

مشروع خطة أطروحة للتسجيل لدرجة الدكتوراه

دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة في القطاع الصحي بالمملكة

Integrating Metaverse and Blockchain Technologies in Developing Systems in the Healthcare Sector in the Kingdom

منصور عبده احمد الصعدي	اسم الباحث
٢٣٣٠٠١٦٥٠	الرقم الأكاديمي
الكلية المعلوماتية	الكلية

٢٠٢٥ م

قائمة المحتويات:

٣	مقدمة الدراسة:
٤	مشكلة الدراسة:
٥	تساؤلات الدراسة:
٥	أهمية الدراسة:
٦	أهداف الدراسة:
٧	فرضيات الدراسة:
٨	نموذج الدراسة:
١٠	الدراسات المرجعية:
١٢	التعليق على الدراسات السابقة:
١٤	مصطلحات الدراسة:
١٥	الإجراءات المنهجية للدراسة:
١٧	حدود الدراسة (المكانية - الزمانية - البشرية):
١٨	وسائل جمع بيانات الدراسة:
٢٠	خطوات تنفيذ خطة الدراسة:
٢٢	المراجع:

مقدمة الدراسة:

شهد العالم في السنوات الأخيرة تحولات تقنية غير مسبقة انعكست بشكل مباشر على مختلف القطاعات الحيوية، وكان القطاع الصحي أحد أبرز المستفيدين من هذه التحولات. فقد أصبح تبني التقنيات الحديثة ركيزة أساسية لتعزيز جودة الخدمات الصحية، وتحسين كفاءة العمليات، وتقديم رعاية صحية أكثر أمانًا وفعالية. من بين هذه التقنيات، تبرز تقنيات الميتافيرس والبلوكشين باعتبارها أدوات مبتكرة قادرة على إعادة تشكيل بيئة العمل الصحي، وتعزيز مستوى التفاعل بين مقدمي الخدمة الصحية والمستفيدين، بالإضافة إلى ضمان مستوى أعلى من الشفافية والأمان في إدارة البيانات الصحية الحساسة (Stoumpos، ٢٠٢٣).

تتيح تقنيات الميتافيرس خلق بيئات افتراضية تفاعلية يمكن من خلالها محاكاة العمليات الطبية، وتطوير برامج التدريب والتأهيل للأطباء والممارسين الصحيين، وتقديم خدمات استشارات طبية عن بُعد بشكل واقعي وشبيه بالواقع المادي. كما توفر هذه التقنية إمكانيات واسعة لتعزيز التعاون بين الفرق الطبية المتعددة التخصصات، مما يساهم في تحسين جودة الرعاية الصحية وسرعة اتخاذ القرارات الطبية الدقيقة. بالموازاة مع ذلك، تأتي تقنيات البلوكشين لتكمل هذا التحول الرقمي من خلال توفير إطار آمن لإدارة وتخزين البيانات الصحية، وحماية خصوصية المرضى، وضمان مصداقية وسلامة المعلومات المتبادلة بين مختلف الجهات الصحية. فبفضل طبيعتها الموزعة والمشفرة، تمكن تقنية البلوكشين من الحد من التلاعب بالبيانات، وتقليل الأخطاء الطبية، وتسريع العمليات الإدارية والمالية داخل المؤسسات الصحية (Wang، ٢٠٢٤).

تتبع أهمية هذه الدراسة من الحاجة الماسة إلى استكشاف آليات دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة في القطاع الصحي بالمملكة العربية السعودية، بما يتوافق مع الاستراتيجية الوطنية للتحول الرقمي في الصحة، ويعزز قدرة المنشآت الصحية على الابتكار وتقديم خدمات متطورة ومستدامة. إذ يُتوقع أن يؤدي هذا الدمج إلى تحسين تجربة المرضى، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة، بالإضافة إلى فتح آفاق جديدة للبحث والتطوير في المجال الطبي الرقمي. لذلك، تأتي هذه الدراسة لتسهم في سد الفجوة البحثية القائمة بين التقنيات الحديثة والقطاع الصحي المحلي، وتقديم إطار عملي يمكن اعتماده في تطوير الأنظمة الصحية بما يواكب أحدث المستجدات التقنية على الصعيدين الإقليمي والدولي (Zamstein، ٢٠٢٤).

مشكلة الدراسة:

على الرغم من التقدم الملحوظ الذي يشهده القطاع الصحي في المملكة العربية السعودية في مجال التحول الرقمي، لا تزال هناك تحديات متعمقة تعيق تطوير الأنظمة الصحية بما يتوافق مع متطلبات العصر الرقمي وتقنيات الجيل الجديد. فقد ركزت الجهود البحثية السابقة على دراسة تطبيقات تقنيات الميتافيرس أو البلوكشين بشكل منفصل، سواء في دعم التدريب الطبي أو في تأمين البيانات الصحية وتعزيز موثوقيتها. إلا أن هذا التناول التجزيئي لا يقدم فهماً شاملاً لطبيعة التكامل المحتمل بين التقنيتين وأثرهما التآزري على تطوير النظام الصحي كمنظومة مترابطة (Al-Anezi, 2020).

وتكمن الإشكالية العلمية الرئيسة في غياب إطار معرفي متكامل يوضح كيف يمكن لدمج الميتافيرس والبلوكشين أن يساهم في معالجة التحديات التشغيلية والتنظيمية والفنية التي يواجهها القطاع الصحي السعودي، لا سيما في مجالات إدارة البيانات الصحية الضخمة، وتعزيز أمن المعلومات، وتطوير كفاءة التدريب السريع، وتحسين جودة الخدمات الصحية. كما يظل تأثير هذا الدمج — بوصفه نهجاً تقنياً متداخلاً — غير مستكشف بشكل كافٍ ضمن السياق المحلي للمملكة، الذي يتسم بخصوصية تنظيمية وتشريعية وبيئة رقمية في طور إعادة التشكل وفق مستهدفات رؤية ٢٠٣٠ (AlWatban, 2024).

تكشف مراجعة الأدبيات عن وجود فجوة بحثية واضحة تتمثل في ندرة الدراسات التي تتناول التكامل بين تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في القطاع الصحي، وفي غياب تحليل معمق لكيفية تفاعلها بشكل تآزري لتعزيز فعالية الأنظمة الصحية. ففي حين تناولت الدراسات تأثير كل تقنية بصورة منفردة، إلا أن الأثر النظامي المتولد عن دمجها لم تتم معالجته علمياً، خصوصاً ضمن البيئة الصحية في المملكة العربية السعودية. ومن هنا تبرز الأهمية العلمية للدراسة في سعيها إلى بناء إطار تحليلي يوضح هذا التكامل، واختبار أثره على تطوير الأنظمة الصحية (Wani, 2020).

