مُبسَّطةٍ بجانبِ المصطلحاتِ الطبيَّةِ، لجعلِها أكثرَ فهمًا للمستخدمينَ غيرِ مختصي الرعايةِ الصحية. واتَّفقَ المختصّونَ على أنَّ أسلوبَ الروبوتِ مهنيٌّ ومباشرٌ، معَ اقتراحِ إضافةِ عباراتٍ تفاعليَّةٍ لتعزيزِ الطابعِ الإنسانيِّ للتواصلِ. كما أُشيرَ إلى ضرورةِ إمكانيَّةِ تخصيصِ مستوى التفاصيلِ بناءً على طلبِ المستخدمِ، وتدعمُ هذهِ النتائجُ ما توصلتْ إليهِ دراساتُ (Gabarron et al., 2020) و(Miner et al., 2020)، التي أشارتْ إلى أهميَّةِ وضوحِ لغةِ الروبوتاتِ الصحيَّةِ في بناءِ ثقةِ المستخدمينَ، خاصَّةً في مواجهةِ المعلوماتِ المضلِّلةِ خلالَ الأزماتِ الصحيَّةِ.
- وأخيرًا فيما يتعلق **بالتقييم العام ومدى رضا مختصي الرعاية الصحية**، حصلتْ معظمُ معاييرِ التقييمِ على درجاتٍ مرتفعةٍ، تراوحتْ بينَ (٤,٠) و(٥,٠)، ممَّا يعكسُ مستوىً عالياً من الرضا. كما أظهرتْ بعضُ المعاييرِ تقييماتٍ قريبةً من الحدِّ الأقصى، مما يدلُّ على رضا قويٍّ من قِبَلِ المستخدمينَ. ولم يتمَّ تسجيلُ أيِّ تقييماتٍ سلبيَّةٍ، حيثُ جاءتْ جميعُ التقييماتِ ضمنَ النطاقِ الجيِّدِ جدًا إلى الممتازِ، معَ ملاحظاتٍ بسيطةٍ تتعلَّقُ بالتحسيناتِ المستقبليَّةِ، وتنسجمُ هذهِ النتائجُ مع ما أظهرتهُ دراساتُ (Aggarwal et al., 2023) و(Sowmya et al., 2023) و(Goel et al., 2022)، التي أشارتْ إلى أنَّ روبوتاتِ الدردشةِ تُعدُّ أداةً فعَّالةً في تعزيزِ أنماطِ الحياةِ الصحيَّةِ وتقليلِ الضغطِ على الكوادرِ الطبيَّةِ، بشرطِ توفيرِ تحسيناتٍ مستمرَّةٍ لضمانِ دقَّةِ المعلوماتِ وسرعةِ الاستجابةِ.

٢) مناقشة النتائج الخاصة باتجاهات المستخدمين عينة الدراسة

- فيما يتعلق بالعلاقة بين الخصائص التقنية للروبوت الصحي والنية المستقبلية لاستخدامه واتجاهات المستخدمين كشفت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود ارتباط موجب ودال إحصائيًا بين الخصائص التقنية للروبوتات الصحية من جهة، وبين النية المستقبلية لاستخدامها واتجاهات المستخدمين نحو الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية من جهة أخرى. فقد تبين أن عوامل مثل سهولة الاستخدام، وسرعة الاستجابة، ودقة التشخيص، وفعالية التواصل، والثقة في الروبوت تلعب دورًا محوريًا في تشكيل مواقف الأفراد تجاه هذه التقنية. وتتماشى هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسات (Matheny et al., 2025; Chandel et al., 2024; Peng et al., 2024)، والتي أكدت أن روبوتات الدردشة الصحية تُعد أدوات واعدة في تحسين جودة الرعاية الصحية وزيادة ثقة المستخدمين. كما أن هذه النتائج تتفق مع ما ورد في دراسات (الصادق، ٢٠٢٣; نور، ٢٠٢٣; Lopes et al., 2023)، التي أشارت إلى دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الوعي الصحي وتعزيز رضا المستخدمين عن الخدمات المقدمة.

- أما فيما يتعلق بتأثير الخصائص التقنية للروبوت الصحي على اتجاهات المستخدمين، أوضحت نتائج تحليل الانحدار المتعدد أن أكثر العوامل التقنية تأثيرًا في توجهات المستخدمين نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية تشمل سرعة الاستجابة، وسهولة الاستخدام، ودقة التشخيص، ومستوى الثقة في الروبوت. ويشير ذلك إلى أن المستخدمين يولون اهتمامًا بالغًا بالأداء الفعّال للروبوت في تقديم المعلومات الطبية، بينما لم يظهر تأثير معنوي للجوانب التفاعلية مثل اللغة أو التقييم العام للروبوت. هذا يتسق جزئيًا مع ما أوردته دراسات (Gong & Su, 2024; Biro et al., 2023; Tseng et al., 2023)، التي أكدت أن تصميم روبوتات الدردشة، بما في ذلك لغة الحوار والسمات الشخصية، يؤثر بشكل مباشر على تفاعل المستخدمين وفعاليتها، إلا أن المستخدمين غالبًا ما يركزون على الجوانب التقنية الوظيفية أكثر من التفاعلات اللفظية.
- وأخيرًا فيما يتصل بتأثير العوامل الديموغرافية على إدراك المستخدمين للروبوت الصحي واتجاهاتهم نحوه، فقد جاءت النتائج كما يلي:
- لم تكشف النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث فيما يتعلق بإدراكهم لمتغيرات الدراسة، مما يشير إلى أن تقييم أداء الروبوت الصحي والنية المستقبلية لاستخدامه لا تتأثر بالنوع الاجتماعي. هذه النتيجة تعزز ما توصلت إليه دراسات (Aggarwal et al., 2023; Sowmya et al., 2023; Goel et al., 2022)، التي أكدت أن روبوتات الدردشة الصحية تقدم تجربة استخدام موحدة بغض النظر عن خصائص المستخدمين الديموغرافية، مما يعزز من تكافؤ فرص الاستفادة منها عبر مختلف الشرائح الاجتماعية.
- أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئات العمرية، حيث أبدى الأفراد الأصغر سنًا (١٨-٣٠ عامًا) مستوى أعلى من الرضا عن دقة التشخيص، بالإضافة إلى ثقة أكبر في الروبوت، مقارنة بالفئات الأكبر سنًا. كما أظهرت الفئات الأصغر اتجاهات أكثر إيجابية نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية. يمكن تفسير ذلك بأن الشباب أكثر انفتاحًا على التكنولوجيا وأكثر استعدادًا لتبني أدوات الذكاء الاصطناعي ممثلة في روبوت الدردشة الصحي مقارنة بكبار السن الذين يميلون إلى تفضيل الأساليب التقليدية في الرعاية الطبية. تتماشى هذه النتائج مع ما أشار إليه (Xue et al., 2023; Ni et al., 2023; Oh et al., 2021)، الذين أشاروا إلى أن استخدام روبوتات الدردشة يختلف وفقًا للميل العام للأفراد إلى تبني التكنولوجيا، وهو ما يفسر تفاوت درجات التقبل بين الفئات العمرية المختلفة.
- لم تكشف النتائج عن فروق معنوية في معظم الأبعاد، مما يشير إلى أن تقييم الروبوت الصحي لا يتأثر بالمستوى التعليمي للمستخدمين. ومع ذلك، تبين أن مستوى الثقة في الروبوت كان أعلى لدى الفئات الأقل تعليمًا، حيث أظهر الأفراد الحاصلون على تعليم ثانوي ثقة أكبر مقارنة بمن لديهم تعليم جامعي أو دراسات عليا. يمكن تفسير ذلك بأن الأفراد ذوي المستويات التعليمية الأعلى يتمتعون بوعي نقدي أكبر تجاه التكنولوجيا، مما يجعلهم أكثر إدراكًا للقيود المحتملة لاستخدام

الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي. تتماشى هذه النتائج جزئيًا مع ما أوردته دراسات كل من (Gabarron et al., 2020; Miner et al., 2020)، التي أكدت أن روبوتات الدردشة الصحية تحتاج إلى مزيد من التنظيم والرقابة لضمان موثوقيتها، وهو ما قد يكون سببًا لارتفاع مستويات التشكك لدى الفئات الأكاديمية العليا.

- لم تُظهر معظم الأبعاد فروقًا معنوية بين المستويات الاقتصادية المختلفة، باستثناء مستوى الثقة في الروبوت، حيث تبين أن الأفراد من ذوي الدخل المنخفض لديهم ثقة أكبر في الروبوت مقارنة بالفئات ذات الدخل المرتفع. يمكن تفسير ذلك بأن الأفراد من الطبقات الاقتصادية الأدنى يكونون أقل تعرضًا للتكنولوجيا المتقدمة، مما قد يجعلهم أقل تشككًا في دقة الذكاء الاصطناعي، بينما يميل الأفراد من الطبقات الاقتصادية الأعلى إلى تقييم التكنولوجيا بحذر أكبر، بناءً على تجاربهم الواسعة مع النظم التقنية المختلفة. هذه النتيجة تتفق مع ما ورد في دراسة (Zand et al., 2020)، التي أشارت إلى الحاجة إلى تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي أكثر تقدمًا لتعزيز دقة تحليل البيانات الصحية، وهو ما قد يكون عاملاً مؤثرًا في توجهات الفئات الاقتصادية المختلفة نحو هذه التقنيات.

٣) مناقشة نتائج الدراسة حول إمكانية نجاح الروبوت في تحليل البيانات الصحية وتخصيص التوصيات العلاجية

- كشفت نتائج الدراسة عن تقبُّل إيجابي واسع لفكرة توظيف الروبوتات في التنبؤ بالأمراض في المستقبل، حيث أبدى معظم المشاركين موافقتهم على دمج هذه التقنية في الرعاية الصحية اليومية. وقد عزا المستخدمون هذا التقبل إلى قدرة الروبوتات على تقديم متابعة صحية منتظمة وتنظيم المواعيد الطبية بفعالية أكبر، مما يعزز من جودة الخدمات الصحية المقدمة. كما أن استعداد المشاركين لتوصية الآخرين باستخدام الروبوتات الصحية يعكس مستوىً مرتفعًا من الثقة في فوائدها، مما يشير إلى تزايد القبول المجتمعي لهذه التقنيات.
- إلا أن هذا القبول لم يكن مطلقًا، حيث أعرب بعض المستخدمين عن مخاوف تتعلق بدقة التشخيص ومدى موثوقية التوصيات التي يقدمها الروبوت في مختلف الحالات الطبية. هذه المخاوف تتطلب تطويرًا مستمرًا للنماذج التنبؤية وضمان توافقها مع الاحتياجات الصحية المتنوعة. تتسق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسات (Aggarwal et al., 2023; Sowmya et al., 2023; Goel et al., 2022)، التي أكدت على أهمية روبوتات الدردشة الصحية في تعزيز أنماط الحياة الصحية وتقليل الجهد على الكوادر الطبية، إلا أن فعاليتها تعتمد على تحسين دقة البيانات وتطوير نماذج تحليلية أكثر تقدمًا.
- كما تتماشى هذه النتائج مع دراسات (Xue et al., 2023; Ni et al., 2023; Oh et al., 2021)، التي أشارت إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في المجال الصحي يواجه تحديات تتعلق بالدقة وحماية الخصوصية، مما يستدعي تحسين خوارزميات التعلم الآلي وضمان الشفافية في العمليات التشغيلية لهذه التقنيات لضمان زيادة تقبلها في المستقبل.

