المجلة العربية الدولية لتكنولوجيا المعلومات والبيانات
المجلد الخامس – العدد الأول (يناير – مارس 2025)

استخدام التقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية بمعرض عمارة المسجد النبوي: نموذج مقترح

إعداد
وعد صلاح محمد الهدباني
ماجستير في إدارة المعلومات
قسم علم المعلومات
جامعة الملك عبدالعزيز
جدة، المملكة العربية السعودية
Waad.salah.alhedbani@gmail.com
الدكتورة/ ليلى عابد اليوبي
أستاذ مساعد، قسم علم المعلومات
جامعة الملك عبد العزيز
جدة، المملكة العربية السعودية
lalyobi@kau.edu.sa

المستخلص:

تهدف الدراسة إلى الكشف عن التقنيات الذكية المستخدمة في الأرشفة الإلكترونية، ورصد واقع استخدمها بمعرض عمارة المسجد النبوي، وتقديم للمعرض نموذج مقترح لأرشفة مقتنياته باستخدام التقنيات الذكية. كما اعتمدت الدراسة على منهج دراسة الحالة للتركيز على جهة الدراسة وبيان واقع استخدامها للتقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية، ومنهج تحليل المحتوى لتحليل النماذج المحلية والعالمية وإعداد قائمة المراجعة التي احتوت على (٣٨) تقنية تطبق في مجال الأرشفة الإلكترونية، مقسمة وفقًا لمراحلها (الرقمنة - الحفظ - النشر). توصلت الدراسة إلى أن استخدام معرض عمارة المسجد النبوي للتقنيات الذكية في الأرشفة الالكترونية كان بنسبة ١٨،٤٪ والتي من أهمها تقنية الهولوجرام والشاشات التفاعلية والمرشد اللاسلكي، بينما نسبة التقنيات الذكية التي لم تُستخدم هي ٨١،٦ ٪، وأن تطبيق التقنيات الذكية في

تاريخ استلام البحث: 2024/10/12 تاريخ إجازة البحث: 2024/11/06

المملكة العربية السعودية في تطور وتزايد ملاحظ في مجال الأرشفة الإلكترونية في مختلف قطاعاتها، وتم إعداد نموذج مقترح بالتقنيات الذكية التي تُستخدم في مجال الأرشفة الإلكترونية في المتاحف وذلك وفقًا لاحتياجات معرض عمارة المسجد النبوي وتحقيقًا لأهدافه. أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتقنيات الذكية والحرص على معرفة كيفية تطبيقها والاستفادة منها في مجال الأرشفة الالكترونية، وتنظيم ورش عمل تدريبية لتعليم المهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات الذكية في الأرشفة الالكترونية، والحرص على تنفيذ النموذج المقترح في هذه الدراسة والتعاون مع شركات تقنية وخبراء تقنيين للمساهمة في رفع جودة التنفيذ.

الكلمات المفتاحية:

الأرشفة الإلكترونية؛ التقنيات الذكية؛ المتاحف؛ المعارض؛ الرقمنة؛ الحفظ؛ النشر؛ معرض عمارة المسجد النبوي- السعودية؛ رقمنة التراث الثقافي؛ رقمنة المتاحف؛ رقمنة الوثائق.

تمهيد:

يشير التطور التقني الكبير في مجال الأرشفة والحفظ إلى التقدم الهائل والحاصل في تسخير التكنولوجيا للحفاظ على الإرث التاريخي والثقافي، كون التقنيات الذكية والتطبيقات الرقمية تعتبر أدوات قوية لجمع وتنظيم المواد والأصول التراثية وحمايتها بصورة فعالة ومستدامة. تعد المؤسسات المعنية بحفظ التراث الثقافي وتاريخه من أهم الجهات التي تستفيد من هذا التطور التقني في مجالات الحفظ والأرشفة. فمن خلال تطبيقها للتقنيات الذكية يمكنها حفظ المجموعات الأثرية وتوثيقها وإدارتها بشكل أكثر جودة وأعلى دقة، كما أنه يمكن تحويل هذه المجموعات والمواد إلى شكل رقمي لتسهيل عملية الوصول إليها وحفظها لمدة طويلة المدى دون أن تتعرض للأذى. يمكن للتقنيات الذكية أن تساهم في توسيع نطاق الوصول إلى المجموعات والمواد الأثرية عن طريق إتاحتها عبر الإنترنت. يعد معرض عمارة المسجد النبوي وغناه بالتراث النادر والخاص بالمسجد النبوي وتاريخ عمارته من ضمن تلك الجهات الثقافية التي تتمتع بأهمية كبيرة حيث أن المسجد النبوي أحد أهم المعالم الدينية والثقافية في عالمنا الإسلامي، كما يعتبر الإرث المحفوظ داخل معرض عمارة المسجد النبوي مصدرًا ذا أهمية للمعرفة والتاريخ الإسلامي كونه يحتوي على معلومات قيمة عن عمارة المسجد النبوي وتصميمه وتطوره على مر التاريخ. إن الاحتفاظ بتلك المواد التراثية الخاصة بعمارة المسجد النبوي عن طريق استخدام التقنيات الذكية فيه يساهم في حفظها وتوثيقها وأرشفتها إلكترونيًا لحمايتها من الضياع والتلف. تعتبر التقنيات الذكية طريقة وحل مبتكر لتحسين وتيسير عملية أرشفة المواد والأصول الخاصة بمعرض عمارة المسجد النبوي، ومن بين تلك التقنيات: الواقع الافتراضي، الواقع الممتد، الهولوجرام، تقنيات التعرف الضوئي على الحروف (OCR)، البلوك تشين، وغيرها من التقنيات العديدة التي سوف يتم طرحها في هذه الدراسة، والتي ستهدف من خلال طرحها لهذه التقنيات الذكية إلى توسيع نطاق الوصول إلى محتوى معرض عمارة المسجد النبوي بشكل أكبر، والحفاظ على تراث المعرض الثقافي، أيضًا تحقيق المشاركة والتفاعل بين محتوى المعرض والأشخاص المهتمين بمحتوى المعرض سواءً كانوا زوار للموقع الفعلي للمعرض أو الجمهور الإلكتروني، كما سوف تعمل هذه التقنيات بعد تطبيقها في تسهيل عمليات البحث والدراسة للباحثين والطلاب من خلال وصولهم للمحتوى الرقمي الخاص بالمعرض وتحليله بسهولة واستخدامه في بحوثهم ودراساتهم الأكاديمية.