وبناء على ما سبق، تتمثل مشكلة الدراسة في: غياب فهم علمي متعمق لدور التكامل بين تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة الصحية بالمملكة العربية السعودية، وما يمكن أن يحققه هذا الدمج من تحسين في التدريب الطبي، وتعزيز أمن البيانات الصحية، ورفع جودة الخدمات، في ظل التحديات التنظيمية والتقنية الراهنة.

تساؤلات الدراسة:

السؤال الرئيسي للدراسة

- ما دور دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة في القطاع الصحي بالمملكة العربية السعودية؟

الأسئلة الفرعية للدراسة

١. كيف يمكن لتقنية الميتافيرس تحسين التدريب الطبي والمحاكاة العملية للأطباء والممارسين الصحيين؟
٢. ما مدى مساهمة تقنية البلوكشين في تعزيز أمان البيانات الصحية وضمان الشفافية في تبادل المعلومات بين الجهات الصحية؟
٣. ما أثر دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين على جودة الخدمات الصحية المقدمة للمرضى؟
٤. ما التحديات التي تواجه دمج هذه التقنيات في الأنظمة الصحية بالمملكة، سواء من الناحية التقنية أو التنظيمية؟
٥. ما أفضل الممارسات والاستراتيجيات لتطبيق دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة الصحية بشكل مستدام وفعال؟

أهمية الدراسة:

- الأهمية النظرية

تتبع الأهمية النظرية لهذه الدراسة من الحاجة إلى إثراء المعرفة الأكاديمية في مجال دمج التقنيات الحديثة مع الأنظمة الصحية، لا سيما في سياق الميتافيرس والبلوكشين. فبينما تناولت بعض الدراسات الحديثة أثر كل تقنية على حدة، إلا أن البحث في الدمج المتكامل لهما في تطوير الأنظمة الصحية لا يزال محدودًا، مما يترك فجوة معرفية واضحة يمكن للدراسة الحالية سدها. كما تسعى الدراسة لتقديم إطار مفاهيمي متكامل يوضح العلاقة بين تقنيات الميتافيرس والبلوكشين وفاعلية تطوير الأنظمة الصحية، بما يعزز الفهم النظري لكيفية استفادة القطاع الصحي من هذه التقنيات في تحسين جودة الرعاية، وتأهيل الكوادر، وضمان إدارة فعالة للبيانات. كما ستساهم الدراسة في تطوير مفاهيم جديدة حول التحول الرقمي في القطاع الصحي، بما يفتح آفاقًا بحثية

مستقبلية لدراسات أخرى في المجالات ذات الصلة، مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والأنظمة الصحية الذكية (Roy)،
(٢٠٢٥).

- الأهمية التطبيقية

أما من الناحية التطبيقية، فتكتسب الدراسة أهمية كبيرة لارتباطها بتحقيق تطوير الأنظمة الصحية في المملكة العربية السعودية بما يتوافق مع رؤية ٢٠٣٠ والتحول الرقمي في الصحة. إذ ستوفر الدراسة بيانات ومعلومات عملية يمكن للمؤسسات الصحية استخدامها لتصميم استراتيجيات دمج التقنيات الحديثة بكفاءة، سواء في إدارة المعلومات الطبية أو تحسين التدريب والتأهيل الطبي عبر الميتافيرس، أو تعزيز الأمان والشفافية عبر البلوكشين. كما ستساعد النتائج في تحديد التحديات العملية والمعوقات التقنية والتنظيمية أمام تطبيق هذه الحلول، وتقديم توصيات عملية لتجاوزها، بما يساهم في تحسين جودة الخدمات الصحية وتقليل الأخطاء الطبية وزيادة رضا المرضى. وبذلك، تصبح الدراسة أداة قيمة لصناع القرار والممارسين الصحيين لوضع خطط استراتيجية فعالة لرقمنة وتطوير الأنظمة الصحية، مع تحقيق استدامة في الابتكار التقني وتحسين الأداء المؤسسي في القطاع الصحي (Chaddad، ٢٠٢٥).

أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي للدراسة:

- يهدف البحث إلى استكشاف دور دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة في القطاع الصحي بالمملكة العربية السعودية، وتحليل أثر هذا الدمج على جودة الخدمات الصحية وكفاءة إدارة البيانات الطبية وتحسين التدريب الطبي، بما يساهم في دعم التحول الرقمي المستدام في القطاع الصحي.

الأهداف الفرعية للدراسة:

١. تحليل دور تقنية الميتافيرس في تحسين التدريب الطبي والمحاكاة العملية للكوادر الصحية.
٢. تقييم مدى مساهمة تقنية البلوكشين في تعزيز أمان البيانات الصحية وضمان الشفافية في تبادل المعلومات بين الجهات الصحية.

٣. تحديد أثر دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين على جودة الخدمات الصحية المقدمة للمرضى.
٤. استكشاف التحديات التقنية والتنظيمية التي تواجه دمج هذه التقنيات في الأنظمة الصحية بالمملكة.
٥. اقتراح استراتيجيات وممارسات فعّالة لتطبيق دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة الصحية بشكل مستدام.

فرضيات الدراسة:

الفرضية الرئيسية للدراسة

- تفترض الدراسة أن دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة الصحية بالمملكة العربية السعودية يسهم بشكل إيجابي وملاموس في تحسين جودة الخدمات الصحية وتعزيز كفاءة إدارة البيانات الطبية والتدريب الطبي للكوادر الصحية.

الفرضيات الفرعية للدراسة

١. تساهم تقنية الميتافيرس في رفع مستوى كفاءة التدريب الطبي والمحاكاة العملية للكوادر الصحية بشكل ملحوظ.
٢. يسهم تطبيق تقنية البلوكشين في تعزيز أمان البيانات الصحية وضمان الشفافية في تبادل المعلومات بين الجهات الصحية.
٣. يساعد دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين على تحسين جودة الخدمات الصحية المقدمة للمرضى.
٤. تواجه المؤسسات الصحية تحديات تقنية وتنظيمية تؤثر على فعالية دمج هذه التقنيات في الأنظمة الصحية.
٥. يمكن تطوير استراتيجيات فعّالة لتطبيق دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين بما يحقق الاستدامة والكفاءة في النظام الصحي.