- اعتمدت الدراسة على نموذج التصنيف العشوائي (Random Forest) لتقييم احتمالية تبني المستخدمين للروبوت الصحي في المستقبل، حيث حقق النموذج دقة بلغت ٨٠%، مما يعكس مستوىً عالٍ من الكفاءة في التنبؤ بسلوك المستخدمين. وقد أظهرت النتائج أن الأفراد الذين لديهم مشاعر إيجابية تجاه الروبوت الصحي كانوا أكثر ميلًا لاعتماده، حيث بلغ تصنيفهم بدقة ٨٨%، بينما كانت الفئة غير المهتمة باستخدام الروبوت أقل وضوحًا في التصنيف، مما يشير إلى تفاوت في مواقف المستخدمين تجاه هذه التقنية.
- ولمزيد من الدقة، تمت مقارنة عدة نماذج تصنيفية أخرى، حيث أظهر نموذج دعم المتجهات (SVM) تفوقًا واضحًا بتحقيق دقة بلغت ٩٠%، مما يدل على قدرته العالية في التعامل مع البيانات المعقدة وتحقيق تصنيف دقيق للمستخدمين. في المقابل، سجل كلٌّ من نموذج شجرة القرار (Decision Tree) والنموذج الهجين (Stacking Model) دقة بلغت ٨٠%، مما يعكس مستوىً مقبولًا من التنبؤ، لكنه ليس بنفس كفاءة نموذج SVM. هذه النتائج تدعم ما توصلت إليه دراسات (Matheny et al., 2025; Chandel et al., 2024; Peng et al., 2024)، التي أكدت على أن نجاح الذكاء الاصطناعي في المجال الصحي يعتمد على قدرة النماذج التنبؤية على تقديم توصيات دقيقة وسريعة للمستخدمين. كما تتفق هذه النتائج مع دراسات (Gabarron et al., 2020; Miner et al., 2020)، التي أشارت إلى الحاجة إلى تنظيم أكثر صرامة لضمان دقة البيانات وحماية الخصوصية عند تطبيق الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية.
- كشفت نتائج تحليل الانحدار اللوجستي عن العوامل الأكثر تأثيرًا في قرار المستخدمين بشأن تبني الروبوت الصحي في المستقبل. وكان العامل الأكثر تأثيرًا هو المتابعة الصحية المنتظمة، مما يدل على أن الأفراد الذين يدركون الفوائد المباشرة لمراقبة حالتهم الصحية بشكل دوري هم الأكثر ميلًا لاستخدام هذه التقنية. كما لعب تنظيم المواعيد الصحية دورًا بارزًا في تعزيز قبول المستخدمين للروبوتات الصحية، مما يشير إلى أهمية تحسين إدارة الوقت في تجربة المستخدم.
- أما التوصية باستخدام الروبوتات للآخرين، فقد كان لها تأثير مباشر في رفع احتمالية التبني، حيث أظهر المستخدمون الذين كانت لديهم تجربة إيجابية مع الروبوت استعدادًا أكبر لاعتماده ونشر الفكرة بين معارفهم. في المقابل، كان تأثير المشاركة في تحسين الروبوت أقل وضوحًا مقارنة بالعوامل الأخرى، مما يدل على أن المستخدمين قد يكونون مهتمين بتطور هذه التقنية، لكن هذا الاهتمام لا يشكل العامل الأساسي الذي يدفعهم إلى تبنيها.
- هذه النتائج تتوافق مع ما ذكرته دراسات (الصادق، ٢٠٢٣؛ نور، ٢٠٢٣؛ Lopes et al., 2023)، التي أكدت أن استخدام الذكاء الاصطناعي في الصحة العامة يسهم في تحسين الوعي الصحي وتعزيز رضا المستخدمين عن الخدمات الصحية. كما تتماشى مع نتائج دراسات (Zand et al., 2020)، التي أشارت إلى أهمية تطوير أنظمة ذكاء اصطناعي أكثر تقدمًا لتحليل البيانات الصحية بدقة أكبر، مما يساعد في بناء ثقة المستخدمين وتعزيز الاعتماد على هذه التقنيات.

ثالث عشر: توصيات البحث والمقترحات البحثية المستقبلية:

أ- <u>توصيات البحث</u>

ووفقًا لما استُخلِص من نتائج في البحث الحالي، يوصي بما يلي:

- يُوصَى بتطوير استراتيجيات إعلامية تستهدف رفع مستوى الوعي العام حول إمكانيات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي وروبوتات الدردشة في المجال الصحي، مع التركيز على تبديد المخاوف المتعلقة بدقة التشخيص ومدى موثوقية التوصيات العلاجية؛ حيث يمكن لوسائل الإعلام تقديم محتوى علمي مبسّط حول كيفية عمل الروبوتات الصحية، مدعومًا بدراسات وتجارب واقعية، مما يسهم في تعزيز ثقة المستخدمين بهذه التقنيات، ويشجع على تبنيها بشكل أوسع.
- من الضروري أن تعتمد المؤسسات الصحية على حملات تواصل رقمي فعّالة لتعريف المستخدمين بآليات استخدام الروبوتات الصحية وفوائدها العملية؛ بحيث تُعرض تجارب حقيقية لأفراد استفادوا من هذه التقنية. ويمكن دمج هذا المحتوى عبر وسائل التواصل الاجتماعي، والمواقع الإلكترونية، والتطبيقات التفاعلية لضمان وصوله إلى أكبر شريحة ممكنة من المستخدمين، مع تقديم إجابات واضحة على تساؤلات المستخدمين واستفساراتهم حول مدى دقة وأمان هذه الأنظمة.
- ينبغي توظيف الإعلام الصحي في تقديم برامج تثقيفية دورية تتناول دور الذكاء الاصطناعي في التشخيص والعلاج، بحيث تكون هذه البرامج مدعومة بآراء خبراء ومتخصصين في المجال الطبي والتقني. كذلك يمكن لهذه البرامج أن تعزز الفهم العام لفوائد الروبوتات الصحية، وتسهم في تصحيح المفاهيم الخاطئة التي قد تُعيق تبني هذه التكنولوجيا، خاصة بين الفئات العمرية الأكبر سنًا أو الأقل دراية بالتقنيات الحديثة.
- ولضمان انتشار استخدام الروبوتات الصحية، يُقترح إنشاء شراكات إعلامية بين المؤسسات الصحية ووسائل الإعلام التقليدية والرقمية، بحيث يتم تسليط الضوء على قصص النجاح ذات الصلة بتوظيف هذه التقنيات. كما يمكن للإعلام أن يلعب دورًا في نشر الوعي حول الحالات التي ساعدت فيها الروبوتات على تحسين التشخيص أو تقليل الأخطاء الطبية، مما يعزز ثقة المستخدمين في استخدامها مستقبلاً.
- على المؤسسات الأكاديمية ومراكز الأبحاث العمل على تعزيز التغطية الإعلامية للذكاء الاصطناعي في الصحة، من خلال نشر مقالات ودراسات تحليلية متعمقة في الصحف والمجلات العلمية المتخصصة، وكذلك عبر المدونات العلمية والمنصات الرقمية؛ بحيث يمكن لهذه الجهود أن تسهم في رفع مستوى النقاش حول مستقبل الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية، وتقديم رؤية متكاملة حول تأثيره المحتمل على النظام الصحي العالمي.
- يُوصَى بتقديم محتوى إعلامي موجّه للفئات التي أظهرت تحفظًا تجاه الروبوتات الصحية، وخاصة كبار السن أو الفئات ذات المستويات التعليمية العليا، وذلك من خلال برامج تثقيفية تعتمد على اللغة المبسّطة وتوضيح فوائد الذكاء الاصطناعي

بأسلوب قصصي وتفاعلي، كذلك يمكن أن تشمل هذه الجهود مقاطع فيديو قصيرة، وإنفوجرافيك، وحلقات نقاشية تبث عبر منصات التواصل الاجتماعي، مما يسهم في تقليل الفجوة في التقبل بين الفئات المختلفة من المستخدمين.

