

The extent of Yemeni society's acceptance of the application of artificial intelligence in the field of dentistry

A case study in the city of Taiz

Dr. Ahmed Mohammed Mahmood Abdulhameed^{*1}, Eng. Amer Abdo Mohammed Sufyan²

¹ Faculty of Medicine | Al-Rowad University | Yemen

² Faculty of Engineering | Taiz University | Yemen

Received:

04/12/2024

Revised:

14/12/2024

Accepted:

03/01/2025

Published:

15/03/2025

* Corresponding author:

ahmed.m.abdlhameed@outlook.com

Citation: Abdulhameed,

A. M., & Sufyan, A. A.

(2025). The extent of

Yemeni society's

acceptance of the

application of artificial

intelligence in the field of

dentistry. *Journal of*

Medical and

Pharmaceutical Sciences,

9(1), 1 – 15.

<https://doi.org/10.26389/AJSRP.B071224>

2025 © AISRP • Arab

Institute of Sciences &

Research Publishing

(AISRP), Palestine, All

Rights Reserved.

• Open Access



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) [license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Abstract: Artificial intelligence (AI) technologies in dentistry represent prominent technological innovations with the potential to revolutionize oral healthcare delivery by enhancing diagnostic accuracy and improving treatment efficiency through novel and effective methods. This study aimed to explore the acceptance of AI applications in dentistry within the Yemeni community, specifically in Taiz city, and to assess the level of awareness and understanding of this advanced technology. A descriptive analytical methodology was employed, utilizing a detailed questionnaire distributed to a random sample representing dentists, dental assistants, and dental patients. The results revealed that awareness of AI technologies and their applications in dentistry remains considerably limited, with a noticeable variation in opinions regarding the benefits and risks of this technology. The study identified cultural and social challenges impacting the implementation of AI in dentistry, such as concerns about the cost of new technology and fears of job displacement due to increased reliance on AI. Based on these findings, the study recommends the necessity of raising awareness and education about the benefits of AI, developing advanced training programs for dentists and practitioners, and improving healthcare infrastructure to facilitate the implementation of this technology and maximize its societal benefits.

Keywords: Artificial Intelligence, Dentistry, Community Acceptance, Technological Awareness, Social and Cultural Challenges, Healthcare Infrastructure, Technological Advancement.

مدى تقبل المجتمع اليمني لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان

دراسة حالة في مدينة تعز

د. احمد محمد محمود عبد الحميد^{1*}، م. عامر عبده محمد سفيان²

¹ كلية الطب | جامعة الرواد | اليمن

² كلية الهندسة | جامعة تعز | اليمن

المستخلص: تُعدُّ تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان من أبرز الابتكارات التكنولوجية التي تحمل في طياتها إمكانية إحداث تغييرات جذرية في كيفية تقديم الرعاية الأزمه لصحة الفم والأسنان، من خلال تحسين دقة التشخيص وتعزيز الكفاءة في العلاج بطرق جديدة وفعالة. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف مدى تقبل المجتمع اليمني، وبشكل خاص في مدينة تعز، لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان، وتقييم مستوى الوعي والفهم حول هذه التقنية المتطورة. وقد استخدمت الدراسة منهجية وصفية تحليلية، حيث تم توزيع استبيان مفصل على عينة عشوائية تمثل أطباء الأسنان، مساعدي أطباء الأسنان، ومرضى الأسنان. أظهرت النتائج أن مستوى الوعي بتقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في مجال طب الأسنان لا يزال محدودًا إلى حد كبير، حيث يوجد تباين ملحوظ في الآراء حول فوائد ومخاطر هذه التقنية. كشفت الدراسة عن وجود تحديات ثقافية واجتماعية تؤثر على تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان، مثل الخوف من تكلفة التكنولوجيا الجديدة والخوف من فقدان الوظائف بسبب الاعتماد المتزايد على الذكاء الاصطناعي. بناءً على هذه النتائج، توصي الدراسة بضرورة زيادة التوعية والتثقيف حول فوائد الذكاء الاصطناعي، وتطوير برامج تدريبية متقدمة للأطباء والممارسين، بالإضافة إلى تحسين البنية التحتية الصحية لتسهيل تطبيق هذه التقنية وتعزيز استفادة المجتمع منها بشكل كامل.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، طب الأسنان، تقبل المجتمع، الوعي التقني، التحديات الثقافية والاجتماعية، البنية التحتية الصحية، التطور التكنولوجي.

قائمة الاختصارات والرموز المستخدمة في البحث:

NO.	المصطلح (tram)	الاختصار	الترجمة
1	Artificial Intelligence	AI	الذكاء الاصطناعي
2	Convolutional Neural Network	CNN	الشبكات العصبية التلافيفية
3	Computer Aided Design	CAD	التشخيص بمساعدة الكمبيوتر
4	Deep Learning	DL	التعليم العميق
5	Machine Learning	ML	التعلم الآلي
6	Area Under the Curve	AUC	المساحة تحت المنحنى
7	Cronbach's Alpha	CA	معامل ألفا والثبات
8	Statistical Package for the Social Sciences (version 24)	SPSS 24	برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية، الإصدار 24

1. الفصل الأول:

1.1 مقدمة

يُعتبر الذكاء الاصطناعي (AI) من أبرز وأهم التطورات التكنولوجية التي شهدتها العالم في العقود الأخيرة، حيث يلعب دورًا محوريًا في مجموعة واسعة من المجالات، من بينها مجال طب الأسنان. إذ أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا لا يتجزأ من حياتنا اليومية، حيث نجد تطبيقاته تتخلل كل جانب من جوانب حياتنا تقريبًا، مثل السيارات ذاتية القيادة، أنظمة الردود الذكية عبر البريد الإلكتروني، والخراطة الذكية التي تسهم في تحسين طرق التنقل. وهذا التطور التكنولوجي يعكس كيف أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد مفهوم نظري بل أصبح واقعًا ملموسًا يؤثر بشكل كبير على حياتنا اليومية. على الرغم من أن البشر يُعتبرون من أذكى الكائنات الحية بفضل قدرتهم على التفكير والاستدلال، إلا أن الذكاء الاصطناعي أظهر تفوقًا ملحوظًا في بعض المجالات، مثل التعرف على الأنماط وتحليل البيانات باستخدام تقنيات متقدمة تعرف بالتعلم الآلي (Schwendicke et al., 2020). يعتمد الذكاء البشري على شبكة معقدة من الخلايا العصبية التي تُتيح لنا القدرة على التعلم والاستيعاب، وعند محاولة محاكاة هذا الهيكل العصبي في الآلات، ندخل في مجال تطوير الشبكات العصبية الاصطناعية (Schwendicke et al., 2020). مع زيادة تعقيد هذه الشبكات وقدرتها على تعلم مهام معقدة، نصل إلى مفهوم "التعلم العميق" (Schwendicke et al., 2020)، الذي يُعد من أبرز إنجازات الذكاء الاصطناعي الحديثة. تُمكن التطورات الحديثة في تقنيات الحوسبة والمعلوماتية من توظيف الذكاء الاصطناعي بشكل فعال في مجموعة متنوعة من تطبيقات طب الأسنان، مثل التشخيص الآلي للأمراض عبر تحليل الصور الطبية، بما في ذلك سرطان الرئة، سرطان البروستاتا، وتسوس الأسنان، وغيرها من الأمراض (Yüzbaşıoğlu, 2020). هذا التطور التكنولوجي لا يقتصر على تحسين الجانب الفني في الممارسة الطبية، بل يتطلب أيضًا دراسة مدى تقبل المجتمع لهذه التكنولوجيا الحديثة، خاصة في المجتمعات التي لم تألف بعد الاعتماد على مثل هذه التقنيات المتقدمة. اليمن، وتحديداً مدينة تعز، تقدم نموذجاً فريداً لدراسة التفاعل المجتمعي مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان، حيث تواجه هذه التكنولوجيا تحديات كبيرة تتعلق بالبنية التحتية المحدودة، والعوائق الثقافية والاجتماعية، ومستوى ثقة الأفراد في قدرتها على توفير رعاية صحية فعالة وأمنة. وعلى الرغم من أن هذه التحديات قد تعوق تبني الذكاء الاصطناعي بشكل واسع، إلا أن الفرص التي يقدمها لتحسين جودة الرعاية الصحية الفموية في اليمن تبقى هائلة، مما يستدعي ضرورة إجراء دراسات معمقة لفهم الديناميات الاجتماعية والثقافية التي تؤثر على قبول هذه التكنولوجيا، وتحديد الاستراتيجيات الأنسب لتوظيفها بشكل يتناسب مع الخصوصيات المحلية ويعزز من مستوى الخدمة الطبية المقدمة للمواطنين. من هنا، تأتي أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى استكشاف مدى تقبل المجتمع اليمني، وخاصة في مدينة تعز، لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان، وتحديد العوامل التي قد تسهم في تعزيز هذا التقبل، بما في ذلك الجوانب الثقافية، الاجتماعية، والبنية التحتية، فضلاً عن الثقة العامة في سلامة وفعالية هذه التقنيات الحديثة.