نموذج الدراسة:

يعتمد نموذج هذه الدراسة على تحليل العلاقة بين متغير تابع وهو تطوير الأنظمة الصحية في القطاع الصحي بالمملكة، وثلاثة متغيرات مستقلة تمثل جوانب دمج التقنيات الحديثة في هذا القطاع. يهدف النموذج إلى توضيح أثر دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين على تحسين جودة الخدمات الصحية، وكفاءة إدارة البيانات الطبية، وتعزيز التدريب الطبي للكوادر الصحية، بما يساهم في تحقيق التحول الرقمي المستدام في النظام الصحي.

- المتغير التابع: تطوير الأنظمة الصحية

يعد تطوير الأنظمة الصحية المتغير التابع في هذه الدراسة، حيث يعكس التطورات التي يمكن تحقيقها في الأداء المؤسسي للقطاع الصحي نتيجة تطبيق التقنيات الحديثة. يتجلى هذا المتغير في عدة جوانب مترابطة، تشمل جودة الخدمات الصحية المقدمة للمرضى، وكفاءة إدارة البيانات والمعلومات الطبية، وفاعلية التدريب الطبي للكوادر الصحية. ويعكس المتغير التابع النتيجة النهائية التي يمكن قياسها من خلال مؤشرات كمية ونوعية تعكس مدى التحسين في الأداء والخدمات، بما يضمن تقديم رعاية صحية متكاملة وأمنة وفعالة (Javaid، ٢٠٢٤).

- المتغير المستقل الأول: دمج تقنية الميتافيرس

يركز هذا المتغير على استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والتفاعلي في تطوير الخدمات الصحية والتدريب الطبي. ويشمل قدرة النظام الصحي على تقديم محاكاة عملية للكوادر الطبية، مما يمكنهم من التدريب على حالات مرضية متنوعة في بيئة افتراضية آمنة، بالإضافة إلى تحسين تجربة المرضى من خلال تقديم خدمات تفاعلية مبتكرة. كما يساهم دمج الميتافيرس في رفع كفاءة التعلم الطبي لدى الأطباء والمرضى، حيث يمكنهم اكتساب مهارات عملية وتطبيقية متقدمة دون التعرض للمخاطر التقليدية المرتبطة بالتدريب الميداني (Popov، ٢٠٢٤).

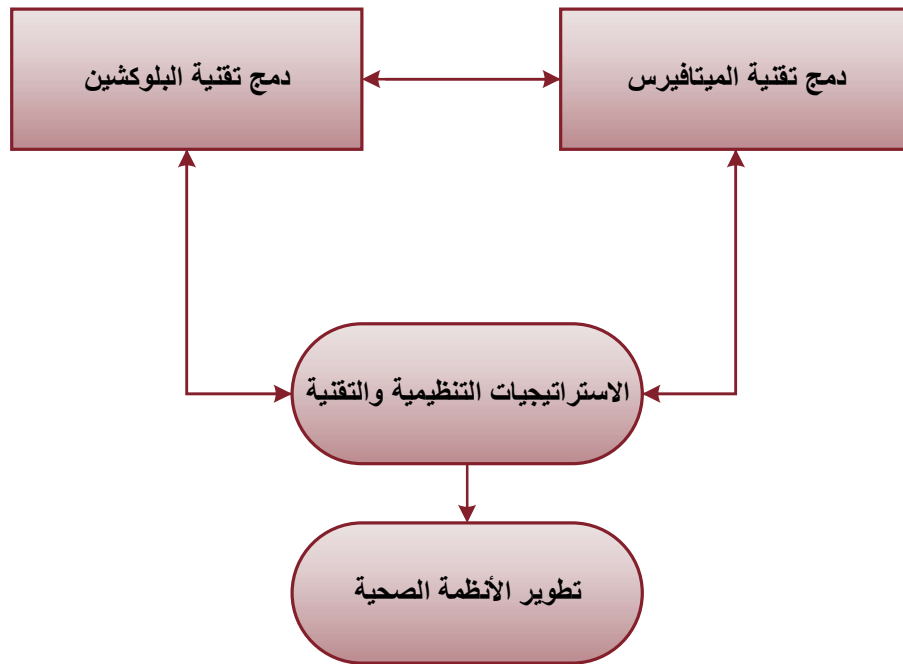
- المتغير المستقل الثاني: دمج تقنية البلوكشين

يمثل دمج البلوكشين جانباً أساسياً في تطوير الأنظمة الصحية، إذ يركز على ضمان أمان وشفافية إدارة البيانات الصحية. يساهم هذا المتغير في حماية المعلومات الحساسة للمرضى ومنع التلاعب بها، كما يسهل تبادل البيانات بين المستشفيات والعيادات

المختلفة بشكل آمن وشفاف. إضافة إلى ذلك، فإن استخدام البلوكشين يحد من الأخطاء الطبية المرتبطة بسوء إدارة البيانات، ويتيح التحقق الدائم من صحة المعلومات وسلامة سجلات المرضى، مما يعزز مستوى الثقة في النظام الصحي ككل (Pokharel، ٢٠٢٥).

- المتغير المستقل الثالث: الاستراتيجيات التنظيمية والتقنية

يشير هذا المتغير إلى الأطر التنظيمية والتقنية التي تدعم تطبيق الميتافيرس والبلوكشين في القطاع الصحي، حيث يشمل تصميم السياسات والإجراءات اللازمة لضمان تكامل التقنيات الحديثة مع العمليات اليومية. كما يشمل تدريب الكوادر الصحية على استخدام هذه التقنيات بفاعلية، ووضع استراتيجيات طويلة المدى تضمن الاستدامة والفعالية في تطبيق التقنيات الحديثة. هذا المتغير يعكس الدور المحوري للحكومة والإدارة في تحقيق النجاح المرجو من دمج هذه التقنيات ضمن النظام الصحي (Isravel، ٢٠٢٣).



المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الدراسات السابقة

يعتمد النموذج على توضيح الدور التفاعلي والتكاملي بين دمج تقنيتي الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة الصحية بالمملكة العربية السعودية، مع إبراز الدور التيسيري للسياسات والاستراتيجيات التنظيمية والتقنية في تعزيز هذا التكامل. ويفترض النموذج أن العلاقة بين الميتافيرس والبلوكشين ليست علاقة خطية أو منفصلة، بل هي علاقة تآزر ثنائية الاتجاه، حيث تُنتج تطبيقات الميتافيرس كميات كبيرة من البيانات التفاعلية التي تتطلب أنظمة تخزين آمنة وشفافة يوفرها البلوكشين، في حين يسهم البلوكشين في تعزيز الثقة والموثوقية في البيانات الافتراضية الطبية، مما يدعم انتشار تقنيات الميتافيرس واستخدامها في التدريب التشخيصي والسريري. كما يفترض النموذج أن الاستراتيجيات التنظيمية والتقنية تمثل متغيراً وسيطاً أو معدّلاً للعلاقة بين التقنيتين، إذ تُسهم في رفع الجاهزية المؤسسية، وتسهيل التطبيق، وتقليل المخاطر التقنية والتنظيمية، وبالتالي تزيد من فعالية الدمج بين الميتافيرس والبلوكشين.