- ينبغي دعم جهود التوعية الإعلامية بتقارير دورية توضح التطورات المستمرة في دقة تشخيص الروبوتات الصحية، مع إبراز التحسينات التي تم إدخالها على هذه النماذج من خلال الأبحاث العلمية؛ بحيث يمكن للإعلام الصحي أن ينشر نتائج الدراسات الحديثة حول معدلات نجاح الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الصحية، مما يساعد في تغيير اتجاهات الأفراد المترددين أو المتحفظين تجاه استخدام هذه التقنية في المستقبل.
- من الضروري توفير مواد إعلامية مخصصة للعاملين في المجال الصحي، بحيث يتم توجيه الأطباء والممرضين ومختصي الرعاية الصحية إلى كيفية الاستفادة من الروبوتات الصحية في تقديم رعاية أكثر دقة وكفاءة. ويمكن لهذه المواد أن تكون على شكل كتيبات إلكترونية، أو ورش عمل عبر الإنترنت، أو مقاطع فيديو تعليمية توضح خطوات الاستخدام، مما يسهم في تحسين تكامل الذكاء الاصطناعي مع الممارسات الطبية اليومية.
- على الإعلام أن يعزز دور التفاعل المباشر بين المستخدمين والمطورين، من خلال منصات رقمية تتيح للجمهور تقديم ملاحظاتهم حول تجربة استخدام الروبوتات الصحية، واقتراح التحسينات التي يرغبون في رؤيتها. هذا النهج يساعد في تحسين التصميم التفاعلي لهذه التقنيات بناءً على الاحتياجات الحقيقية للمستخدمين، كما يرفع من مستوى ثقتهم بها نظرًا لمشاركتهم في تطويرها.

ب- <u>مقترحات بحثية مستقبلية:</u>

يمكنُ العملُ على بحوثٍ مستقبليّةٍ تتناولُ المحاورَ الآتية:

- تأثيرُ الحملاتِ الإعلاميّةِ على تقبُّلِ المستخدمين لروبوتاتِ الدردشة الصحيّةِ ودورِها في الرعايةِ الطبيّةِ.
- تحليلُ العواملِ النفسيّةِ والاجتماعيّةِ المؤثّرةِ في تبنّي الذكاءِ الاصطناعيِّ في التشخيصِ الطبيِّ.
- الوقوفُ على دورُ الإعلامِ في توجيهِ الرأيِ العامِّ نحوَ تقنياتِ الرعايةِ الصحيّةِ الذكيّةِ: دراسةٌ مقارنةٌ بينَ الدولِ الناميةِ والمتقدّمةِ.
- أثرُ الروبوتاتِ الصحيّةِ على تقليلِ الأخطاءِ الطبيّةِ وتحسينِ كفاءةِ الخدماتِ الصحيّةِ: دراسةٌ تجريبيّةٌ.
- تحليل مشاعر مُستَخدِمِي الإعلامِ الجديدِ نحوَ توظيفَ تقنياتِ الذكاءِ الاصطناعيِ وروبوتاتِ الدردشةِ في المجالِ الصحيِّ.

قائمة المراجع

[1] Mordor Intelligence هي شركة متخصصة في تقديمِ خدماتٍ استشاراتٍ وأبحاثٍ السوقِ، تأسست في عامِ ٢٠١٤. تتمثلُ مهمتها في رسمِ خرائطِ النظمِ البيئيةِ للأعمالِ المعقدةِ عالمياً للتنبؤِ بتأثيراتِ التغييراتِ الصغيرةِ على الأسواقِ. منذ تأسيسِها، تعاونت الشركةُ مع أكثرَ من ٦٠٠٠ مؤسسةٍ عبرَ ٢٠ صناعةً، ونفذت ما يزيدُ عن ١٠٠٠٠ مشروعٍ، مقدمةً بياناتٍ دقيقةٍ ورؤى قابلةٍ للتنفيذِ. https://www.mordorintelligence.com/about?utm_source=chatgpt.com

[2] Mordor Intelligence. (2025). *Surgical robots market - Growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts* (2023–2028). Retrieved January 26, 2025, from https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/surgical-robots-market

[3] Scotto, V. (2024). El ChatGPT y el fin de la historia: una elaboración teórica sobre sus peligros y promesas leídos desde la filología. *Recial*, 15(25), 118–146. https://doi.org/10.53971/2718.658x.v15.n25.45626

[4] Zhang, J., Li, W., & Li, S. (2024). ChatGPT: Analyzing Intelligent Chatbots Based on Big Language Models. Frontiers in Business, *Economics and Management*, 16(2), 206–209. https://doi.org/10.54097/r68grh81

[5] تم استخدامُ مصطلحُ روبوتِ الدردشةِ للتعبيرِ عن Chatbot في الدراسةِ لتوحيدِ المفاهيمِ، خاصةً وأنّه حتى تاريخَ اليوم، لا يتوفرُ تعريفٌ محددٌ لمصطلحِ "روبوتاتِ الدردشةِ" أو "روبوتِ الدردشةِ" في أي من قواميس المصطلحات الإعلامية العربية. راجعتِ الباحثةُ اليونسكو (٢٠٢٢) دليلَ اليونسكو في مصطلحاتِ تكنولوجيا المعلومات. باريس، فرنسا: مكتبُ اليونسكو الإقليمي للتربيةِ في الدولِ العربية. والعبدالله، م.، وشين، ع. (٢٠١٤) المعجمُ في المفاهيمِ الحديثةِ للإعلامِ والاتصالِ (المشروعُ العربيُ لتوحيدِ المصطلحاتِ). بيروت، لبنان: دارُ النهضةِ العربية. ولم يتمَّ الوصولُ لتعريفٍ للمصطلح.