1.2 مشكلة الدراسة

تمثل المشكلة الرئيسية للبحث في تحديد مدى تقبل المجتمع اليمني، خاصة في مدينة تعز، لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان. وتكمن أهمية هذه المشكلة في فهم العوائق الثقافية والاجتماعية التي قد تعرقل تطبيق هذه التقنيات الحديثة، والتي من شأنها أن تحدث تحولاً نوعياً في مجال الرعاية الصحية الفموية.

1.3 أسئلة البحث:

السؤال الرئيسي:

ما هو مستوى الوعي والمعرفة بأهمية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال طب الأسنان لدى أفراد المجتمع في مدينة تعز؟ وما هي التحديات الثقافية والاجتماعية التي تؤثر على قبول هذه التقنيات؟

الأسئلة الفرعية:

- 1- ما هو مستوى معرفة أفراد المجتمع في مدينة تعز بتقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها المحتملة في مجال طب الأسنان؟
- 2- ما هي التحديات الثقافية والاجتماعية التي يراها أفراد المجتمع عائقاً أمام تطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان؟
- 3- ما هو مدى ثقة أفراد المجتمع في فعالية وسلامة تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التشخيص والعلاج؟
- 4- ما هي الآراء العامة حول تأثير الذكاء الاصطناعي على دور الطبيب البشري في تقديم الرعاية الصحية الفموية؟

1.4 أهمية الدراسة

تكتسب الدراسة أهميتها من خلال عدة عوامل:

1. يُعدّ الذكاء الاصطناعي أحد أهم مجالات التكنولوجيا الحديثة التي تُحدث ثورة في مختلف المجالات، بما في ذلك مجال طب الأسنان.
2. يمكن للنتائج التي يتم التوصل إليها أن تساعد في تطوير قطاع الرعاية الصحية في اليمن من خلال تبني تقنيات حديثة تساهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة.
3. يساعد البحث في فهم التحديات الثقافية والاجتماعية التي تواجه تطبيق هذه التقنيات، مما يمكن من وضع استراتيجيات للتغلب عليها.
4. يساهم البحث في إثراء المعرفة العلمية في مجال تقبل التكنولوجيا وتأثيرها على المجتمع.
5. تسعى هذه الدراسة إلى تقديم حلول عملية للتغلب على التحديات الثقافية والاجتماعية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان في اليمن، مما يساهم في تطوير هذا المجال وتحسين جودة الخدمات المقدمة للمرضى.
6. يساهم هذا البحث في دعم التنمية المستدامة و تطوير قطاع الرعاية الصحية في اليمن وتحسين جودة الحياة للمواطنين من خلال تبني التقنيات الحديثة.

1.5 أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

قياس وتقييم مستوى الوعي والمعرفة بأهمية الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال طب الأسنان لدى أفراد المجتمع في مدينة تعز، مع دراسة التحديات الثقافية والاجتماعية المؤثرة على قبول هذه التقنيات وإيجاد حلول للتغلب عليها.

الأهداف الفرعية:

1. تحديد مستوى المعرفة لدى المجتمع بأهمية الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان.
2. استكشاف التحديات الثقافية والاجتماعية التي قد تعيق تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المجتمع اليمني.
3. تقييم الآراء العامة حول فوائد ومخاطر استخدام الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان.
4. تقديم توصيات عملية لتعزيز قبول وتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان بما يتناسب مع السياق الثقافي والاجتماعي في اليمن.

1.6 حدود البحث :

- الحدود الموضوعية: أولت الدراسة اهتماماً كبيراً للأبعاد الثقافية والاجتماعية التي تؤثر على تقبل تقنيات الذكاء الاصطناعي، في المجتمع اليمني
- الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة على مدينة تعز كدراسة حالة، مما يتيح تحليلاً معمقاً للسياق المحلي .

■ الحدود الزمانية : ركزت الدراسة على الوضع الحالي لقبول الذكاء الاصطناعي في عام 2024، مما يتيح الحصول على بيانات حديثة ومعاصرة.

2. الفصل الثاني:

2.1 الخلفية العلمية

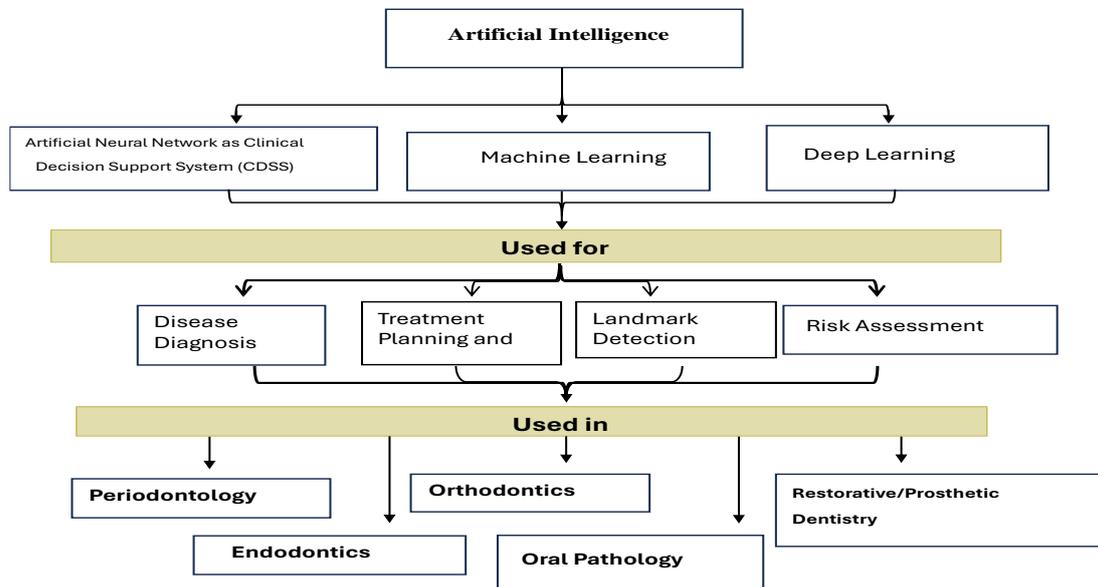
مفهوم الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي (AI) هو فرع من علوم الكمبيوتر يهدف إلى فهم وبناء الكيانات الذكية ، وغالبًا ما يتم تمثيلها كبرامج (Russell & Norvig, 2010)

يمكن تعريفها على أنها سلسلة من العمليات المصممة لأداء مهمة محددة. تتطلب كل مهمة معرفة خاصة بالمجال وهندسة وضبطًا يدويًا للنظام من قبل خبراء الموضوع. على سبيل المثال ، قد يبحث نظام مصمم لاكتشاف الآفات في التصوير الطبي عن كتل ملونة بشكل غير طبيعي من شكل معين. قد تكون الأجزاء القابلة للضبط الدقيقة من النظام عبارة عن مجموعة من ألوان الأنسجة الصحية أو الحد الأدنى من الأطوال والعرض للكتلة المحتملة. في الوقت الحاضر ، يستخدم الطب بشكل شائع فرعًا من الذكاء الاصطناعي يسمى التعلم الآلي (James et al., 2013) ومؤخرًا ، التعلم العميق . (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016)