الدراسات المرجعية:

- محور التحول الرقمي الصحي

هدفت دراسة (اليندة، ٢٠٢٥) الى تبين واقع التحول الرقمي في مجال الرعاية الصحية داخل المملكة العربية السعودية والامارات العربية المتحدة، وذلك باستعراض البرامج والسياسات التي قاموا بها بغية تجسيد التحول الرقمي والاعتماد على تقنياته ، في محاولة منهم لمواكبة التغيرات المتسارعة والكبيرة في البيئة التكنولوجية وبالتالي الاندماج في نظام الصحة العالمي ، مع عرض أبرز التحديات والعوائق التي واجهتها في تبني هذا المفهوم. وقد خلصت الدراسة الى تمكن كل من السعودية والامارات في محاكاة نموذج عالمي في مجال الصحة الرقمية وكذا احتلالهم المراكز الأولى عربيا في تطور سوق الرعاية الصحية من خلال إعادة هيكلة القطاع الصحي وتهيئة النية التحتية وتدريب الكوادر البشرية وتغيير الثقافة التنظيمية السائدة.

- محور البلوكشين في الخدمات الصحية

هدفت دراسة (نورالدين، ٢٠٢٣) الى التعرف على بعض تطبيقات تقنية سلاسل الكتل البلوكشين Blockchain ، ودورها وأهميتها في تحسين مجال تقديم الخدمات الصحية والطبية ، وهذا من خلال استعراضنا لأهم مجالات استخدام هذه التكنولوجيا بصفة عامة وتطبيقاتها في مجال الرعاية الصحية والطبية بصفة خاصة بالإضافة الى الانعكاسات المرتقبة التي يمكن لتقنية

البلوكتشين Blockchain تقديمها لهذا القطاع ، وقد توصلت الدراسة الى أن توظيف تقنية البلوكتشين في مجال تقديم خدمات الرعاية الصحية و الطبية سيكون من تعزيز عامل الشفافية والثقة بين أطراف العملية ، كما ستمكن هذه التقنية من معرفة مصدر الأدوية وسلامتها من عدمه و تعمل على تتبع سلاسل امدادها، بالإضافة خفض تكاليف خدمات هذا القطاع ، وهذا من شأنه أن يعمل على الرفع من مستوى تقديم الخدمة الصحية و تطويرها.

- محور الميتافيرس - التطبيقات والوعي

هدفت دراسة (الخولى، ٢٠٢٢) إلى رصد وتحليل معالجة عينة من الصحف العربية والأجنبية لتقنيات الميتافيرس وشبكات الجيل الخامس، بالاعتماد على منهج المسح باستخدام أسلوب تحليل المضمون على عينة من الصحف العربية والأجنبية تمثلت في: صحيفة البيان الإماراتية، واليوم السابع المصرية، وصحيفة الواشنطن بوست الأمريكية، والتايمز البريطانية، وتوصلت الدراسة إلى: أكدت الدراسة على أهمية تطبيق تقنيات الميتافيرس في عدة مجالات كالتعليم والتسويق والإعلام؛ حيث إن هذه التقنيات يمكن أن تسهم في تطوير الإعلام والتأثير على شكل ومضمون الرسائل الإعلامية. أشارت النتائج إلى أن تقنيات الميتافيرس لم يتم تفعيلها بالشكل المطلوب داخل جمهورية مصر العربية، وأن الدولة في صدد دراسة مميزات ومخاطرها قبل البدء في استخدامها، وهو ما أوضحته صحيفة اليوم السابع المصرية، بينما جاءت دولة الإمارات العربية والولايات المتحدة الأمريكية كأكثر الدول التي أخذت خطوات جادة في تطبيق الميتافيرس في مجالات الإعلام والاتصال وكافة المجالات الأخرى. جاء "تطوير نظم الاتصال والتواصل بين الأفراد بسرعة وجودة فائقة، وتطوير الألعاب الإلكترونية" في الترتيب الأول للموضوعات التي ركزت عليها الصحف العربية والأجنبية بنسبة ١٢,٢%، ثم "المساوئ المتوقعة من استخدام الميتافيرس ومواجهاتها" بنسبة ١١,٢%، ثم "استخدام الميتافيرس في أغراض التسويق" بنسبة ١٠,٧%، يليها "التنبؤ بالمستقبل لما سيكون عليه الاتصال" و"تطوير نظم الإعلام" بنسبة بلغت ١٠,٢%. توصلت الدراسة إلى رؤية مقترحة يمكن تفعيلها لتحقيق الاستفادة الكاملة من تقنيات الميتافيرس في مصر وخاصة في مجال الإعلام والاتصال.

- محور الميتافيرس - تحليل منصات

شهدت السنوات الأخيرة اهتمامًا متزايدًا بتقنيات الواقع الافتراضي والمعزز، مما أسهم في بروز "الميتافيرس" كبيئة رقمية تفاعلية. هدفت دراسة (العبيدي، ٢٠٢٥) إلى تحليل خمس منصات عربية ضمن البيئة الإماراتية في الميتافيرس، تشمل: مؤسسة صحافة الذكاء الاصطناعي للبحث والاستشراف، وشرطة عجمان، وغرفة تجارة وصناعة دبي، وجمعية دبي الخيرية، وكلية

الاتصال بجامعة الشارقة. ولقد ركزت الدراسة على تقييم الخدمات، وجودة المحتوى، وسمات التفاعل، وربطها بمهارات القائمين بالاتصال وعدد الزوار. اعتمد الباحث المنهج الوصفي التحليلي باستخدام استمارة تحليل مضمون صُممت خصيصًا لتحليل منصات الميتافيرس عينة الدراسة، وارتكز التحليل على نظرية أصحاب المصلحة. كشفت النتائج عن تفاوت في جودة التصميم والمحتوى وعدد الزوار لتلك المنصات، حيث تميزت منصة صحافة الذكاء الاصطناعي بأعلى عدد زوار وأعلى تقييم للمهارات، في حين أظهرت منصتا جمعية دبي الخيرية وكلية الاتصال، جامعة الشارقة أداءً أقل. وأكدت النتائج وجود علاقة طردية بين مهارات القائمين وجودة المحتوى والتفاعل. كما أوصت الدراسة بتدريب الكوادر على مهارات الواقع الافتراضي، وتحسين تصميم الواجهات، وتوظيف الذكاء الاصطناعي، وتعزيز المحتوى العربي بما يلائم الثقافة المحلية.