[6] Weizenbaum, J. (1966). ELIZA — a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of The ACM*, 9(1), 36–45. https://doi.org/10.1145/357980.357991

[7] Pasero, R. (1982). A Dialogue in Natural Language. *International Conference on Lightning Protection*, 231–239. https://dblp.uni-trier.de/db/conf/iclp/iclp82.html#Pasero82

[8] Nath, A., Sarkar, R., Mitra, S., & Pradhan, R. (2021). Designing and Implementing Conversational Intelligent Chat-bot Using Natural Language Processing. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 7(3), 262–266. https://doi.org/10.32628/CSEIT217351

[9] Jadhav, R. D., Jadhav, A., Jadhav, A. R., & Singh, C. (2024). Medical Chabot using machine learning. *In Lecture notes in networks and systems* (pp. 339–346). https://doi.org/10.1007/978-981-97-5786-2_26

[10] Ahmad, A. (2024). Predictive analytics in healthcare. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(5), 5624–5626. https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.62897

[11] Eswaran, U., Eswaran, V., Murali, K., & Eswaran, V. (2024). *Predictive healthcare Analytics.* In book: Exploring the Advancements and Future Directions of Digital Twins in Healthcare 6.0, book series (pp. 171–199). https://doi.org/10.4018/979-8-3693-5893-1.ch009

(12) Sayed, M., Shahane, S., Mane, N., & Gilotra, M. (2024). *Introduction to predictive analysis in healthcare*. In Advances in medical diagnosis, treatment, and care (AMDTC) book series (pp. 38–63). https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3629-8.ch003

13 Prasad, M., Srinivasulu, Ch., Meenakshi, M., & Rohitha, P. (2023). Chatbots in Healthcare. *International Journal For Science Technology And Engineering*, 11(8), 1087–1091. https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.55295

14 Desai, S., & Erulan, R. (2023). Medical chatbot in machine learning. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11(4), 2101–2103. https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.50502

١٥ أنظمة وخدمات المعلوماتِ الصحيةِ (HISS) Health Information Systems and Services: يشيرُ هذا المصطلحُ إلى الأنظمةِ والبنيةِ التحتيةِ المستخدمةِ لإدارةِ ومعالجةِ المعلوماتِ الصحيةِ لدعمِ تقديمِ الرعايةِ الصحيةِ وتحسينِها. وتشتملُ على مجموعةٍ من التطبيقاتِ مثلَ السجلاتِ الصحيةِ الإلكترونيةِ (EHRs)، أنظمةِ إدارةِ المستشفياتِ (HMS)، أنظمةِ دعمِ اتخاذِ القرارِ السريري (CDSS)، وغيرها. الهدفُ الأساسيُ من أنظمةِ وخدماتِ المعلوماتِ الصحيةِ هو تحسينُ الكفاءةِ والدقةِ في تقديمِ الرعايةِ الصحيةِ، دعمُ القراراتِ الصحيةِ، وضمانُ الوصولِ السريعِ والآمنِ إلى المعلوماتِ الصحيةِ.

16 Shahmoradi, L., & Habibi-koolaee, M. (2016). Integration of Health Information Systems to Promote Health. *Iranian Journal of Public Health*, 45(8), 1096–1097. https://ijph.tums.ac.ir/index.php/ijph/article/download/7617/5531

١٧ هو التطبيقُ الرسميُّ الذي أطلقتهُ وزارةُ الصحةِ والسكانِ المصريةِ بهدفِ توعيةِ وإرشادِ المواطنينِ حولَ كيفيةِ الوقايةِ من فيروسِ كورونا المستجدِّ (كوفيد-١٩) والتعاملِ عندَ الاشتباهِ في الإصابةِ. يُوفِّرُ التطبيقُ معلوماتٍ موثوقةٍ ومعتمدةٍ من وزارةِ الصحةِ المصريةِ ومنظمةِ الصحةِ العالميةِ، ويتمُّ تحديثُها باستمرارٍ. من بينِ ميزاتِه، إرسالُ رسائلِ تنبيهٍ عندَ الاقترابِ من مواقعِ تحتوي على إصاباتٍ، وإمكانيةُ التواصلِ مع فريقٍ طبيٍّ معتمدٍ لمتابعةِ الأعراضِ وتقديمِ الإرشاداتِ اللازمةِ. كما يضمُّ التطبيقُ مقالاتٍ متنوعةً حولَ أساليبِ الوقايةِ والعاداتِ الصحيةِ السليمةِ. للمزيدِ من المعلوماتِ. الهيئة العامة للاستعلامات (١٤ أبريل ٢٠٢٠). *الصحة تطلق تطبيق "صحة مصر" للاستفسارات والإرشادات حول فيروس كورونا*، https://tinyurl.com/2ctl32g9

١٨ مصطفى، و. ي. (٢٠٢١). فاعلية تقنية الشات بوت "روبوتات المحادثة" بالمؤسسات الصحية في التوعية الصحية بفيروس كورونا المستجد، *مجلة البحوث الإعلامية*، ٥٨ (١):٢٦٤- ٣٠٨.

19 Ni, Z., Peng, M. L., Balakrishnan, V., Tee, V., Azwa, I., Saifi, R., Nelson, L. E., Vlahov, D., & Altice, F. L. (2024). Implementation of Chatbot Technology in Health Care: Protocol for a Bibliometric Analysis (Preprint*). In JMIR Res Protoc*. https://doi.org/10.2196/preprints.54349

20 Bouhlali, A., Elmansouri, A., El Mhouti, A., Fahim, M. A., & Boudaa, T. (2024). Reviewing approaches employed in Arabic chatbots. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 35(3), 1751. https://doi.org/10.11591/ijeecs.v35.i3.pp1751-1764

21 Mohammed, A., & Hefny, H. A. (2023). Deep learning for Arabic healthcare: Medical Bot. *Social Network Analysis and Mining*, 13(1). https://doi.org/10.1007/s13278-023-01077-w

٢٢ تقنيةُ المعلوماتِ الصحيةُ Health Information Technology (HIT): يشيرُ المصطلحُ إلى استخدامِ التكنولوجيا والأنظمةِ المعلوماتيةِ لإدارةِ المعلوماتِ في مجالِ الرعايةِ الصحيةِ، بما في ذلك سجلاتُ

المرضى، نظمُ إدارةِ المستشفياتِ، وأدواتُ تحليلِ البياناتِ الصحيةِ لتحسينِ جودةِ الرعايةِ الصحيةِ وتعزيزِ الكفاءةِ.