مشكلة الدراسة:

يعد معرض عمارة المسجد النبوي مؤسسة ثقافية مهمة تضم مجموعات من المواد الأرشيفية والمعلومات التي تعد إرث ثقافي بالغ الأهمية، ونظراً لتزايد الأهمية الثقافية والتاريخية لهذه المواد، فقد تساهم التقنيات الذكية بتحسين إدارة وأرشفة المعلومات بطريقة فعالة وزيادة مستوى أمانها، حيث أن عدم تطبيقها قد يؤدي بالمعرض إلى مشاكل وتحديات عديدة وعدم الاستفادة الكاملة والفعالة من المعلومات وتأخر في معالجة البيانات وتحليلها، كما تضيع الفرص عليه عندما لا يتم تطبيق التقنيات الذكية في ذروة تطورها السريع وخسارة فرص التفاعل والتواصل بينها وبين الجمهور، كما أن تطبيق هذه التقنيات الذكية يساهم في مشاركة المعرفة والثقافة بصورة أكبر وأوسع، بينما عدم تطبيقها يحد من عدد الجمهور وتصبح المشاركة محصورة في نطاق صغير، كما قد تتعرض مقتنيات المعرض لخطر التدهور والتلف على المدى البعيد، فمن خلال استخدامه لهذه التقنيات الذكية التي سوف تساهم بالحفاظ على موروث المسجد النبوي على مدى طويل بصورة مستدامة وآمنة. ومن منطلق ذلك تتمثل مشكلة الدراسة بالسؤال الآتي:

ما النموذج المقترح لاستخدام التقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية بمعرض عمارة المسجد النبوي؟

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في عدة جوانب، فهي من الجانب الثقافي تساعد على حفظ التراث التاريخي والثقافي من خلال تطوير وتحسين أساليب الأرشفة الإلكترونية في معرض عمارة المسجد النبوي، ومن الجانب الاقتصادي فهي تهدف إلى التعريف بالأرشفة الالكترونية والتقنيات الذكية الحديثة التي تزيد من فعالية إدارة الوثائق والمعلومات، وتساهم في تقليل التكاليف المرتبطة بالأرشفة الإلكترونية، كما أنها تساعد في تحسين أداء العمليات المرتبطة بالأرشفة والبحث، و أما من الجانب العلمي فهي تساعد في إثراء المعرفة العلمية في التقنيات الذكية المستخدمة في الارشفة الالكترونية، ويمكن استخدام نتائج الدراسة وتوصياتها في إجراء دراسات مشابهة أو تطوير نماذج أرشفة إلكترونية مماثلة في مجالات أخرى، ومن الجانب الاجتماعي فهي تساهم في تعزيز الوعي العام حول الأرشفة الإلكترونية والتقنيات الذكية

المستخدمة فيها في مجال المتاحف والمعارض، من خلال دمج التقنيات ضمن الإنسانيات الرقمية حيث تتيح للجمهور وصولهم إلى المعلومات الثقافية بطرق تفاعلية تعزز من قدرة المعارض والمتاحف على التواصل من زوارها وجمهورها بطرق مبتكرة وجديدة، كما يمكن استخدام نتائج الدراسة في تحسين تجربة زوار معرض عمارة المسجد النبوي في الوصول إلى المقتنيات والمعلومات المتعلقة بالمسجد النبوي، ومن الجانب الإسلامي فإن معرض عمارة المسجد النبوي يعد مركزاً مهماً للتعريف بالتراث الخاص بالمسجد النبوي وعمارته على مر التاريخ ومن هذا المنطلق تتمثل أهمية الدراسة أيضاً في تحسين ادارة المعلومات والقطع الأثرية المتعلقة بمسجد النبي محمد صلّ الله عليه وسلم، وبالتالي تعزيز التعريف بها ونشرها، كما تكمن الأهمية أيضاً للجهة المقام عليها الدراسة في طرح نموذج مقترح للمساهمة في رفع مستوى جودة نظام الأرشفة الإلكترونية فيها.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. الكشف عن التقنيات الذكية المستخدمة في الأرشفة الإلكترونية.
2. رصد واقع استخدام التقنيات الذكية في مجال الأرشفة الإلكترونية في معرض عمارة المسجد النبوي.
3. تقديم نموذج مقترح للأرشفة الإلكترونية باستخدام التقنيات الذكية لمعرض عمارة المسجد النبوي.