- البلوكشين في التحول المؤسسي

هدفت دراسة (بكر، ٢٠٢٥) إلى معرفة مدى تأثير استخدام تقنية البلوكشين في بيئة العمل المصرفية، مع التركيز على دورها في دعم التنوع بين الأجيال داخل البنك الأهلي المصري. تستكشف الدراسة كيف تسهم أبعاد تقنية البلوكشين - مثل سهولة الاستخدام، الأمان الرقمي، والقبول التكنولوجي - في تعزيز تقبل الأجيال المختلفة للتكنولوجيا، وتحسين التفاعل بينها، بما يدعم بيئة عمل أكثر تكاملاً وتطوراً. تم إعداد استبيان تحقق من صدقه وثباته باستخدام التحليل العاملي التوكيدي (CFA)، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامجي AMOS V.24 و SPSS V.24، مع الاعتماد على تحليل المسار لقياس العلاقة بين المتغيرات. وُزِعَ الاستبيان على عينة مكونة من ٣٨٤ مفردة من العاملين في فروع البنك الأهلي المصري، وتم استيفاء ٣٢٧ استجابة صالحة للتحليل. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي وإيجابي لتقنية البلوكشين على التنوع بين الأجيال، حيث ساهمت خصائص التقنية في تعزيز تقبل الأجيال المختلفة للتكنولوجيا، وتحفيز التفاعل والثقة في التطبيقات الرقمية. وأكدت الدراسة أهمية تبني هذه التقنيات في القطاع المصرفي لبناء بيئة عمل مرنة وشاملة، وتشجيع التكامل المعرفي والوظيفي بين مختلف الفئات العمرية.

التعليق على الدراسات السابقة:

- أوجه التشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

تتشترك الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في التركيز على الدور الحيوي للتقنيات الحديثة، مثل الميتافيرس والبلوكشين، في تطوير القطاعات الحيوية، خصوصاً القطاع الصحي والإداري. فقد ركزت بعض الدراسات على التحول الرقمي في القطاع

الصحي، بما يشمل استخدام التقنيات الحديثة لتحسين جودة الخدمات وتطوير البنية التحتية، وهو ما يتقاطع مع محور الدراسة الحالية الذي يبحث في دمج الميتافيرس والبلوكشين لتحسين الأنظمة الصحية. كما تركز بعض الدراسات على تقنية البلوكشين وأهميتها في تعزيز الشفافية وتحسين جودة الخدمات، حيث يوضح كلا البحثين الدور التحويلي لهذه التقنية في تقديم خدمات صحية آمنة وموثوقة. بالإضافة إلى ذلك، تناولت بعض الدراسات منصات الميتافيرس وتحليل جودة المحتوى ومستوى التفاعل، وهو ما يُعد قاعدة أساسية في الدراسة الحالية لتقييم أثر الميتافيرس في قطاع الرعاية الصحية.

- أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة

تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في دمج تقنيتي الميتافيرس والبلوكشين ضمن إطار واحد لدراسة تطوير الأنظمة في القطاع الصحي، بينما ركزت معظم الدراسات السابقة على كل تقنية على حدة، سواء في المجال الإداري أو الإعلامي أو المصرفي. كما تميزت الدراسة الحالية بتركيزها على القطاع الصحي بالمملكة العربية السعودية، مع الأخذ بعين الاعتبار الخصائص التنظيمية والثقافية المحلية، وهو ما لم تتناوله الدراسات السابقة التي اقتصرَت على بيئات مختلفة مثل الإمارات أو مصر أو القطاع المصرفي. بالإضافة إلى ذلك، فإن الدراسة الحالية تهدف إلى تقديم نموذج متكامل يربط بين البنية التكنولوجية، جودة الخدمات، وتجربة المستخدم النهائي، وهو عنصر جديد لم يُستكشف بالشكل الكافي في الدراسات السابقة.

- الفجوة البحثية

تشير الدراسات السابقة إلى وجود أثر تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في تطوير مجالات مختلفة، إلا أنها لم تركز بشكل كافٍ على دمج هاتين التقنيتين في القطاع الصحي بالمملكة العربية السعودية. كما لم تقدم الدراسات السابقة نموذجًا متكاملًا يمكن من خلاله قياس التأثير المشترك لتقنيات الميتافيرس والبلوكشين على تطوير الأنظمة الصحية وتحسين تجربة المستخدم، بما في ذلك تحسين جودة الخدمات وتسهيل العمليات التشغيلية وتعزيز الأمان والشفافية. لذلك، تمثل هذه الدراسة محاولة لسد هذه الفجوة من خلال تحليل التأثير المشترك للتقنيتين في بيئة محلية محددة، مع اقتراح توصيات عملية قابلة للتطبيق ضمن سياق المملكة.

مصطلحات الدراسة:

١. تطوير الأنظمة الصحية

- **التعريف الاصطلاحي:** يشير تطوير الأنظمة الصحية إلى العملية المستمرة لتحسين الأداء المؤسسي للقطاع الصحي من خلال تحسين جودة الخدمات الصحية، وكفاءة إدارة البيانات الطبية، وتعزيز فعالية التدريب الطبي للكوادر الصحية، بما يضمن تقديم رعاية صحية متكاملة وأمنة وفعالة (Katoue, ٢٠٢٢).
- **التعريف الإجرائي:** يقاس تطوير الأنظمة الصحية في هذه الدراسة من خلال استبانة مكونة من عدة بنود تغطي ثلاثة محاور رئيسية، وهي جودة الخدمات الصحية، وكفاءة إدارة البيانات الطبية، وفعالية التدريب الطبي، ويتم تقييم كل بند باستخدام مقياس ليكرت من خمس درجات لمعرفة مستوى التطوير الفعلي للأنظمة الصحية في المؤسسات الصحية بالمملكة.