[23] Alsadan, M., El Metwally, A., Ali, A., Jamal, A., Khalifa, M., & Househ, M. (2015). Health Information Technology (HIT) in Arab Countries: A Systematic Review Study on HIT Progress. *Journal of Health Informatics in Developing Countries*, 9(2). https://www.jhidc.org/index.php/jhidc/article/view/138

[٢٤] Mobile Health (MHealth) يُشيرُ المصطلح إلى استخدامِ الأجهزةِ المحمولةِ (مثلَ الهواتفِ الذكيةِ، الأجهزةِ اللوحيةِ، وأجهزةِ الاستشعارِ) والتطبيقاتِ المخصصةِ لدعمِ تقديمِ الرعايةِ الصحيةِ. يتضمنُ ذلكَ متابعةَ الحالةِ الصحيةِ، وتوصيلَ المعلوماتِ الطبيةِ، وتذكيرَ المرضى بتناولِ الأدويةِ، ودعمَ الصحةِ العامةِ، وإجراءَ الاستشاراتِ الصحيةِ عن بُعدٍ. يُعتبرُ جزءًا من الصحةِ الرقميةِ ويسهمُ بشكلٍ كبيرٍ في تحسينِ إمكانيةِ الوصولِ إلى الخدماتِ الصحيةِ وتقليلِ التكاليفِ.

[25] Alsswey, A. H., Al-Samarraie, H., & Bervell, B. (2021). mHealth technology utilization in the Arab world : a systematic review of systems, usage, and challenges. *Health Technology*, 11(4), 895–907. https://doi.org/10.1007/S12553-021-00549-3

[26] Deb, A., Majmundar, A., Seo, S., Matsui, A., Tandon, R., Yan, S., Allem, J., & Ferrara, E. (2018). Social bots for online public health interventions. *2016 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)*, 1–4. https://doi.org/10.1109/asonam.2018.8508382

[27] Karami, A., Qiao, Z., Zhang, X., Kharrazi, H., Bozorgi, P., & Bozorgi, A. (2024). Health Use cases of AI chatbots: identification and analysis of ChatGPT prompts in social media discourses. *Big Data and Cognitive Computing*, 8(10), 130. https://doi.org/10.3390/bdcc8100130

[28] Ng, L. H. X., Kloo, I., Clark, S., & Carley, K. M. (2024). An exploratory analysis of COVID bot vs human disinformation dissemination stemming from the Disinformation Dozen on Telegram. *arXiv preprint arXiv*:2402.14203. https://arxiv.org/abs/2402.14203

[٢٩] مجموعة "Disinformation Dozen" يُشيرُ إلى اثنيَ عشرَ فرداً حَدَّدَهُمْ "مركزُ مكافحةِ الكراهيةِ الرقميةِ" (Center for Countering Digital Hate) في تقريرٍ نُشِرَ عامَ ٢٠٢١، حيثُ وُجِدَ أنهم مسؤولونَ عن نشرِ حوالي ٦٥% من المحتوى المضللِ المتعلقِ باللقاحاتِ على منصاتِ التواصلِ الاجتماعيّ، مثلَ فيسبوك وأكس. المصدر:

Center for Countering Digital Hate. (2021). The disinformation dozen: Why platforms must act on twelve leading online anti-vaxxers. Counter Hate. /https://counterhate.com/research/the-disinformation-dozen

[30] Qin, W., Chen, Z., Wang, L., Lan, Y., Ren, W., & Hong, R. (2023, May 9). Read, Diagnose and chat: towards Explainable and Interactive LLMS-Augmented Depression Detection in Social Media. *arXiv.org*. https://arxiv.org/abs/2305.05138

[31] Adekanmbi, O., Adekanmbi, M. A., Adekanmbi, M. O., & Adekanmbi, O. O. (2022). Algorithmic Teenagers' Depression Detection on Social Media and Automated Instant Engagement Using Therapy Bot Powered by Multimodal Deep Learning and Psychotherapy Intervention. *In Empowering Communities:*

A Participatory Approach to AI for Mental Health. https://openreview.net/forum?id=ZbUWvrRHWtD

[٣٢] مصطفى، ولاء يحي (٢٠٢١). مرجع *سابق*:٢٦٤- ٣٠٨.

[33] De Gennaro, M., Krumhuber, E. G., & Lucas, G. (2020). Effectiveness of an empathic chatbot in combating adverse effects of social exclusion on mood. *Frontiers in Psychology*, 10. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03061

[34] Mehmet, M., Roberts, R., & Nayeem, T. (2020). Using digital and social media for health promotion: A social marketing approach for addressing co-morbid physical and mental health. *Australian Journal of Rural Health*, 28(2), 149–158. https://doi.org/10.1111/ajr.12589

[35] Matheny, M. E., Goldsack, J. C., Saria, S., Shah, N. H., Gerhart, J., Cohen, I. G., Price, W. N., 2nd, Patel, B., Payne, P. R. O., Embí, P. J., Anderson, B., & Horvitz, E. (2025). Artificial Intelligence In Health And Health Care: Priorities For Action. *Health affairs (Project Hope),* Advance online publication. https://doi.org/10.1377/hlthaff.2024.01003

[36] Chandel, G., Anand, K., Goyal, K., Choudhary, V. K., Choudhary, M., & Saini, S. K. (2024). Healthcare Chatbot for Personal Healthcare Assistance. *In 2024 International Conference on Emerging Innovations and Advanced Computing (INNOCOMP)* (pp. 264–269). https://doi.org/10.1109/innocomp63224.2024.00051

[37] Gong, Z., & Su, L. Y. (2024). Exploring the Influence of Interactive and Empathetic Chatbots on Health misinformation Correction and Vaccination Intentions. *Science Communication*. https://doi.org/10.1177/10755470241280986

[38] Peng, W., Lee, H. R., & Lim, S. (2024). Leveraging Chatbots to Combat Health Misinformation for Older Adults: Participatory Design Study (Preprint). *JMIR*, 8. https://doi.org/10.2196/preprints.60712

[٣٩] الصادق، ال. أ. (٢٠٢٣). استخدامات تقنيات الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الصحية السعودية وعلاقتها بالتوعية الصحية لدى الشباب الجامعي أثناء جائحة كورونا: دراسة ميدانية، *مجلة جامعة طيبة للآداب والعلوم الإنسانية*، ٣١: ٤٥٤-٥٠٢.

[٤٠] نور، ن. م. (٢٠٢٣). أثر أتمتة الدردشة التفاعلية على تحسين الخدمات الصحية في وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، *مجلة الحكمة للدراسات الاجتماعية*، ٢: ٥٠-٨٤.