تساؤلات الدراسة:

تسعى الدراسة إلى الإجابة على التساؤلات الآتية:

- ماهي التقنيات الذكية المستخدمة في الأرشفة الالكترونية؟
- ما هو واقع استخدام التقنيات الذكية في مجال الأرشفة الإلكترونية في معرض عمارة المسجد النبوي؟

- ما النموذج المقترح لتطبيق الأرشفة الإلكترونية باستخدام التقنيات الذكية لمعرض عمارة المسجد النبوي؟

مصطلحات الدراسة:

- **الأرشفة الإلكترونية:** عملية تقام على السجلات التقليدية لتحويلها إلى صيغة رقمية وتخزينها باستعمال برمجيات وأنظمة متطورة صممت بهدف إدارة السجلات الرقمية وحفظها بشكل آمن وفعال لتسهيل الوصول إليها (نتكو، د.ت)
- **التقنيات الذكية:** تقنيات تستخدم لجمع البيانات استخدامها لاتخاذ القرارات أو التنبؤ أو التوصية بمستويات مختلفة من التحكم الذاتي، والعمل على تحقيق الأهداف باختيار أفضل الإجراءات (سدايا، د.ت)

منهج الدراسة وأدواتها:

اعتمدت الدراسة على منهج دراسة الحالة للتركيز على جهة الدراسة وبيان واقع استخدامها للتقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية، ومنهج تحليل المحتوى لتحليل النماذج المحلية والعالمية وإعداد أداة قائمة المراجعة التي احتوت على (٣٨) تقنية يتم تطبيقها في مجال الأرشفة الإلكترونية، مقسمة وفقًا لمراحل الأرشفة الرقمية المذكورة في دليل وزارة الثقافة لتوثيق التراث الثقافي وأرشفته الرقمية، وذلك للوصول إلى نموذج مقترح لتطبيق الأرشفة الالكترونية باستخدام التقنيات الذكية.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: استخدام التقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية بمعرض عمارة المسجد النبوي
- الحدود المكانية: معرض عمارة المسجد النبوي
- الحدود الزمانية: عام ١٤٤٥هـ - ٢٠٢٣م ،حيث يمثل هذا العام النقطة الزمنية التي تم فيها جمع البيانات وتحليلها.

- الحدود النوعية: بحث نظري لاستعراض التقنيات الذكية وتطبيقي لتحليل الوضع الراهن لمعرض المسجد النبوي، ويتناول كيفية استخدام هذه التقنيات تعزيز في الأرشفة الالكترونية داخل المعرض، مما يسهم في تحسين جودة إدارة المعلومات وتسهيل الوصول إليها.

الإطار النظري

أولا: الدراسات السابقة:

بعد القراءة في أدبيات الموضوع والبحث في قواعد البيانات المختلفة، نستعرض أهم الدراسات التي اهتمت بموضوع الدراسة الحالية وفق إطار تحليلي يهدف إلى تحديد ملامح كل دراسة وفق تسلسل زمني من عام (٢٠٢١ – ٢٠٢٣) مرتبة من الأحدث إلى الأقدم بهدف التركيز على الدراسات الحديثة والتي تتمثل في التالي:

الدراسات العربية:

دراسة (أوسامة، 2022) بعنوان (الوثائق الأرشيفية السمعية البصرية الرقمية للمؤسسة العمومية للتلفزيون الجزائري: نحو تعزيز الذاكرة الجمعية والتراث الثقافي الرقمي «مشروع ماد – مام»)، هدفت إلى تقديم النظريات الحديثة للوثائق الارشيفية السمعية البصرية، وتوضيح ارتباطها بالذاكرة والتراث، ومعرفة تأثير التكنولوجيا على هذه الوثائق السمعية البصرية، كل هذا نظراً لتعرض المؤسسة لتعرض المؤسسة لتهديدات تجعلها تفقد كم طائل من تراثها وذاكرتها السمعية البصرية اذا لم تعمل على رقمنتها، وعرضت الدراسة مشروع (ماد – مام) الذي يهدف الى رقمنة الوثائق الأرشيفية السمعية البصرية لمؤسسة التلفزيون العمومي الجزائري. واعتمدت الدراسة في جمع معلوماتها على البحوث الوصفية الاستكشافية، وتوصلت الدراسة إلى أن تبني النموذج المقترح وتطبيقه في القطاع السمعي البصري يتيح تسليط الضوء على الجوانب الشكلية والسيمائية للوثائق السمعية البصرية كما اوصت بتطبيقه.

دراسة (حمزة وآخرون، ٢٠٢٢)، بعنوان (توظيف التقنيات الناشئة بمركز الوثائق والمحفوظات في جامعة الإمام عبدالرحمن بن فيصل: دراسة تحليلية) والتي هدفت الى تعريف ماهية التقنيات الناشئة وأهم ما يميزها ومعرفة واقع استخدام هذه التقنيات في مركز الوثائق

والمحفوظات في جامعة الإمام عبدالرحمن بن فيصل، كما اعتمدت الدراسة على منهج دراسة الحالة في جمع البيانات، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج تتمثل أهمها في حقيقة أهمية التقنيات الناشئة في عمليات تنظيم واتاحة وحفظ الوثائق الإدارية، واستخدام المركز لعدد من هذه التقنيات والتي من بينها: تقنية الحوسبة بلا خوادم لعمليات حفظ الوثائق وأرشفتها، وتقنية الباركود لتمييز كل وثيقة في باركود خاص بها، واوصلت الدراسة بضرورة مشاركة المركز في المشاريع التعاونية مع المراكز المماثلة له على المستوى الدولي والمحلي والاقليمي بهدف الاستفادة من تجاربهم في مجال التقنيات الناشئة.