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان

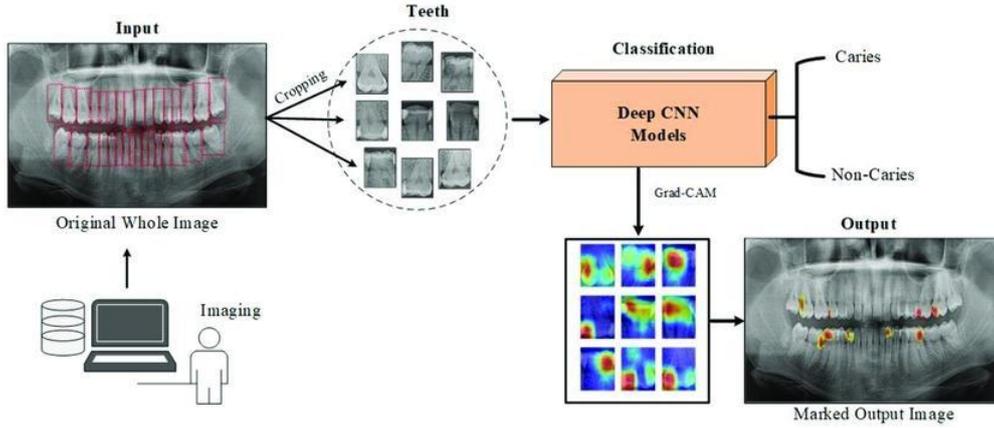
لقد حقق الذكاء الاصطناعي تقدمًا كبيرًا في التخصصات المتنوعة للطب، وخاصة في مجال طب الأسنان للتشخيص (Krois et al., 2019) والتوطين (Lin et al., 2015) والتصنيف (Moran et al., 2020) والتقدير (Zheng et al., 2020) وتقييم أمراض الأسنان. مع التطور السريع الأخير لتقنيات الذكاء الاصطناعي المصممة لأطباء الأسنان، يقوم أطباء الأسنان بإجراء تشخيصات دقيقة وتقديم توصيات دقيقة. يوضح الشكل (١) المجالات داخل طب الأسنان حيث يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي (Healthcare, 2022) متبوعًا بوصف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي



شكل (2:1) : تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات فرعية مختلفة من طب الأسنان.

أظهرت الشبكات العصبية التلافيفية قدرة واعدة على اكتشاف وتحديد الهياكل التشريحية. على سبيل المثال، تم تدريب بعضها على تحديد الأسنان ووضع علامات عليها من صور الأشعة السينية حول الذروة. وقد أظهرت الشبكات العصبية التلافيفية معدل دقة يتراوح بين 95.8-99.45% في اكتشاف وتحديد الأسنان، وهو ما يكاد ينافس عمل الخبراء السريريين، الذين بلغ معدل دقتهم 99.98% (Tuzoff et al., 2019)

كما تم استخدام الشبكات العصبية التلافيفية للكشف عن تسوس الأسنان وتشخيصه. ففي 3000 صورة بالأشعة السينية حول الذروة للأسنان الخلفية، تمكنت خوارزمية الشبكات العصبية التلافيفية العميقة من اكتشاف الآفات التسوسية بدقة تتراوح بين 75.5-93.3% وحساسية تتراوح بين 74.5-97.1% (Lee et al., 2018). وهذا يمثل تحسناً كبيراً مقارنةً بالتشخيص الذي يجريه الأطباء باستخدام الأشعة السينية وحدها، حيث تتراوح الحساسية من 19% إلى 94.11% وتتمتع شبكات CNN العميقة بإمكانيات كبيرة لتحسين حساسية تشخيص تسوس الأسنان، وهذا، بالإضافة إلى سرعتها، مما يجعلها واحدة من أكثر الأدوات كفاءة المستخدمة في هذا المجال



شكل (2:2): مخطط الأداء لنموذج DL للتنبؤ بتسوس الأسنان باستخدام الأشعة البانورامية (Oztekin et al., 2023)

المجال الآخر الذي تستخدم فيه الشبكات العصبية في مجال جراحة الفك هو زراعة الأسنان. يمكن استخدام الشبكات العصبية التلافيفية لتحديد العلامات التجارية لزراعة الأسنان وتحديد مرحلة العلاج في الصور الشعاعية البانورامية. (Sukegawa et al., 2021) ينتشر الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في مجال تقويم الأسنان. استخدم لي بي وآخرون شبكة عصبية اصطناعية في دراستهم للتنبؤ بما إذا كان المرضى بحاجة إلى عمليات خلع أم لا في خطة علاجهم. وعلاوة على ذلك، فقد أخذوا أنماط التثبيت في الاعتبار. كانت دقة الشبكة العصبية الاصطناعية في نجاح خطة العلاج 94.0% لعمليات الخلع و 92.8% في التنبؤ باستخدام أقصى قدر من التثبيت. تشير هذه النتائج إلى أنه يمكن لأطباء تقويم الأسنان استخدام الشبكة العصبية الاصطناعية لوضع خطط علاج أكثر دقة (Li et al., 2019) يمكن استخدام الشبكات العصبية على نطاق واسع في جراحة الأسنان. يعد خلع الضرس الثالث السفلي أحد أكثر إجراءات جراحة الأسنان شيوعاً. يعد تنميل العصب بعد خلع ضرس العقل السفلي من المضاعفات الشائعة (Ossowska, Kusiak, & Świątlik, 2022) في عمل بيونج سو كيم وآخرون، تم استخدام الشبكات العصبية التلافيفية للتنبؤ بما إذا كان خلع الضرس الثالث قد يؤدي إلى تنميل العصب السفلي. تم استخدام الصور البانورامية قبل الخلع وتم استخدام العلاقة التشريحية بين القناة العصبية وجذور الأسنان بواسطة CNN للتنبؤ بحدوث تنميل العصب ومع ذلك، كشفت هذه الدراسة أن الشبكات العصبية التلافيفية CNN يمكن أن تساعد في التنبؤ بتنميل العصب السفلي بعد استئصال الضرس الثالث باستخدام الصور الشعاعية البانورامية. (Kim et al., 2021) تتضمن التطبيقات الأخرى للذكاء الاصطناعي في جراحة الوجه والفكين التنبؤ بالنتائج والتخطيط للإجراءات الجراحية التقويمية والجمجمية الوجهية (أي بعد الصدمات الهيكلية) باستخدام التصوير الرقمي والصور الفوتوغرافية والتصوير ثلاثي الأبعاد والمسح داخل الفم (Patcas et al., 2019)

كما أن الذكاء الاصطناعي في علاج جذور الأسنان مفيد في تحديد طول القناة والتنبؤ بنجاح إجراءات العلاج بإعادة المعالجة. يعتمد نجاح علاج قناة الجذر بشكل أساسي على تحديد طول القناة استخدم صغيري وآخرون نظام الشبكة العصبية الاصطناعية لتحديد طول القناة. عند تحديد طول القناة، حدده أخصائيو علاج جذور الأسنان بشكل صحيح بنسبة 76% من الأسنان، كما حدده نظام الشبكة العصبية الاصطناعية بشكل صحيح بنسبة 96% من الأسنان (Saghiri et al., 2012)

تم استخدام نماذج الذكاء الاصطناعي في تطبيقات الأطراف الاصطناعية المختلفة، مثل المساعدة في اختيار تشريح الأسنان لتخطيط خط النهاية لتحضيرات الأسنان أو التصميم التلقائي لترميمات الأسنان باستخدام أساليب التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD). بالإضافة إلى ذلك، تم تطوير نماذج AI للتنبؤ بالمعلمت المثلث للصب الناجح للإطار المعدني أو لتوفير اختيار الخزف الموصى به لاختيار لون الأسنان ومطابقة الألوان. (Revilla-León et al., 2021)

2.2 الدراسات السابقة

1. دراسة (Schwendicke et al., 2020)

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم مراجعة موجزة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تشخيص الأسنان، وتخطيط العلاج، وتنفيذ الإجراءات، بالإضافة إلى استكشاف القيود والمستقبل المحتمل لهذه التطبيقات في طب الأسنان هذه المراجعة السردية تناقش تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجالات مثل تحليل الصور، التنبؤ، حفظ السجلات، والبحث والاكتشاف في طب الأسنان، مع التركيز على الفوائد والقيود الحالية للتقنيات تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين الرعاية وتخفيف عبء المهام الروتينية عن العاملين في مجال طب الأسنان، مما يزيد من الكفاءة ويخفض التكاليف. ومع ذلك، لم تدخل حلول الذكاء الاصطناعي بشكل واسع في الممارسات السريرية الروتينية بسبب تحديات تتعلق بتوافر البيانات، غياب معايير التطوير، وقضايا تتعلق بالأخلاقيات والقيمة العملية. يجب أن يركز أي تطبيق للذكاء الاصطناعي في طب الأسنان على تحسين الجودة والكفاءة مع الحفاظ على خصوصية وحقوق الأفراد، بالإضافة إلى تعزيز الشفافية والموثوقية في هذه الحلول.