[41] Aggarwal, A., Tam, C. C., Wu, D., Li, X., & Qiao, S. (2023). Artificial Intelligence–Based Chatbots for Promoting Health Behavioral Changes: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e40789. https://doi.org/10.2196/40789

[42] Lopes, S. L., Ferreira, A. I., Prada, R., & Schwarzer, R. (2023). Social robots as health promoting agents: An application of the health action process approach to human-robot interaction at the workplace. *International Journal of Human-Computer Studies*, 180, 103124. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2023.103124

[43] Sowmya, D., Debbata, K., Vignesh, G. S., Sagar, D. S. N., Bavanthula, A. R., & Pallavi, L. (2023). Emerging Role of Healthcare Chatbots in Improving Medical Assistance. *In 2023 3rd Asian Conference on Innovation in*

Technology (ASIANCON), Ravet IN, India (Vol. 9, pp. 1–6). https://doi.org/10.1109/asiancon58793.2023.10270725

[44] Xue, J., Zhang, B., Zhao, Y., Zhang, Q., Zheng, C., Jiang, J., Li, H., Liu, N., Li, Z., Fu, W., Peng, Y., Logan, J., Zhang, J., & Xiang, X. (2023). Evaluation of the current state of chatbots for Digital Health: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e47217. https://doi.org/10.2196/47217

[45] Ni, Z., Peng, M. L., Balakrishnan, V., Tee, V., Azwa, I., Saifi, R., Nelson, L. E., Vlahov, D., & Altice, F. L. (2023). Implementation of Chatbot Technology in Health Care: Protocol for a Bibliometric Analysis (Preprint). *JMIR Res Protoc*, 13. https://doi.org/10.2196/preprints.54349

[46] Tseng, Y., Jarupreechachan, W., & Lee, T. (2023). Understanding the benefits and design of chatbots to meet the healthcare needs of migrant workers. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 7(CSCW2), 1–34. https://doi.org/10.1145/3610106

[47] Biro, J., Linder, C., & Neyens, D. (2023). The effects of a health care chatbot's complexity and persona on user trust, perceived usability, and effectiveness: Mixed Methods study. *JMIR Human Factors*, 10, e41017. https://doi.org/10.2196/41017

[48] Goel, R., Goswami, R. P., Totlani, S., Arora, P., Bansal, R., & Vij, D. (2022). Machine learning based healthcare chatbot. *2022 2nd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)*. https://doi.org/10.1109/icacite53722.2022.9823901

[49] Oh, Y. J., Zhang, J., Fang, M.-L., & Fukuoka, Y. (2021). A systematic review of artificial intelligence chatbots for promoting physical activity, healthy diet, and weight loss. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 18(160). https://doi.org/10.1186/s12966-021-01224-6

[50] Gabarron, E., Larbi, D., Denecke, K., & Årsand, E. (2020). What do we know about the use of chatbots for public health? *PubMed*, 270, 796–800. https://doi.org/10.3233/shti200270

[51]Miner, A. S., Laranjo, L., & Kocaballi, A. B. (2020). Chatbots in the fight against the COVID-19 pandemic. *Npj Digital Medicine*, 3(1). https://doi.org/10.1038/s41746-020-0280-0

[52] Zand, A., Sharma, A., Stokes, Z., Reynolds, C., Montilla, A., Sauk, J., & Hommes, D. (2020). An exploration into the use of a chatbot for patients with inflammatory bowel diseases: retrospective cohort study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(5), e15589. https://doi.org/10.2196/15589

[٥٣] والتي بين بينها كوفيد-١٩ (COVID-19)، وحمى القرم-الكونغو النزفية (Crimean-Congo haemorrhagic fever)، وفيروس إيبولا وفيروس ماربورغ (Ebola virus disease and Marburg virus disease)، وحمى لاسا (Lassa fever)، ومتلازمة الشرق الأوسط التنفُّسية (MERS-CoV) ومتلازمة الالتهابِ التنفُّسيِّ الحادِّ الوخيم (SARS)، وفيروسُ نيباه وأمراضُ الفيروساتِ الهنيباوية (Nipah and henipaviral diseases)، وحمى الوادي المُتَصدِّع (Rift Valley fever)، وفيروسُ زيكا (Zika virus)، وصولاً إلى "المرض X" (Disease X) وهو مصطلحٌ يُستخدمُ للتعبيرِ عن إمكانيةِ ظهورِ مرضٍ جديدٍ غيرِ معروفٍ حاليًا قدْ يُسببُ وباءً عالميًّا في

المستقبل. منظمة الصحة العالمية، https://www.who.int/activities/prioritizing-diseases-for-research-and-development-in-emergency-contexts

[54] European Centre for Disease Prevention and Control. (2025). *Weekly communicable disease threats report, week 3, 11–17 January 2025*. ECDC. Retrieved from https://www.ecdc.europa.eu

(55) Singla, A. (2024). Cognitive computing emulating human intelligence in AI systems. *Deleted Journal*, 1(1). https://doi.org/10.60087/jaigs.v1i1.38

(56) Rahi, P., Dandotiya, M., Gantla, H. R., Nagaraju, R., Shivakanth, G., & Ahuja, V. (2023). *Edge-Cognitive Computing for improvising the Healthcare 5.0*. In Advances in healthcare information systems and administration book series (pp. 369–391). https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8913-0.ch016

(57) Sudhakar, A. V. V., Tyagi, A., Patil, P. S., Kumar, K. S., Sathe, M., & Geetha, B. T. (2024). Cognitive Computing in Intelligent Traffic Management Systems. *In 2024 International Conference on Advances in Computing, Communication and Applied Informatics (ACCAI). IEEE*. P.1-6. https://doi.org/10.1109/accai61061.2024.10602427

(58) M. Reddy B. & Pawar, R. (2024). Cognitive computing in cloud environments. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(3), 569–573. https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0324.0621

[59] Raghavan, V. V., Gudivada, V. N., Rao, C. R., & Govindaraju, V. (2016). Cognitive computing: Theory and Applications. *North-Holland*. https://doi.org/10.1016/s0169-7161(16)x0003-x

[60] Wang, Y. (2009). On cognitive computing. *International Journal of Software Science and Computational Intelligence*, 1(3), 1–15. https://doi.org/10.4018/jssci.2009070101