دراسة (علي وآخرون، ٢٠٢٢) بعنوان (دور التقنيات الحديثة وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تسهيل خدمات المعلومات في المراكز الثقافية: مركز إثراء الثقافي أنموذجا)، والتي هدفت إلى معرفة كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والتقنيات الحديثة في المراكز الثقافية، وكيف يمكنها إفادة مراكز المعلومات وتيسير الخدمات للمستخدمين، ومعرفة ماهي التقنيات الحديثة التي تساهم في تسهيل خدمات مركز إثراء الثقافي المقدمة للمستفيدين في المكتبة، كما اعتمد على أكثر من منهج لجمع بيانات الدراسة وتحليلها ، من بينها المنهج الوثائقي التاريخي، والمنهج الوصفي بجانبيه دراسة الحالة والتحليلي، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج تمثل أبرزها في أن أغلب مستفيدين مركز إثراء الثقافي يفضلون الاطلاع على خدمات المركز عن طريق شاشات العرض المصغرة، وهي أكثر خدمة تستخدم نظراً لتواجدها في واجهة المكتبة الرئيسية، كما أوصت الدراسة بضرورة وضع خطة مستقبلية لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المركز وتدريب المستفيدين على طرق استخدامها، واشارت إلى اهمية القيام بدراسات عن تطبيق وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في المراكز التي تقدم المعلومات ومدى فائدتها.

الدراسات الأجنبية:

دراسة (Khalil et al, 2023)، بعنوان (Visiting museums via augmented reality: an experience fast-tracking the digital transformation of the tourism industry)، تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف مدى قبول زوار المتحف لتبني تقنية الواقع المعزز. باستخدام نموذج قبول التكنولوجيا (TAM) كعدسة بحث، وتم جمع 316 استجابة من استبيان تم توزيعه على زوار سابقين للمعارض المعروضة عبر تقنية الواقع المعزز في Atelier des

Lumières في باريس، وتم تحليل هذه البيانات باستخدام نموذج المعادلات الهيكلية (structural equation model) لتحليل البيانات وفهم علاقات العوامل المختلفة المرتبطة بقبول الزوار لتقنية الواقع المعزز في المتاحف، وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق تقنية الواقع المعزز في صناعة المتاحف يوفر فرصًا كبيرة لصناعة السياحة للتعافي من الأزمة الاقتصادية التي أعقبت الأزمة الصحية لـ COVID-19.

دراسة (Raimo et al, 2021) بعنوان (**Digitalization in the cultural industry: evidence from Italian museums**) هدفت إلى تحليل مستوى الرقمنة في الصناعة الثقافية، ودراسة تأثيرات ومحددات مستوى الرقمنة في منظمات المتاحف والدور الذي لعبته جائحة COVID-19 في تبني التقنيات الرقمية، واتبعت الدراسة منهج دراسة الحالة في جمع معلوماتها ، كما تم فحص ثلاث من المنظمات المتحفية المختلفة التي تعمل في بوليا، توصلت الدراسة إلى أن اعتماد التقنيات الرقمية ينشأ يسهم في جذب المزيد من العملاء وخفض التكاليف وتحسين تجربة العميل والتكيف مع المنافسين، وعلى عكس ذلك ، فهي تظهر أن نقص التمويل يعتبر عائقا أمام اعتماد الأدوات الرقمية، أما فيما يتعلق بالآثار، فقد أظهرت النتائج مزايا مالية مرتبطة بزيادة الإيرادات وانخفاض التكاليف والفوائد غير المالية المرتبطة بتحسين الأصول غير الملموسة.

دراسة (Varitimiadis et al, 2021)،بعنوان (**Graph-Based Conversational AI: Towards a Distributed and Collaborative Multi-Chatbot Approach for Museums**)، تهدف هذه الدراسة إلى مسح مجموعة من برامج ومنصات المحادثة في المتاحف المطورة لتنفيذها، وتقييم كل من روبوتات المحادثة والأنظمة الأساسية. علاوة على ذلك، تقدم الدراسة نهجًا جديدًا في تطوير روبوتات الدردشة الذكية للمتاحف، واستخدمت الاسلوب التحليلي مع المعلومات التي تم جمعها للوصول الى نتائج الدراسة التي تمثلت في أن استخدام نظام المحادثة الذكي المقترح يمكن أن يساعد في تحسين جودة الأرشفة الإلكترونية في المتاحف وتحسين تجربة الزوار، وأن هناك تحديات فنية وأخلاقية يجب معالجتها عند تطوير وتنفيذ هذا النظام، كما يمكن تطبيق هذا النظام في متاحف أخرى بعد التحقق من فعاليته في متحف نيكوس كازانتزاكيس في اليونان.

بعد مراجعة الدراسات السابقة تبين وجود عدة نقاط تشابه واختلاف بين هذه الدراسات والدراسة الحالية، ومن النقاط المشتركة مع هذه الدراسة في أن غالبيتها تناولت دور التقنيات الحديثة في تيسير عمليات الرقمنة وادارة المعلومات والخدمات في مؤسسات التراث مثل المكتبات والمتاحف ودور المحفوظات، كما اهتمت معظم الدراسات بضرورة تطبيق هذه التقنيات لمواكبة التطور الحديث وتلبية احتياجات المستفيدين، كما تتشابه في إشارتها إلى أهمية التقنيات الذكية في تحسين تجربة الزوار.