2. دراسة (Lilian et al., 2021)

هدفت هذه المراجعة الأدبية إلى وصف أساس تطبيق التعلم الآلي (ML) في مختلف مجالات طب الأسنان في السنوات الأخيرة، وتحديد الخوارزميات النموذجية المستخدمة في الدراسات، وتلخيص نطاق وتحديات استخدام هذه التقنيات في الممارسة السريرية لطب الأسنان مراجعة الأدبيات المتعلقة بتطبيقات التعلم الآلي في طب الأسنان، مع التركيز على الخوارزميات المستخدمة ونطاق التحديات التي تواجه تطبيق هذه التقنيات في الممارسة السريرية يمكن أن تعزز كفاءة التقنيات الناشئة التي بدأت تظهر نتائج مشجعة في تشخيص الأمراض الفموية وتوقعاتها، مما يحسن من دقة اختيار العلاج للمرضى. ومع ذلك، من الضروري فهم التحديات المرتبطة باستخدام هذه الأدوات لضمان استخدامها بشكل فعال في خدمات طب الأسنان وضمان جودة أعلى من الرعاية للمرضى.

3. دراسة (Jihye et al., 2023)

هدفت الدراسة إلى تقييم مدى موثوقية استخدام الأشعة السينية البانورامية في اكتشاف فقدان العظام حول الأسنان نتيجة لأمراض اللثة باستخدام تقنيات التعلم العميق، وتحديد إمكانية استخدامها على نطاق واسع. تم جمع 4083 صورة أشعة سينية بانورامية رقمية مجهولة الهوية واستخدامها لتدريب طريقة الكشف عن الكائنات Faster R-CNN للكشف عن الأسنان المتضررة من أمراض اللثة في هذه الصور أظهرت الدراسة مستوى عالٍ من التوافق والاتساق بين الفاحصين، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط بين الفاحصين 0.94. كان معدل AUC للكشف عن الأسنان المتضررة والصحية 0.88 لكل منهما، وبلغ معدل AUC للفك بالكامل 0.91.

4. دراسة (Maad, 2024)

هدفت الدراسة إلى استعراض تقنيات الذكاء الاصطناعي ودورها في تطوير مجال طب الأسنان، مع التركيز على الأبحاث الحديثة التي تتناول استخدام هذه التقنيات لتحسين الرعاية الصحية للمرضى. تم إجراء بحث في قواعد البيانات PubMed و Scopus و Web of Science للفترة من 2018 إلى 2023، وتم استبعاد المقالات التي لم تستوف معايير الاختيار، مما أسفر عن تضمين ثلاثين مقالاً تتعلق بتقنيات الذكاء الاصطناعي في ستة مجالات رئيسية ضمن طب الأسنان أظهرت الدراسة أن أساليب التعلم العميق تُستخدم بشكل واسع في نمو مجال طب الأسنان، حيث تظهر النتائج دقة تعادل دقة المتخصصين، وتساهم في تقليل الأخطاء البشرية وتحسين نتائج الرعاية الصحية للمرضى.

5. دراسة (Najmaddin et al., 2024)

هدفت إلى دراسة تصورات طلاب الجامعات تجاه استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية تم إجراء دراسة مقطعية باستخدام استبيان ورقي في جامعتين كبيرتين خلال الفترة من سبتمبر 2023 إلى نوفمبر 2023، حيث تم جمع آراء المشاركين حول استخدام الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية باستخدام 25 عنصرًا موزعة عبر خمسة مجالات أكثر من نصف المشاركين (52%) يؤمنون بإمكانية الذكاء الاصطناعي في تقليل الأخطاء العلاجية، بينما يخشى 61.6% تأثير الذكاء الاصطناعي الذي قد يمنع الأطباء من اتخاذ القرارات السليمة. واتفق 69% من المشاركين على ضرورة أن يحتفظ الأطباء بالسيطرة النهائية على رعاية المرضى. أظهرت الدراسة أيضًا أن المشاركين ذوي الخبرة مع الذكاء الاصطناعي أبدوا تفاؤلاً أكبر ومخاوف أكثر تجاهه.

6. دراسة (Jethlia et al., 2024)

هدفت الدراسة إلى تقييم معرفة ومواقف وانطباعات المتدربين وجراحي الأسنان في المملكة العربية السعودية حول الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان تم إجراء الدراسة على 200 من المتدربين والممارسين في المملكة العربية السعودية باستخدام استبيان مكون من 15 سؤالاً مغلقاً، وتحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS توصلت الدراسة إلى أن 74% من المشاركين كانوا على دراية بمفهوم الذكاء الاصطناعي، و64.5% كانوا على علم بتطبيقاته في المجال الطبي. وافق 80% على فوائد الذكاء الاصطناعي في التشخيص السريع وجمع البيانات

وتقليل الأخطاء. و85.5% رأوا أن تطبيق الذكاء الاصطناعي سيكون ذا قيمة، في حين أن 79% اتفقوا على قدرته على تقييم التفاصيل الدقيقة في الأشعة، و44% فقط اعتبروا أن قدراته التشخيصية أفضل من الخبرة السريرية للطبيب تستعرض الدراسات السابقة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان سلطت الضوء على مدى تطور هذه التكنولوجيا وفوائدها المحتملة في تحسين دقة التشخيص وتقديم الرعاية الصحية. توضح دراسة (Maad, 2024) كيف أن تقنيات التعلم العميق تساهم في تقليل الأخطاء وتحسين نتائج الرعاية الصحية، بينما سلطت دراسة (Najmaddin et al., 2024) الضوء على تصورات الطلاب الجامعيين تجاه الذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية. وقدمت دراسة (Jethlia et al., 2024) رؤى حول معرفة المتدربين والجراحين في السعودية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، في حين استعرضت دراسة (Lilian et al., 2021) مراجعة لأدوات التعلم الآلي في طب الأسنان، بينما تناولت دراسة (Schwendicke et al., 2020) فوائد وتحديات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال. تكمن أهمية بحثنا في تقييم مدى تقبل المجتمع اليمني لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان بمدينة تعز، وهو ما يعزز فهم التحديات الثقافية والاجتماعية التي قد تعوق استخدام هذه التقنيات ويقدم حلولاً عملية لتبنيها بفعالية في السياق المحلي.

2.3 الفجوة البحثية

رغم وجود العديد من الدراسات التي تستعرض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان وتقييم آراء المتخصصين والطلاب، إلا أن هذه الدراسات تفتقر إلى التركيز على المجتمع العام وعلى وجه الخصوص في سياق ثقافي واجتماعي محدد مثل المجتمع اليمني بمدينة تعز. الدراسات السابقة غالباً ما تركز على الجوانب التقنية والفنية للذكاء الاصطناعي، متجاهلة العوامل الثقافية والاجتماعية التي تلعب دوراً حاسماً في تقبل هذه التقنيات. لذلك، فإن هذه الدراسة تسعى إلى سد هذه الفجوة من خلال استطلاع آراء أفراد المجتمع حول تقبل الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان، وتحديد التحديات الثقافية والاجتماعية التي تواجه تطبيق هذه التقنيات في السياق اليمني، مما يوفر رؤى قيمة لصناع القرار والمختصين في مجال الرعاية الصحية لتطوير استراتيجيات ناجحة لتبني هذه التقنيات في المجتمع اليمني.

2.4 فرضيات الدراسة:

تُفترض هذه الدراسة ما يلي:

- H1: يواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان في المجتمع اليمني وخاصة في مدينة تعز تحديات ثقافية نتيجة قلة الوعي بفوائد الذكاء الاصطناعي والمخاوف من استبدال الأطباء بالآلات.
- H2: توجد تحديات اجتماعية تمنع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان، مثل عدم المساواة في الوصول إلى هذه التقنيات وتكلفتها المرتفعة.
- H3: يتأثر تطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان بالثقة المحدودة في هذه التقنيات والخوف من استخدامها بسبب المخاوف الأخلاقية المتعلقة بالبيانات الشخصية.
- H4: يمكن تعزيز تطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان في اليمن من خلال تحسين البنية التحتية وزيادة التوعية والتدريب على استخدام هذه التقنيات.