[61] Van der Heijden, H. (2013). Priming System 1 influences user acceptance. In Proceedings of the Twelfth *Annual Workshop on HCI Research in MIS, Milan*, Italy. 1–5. http://sro.sussex.ac.uk/47634/1/HCI13_Final.pdf

[62] Biro, J., Linder, C., & Neyens, D. M. (2023). The Effects of a Health Care Chatbot's Complexity and Persona on User Trust, Perceived Usability, and Effectiveness: Mixed Methods Study. *JMIR Human Factors*, 10, e41017. https://doi.org/10.2196/41017

[63] Rządeczka, M., Sterna, A., Stolińska, J., Kaczyńska, P., & Moskalewicz, M. (2024). The Efficacy of Conversational Artificial Intelligence in Rectifying the Theory of Mind and Autonomy Biases: Comparative Analysis. https://doi.org/10.48550/arxiv.2406.13813

[64]Schillaci, C. E., de Cosmo, L. M., Piper, L., Nicotra, M., & Guido, G. (2024). Anthropomorphic chatbots' for future healthcare services: Effects of personality, gender, and roles on source credibility, user satisfaction, and intention to use. *Technological Forecasting and Social Change*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123025

[65] Gui, A., Lay, W. B., Chia, J. J., & Chanda, R. (2024). The Emergence of Smart Chatbots in Online Health Services: Unveiling Adoption Intentions and

Influencing Factors. 1, 207–213. https://doi.org/10.1109/icodsa62899.2024.10651702

[66] Schillaci, C. E., de Cosmo, L. M., Piper, L., Nicotra, M., & Guido, G. (2024). *Op.Cit.*

[67] Gui, A., Lay, W. B., Chia, J. J., & Chanda, R. (2024). *Op.Cit*.

[68] Alam, L. (2022). Examining cognitive empathy elements within AI chatbots for healthcare systems *(Doctoral dissertation*). Michigan Technological University. https://doi.org/10.37099/mtu.dc.etdr/1437

[69] Biswas, N., Biswas, S., & Maity, S. (2024). *Analysis of Chatbots* (pp. 62–81). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1830-0.ch004

[70]Medical Scan Classification Dataset, https://www.kaggle.com/datasets/arjunbasandrai/medical-scan-classification-dataset

[71] Keerthika, K., Kannan, M. R., & Khang, A. (2023). Medical Data Analytics, *IGI Global*: 1–15. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0876-9.ch001

[72] Muneeswaran, V., Nagaraj, P., Dhannushree, U., Lakshmi, S. I., Aishwarya, R., & Sunethra, B. (2021). *A Framework for Data Analytics-Based Healthcare Systems*, Springer, Singapore: 83–96. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9651-3_7

[73] Khedo, K. K., Baichoo, S., Nagowah, S. D., Nagowah, L., Mungloo-Dilmohamud, Z., Cadersaib, Z., & Cheerkoot-Jalim, S. (2020). *Health Data Analytics: Current Perspectives, Challenges, and Future Directions*, Springer, Cham: 117–151. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42934-8_8

[74] Meng, H., Zhao, Y.-Q., Fu, H., & Qiao, X. (2020). Near-optimal Individualized Treatment Recommendations. *Journal of Machine Learning Research*, 21(183), 1–28. https://jmlr.org/papers/volume21/20-334/20-334.pdf

[75] Goodwin, W. L., Goodwin, L. D. (1996). *Understanding Qualitative and Quantitative Research in Early Childhood Education*. United Kingdom: Teachers College Press: 48.

[76] Krishnan, P. (2019). A review of the non-equivalent control group post-test-only design. *Nurse Researcher*, 26(2), 37–40. https://doi.org/10.7748/NR.2018.E1582

[77] McNeil, K. (1990). *Use of the New One Group Posttest Only Design*. USA: New Mexico State University: 6.

[78] My GPTs (December 2024). https://chatgpt.com/gpts/mine

[79] Wilkinson, I. B., Raine, T., Wiles, K., Goodhart, A., Hall, C., & O'Neill, H. (2017). *Oxford Handbook Of Clinical Medicine* (10th ed.). USA: Oxford University Press.

[80] Frey, D. (2002). Harrison's Principles of Internal Medicine, 15th Edition. *Shock*, 17(4), 343–344. https://doi.org/10.1097/00024382-200204000-00021

[81] Toy, E. C., Simon, B., Liu, T., Takenaka, K., & Rosh, A. (2013). *Case files: Emergency medicine* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.

[82] D enman, I. D., Ralston, S. H., Strachan, M. W. J., & Hobson, R. P. (Eds.). (2023). *Davidson's principles and practice of medicine* (24th ed.). Elsevier.

[83] Raine, T., Collins, G., Hall, C., & Hjelde, N. (2018). *Oxford Handbook for the Foundation Programme*. In Oxford University Press eBooks. https://doi.org/10.1093/med/9780198813538.001.0001

٨٤ هلا المساعد الطبي الذكي، https://chatgpt.com/g/g-6786d791d6808191b687213fa1e63dcb-hl-lms-d-ltby-ldhky

٨٥ رابط استمارة المستخدمين: https://forms.gle/CWJc4X4T8Fw6BVrE7

٨٦ نموذجُ شجرةِ القرارِ هو نموذجٌ قائمٌ على التقسيماتِ الشرطيةِ (If-Else) حيثُ يقومُ بتقسيمِ البياناتِ بشكلٍ متكررٍ بناءً على الميزاتِ الأكثرِ أهمية. يشبهُ عمليةَ اتخاذِ القرارِ البشريةِ ويُستخدمُ على نطاقٍ واسعٍ في التصنيفِ والتنبؤِ.

٨٧ نموذج SVM هوَ خوارزميةُ تصنيفٍ قوية تُستخدم بشكلٍ أساسي لفصل البيانات في فئات مختلفة باستخدام الحدود المثلى (Hyperplane). يعمل عن طريق إيجاد أفضل خطّ فاصل بين الفئات في البيانات بحيث يكون الهامش بين النقاط الأقرب (Support Vectors) إلى الخط الفاصل أكبر ما يمكن.

٨٨ النموذج الهجين (Stacking) هو تقنيةُ تعلمٍ آليٍّ متقدمة تجمع بين عدة نماذج تنبؤية مختلفة لتحسين الأداء، فبدلاً من الاعتماد على نموذجٍ واحد، يتم تدريب عدة نماذج مختلفة ثم يتم استخدام نموذجٍ علويّ (Meta-Model) للتنبؤ النهائي بناءً على مخرجات النماذج السابقة.