أما بخصوص الاختلاف فإن الدراسات السابقة اختلفت من ناحية التركيز على نوع التقنيات، فقد ركزت دراسة (حمزة وآخرون، ٢٠٢٢) على التقنيات الناشئة كالحوسبة بدون خوادم والباركود، بينما ركزت دراسة (على وآخرون، ٢٠٢٢) على تقنيات الذكاء الاصطناعي، ودراسة (أوسامة، 2022) التي اهتمت بتقديم النظريات الحديثة للوثائق الارشيفية السمعية البصرية ودراسة (Varitimiadis et al, 2021)، ركزت على تطوير روبوتات المحادثة وإن دل ذلك على شيء فإنه يدل على تنوع فرص تطبيق التقنيات الذكية في مجال المتاحف، وما يميز الدراسة الحالية هو تقديم نموذج مقترح يركز على تقديم أهم التقنيات الذكية التي تستخدم لرفع جودة أداء نظام الأرشفة في المتحف الدولي للسيرة النبوية في المدينة المنورة وفق أسس علمية.

ثانيا/ الأرشفة الإلكترونية:

يمتد مفهوم **الأرشيف** إلى فترة بعيدة من الزمن، حيث كانت الحضارات والمجتمعات القديمة تهتم بالحفاظ على الوثائق والسجلات المهمة، ويرى المجلس الدولي للأرشيف (ICA, 2023) أن إدارة السجلات والمحفوظات بشكل فعال هي العمود الأساسي لسيادة القانون، ورشادة الحكم، وشفافية الإدارة، والحفاظ على ذاكرة البشرية، ووصول الأشخاص إلى المعلومات. كما قام ICA بتعريف الأرشيف بأنه مجموعة من السجلات المعاصرة التي أنشئت من قبل المنظمات والأفراد أثناء قيامهم بأعمالهم، كما يعد الأرشيف نافذة فورية لأحداث الماضي. وتبعا لمفهوم الأرشيف تم استنتاج مصطلح **الأرشفة** والتي عرفته (وزارة الثقافة،٢٠٢٣) بأنه تعريف، وتقييم ووصف، وتخزين، وحفظ وإدارة واسترجاع السجلات بما في ذلك جميع السياسات والمبادئ التوجيهية، والأنظمة المرتبطة بهذه العمليات، وذلك للحفاظ على سلامة السجلات مع مرور الوقت.

وفي العصر الحالي ومع تطور التقنيات الرقمية، ظهر مفهوم الأرشفة الإلكترونية بعد ماتم إدراك الفرص التي تقدمها التكنولوجيا الرقمية لتوفير عملية الوصول الفعال والسريع إلى المعلومات، وذكر (رمزي، ٢٠١٥) بأن التكنولوجيا الرقمية غيرت من المفهوم التقليدي لحفظ الوثائق من التلف إلى خلق هذه الوثائق من جديد إلكترونياً من خلال مسحها ضوئيا أو تصويرها وخزنها في ذاكرة رقمية مع المحافظة على صحة وسلامة هذه الوثائق وسهولة الحصول عليها من قبل المنتسبين والمستخدمين المُرخصين. كما نعرف **الأرشفة الإلكترونية إجرائياً** بأنها مجموعة من العمليات التي تقام على السجلات والوثائق أو الصور أو مقاطع الفيديو وغيرها من المواد، بدءاً من عملية إنشاءها إلى تنظيمها وحفظها وإتاحتها، وتتم باستخدام أجهزة وتقنيات محددة لتحويلها رقمياً، بهدف تقليص المساحات المكانية لتخزينها واسترجاعها بأسرع الطرق وأيسرها.

مزايا الأرشفة الإلكترونية:

في هذا العصر الرقمي تساهم الأرشفة الإلكترونية بتقديم الفعالية لإدارة الوثائق والمعلومات، كما توفر العديد من الفوائد والمزايا التي يمكن للمستخدمين الاستفادة منها، ومن هذه المزايا: (علام، ٢٠٢٢)

1. تساعد على حفظ الوثائق النادرة والتي أوشكت على التلف دون منع الوصول إليها للأشخاص الراغبين بها سواء بهدف الدراسة او غيره.
2. هناك تفاصيل لا تستطيع العين المجردة رؤيتها، فمن خلال الأرشفة الإلكترونية يمكن إظهار هذه التفاصيل باستعمال الإضاءة فوق البنفسجية او الإثارة الخلفية، أو باستخدام الضوء العادي من خلال مسح الوثائق، ومن خلال ذلك يستطيع الباحثون استخدام الوثائق دون المساس بنسخها الأصلية التي سوف تحفظ بأمان داخل المؤسسات التابعة لها.
3. سهولة استرجاع الوثائق والوصول إليها واستخدامها في غضون ثوان.
4. يمكن إتاحة الوثيقة لعدة أشخاص في الوقت نفسه.
5. الحفاظ على مساحات التخزين والحفظ، حيث أن النسخ الإلكترونية لا تستعمل سوى حيز صغير مثل قرص التخزين بينما نفس هذه المعلومات المتاحة على القرص لو أصبحت تقليدية سوف تأخذ أمتاراً من المساحات.