٢. دمج تقنية الميتافيرس

- **التعريف الاصطلاحي:** يعرف دمج الميتافيرس في القطاع الصحي بأنه استخدام بيانات الواقع الافتراضي والتفاعلي لتعزيز التدريب الطبي، وتحسين تجربة المرضى، وتطوير التعلم الطبي التطبيقي، بما يساهم في رفع كفاءة الخدمات الصحية وفعاليتها (Li, ٢٠٢٥).
- **التعريف الإجرائي:** يقاس دمج الميتافيرس من خلال استبانة تحتوي على بنود تقييم مدى استخدام بيانات المحاكاة الافتراضية في التدريب الطبي، ومستوى التفاعل الافتراضي بين المرضى والنظام الصحي، وكفاءة التعلم العملي للكوادر الصحية، ويتم تحديد درجة الدمج على مقياس من خمس درجات.

٣. دمج تقنية البلوكشين

- **التعريف الاصطلاحي:** يشير دمج البلوكشين إلى تطبيق تقنية سلسلة الكتل في القطاع الصحي لضمان أمان البيانات الطبية، وزيادة الشفافية في تبادل المعلومات، وتقليل الأخطاء الطبية، بما يساهم في تعزيز ثقة المرضى في الخدمات الصحية (Kasyapa، ٢٠٢٤).
- **التعريف الإجرائي:** يقاس دمج البلوكشين من خلال استبانة تحتوي على بنود تقيس مدى حماية المعلومات الطبية، وسهولة تبادل البيانات بين الجهات الصحية، وتقليل الأخطاء الناتجة عن سوء إدارة البيانات، ويتم التقييم باستخدام مقياس ليكرت من خمس درجات.

٤. الاستراتيجيات التنظيمية والتقنية

- **التعريف الاصطلاحي:** تعرف الاستراتيجيات التنظيمية والتقنية بأنها السياسات والإجراءات التي تضعها المؤسسات الصحية لدعم دمج التقنيات الحديثة، بما يشمل التدريب على استخدام التكنولوجيا وضمان استدامة تطبيقها وتحقيق أهداف التطوير المؤسسي (Willie، ٢٠٢٥).
- **التعريف الإجرائي:** يقاس هذا المتغير من خلال استبانة تشمل بنودًا تقيس مدى وضوح السياسات والإجراءات المنظمة لاستخدام الميتافيرس والبلوكشين، وفعالية التدريب المقدم للكوادر، وكفاءة الاستراتيجيات المعتمدة لضمان استدامة التطبيقات التقنية، ويتم تقييمها باستخدام مقياس من خمس درجات.

الإجراءات المنهجية للدراسة:

- المنهجية المتبعة

تعتمد الدراسة على المنهج الكمي (Rana، ٢٠٢١) باستخدام استبانة تُطوّر وفق سلسلة من الخطوات العلمية المتقدمة، بدءًا من مراجعة الأدبيات، ثم إجراء مقابلات خبراء للتحقق من صدق المحتوى وملاءمة البنود للسياق الصحي السعودي، يليها بناء

النسخة الأولية للأداة وتنفيذ دراسة استطلاعية (Pilot Test) لضبط الصياغة وتقييم الاتساق الداخلي. كما سيتم التحقق من صدق الأداة باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي والتوكيدي، ومن ثباتها باستخدام معامل كرونباخ ألفا. وتتيح هذه الإجراءات تطوير أداة قياس دقيقة وموثوقة لدراسة أثر دمج الميتافيرس والبلوكشين على تطوير الأنظمة الصحية.

- مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع البحث من جميع المؤسسات الصحية العاملة في المملكة، بما يشمل المستشفيات الحكومية والخاصة والمراكز الصحية والمختبرات الطبية، بالإضافة إلى الكوادر الإدارية والطبية المسؤولة عن تطوير الخدمات الصحية وإدارة البيانات. ويعكس مجتمع البحث تنوع البيئة الصحية في المملكة، حيث يشمل مختلف التخصصات الطبية والإدارية، ما يتيح دراسة شاملة للتأثيرات المتوقعة لتطبيق تقنيات الميتافيرس والبلوكشين على تطوير الأنظمة الصحية.

- عينة الدراسة

سيتم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية طبقية لضمان تمثيل جميع الفئات العاملة في القطاع الصحي، بما يشمل الأطباء، والمرضى، والإداريين، وفنيي المختبرات، والمتخصصين في إدارة المعلومات الصحية. وستحدد حجم العينة بما يضمن تحقيق مستوى مناسب من الدقة الإحصائية، ويتم جمع البيانات باستخدام استبانة إلكترونية تتضمن بنوداً تغطي المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، مع التأكد من شموليتها لجميع أبعاد الدراسة. وسيتم تحليل الاستجابات لتحديد العلاقة بين دمج الميتافيرس والبلوكشين على تطوير الأنظمة الصحية، بما يتيح استنتاج نتائج دقيقة وعملية يمكن تطبيقها على مستوى القطاع الصحي في المملكة.

- المرحلة النوعية

ستهدف المرحلة النوعية إلى استكشاف واقع دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين في القطاع الصحي من خلال إجراء مقابلات شبه مهيكلة مع خبراء التحول الرقمي ومديري تقنية المعلومات والمتخصصين في التدريب الطبي الافتراضي وأمن البيانات، وذلك للكشف عن التحديات والفرص والمتطلبات التنظيمية والتقنية التي قد ترافق تطبيق هذه التقنيات. وسيتم تفريغ المقابلات وتحليلها باستخدام منهج التحليل الموضوعي لاستخلاص الأنماط والموضوعات الرئيسية، مما سيُمكن من بناء مجموعة بيانات نوعية تُسهم

في تطوير بنود الاستبانة وتحديد المتغيرات وأبعادها بما يتناسب مع السياق السعودي، إضافةً إلى تعزيز صدق أداة القياس وضمان ارتباطها بالواقع العملي للقطاع الصحي.

حدود الدراسة (المكانية – الزمانية – البشرية):

- الحدود المكانية

تقتصر الدراسة على الكوادر العاملة في القطاع الصحي بالمملكة العربية السعودية، والتي تشمل الأطباء، والممرضين، والإداريين، وفنيي المختبرات، والمتخصصين في إدارة المعلومات الصحية. ويهدف هذا التحديد إلى التركيز على الأشخاص المسؤولين عن تقديم الخدمات الصحية وإدارة الأنظمة الرقمية المستخدمة في المؤسسات الصحية، بما يضمن أن تكون النتائج ذات صلة مباشرة بتطوير الأنظمة الصحية من خلال دمج تقنيات الميتافيرس والبلوكشين. كما يسمح التحديد البشري بفحص الفروق في الآراء والممارسات بين الفئات المختلفة من العاملين في القطاع الصحي وتأثيرها على نتائج الدراسة.