3. الفصل الثالث:

3.1 المنهجية وطرائق البحث

تم اتباع منهجية دراسة وصفية تحليلية في هذا البحث لتقييم مدى تقبل المجتمع اليمني لتطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان. تم تصميم استبيان إلكتروني مُدقق المحتوى وموثوق، تضمن أسئلة شاملة لتغطية جوانب متعددة من الموضوع، مثل الوعي بالذكاء الاصطناعي، التوقعات منه، التحديات المتوقعة، والتطبيقات المفضلة. تم توزيع الاستبيان إلكترونياً وعبر المسح الميداني على عينة عشوائية من أطباء الأسنان، مساعدي الأسنان، ومرضى الأسنان في مدينة تعز، مع مراعاة التوزيع النسبي لكل فئة. تم اختيار عينة ملائمة تضمن تمثيلاً عادلاً للمجتمع المستهدف.

بعد جمع البيانات، تم ترميز البيانات ومن ثم تحليلها باستخدام برنامج SPSS الإحصائي الإصدار (24). تم استخدام الإحصائيات الوصفية (التكرارات والنسب المئوية) لوصف خصائص العينة والآراء حول الموضوع. وتم استخدام اختبار مربع كاي (Chi-square) لتحليل العلاقة بين المتغيرات الاسمية، مثل المستوى التعليمي والرأي في تطبيق الذكاء الاصطناعي. كما تم حساب معامل ألفا كرونباخ لتقييم موثوقية الاستبيان.

3.2 مجتمع العينة

تتكون عينة الدراسة من 142 فرداً تم اختيارهم بشكل عشوائي من بين الأطباء والممارسين الصحيين والمرضى في مجال طب الأسنان بمدينة تعز، وذلك نظراً لصعوبة الوصول إلى جميع أفراد هذه الفئة في ظل الظروف الاجتماعية والجغرافية الراهنة في اليمن. وقد تم اختيار مدينة تعز بالتحديد كعينة للدراسة كونها من أكبر المدن اليمنية وتضم كثافة سكانية عالية، ما يوفر تنوعاً في الخلفيات الاجتماعية والاقتصادية للمشاركين. وعلى الرغم من التحديات التي واجهت الباحث في الوصول إلى عينة تمثيلية شاملة لكافة مناطق اليمن، إلا أن العينة الحالية تمثل بشكل جيد التوزيع الجغرافي والتنوع في الممارسات الطبية في المناطق المستهدفة، مما يضمن حصولنا على بيانات دقيقة وشاملة تساعد في تحقيق أهداف البحث. وقد تم اختيار هذا العدد من المشاركين لضمان الحصول على نتائج ذات دلالة إحصائية، مع الأخذ في الاعتبار التحديات اللوجستية المتعلقة بجمع البيانات في مثل هذه الظروف.

3.3 الأدوات المستخدمة

تم استخدام استبيان إلكتروني مؤلف من 23 سؤالاً لاستكشاف مدى تقبل المجتمع اليمني في مدينة تعز لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان. استند تصميم الاستبيان إلى استبيان مسائل تم تطويره بواسطة Hamd et al. (2023)، وتم تنفيذه باستخدام منصة Surveyheart. شمل الاستبيان أربعة أقسام رئيسية: الأول خُصص للمعلومات الشخصية للمستجيبين (مثل العمر، التعليم، المهنة)، والثاني لتقييم معرفتهم بالذكاء الاصطناعي، والثالث لاستكشاف التحديات الثقافية والاجتماعية التي قد تؤثر على قبول هذه التقنية في طب الأسنان، والرابع لاستطلاع آرائهم حول استخدام الذكاء الاصطناعي في هذا المجال الطبي. تنوعت أنواع الأسئلة بين أسئلة الاختيار من متعدد، وأسئلة تسمح باختيار أكثر من إجابة، وأسئلة مفتوحة. تم توزيع الاستبيان عبر الإنترنت من خلال منصات التواصل الاجتماعي، واستهدف الأطباء والممارسين والمرضى في مدينة تعز، مع التأكيد على طوعية المشاركة وعدم وجود أي حوافز. ولضمان أن المشاركين من مدينة تعز، تم اتخاذ عدة إجراءات منها توجيه رابط الاستبيان إلى مجموعات وصفحات ومنتديات خاصة بأهالي مدينة تعز على منصات التواصل الاجتماعي المختلفة، مع التأكيد في مقدمة الاستبيان على أن الهدف من الدراسة هو فهم آراء سكان مدينة تعز تحديداً. يتضح من ذلك أن الاستبيان صُمم بالاعتماد على دراسة سابقة (Hamd et al., 2023) وتم تكييفه ليناسب السياق اليمني، ما يعني أنه لم يتم تصميمه بالكامل من قبل الباحث بشكل مستقل، بل تم الاستفادة من مرجعية علمية سابقة.

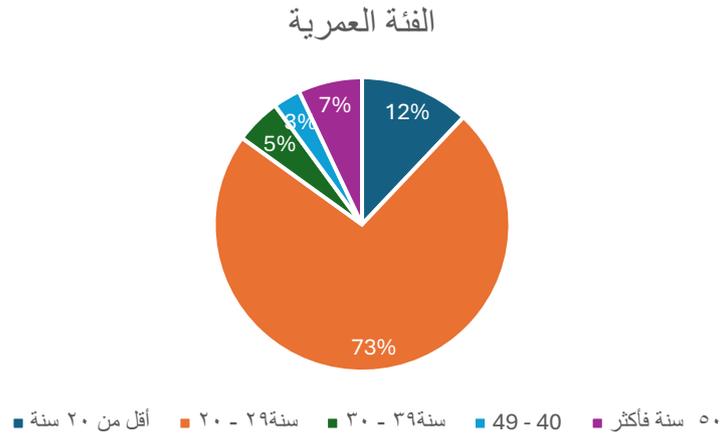
3.4 الاعتبارات الأخلاقية في الدراسة

قبل البدء في جمع البيانات، حرصنا كل الحرص على الحصول على موافقة صريحة من جميع المشاركين. وقد تم ذلك بشكل واضح وشفاف من خلال مقدمة الاستبيان الإلكتروني التي شرحت أهداف الدراسة وأكدت على أن المشاركة طوعية تماماً. كما قمنا باتخاذ كافة الإجراءات اللازمة لحماية سرية البيانات الشخصية للمشاركين، حيث تم التأكيد على أن جميع المعلومات التي يتم جمعها ستبقى مجهولة الهوية وستستخدم فقط لأغراض البحث العلمي. حرصنا أيضاً على أن تكون جميع المعلومات المقدمة للمشاركين واضحة ومباشرة، وأن تكون الأسئلة سهلة الفهم. تم تصميم الدراسة وتنفيذها وفقاً لأعلى المعايير الأخلاقية في البحث العلمي، مع الالتزام التام بالقوانين واللوائح المتعلقة بحماية البيانات الشخصية.

3.5 تحليل النتائج

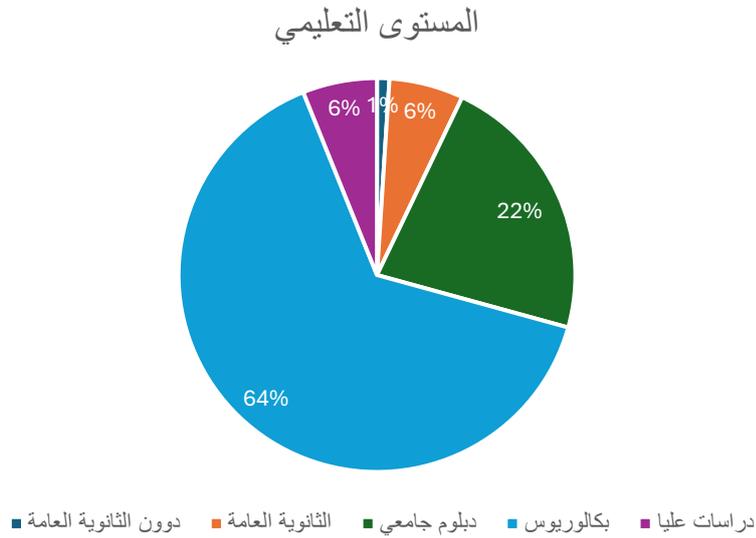
تحليل البيانات الديموغرافية

المتغيرات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة من الجنس، العمر، الخبرة، المؤهل العلمي، العمل، المستوى الوظيفي.