التحديات التي تواجه الأرشفة الإلكترونية:

تواجه الأرشفة الإلكترونية العديد من التحديات كغيرها من الاتجاهات الرقمية الحديثة، ومن بين هذه التحديات: (جلول وسلال، ٢٠٢٠)

- التطورات السريعة التي تلاحق أنظمة الأرشفة الإلكترونية وبرامجها، والتي تلزم المؤسسات التي تتعامل بها في متابعة هذه التطورات ومواكبتها.
- بما أن الأرشفة الإلكترونية تعتمد على الأجهزة والحواسيب فهي تتعرض لما تواجهه هذه التقنيات من أعطال وقرصنة.
- الخبرة الكافية لاختيار نظام أرشفة إلكتروني يتناسب مع المؤسسة المنفذة، نظراً لأن الاختيار الخاطئ لن يساعد المؤسسة في إدارة أرشيفها الإلكتروني بطريقة مرضية.
- الميزانية الكبيرة التي تحتاج إليها المؤسسة المنفذة لإدارة وتطوير النظام وصيانته المستمرة.
- المعدات والأجهزة التي ينفذ بها مشروع الأرشفة الإلكترونية.

الأمن والحماية في الأرشفة الالكترونية:

يتجلى موضوع الحماية للأرشيف الإلكتروني أهمية متزايدة بسبب الانتشار الكبير والتوسع في عمليات الرقمنة، كونها عملية لاتزال تهدد ثقة الأفراد بها وتجعل البعض يرفض التعامل معها، لذلك من الواجب على كل منظمة تعزيز عوامل حماية ملفاتها الإلكترونية وعمل التشريعات الدولية على وضع قوانين وتشريعات توفر للوثائق الرقمية الحماية الضرورية من كل شيء قد يمس بسلامتها، بما يكفل للمستخدمين الطمأنينة تجاه هذه الوثائق والتعامل معها. (عبدالرومي، ٢٠٢٠)

أهداف الأمن والحماية للأرشفة الإلكترونية:

ما يساهم في نجاح سياسة الحفاظ على الوثائق الالكترونية وتعزيز أمنها وسلامتها تحقيقها لعدة أهداف، تتمثل في: (شواو وبن مخلوف، ٢٠٢٢)

١- السلامة

وهي عملية الحفاظ على اكتمال المعلومات ودقتها وأساليب معالجتها، وذلك بهدف توفير معلومات صحيحة للمستخدم عند طلبها، فهي تهدف الى الحفاظ على المعلومات وحمايتها من التعديلات الخاطئة من أي شخص لم يصرح له بذلك.

٢- السرية

أن تضمن المؤسسة عدم الوصول للمعلومات إلا للأشخاص المصرح لهم بذلك، أي أن تحافظ على المعلومات المستهدفة للكشف عنها. أيضاً تشير الى حماية المعلومات من أن تنشر من قبل الأشخاص المصرح لهم بالوصول إليها إلى الأشخاص الغير مصرح لهم ذلك.

٣- الإتاحة

ضمان الوصول للمعلومات والأصول المرتبطة بها بواسطة الأشخاص المصرح لهم بذلك.

أهم المخاطر التي تهدد الأمن والحماية في الأرشفة الإلكترونية:

نظراً لأهمية الأرشيفات الإلكترونية، يجب على كل مؤسسة تعزيز أمانها تجنباً لكل التهديدات والمخاطر التي قد تواجهها، ومن هذه المخاطر ذكر (Kill, 2018) أهم التهديدات التي قد تواجه المؤسسات للوصول إلى وثائقها الإلكترونية، ومنها:

١- هجمات التصيد: غالباً ما تكون هجمات التصيد من خلال البريد الإلكتروني لمحاولة جذب المستخدمين للضغط فوق ارتباط ومن ثم الكشف عن بيانات تسجيل الدخول ووضع نوع من البرامج الضارة.

٢- برامج الفدية والبرامج الضارة:من الممكن أن تصل البرامج الضارة إلى شبكة تقنية المعلومات الخاصة بالمنظمة من خلال عدة طرق، إما بالتنزيلات أو بهجمات التصيد الاحتيالي أو من خلال نقاط الضعف والفجوات الأمنية في البرامج، وقد يؤثر ذلك في سرقة البيانات والضرر بالشبكات المضيفة وأجهزة الكمبيوتر، تعمل برامج الفدية على منع المستخدم من الوصول إلى جهاز الكمبيوتر أو النظام الخاص به وتطالبه بالدفع (الفدية) من أجل إرجاع البيانات والملفات والمعلومات.

٣- تشفير البقع العمياء: تساعد عملية تشفير البيانات في حمايتها اثناء نقلها بين المستفيدين من التطبيقات السحابية والخارجية ومن الموقع، وهي عملية مفيدة عندما يتعلق الموضوع بتأمين الأرشيف الإلكتروني، لكن مع سوء الحظ أصبحت هذه النقاط العمياء تعد خطراً وتهديداً للأرشفة الالكترونية بسبب أن المتسللون أصبحوا يستخدمونها لإخفاء تنفيذ الهجوم وتجنب اكتشافه.

٤- التهديدات السحابية: نظراً لان العديد من المؤسسات اتجهت إلى التخزين السحابي لمعلوماتها، فهي تعد من أكثر تقنيات التخزين المهددة بالاختراق، لذا يجب على المؤسسة تكثيف الأمان عليها.

٥- الموظفين: يعتبر الموظفين أحد أكبر المخاطر التي تهدد أمن الأرشفة الإلكترونية، نظراً لعدم إلمامهم بالأمن السيبراني وعلمهم بكيفية اكتشاف هجمات التصيد الاحتيالي أو برامج الفدية وتجنبها، لذا يجب على كل مؤسسة ألا تكتفي فقط بتأمين وثائقها، بل تعمل أيضاً على تثقيف موظفيها وتوعيتهم وتعليمهم بطرق التصدي لمثل هذه الهجمات واكتشافها.