- الحدود الزمانية

ستغطي الدراسة الفترة الزمنية الحالية، مع التركيز على البيانات والممارسات السائدة خلال عامي ٢٠٢٤ و ٢٠٢٥، حيث شهد القطاع الصحي بالمملكة تبنياً متزايداً للتقنيات الحديثة مثل الميتافيرس والبلوكشين. ويتيح تحديد هذه الفترة الزمنية تحليل الوضع الحالي للقطاع الصحي فيما يتعلق بدمج هذه التقنيات، كما يمكن من تقييم مدى التطور والتغير في ممارسات الكوادر الصحية المتعلقة بتطبيق الحلول الرقمية الحديثة، مما يساهم في تقديم توصيات قابلة للتطبيق العملي في الفترة الراهنة والمستقبل القريب.

- الحدود البشرية

تقتصر الدراسة على المؤسسات الصحية في المملكة العربية السعودية، بما يشمل المستشفيات الحكومية والخاصة، والمراكز الصحية، والمختبرات الطبية، ومراكز التدريب الطبي المرتبطة بالقطاع الصحي. ويهدف هذا التحديد المكاني إلى التركيز على بيئة واحدة ذات خصائص تنظيمية وتشريعية محددة، حيث يمكن دراسة أثر دمج الميتافيرس والبلوكشين على تطوير الأنظمة

الصحية ضمن سياق محدد، مما يسهل جمع البيانات وتحليلها بدقة، ويضمن أن تكون النتائج ذات صلة مباشرة بالواقع الصحي في المملكة وقابلة للاستخدام في تحسين السياسات والخدمات الصحية.

وسائل جمع بيانات الدراسة:

تعتمد الدراسة على نهج هجين من مرحلتين؛ مرحلة نوعية تتضمن مقابلات شبه مهيكلة مع خبراء التحول الرقمي ومديري تقنية المعلومات في المستشفيات السعودية، بهدف استكشاف التحديات والفرص المرتبطة بدمج الميتافيرس والبلوكشين وتعزيز تطوير أداة القياس، تليها مرحلة كمية تُستخدم فيها استبانة مبنية على نتائج المرحلة الأولى ومراجعة الأدبيات. ويسهم هذا التصميم المتسلسل في ضمان عمق البيانات وصلاحياتها وملاءمتها للسياق المحلي، وفي توفير أساس قوي لاختبار الفرضيات وتحليل العلاقات بين المتغيرات بدقة وموضوعية.

- تصميم الاستبانة

ستصمم الاستبانة على شكل بنود مغلقة، بحيث يختار المشاركون إجاباتهم وفق مقياس ليكرت الخماسي، حيث تمثل الدرجة (٥) “موافق بشدة”، والدرجة (٤) “موافق”، والدرجة (٣) “محايد”، والدرجة (٢) “غير موافق”، والدرجة (١) “غير موافق بشدة”. وسيتم تقسيم الاستبانة إلى أربعة أقسام رئيسية، يختص كل قسم بقياس أحد الأبعاد البحثية، مما يضمن شمولية الأدوات البحثية لجميع المتغيرات وتحقيق موثوقية النتائج.

- جمع البيانات

سيتم توزيع الاستبانة إلكترونياً عبر البريد الإلكتروني أو المنصات الرقمية المخصصة للعاملين في القطاع الصحي لضمان وصولها إلى أكبر عدد ممكن من أفراد العينة. وسيتم تحديد فترة زمنية مناسبة لاستكمال الاستجابات، مع تقديم توجيهات واضحة للمشاركين حول كيفية تعبئة الاستبانة بدقة. كما سيُراعى الحفاظ على سرية المعلومات وضمان التزام المشاركين بالصدق والموضوعية في الإجابة، بما يضمن جودة ودقة البيانات المجمعة.

- أهمية استخدام مقياس ليكرت

سيساعد استخدام مقياس ليكرت الخماسي على قياس درجات الاتفاق أو الاختلاف بين المشاركين فيما يتعلق بتطبيق دمج الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة الصحية، مما يمكن الباحث من تحليل التباينات والفروق بين المجموعات المختلفة. كما يتيح هذا المقياس إجراء التحليلات الإحصائية الوصفية والاستنتاجية، مثل حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، واختبار الفرضيات باستخدام تحليل الانحدار والارتباط، وبالتالي الوصول إلى نتائج دقيقة وموضوعية تدعم التوصيات المستقبلية لتطوير الأنظمة الصحية.

خطوات تنفيذ خطة الدراسة:

الرقم	الخطوة	الشرح	المدة الزمنية
1	تحديد مشكلة الدراسة وصياغة الأهداف	سيتم في هذه المرحلة تحديد مشكلة الدراسة بدقة من خلال مراجعة الواقع الحالي للقطاع الصحي بالمملكة فيما يتعلق بتطبيقات تقنيات الميتافيرس والبلوكشين، وتحديد الثغرات في الأنظمة الصحية التي يمكن أن تعالجها هذه التقنيات. كما سُنصاغ الأهداف الرئيسية والفرعية للدراسة بما يضمن تحقيق رؤية شاملة حول أثر دمج هذه التقنيات في تطوير الأنظمة الصحية، مع التركيز على صياغة أهداف قابلة للقياس والتحقق منها لاحقاً.	١ شهر
2	مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة	سيتم إجراء مراجعة شاملة للأدبيات النظرية والدراسات السابقة ذات الصلة بتقنيات الميتافيرس والبلوكشين في القطاع الصحي، مع التركيز على التجارب المحلية والدولية. وستتيح هذه المرحلة للباحث تحديد الفجوات البحثية واستلزام أساليب القياس والتحليل المناسبة، وكذلك فهم أبعاد المتغيرات وتأثيراتها المتبادلة.	٢ شهر
3	تصميم المنهجية البحثية	سيتم اختيار المنهج الكمي كإطار منهجي مناسب لهذه الدراسة، مع تحديد تصميم الدراسة والأدوات الإحصائية التي ستستخدم لتحليل البيانات. كما سَتُحدد مجتمع الدراسة وعينته، وسيتم وضع خطة واضحة لجمع البيانات بطريقة منظمة ودقيقة، تضمن تحقيق الأهداف البحثية.	١ شهر
4	تصميم أداة الدراسة	سيتم تطوير الاستبانة المغلقة بمقياس ليكرت الخماسي كأداة رئيسية لجمع البيانات. وستتضمن الأداة بنوداً دقيقة تغطي جميع أبعاد المتغيرات المستقلة والتابعة، مع اختبار صدقها وثباتها تجريبياً قبل التوزيع الفعلي على أفراد العينة.	١ شهر
5	جمع البيانات	سيتم توزيع الاستبانة إلكترونياً على أفراد العينة المستهدفة في المؤسسات الصحية بالمملكة، مع توجيه المشاركين حول كيفية الإجابة بدقة وموضوعية. كما سَتُراقب نسبة الاستجابة لضمان تمثيل البيانات بشكل كافٍ، مع اتخاذ الإجراءات اللازمة لتعظيم المشاركة والحصول على بيانات موثوقة.	٢ شهر
6	تحليل البيانات	بعد جمع البيانات، سَتُعالج إحصائياً باستخدام برامج التحليل المناسبة. وسيتم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية، واختبار الفرضيات باستخدام أساليب التحليل المناسبة مثل الانحدار والارتباط، مما	١,٥ شهر