شكل (3:1) : يمثل النسبة المئوية للفئة العمرية لعينة الدراسة

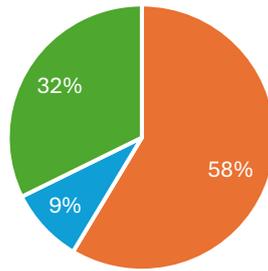
يتضح من الشكل (3:1) أن الفئة العمرية من 20 إلى 29 سنة تشكل النسبة الأكبر من عينة الدراسة، حيث تبلغ نسبتها 73%. أما الفئات العمرية الأخرى، فتأتي على النحو التالي: أقل من 20 سنة بنسبة 12%، وأعلى من 50 سنة بنسبة 7%، ومن 30 إلى 39 سنة بنسبة 5%، ومن 40 إلى 49 سنة بنسبة 3%.



شكل (3:2) : يمثل النسبة المئوية للمستوى التعليمي لعينة الدراسة

يوضح الشكل (3:2) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المستوى التعليمي، حيث تبين أن النسبة الأكبر من العينة، بنسبة 64%، تمتلك مؤهل درجة البكالوريوس.

المهنة



■ مهنة أخرى ■ مريض ■ طبيب اسنان

شكل (3:3): يمثل النسبة المئوية للمهنة لعينة الدراسة

يوضح الشكل (3:3) أن عينة الدراسة تتكون من: 58% يمارسون مهنة طب الأسنان، و32% يعملون في مهنة أخرى، و9% يمثلون المرضى.

معامل الثبات الفا كورمباخ

جدول (3:1): اختبار الموثوقية

المحاور	عدد الفقرات	معامل الموثوقية والثبات
المحور الثاني	3	0.777
المحور الثالث	3	0.723
المحور الرابع	6	0.68
اجمالي المحور	12	0.765

يوضح الجدول (3:1) مؤشرات الموثوقية للمتغيرات المتعلقة بأبعاد ومحاور الدراسة. تشير النتائج إلى أن معظم المؤشرات قد تجاوزت الحدود الدنيا المطلوبة، حيث أظهرت معاملات الثبات تتجاوزاً للحد الأدنى (0.60) لجميع الأبعاد. وهذا يشير إلى أن مقياس أداة الدراسة يتمتع بمستويات ثبات مقبولة لأغراض البحث العلمي.

جدول (3:2): هل سبق ان سمعت عن الذكاء الاصطناعي؟

المحور الثاني	الإجابة	التكرار	النسبة
هل سبق لك أن سمعت عن الذكاء الاصطناعي؟	نعم	83	58%
	لا	59	42%

يظهر الجدول (3:2) أن 58% من أفراد عينة الدراسة قد سمعوا بالذكاء الاصطناعي، الذي يمثل اليوم إنجازاً حقيقياً لتحسين العمليات في مختلف مجالات العلوم، بينما 42% منهم لم يسمعوا به.

جدول (3:3): ما هي المجالات التي تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُطبق فيها؟

المحور الثاني	المهنة	التكرار	النسبة
ما هي المجالات التي تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُطبق فيها؟	الطب	30	21%
	التعليم	50	35%
	النقل	12	8%
	التصنيع	15	11%
	أخرى	35	25%

يظهر الجدول (3:3) أن 21% من أفراد عينة الدراسة يعتقدون بإمكانية تطبيق الذكاء الاصطناعي في المجال الطبي بشكل عام. أما النسب المئوية المتبقية فقد توزعت على المجالات الأخرى كما هو موضح في الجدول.

التحديات الثقافية والاجتماعية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان

جدول (3:4): هل تعتقد أن هناك تحديات ثقافية واجتماعية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان في اليمن؟

النسبة	التكرار	الإجابة	المحور الثالث
43%	60	نعم	هل تعتقد أن هناك تحديات ثقافية واجتماعية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان في اليمن؟
57%	82	لا	

يظهر الجدول (3:4) أن 57% من أفراد عينة الدراسة لا يعتقدون بوجود تحديات ثقافية واجتماعية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان بمدينة تعز، بينما يعتقد 43% منهم بوجود مثل هذه التحديات.

جدول (3:5): ما هي التحديات الثقافية التي تعتقد أنها قد تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان في اليمن؟

المحور الثالث	المتوسط المرجح	الأهمية النسبية	الترتيب حسب النسبية	معامل حسن المصادقة
قلة الوعي بالذكاء الاصطناعي وفوائده.	4.225	85%	1	0.001
الخوف من استبدال أطباء الأسنان بالآلات.	4.225	85%	2	0
المخاوف الأخلاقية حول استخدام البيانات الشخصية	3.825	77%	4	0.029
عدم الثقة في تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.15	83%	3	0.002
التمسك بالتقاليد والممارسات الطبية القديمة	3.825	77%	5	0.042

يوضح الجدول (3:5) أن العينة أظهرت مستويات متوسطة من التوفر مع أهمية نسبية عالية لتحديات معينة. فقد أظهرت نسبة 85% نقص الوعي بالذكاء الاصطناعي وفوائده والخوف من استبدال أطباء الأسنان بالآلات. كما وافقت 83% على عدم الثقة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وأشارت 77% إلى المخاوف الأخلاقية بشأن استخدام البيانات الشخصية والتمسك بالممارسات الطبية القديمة. تشير مستويات الدلالة الإحصائية لاختبار حسن المطابقة (مربع كاي) إلى أن تكرارات آراء العينة حول هذه الفقرات متساوية إحصائياً ويمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

جدول (3:6): ما هي التحديات الاجتماعية التي تعتقد أنها قد تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان في اليمن؟

المحور الثالث	المتوسط المرجح	الأهمية النسبية	الترتيب حسب النسبية	معامل حسن المصادقة
عدم المساواة في الوصول إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي.	3.325	67%	15	0.165
مخاوف بشأن تكلفة تقنيات الذكاء الاصطناعي.	3.75	75%	11	0
نقص المهارات اللازمة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.	3.7	74%	13	0
عدم وجود بنية تحتية مناسبة لدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي	3.775	76%	8	0.001

يوضح الجدول (3:6) أن العينة أظهرت مستويات متوسطة من التوفر، مع أهمية نسبية أعلى للموافقة على نقص البنية التحتية (76%)، مخاوف تكلفة الذكاء الاصطناعي (75%)، نقص المهارات (74%)، وعدم المساواة في الوصول للتقنيات (67%). تشير نتائج اختبار حسن المطابقة إلى أن تكرارات الآراء متساوية إحصائياً ويمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

أراء ومواقف المجتمع تجاه استخدام الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان

جدول (3:7): ما هو رأيك حول استخدام الذكاء الاصطناعي لعلاج أمراض الأسنان

المحور الرابع	المتوسط المرجح	الأهمية النسبية	مربع حسن المطابقة	الترتيب بحسب الأهمية
ما هي رأيك حول استخدام الذكاء الاصطناعي لعلاج أمراض الأسنان؟	إيجابي	0.66	0	1
	سلي	0.64	0.001	2
	محايد	0.64	0.001	3

يوضح الجدول (3:7) أن العينة أظهرت رأياً إيجابياً بنسبة 66% بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في علاج أمراض الأسنان، بينما 64% اعتبروا أن تأثيره قد يكون سلبياً أو كانوا محايدين. مستويات الدلالة الإحصائية لاختبار حسن المطابقة (مربع كاي) تجاوزت 0.05، مما يشير إلى أن تكرارات آراء العينة متساوية إحصائياً ويمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

جدول (3:8): ما هو رأيك حول استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم نصائح حول صحة الفم

المحور الرابع	المتوسط المرجح	الأهمية النسبية	مربع حسن المطابقة	الترتيب بحسب الأهمية
ما هي رأيك حول استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم نصائح حول صحة الفم؟	إيجابي	0.56	0.248	3
	سلي	0.63	0.339	1
	محايد	0.56	0.178	2

يوضح الجدول (3:8) أن العينة أبدت رأياً إيجابياً بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم نصائح حول صحة الفم بنسبة 56%. بينما أظهرت 56% من الآراء إما سلبية أو محايدة. تشير مستويات الدلالة الإحصائية لاختبار حسن المطابقة (مربع كاي) إلى أن تكرارات آراء العينة حول هذه الفقرات متساوية إحصائياً ويمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

جدول (3:9): هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن من جودة رعاية الأسنان

المحور الرابع	المتوسط المرجح	الأهمية النسبية	مربع حسن المطابقة	الترتيب بحسب الأهمية
هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن من جودة رعاية الأسنان؟	نعم	0.71	0	1
	لا	0.63	0	3
	غير متأكد	0.68	0	2