ثالثا: التقنيات الذكية:

مفهوم التقنيات الذكية وأهميتها:

تعرف التقنيات الذكية بأنها مجموعة من خوارزميات متقدمة ونماذج توقعية، تستخدم لتحليل البيانات وتوقع الأحداث المستقبلية وتيسير اتخاذ القرارات المستندة إلى تلك التوقعات. وتكمن أهمية هذه التقنيات بالمساهمة في التطور السريع والنمو ورفع مستوى الابتكار في شتى المجالات. كما تعمل على رفع مستوى جودة الأداء وزيادة الإنتاجية في العمل وتحسينه. (سدايا، د.ت)

الاتجاهات الحديثة للتقنيات الذكية

تملك التقنيات الذكية قوة دافعة لتقديم خدمات المؤسسات بشكل جيد وتحسين الحياة اليومية للأفراد، وفي هذه الفترة يشهد هذا المجال تطور سريع نحو التطبيقات المستخدمة فيه، وهناك عدة اتجاهات حديثة في التقنيات الذكية، حيث تشمل الكثير من التطبيقات والمجالات، ومنها:

جدول رقم (١): التقنيات الذكية ومفهومها (هيئة الحكومة الرقمية، ٢٠٢٣)

م	اسم التقنية	مفهومها
1	الذكاء الاصطناعي AI	أحد فروع علوم الحاسبات، يهدف إلى إنشاء نظم تؤدي المهام التي يقوم بها البشر.
2	الواقع المعزز AR	خليط من الصور الحقيقية والمعلومات من خلال الأصوات المركبة والرسومات المنفذة بالحاسوب، بهدف تقديم تجربة مستخدم جيدة لمنتجات أو مهمات.
3	الواقع الافتراضي VR	بيئة يصنعها الحاسوب بصورة ثلاثية الأبعاد، تسمح للمستخدمين بالتفاعل معها من خلال أدوات معينة مثل الشاشة والسماعات والقفازات، التي تؤدي بالمستخدم إلى محاكاة هذا الواقع الافتراضي وعيشه.
4	الواقع المدمج MR	هي البيئة التي تدمج الواقع الافتراضي مع الواقع المعزز، حيث يمكن للمستخدم مشاهدة العالم الواقعي بالإضافة إلى أجسام افتراضية يتغير حجمها مع اقتراب المستخدم أو ابتعاده عنها، بعكس الواقع المعزز فالأجسام فيه لا يتغير حجمها.
5	سلسلة الكتل (Blockchain)	مجموعة من الكتل التي تحتوي على المعاملات الرقمية بما في ذلك عمليات التحويل المالي وغيرها من العمليات الرقمية التي تتشكل منها تلك الكتل، والتي تهدف لتخزين المعلومات ونقلها بصورة آمنة ومتسلسلة.
6	انترنت الأشياء IOT	شبكة تتكون من برمجيات وأجهزة إلكترونية وأجهزة استشعار، تسمح للآلات بأن تتفاعل مع بعضها.
7	الروبوتات	أجهزة مادية مصممة ومصنعة بصورة هندسية، تتداخل مع مجالات عدة، مثل علم الحاسب والهندسة الحيوية، والذكاء الاصطناعي، بهدف القيام بالمهام التي تمت برمجته عليها.

رابعا: التقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية:

أهمية استخدام التقنيات الذكية في تحسين عمليات الارشفة الالكترونية:

أطلقت (وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات، ٢٠١٨) مبادرة "العطاء الرقمي"، والتي تسعى إلى رفع معدل الوعي الرقمي وتحقيق التنمية المستدامة من خلال تعزيز دور المجتمع الرقمي في مستجدات التقنية، وترتبط أهمية هذه المبادرة ارتباطاً وثيقاً في أهمية الأرشفة الإلكترونية واستخدام التقنيات الذكية فيها، والتي من شأنها نشر وإتاحة المعرفة الرقمية بأذكى الطرق وأيسرها، وتتمثل هذه الأهمية في عدة نقاط، وهي:

1. رفع مستوى الكفاءة في سير العمل والتقليل من الأخطاء.
2. سهولة الإنتاجية والوصول للمعلومات.
3. السرعة والمرونة في إدارة المواد المؤرشفة.
4. رضا المستفيدين من خلال تسهيل عملية استرجاع المعلومات في أي وقت وأي زمان.
5. تطوير الأداء في عمليات إدارة المواد المؤرشفة وتقليل خطر التلف الناتج عن الحفظ التقليدي لها.
6. تحسين الجودة الإدارية في عمليات الأرشفة للوثائق والمواد.
7. المرونة في استحداث خدمات جديدة وتطبيقها.