	سيمكن الباحث من استخلاص نتائج دقيقة حول العلاقة بين دمج الميتافيرس والبلوكشين وتطوير الأنظمة الصحية.		
7	مناقشة النتائج	ستناقش نتائج الدراسة بالمقارنة مع الدراسات السابقة والأدبيات النظرية، مع التركيز على تفسير مدى تحقيق الفرضيات وبيان تأثير كل متغير مستقل على المتغير التابع. كما سيتم توضيح الأبعاد العملية والتطبيقية للنتائج في تطوير الأنظمة الصحية بالمملكة.	١ شهر
8	استخلاص التوصيات والمقترحات	ستستخلص توصيات عملية وسياسات مستقبلية يمكن للمؤسسات الصحية تبنيها لتفعيل دمج الميتافيرس والبلوكشين في تطوير الأنظمة الصحية، مع اقتراحات للتدريب، والبنية التحتية الرقمية، واستراتيجيات التحفيز المؤسسي.	٠,٥ شهر
9	كتابة التقرير النهائي	سيتم صياغة التقرير النهائي للرسالة بأسلوب أكاديمي شامل، يشمل جميع عناصر الدراسة من المقدمة، الإطار النظري، المنهجية، النتائج، المناقشة، التوصيات، والخاتمة. كما سيتم مراعاة الدقة العلمية والوضوح في العرض والتحليل.	١,٥ شهر
10	العرض والمناقشة	ستعرض الدراسة على لجنة المناقشة، مع تقديم شرح مفصل للنتائج والتوصيات، والإجابة على استفسارات اللجنة، لتقييم جودة البحث ومدى مواءمته للأهداف العلمية والتطبيقية المرجوة.	٠,٥ شهر

المراجع:

- المراجع العربية

- الخولى، س. (2022). معالجة تقنيات الميتافيرس وشبكات الجيل الخامس في مواقع الصحف العربية والأجنبية- دراسة تحليلية. Retrieved from https://journals.ekb.eg/article_247029.html . 62(1).
- العبيدلي، خ. ع. (2025). تحليل فاعلية منصات الميتافيرس العربية وعلاقتها بجودة المحتوى: دراسة على عينة من المؤسسات الإماراتية. Retrieved from https://journals.ekb.eg/article_435983.html.
- بكر، و. ز. (2025). تأثير تقنية البلوكشين على التنوع بين الأجيال بالقطاع المصرفي بالتطبيق على البنك الأهلي المصري. Retrieved from https://journals.ekb.eg/article_435088.html.
- ليندة، ب. (2025). مبادرات عربية للتحويل الرقمي داخل القطاع الصحي. Retrieved from <https://dspace.univ-eloued.dz/items/d86f291c-3f6e-4ec4-890e-8426cd1294fc>
- نور الدين، ب. (2023). تطبيقات تقنية البلوكشين ودورها في تطوير وتحسين خدمات مجال الرعاية الصحية والطبية. Retrieved from <https://asjp.cerist.dz/en/article/215140>

- المراجع الأجنبية

- Al-Anezi, F. M. (2025). Challenges of Healthcare Systems in Saudi Arabia to Delivering Vision 2030: An Empirical Study From Healthcare Workers Perspectives. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12067643/>
- AlWatban, N. (2024). The Emergence and Growth of Digital Health in Saudi Arabia: A Success Story. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383590889_The_Emergence_and_Growth_of_Digital_Health_in_Saudi_Arabia_A_Success_Story
- Chaddad, A. (2025). Integrating Technologies in the Metaverse for Enhanced Healthcare and Medical Education. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/388672162_Integrating_Technologies_in_the_Metaverse_for_Enhanced_Healthcare_and_Medical_Education
- Isravel, D. P. (2023). Blockchain for healthcare systems: Architecture, security challenges, trends and future directions. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1084804523000528>
- Javaid, M. (2024). Health informatics to enhance the healthcare industry's culture: An extensive analysis of its features, contributions, applications and limitations.

- Retrieved from
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949953424000092>
- Kasyapa, M. S. (2024). Blockchain integration in healthcare: a comprehensive investigation of use cases, performance issues, and mitigation strategies. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11082361/>
- Katoue, M. G. (2022). Healthcare system development in the Middle East and North Africa region: Challenges, endeavors and prospective opportunities. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9815436/>
- Li, Q. (2025). The use of metaverse in medical education: A systematic review. Retrieved from
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470211825000338>
- Pokharel, B. P. (2025). blockHealthSecure: Integrating Blockchain and Cybersecurity in Post-Pandemic Healthcare Systems. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2078-2489/16/2/133>
- Popov, V. (2024). Metaverse-based simulation: a scoping review of charting medical education over the last two decades in the lens of the 'marvelous medical education machine'. Retrieved from
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11562026/>
- Rana, J. (2021). Quantitative Methods. Retrieved from
https://www.researchgate.net/publication/352356475_Quantitative_Methods
- Roy, R. (2025). The integration of metaverse technology in healthcare: a comprehensive review and future research directions. Retrieved from
https://www.researchgate.net/publication/391351812_The_integration_of_metaverse_technology_in_healthcare_a_comprehensive_review_and_future_research_directions
- Stoumpos, A. I. (2023). Digital Transformation in Healthcare: Technology Acceptance and Its Applications. Retrieved from
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9963556/>
- Wang, Y. (2024). The application of metaverse in healthcare. Retrieved from
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11317258/>
- Willie, M. M. (2025). Strategies for Enhancing Training and Development in Healthcare Management. Retrieved from
https://www.researchgate.net/publication/388910161_Strategies_for_Enhancing_Training_and_Development_in_Healthcare_Management

Zamstein, N. (2024). Future Developments of Digital Health and Considerations on Sustainability. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/383587622_Future_Developments_of_Digital_Health_and_Considerations_on_Sustainability