يوضح الجدول (3:9) أن العينة أظهرت أهمية نسبية للموافقة على أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُحسن جودة رعاية الأسنان بنسبة 71%. بينما كانت نسبة غير المتأكدين 63%، ونسبة من يرون أن الذكاء الاصطناعي لا يمكن أن يُحسن الجودة أيضاً 63%. تشير مستويات الدلالة الإحصائية إلى أن تكرارات الآراء متساوية إحصائياً ويمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

جدول (3:10): هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يجعل رعاية الأسنان أكثر تكلفة؟

المحور الرابع	المتوسط المرجح	الأهمية النسبية	مربع حسن المطابقة	الترتيب بحسب الأهمية
هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يجعل رعاية الأسنان أكثر تكلفة؟	نعم	0.72	0.159	1
	لا	0.65	0.375	3
	غير متأكد	0.71	0.178	2

يوضح الجدول (3:10) أن العينة أظهرت موافقتها على أن الذكاء الاصطناعي قد يجعل رعاية الأسنان أكثر تكلفة بنسبة 72%. بينما كانت نسبة غير المتأكدين 71%، ونسبة من لا يعتقدون أن الذكاء الاصطناعي يزيد التكلفة 65%. تشير مستويات الدلالة الإحصائية إلى أن تكرارات الآراء متساوية إحصائياً (مستويات الدلالة تجاوزت 0.05)، مما يعني أن هذه الآراء لا يمكن تعميمها على مجتمع الدراسة.

جدول (3:11): هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقلل من دور أطباء الأسنان؟

المحور الرابع	المتوسط المرجح	الأهمية النسبية	مربع حسن المطابقة	الترتيب بحسب الأهمية
هل تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقلل من دور أطباء الأسنان؟	نعم	0.3	0.199	2
	لا	0.71	0.248	1
	غير متأكد	0.6	0.038	3

يوضح الجدول (3:11) أن العينة أظهرت موافقتها بنسبة 71% على أن الذكاء الاصطناعي لا يقلل من دور أطباء الأسنان، بينما كانت نسبة غير المتأكدين 60%، ونسبة من يعتقدون أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقلل من دور أطباء الأسنان 30%. تشير مستويات الدلالة الإحصائية لاختبار حسن المطابقة (مربع كاي) إلى أن تكرارات الآراء متساوية إحصائياً للفقرات باستثناء الفقرة المتعلقة بتوفير الخدمات الجديدة في الوقت المناسب لاحتواء الأزمة، حيث يمكن تعميم الآراء بشأنها لأنها أقل من مستويات الدلالة 0.05.

اختبار الفرضيات

جدول (3:12): اختبار الفرضيات

الارتباط R	اتجاه العلاقة Beta	R معامل التحديد (التأثير)	التنبؤ B	قيمة (F)	Adjusted R Square	T	الدلالة الإحصائية
0.418	0.418	0.174	0.229	6.971	0.149	2.64	0.013
0.603	0.603	0.364	0.406	18.87	0.345	4.34	0.001
0.51	0.51	0.26	0.505	11.61	0.238	3.41	0.002
0.366	0.366	0.134	0.342	5.117	0.108	2.26	0.03

في الجدول (3:12) أظهرت نتائج اختبار الفرضيات أن جميع الفرضيات المدروسة تظهر تأثيرات ملحوظة تدعم فرضيات البحث. بالنسبة للفرضية H1، أظهرت العلاقة بين تطبيق الذكاء الاصطناعي والتحديات الثقافية قيمة معامل ارتباط قدرها 0.418، مما يشير إلى علاقة إيجابية معتدلة، مع قيمة إحصائية F بلغت 6.971 بمستوى دلالة إحصائية قدره 0.013، وهو أقل من 0.05، مما يدل على تأثير ملحوظ. في الفرضية H2، أظهرت العلاقة بين التحديات واستخدام الذكاء الاصطناعي معامل ارتباط قوي قدره 0.603، مع قيمة إحصائية F تصل إلى 18.869 بمستوى دلالة إحصائية قدره 0.001، مما يشير إلى تأثير كبير. بالنسبة للفرضية H3، كان هناك علاقة إيجابية بين تطبيق الذكاء الاصطناعي والثقة المحدودة في هذه التقنيات والخوف من استخدامها، مع معامل ارتباط قدره 0.510، وقيمة إحصائية F بلغت 11.614 بمستوى دلالة إحصائية قدره 0.002. دعمت الفرضية H4 الفرضية القائلة بأن تحسين الذكاء الاصطناعي في اليمن يمكن أن يتحقق من خلال تحسين البنية التحتية وزيادة الوعي والتدريب، حيث بلغ معامل الارتباط 0.366، وقيمة إحصائية F وصلت إلى 5.117 بمستوى دلالة إحصائية قدره 0.030. هذه النتائج تدعم بشكل قوي الفرضيات المختلفة المتعلقة بتحديات وفوائد تطبيق الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان.

3.6 مناقشة النتائج

أشارت نتائج الدراسة إلى أن المجتمع اليمني، وخصوصاً في مدينة تعز، يواجه تبايناً في التقبل والآراء حول تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال طب الأسنان. يبرز من التحليل أن الوعي بالذكاء الاصطناعي ما زال منخفضاً، حيث أشار 42% من المجتمع اليمني، وخصوصاً في مدينة تعز إلى أنهم لم يسمعوا عن الذكاء الاصطناعي. وهذا يشير إلى الحاجة إلى زيادة الوعي والتثقيف حول فوائد وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال.

فيما يتعلق بالتحديات الثقافية والاجتماعية، أظهرت البيانات أن 57% من المشاركين لا يرون تحديات ملحوظة، بينما اعتبر 43% أن هناك تحديات. هذا التباين قد يعكس اختلافات في القبول والتوجهات بين الأفراد، ويشير إلى أن هناك حاجة لمزيد من الدراسات لفهم العوامل الثقافية والاجتماعية التي تؤثر على تقبل هذه التكنولوجيا. من الناحية الإحصائية، كشفت النتائج أيضاً أن العينة أظهرت تأييداً معتدلاً لاستخدام الذكاء الاصطناعي في بعض المجالات مثل تشخيص أمراض الأسنان، بينما كانت الآراء أكثر تبايناً بشأن تأثيره على جودة الرعاية وتكلفتها. هذا التباين في الآراء يمكن أن يكون ناتجاً عن مخاوف من تكلفة التكنولوجيا وتأثيرها على دور الأطباء. دعمت نتائج اختبار الفرضيات المتعلقة بالعلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتحديات الثقافية، حيث أظهرت الفرضيات H1 و H2 و H3 و H4 تأثيرات ملحوظة تدعم فرضيات البحث. حيث ظهرت نتائج هذه الفرضيات تدل على أن تحسين استخدام الذكاء الاصطناعي في اليمن يتطلب تحسين البنية التحتية وزيادة الوعي والتدريب، مما يؤكد ضرورة تبني استراتيجيات فعالة للتعامل مع التحديات الحالية.

4. الفصل الرابع:

4.1 الاستنتاجات

أظهرت الدراسة عن وجود فجوة كبيرة في الوعي بالذكاء الاصطناعي داخل المجتمع اليمني، وخاصة في مدينة تعز، حيث تبين أن نسبة كبيرة من السكان لا يدركون فوائد وتطبيقات هذه التكنولوجيا الحديثة في مجال طب الأسنان. هذا النقص في المعرفة يشير إلى ضرورة تكثيف جهود التوعية والتثقيف لزيادة فهم المجتمع بأهمية الذكاء الاصطناعي وكيف يمكن أن يساهم في تحسين جودة الرعاية الصحية. وعلى

الرغم من وجود قبول جزئي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تشخيص الأمراض وعلاجها، إلا أن الآراء بين المشاركين كانت متباينة بشأن تأثير هذه التكنولوجيا على جودة الرعاية الطبية وتكلفتها. هذه التباينات تشير إلى وجود مخاوف لدى البعض من ارتفاع التكلفة وكذلك قلق من أن يجعل الذكاء الاصطناعي محل الأطباء التقليديين، مما قد يؤثر على الدور الإنساني في تقديم الرعاية. بالإضافة إلى ذلك، أظهرت الدراسة وجود تحديات ثقافية واجتماعية تقف عائقًا أمام تبني الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان، بما في ذلك نقص الوعي والخوف من استبدال الأطباء بالآلات. هذه التحديات تستدعي اهتمامًا خاصًا لمعالجتها من أجل ضمان نجاح تطبيق الذكاء الاصطناعي في هذا المجال الحيوي. تدعم نتائج اختبار الفرضيات الحاجة إلى تحسين البنية التحتية بشكل كبير، بالإضافة إلى تعزيز جهود التدريب والوعي بين العاملين في المجال الطبي والمجتمع ككل، لتمكين تطبيق الذكاء الاصطناعي بفعالية وكفاءة في مجال طب الأسنان، وتحقيق الفوائد المرجوة منه في تحسين الرعاية الصحية وتخفيض تكاليفها على المدى الطويل.

4.2 التوصيات

- من الضروري تنظيم حملات توعية وورش عمل تعليمية للأطباء والمرضى حول الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في طب الأسنان. يمكن أن تشمل هذه الحملات أمثلة عملية وفوائد واضحة للتكنولوجيا.
- يجب تطوير برامج تدريبية متخصصة للأطباء والممارسين الصحيين لتمكينهم من استخدام الذكاء الاصطناعي بكفاءة. يمكن أن تساعد هذه البرامج في التغلب على المخاوف المتعلقة بالتكنولوجيا وتعزيز الثقة في استخدامها.
- ينبغي على الجهات الحكومية والمؤسسات الصحية العمل على تحسين البنية التحتية اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك توفير الموارد المالية والتقنية.
- التوسع في إجراء دراسات مشابهة في مناطق مختلفة من اليمن لتحديد كيفية تأثير العوامل الثقافية والاجتماعية على تقبل الذكاء الاصطناعي في طب الأسنان، مما يساعد في تصميم استراتيجيات أكثر فعالية للتطبيق.
- يجب أن تشمل الاستراتيجيات لتطبيق الذكاء الاصطناعي حلولاً لمعالجة المخاوف المتعلقة بالتكلفة، مثل تقديم برامج تمويلية أو دعم حكومي لتخفيف العبء المالي على الممارسين الصحيين والمرضى.

5. المراجع

- Fatima, A., Shafi, I., Afzal, H., Díez, I. D. L. T., Lourdes, D. R.-S. M., Breñosa, J., Espinosa, J. C. M., & Ashraf, I. (2022). Advancements in Dentistry with Artificial Intelligence: Current Clinical Applications and Future Perspectives. *Healthcare*, *10*(11), 2188. <https://doi.org/10.3390/healthcare10112188>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning* (1st ed.). MIT Press.
- Hamd, Z. Y., Elshami, W., Al Kawas, S., Aljuaid, H., & Abuzaid, M. M. (2023). A closer look at the current knowledge and prospects of artificial intelligence integration in dentistry practice: A cross-sectional study. *Heliyon*, *9*(6), e17089. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17089>
- Hatem, N. A. H., Ibrahim, M. I. M., & Yousuf, S. A. (2024). Yemeni University Students' Public Perceptions Toward the Use of Artificial Intelligence in Healthcare: A Cross-Sectional Study. <https://doi.org/10.1101/2024.02.27.24303457>
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning with applications in R*. Springer.
- Jethlia, A., Lunkad, H., Muaini, S. A., Arishi, T. Q., Humedi, A. Y., & Alsaab, A. I. (2022). Knowledge, Attitudes and Perceptions of Intern and Dental Practitioners in Saudi Arabia Towards Artificial Intelligence. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S09.137>
- Kim, B. S., Yeom, H. G., Lee, J. H., Shin, W. S., Yun, J. P., et al. (2021). Deep Learning-Based Prediction of Paresthesia after Third Molar Extraction: A Preliminary Study. *Diagnostics (Basel)*, *11*(9), 1572.
- Kök, H., Izgi, M. S., & Acilar, A. M. (2021). Determination of growth and development periods in orthodontics with artificial neural network. *Orthod Craniofac Res*, *24 Suppl 2*, 76-83.
- Krois, J., Ekert, T., Meinhold, L., Golla, T., Kharbot, B., Witteimer, A., Dörfer, C., & Schwendicke, F. (2019). Deep learning for the radiographic detection of periodontal bone loss. *Sci. Rep.*, *9*, 8495.
- Lee, J. H., Kim, D. H., Jeong, S. N., & Choi, S. H. (2018). Detection and diagnosis of dental caries using a deep learning-based convolutional neural network algorithm. *J Dent*, *77*, 106-11.

- Li, P., Kong, D., Tang, T., Su, D., & Yang, P., et al. (2019). Orthodontic Treatment Planning based on Artificial Neural Networks. *Sci Rep*, 9(1), 2037.
- Lin, P., Huang, P., Huang, P., & Hsu, H. (2015). Alveolar bone-loss area localization in periodontitis radiographs based on threshold segmentation with a hybrid feature fused of intensity and the H-value of fractional Brownian motion model. *Comput. Methods Progr. Biomed.*, 121, 117-126.
- Mijwil, M. (2024). Teeth and Technology: The Responsibility of Artificial Intelligence Techniques in the Dental Field—A Literature Review. *Wasit Journal of Computer and Mathematics Science*, 3(1), 1-17. <https://doi.org/10.31185/wjcms.240>
- Moran, M. B. H., Faria, M., Giraldo, G., Bastos, L., da Silva Inacio, B., & Conci, A. (2020). On using convolutional neural networks to classify periodontal bone destruction in periapical radiographs. *Proceedings of the 2020 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM)*, 2036-2039.
- Ossowska, A., Kusiak, A., & Świetlik, D. (2022). Artificial Intelligence in Dentistry-Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health*, 19(6), 3449.
- Oztekin, F., Katar, O., Sadak, F., Yildirim, M., Cakar, H., et al. (2023). An Explainable Deep Learning Model to Prediction Dental Caries Using Panoramic Radiograph Images. *Diagnostics*, 13(2), 1-13. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13020226>
- Patcas, R., Bernini, D. A. J., Volokitin, A., Agustsson, E., Rothe, R., et al. (2019). Applying artificial intelligence to assess the impact of orthognathic treatment on facial attractiveness and estimated age. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 48(1), 77-83.
- Revilla-León, M., Gómez-Polo, M., Vyas, S., Barmak, B. A., Gallucci, G. O., Att, W., et al. (2021). Artificial intelligence models for tooth-supported fixed and removable prosthodontics: A systematic review. *J Prosthet Dent*, 1-17.
- Reyes, L. T., Knorst, J. K., Ortiz, F. R., & Ardenghi, T. M. (2021). Scope and challenges of machine learning-based diagnosis and prognosis in clinical dentistry: A literature review. *Journal of Clinical and Translational Research*, 7(4), 523–539. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34541366>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: a modern approach* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Ryu, J., Lee, D.-M., Jung, Y.-H., Kwon, O., Park, S., Hwang, J., & Lee, J.-Y. (2023). Automated detection of periodontal bone loss using deep learning and panoramic radiographs: A convolutional neural network approach. *Applied Sciences*, 13(9), 5261. <https://doi.org/10.3390/app13095261>
- Saghiri, M. A., Garcia-Godoy, F., Gutmann, J. L., Lotfi, M., & Asgar, K. (2012). The Reliability of artificial neural network in locating minor apical foramen: A cadaver study. *J Endod*, 38(8), 1130-4.
- Schwendicke, F., Same, W., & Krois, J. (2020). Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. *J Dent Res*, 99, 769-774. <https://doi.org/10.1177/0022034520915714>
- Sukegawa, S., Yoshii, K., Hara, T., Matsuyama, T., Yamashita, K., Nakano, K., et al. (2021). Multi-task deep learning model for classification of dental implant brand and treatment stage using dental panoramic radiograph images. *Biomolecules*, 11(6).
- Tuzoff, D. V., Tuzova, L. N., Bornstein, M. M., Krasnov, A. S., Kharchenko, M. A., Nikolenko, S. I., et al. (2019). Tooth detection and numbering in panoramic radiographs using convolutional neural networks. *Dentomaxillofac Radiol*, 48(4), 20180051.
- Yüzbaşıoğlu, E. (2020). Attitudes and perceptions of dental students towards artificial intelligence. *J Dent Educ*, 85, 60-8.
- Zheng, Z., Yan, H., Setzer, F. C., Shi, K. J., Mupparapu, M., & Li, J. (2020). Anatomically constrained deep learning for automating dental CBCT segmentation and lesion detection. *IEEE Trans. Autom. Sci. Eng.*, 18, 603-614.