أمن المعلومات المؤرشفة إلكترونياً وخصوصيتها في عصر التقنيات الذكية:

تعد التقنيات الذكية سلاح ذو حدين، فهي تمتلك تأثير ايجابي وآخر سلبي، من الجانب الإيجابي فهي تعني بالتطوير في شتى المجالات لتحسين عملية تقديم الخدمات وإدارة المؤسسات بأذكى الطرق وأسرعها وأكثرها سهولة، ومن ناحية أخرى يمكن أن تسبب هذه التقنيات الذكية في استخدامات سلبية وتهديدات لأمن المعلومات المؤرشفة إلكترونياً من خلال الاختراق، وهناك عدة أسباب تؤدي بأنظمة الأرشفة إلى خطر اختراقها، من بينها: (العطاء الرقمي، ٢٠١٨)

- **ثغرات الأمان:** يمكن للمهاجمين استغلال ثغرات الأمان في الدردشات الآلية للوصول إلى النظام وسرقة المعلومات الحساسة.
- **التصيد الاحتيالي:** يستطيع المهاجمين من خلال استخدام التقنيات الذكية بإنشاء رسائل مزيفة عن طريق البريد الإلكتروني بالقيام بإجراءات احتيالية متقنة لخداع المستخدمين واستدراجهم لتقديم المعلومات الحساسة كالبيانات المالية والأرقام السرية.
- **الهندسة الاجتماعية:** يمكن للمهاجمين من خلالها التلاعب بالمستخدمين والوصول إلى معلوماتهم الشخصية من خلالهم.
- **التصيد الصوتي:** من خلال استخدام تقنيات التعرف على الأصوات لإنشاء أصوات مزيفة لأغراض احتيالية.
- **البرمجيات الخبيثة:** تنشأ بهدف الاختراق والتسلل للأنظمة المستهدفة.
- **الاحتيال الإلكتروني:** استهداف الضحايا من خلال الرسائل البريدية أو الرسائل النصية بطريقة تبدو وكأنها حقيقية لإقناعهم بموثوقيتها ومن ثم طلب المعلومات الحساسة منهم والتي من خلالها تتم عملية الاحتيال المؤدية إلى الاختراق.

وفيما يخص أمن المعلومات وضمان الحفاظ على خصوصيتها فقد قامت (الهيئة الوطنية للأمن السيبراني، ٢٠١٨) بوضع ١١٤ ضابط أساسي للأمن السيبراني تحت ٥ مكونات أساسية وتتمثل هذه المكونات في:

1. حوكمة الأمن السيبراني
2. تعزيز الأمن السيبراني
3. صمود الأمن السيبراني
4. الأمن السيبراني المتعلق بالأطراف الخارجية والحوسبة السحابية
5. الأمن السيبراني لأنظمة التحكم الصناعي

واستطراداً لما سبق من التهديدات الأمنية التي تتعرض لها الأرشفة الإلكترونية أثناء استخدامها للتقنيات الذكية، يجب على المؤسسات بأن تعمل على تعزيز أمن تقنياتها الذكية والمعلومات التي تم تحويلها من خلال تطبيق الضوابط الفرعية التي وضعتها الهيئة العامة للأمن السيبراني تحت المكون الثاني (تعزيز الأمن السيبراني) وتمثل هذه الضوابط:

1. إدارة الأصول: تتم من خلال ضمان توفر قائمة لجرد أصول المؤسسة التقنية والمعلوماتية بصورة دقيقة، بهدف تعزيز العمليات التشغيلية واحتياجات الأمن السيبراني للمؤسسة.
2. إدارة الصلاحيات وهويات الدخول: مجموعة من التدابير والعمليات التي تهدف إلى ضمان إدارة الأمن السيبراني وحمايته للوصول المنطقي للأصول التقنية والمعلوماتية للمؤسسة بهدف تقييد الوصول للعمل المطلوب إنجازه ومنع الوصول الغير مصرح به.
3. حماية أجهزة معالجة البيانات والأنظمة: والتي تشمل أنظمة البنى التحتية وأجهزة المستخدمين لضمان تعرضها للخطر السيبراني.
4. حماية البريد الإلكتروني: ضمان عدم تعرض البريد الإلكتروني للمؤسسة للخطر السيبراني من خلال عدة طرق، أحدها: أرشفة البريد الإلكتروني وإنشاء نسخ احتياطية له.
5. إدارة أمن الشبكات: حماية شبكات المؤسسة وضمان عدم تعرضها للخطر السيبراني، مثل: تطبيق أنظمة حماية متطورة لمنع الاختراقات واكتشافها.
6. أمن الأجهزة المحمولة: ضمان التعامل بصورة آمنة مع البيانات والمعلومات الحساسة وحمايتها خلال عملية نقلها وتخزينها.
7. حماية البيانات والمعلومات: ضمان حماية خصوصيتها وسلامتها والحفاظ على توافرها ودقتها.
8. التشفير: ضمان استخدام التشفير بطريقة سليمة وفعالة لحماية أصول المؤسسة التقنية والمعلوماتية.

9. إدارة النسخ الاحتياطية: ضمان حفظ المعلومات والبيانات الخاصة بالجهة وإعدادات الأنظمة وحمايتها من الخطر السيبراني.
10. إدارة الثغرات: ضمان الكشف عن الثغرات ومعالجتها قبل تعرض الأنظمة والأجهزة لخطر الهجمات السيبرانية.
11. اختبار الاختراق: من خلال تقييم مستوى فعالية الأمن السيبراني في المؤسسة، عن طريق محاكاة لأساليب الهجمات السيبرانية الحقيقية، بهدف الكشف عن نقاط الضعف الأمني الغير واضحة.
12. إدارة سجلات الأحداث ومراقبة الأمن السيبراني: ضمان جمع سجلات الأمن السيبراني وتحليلها ومراقبتها بهدف الكشف المسبق للهجوم السيبراني.
13. إدارة حوادث وتهديدات الأمن السيبراني: ضمان الكشف عن الحوادث والتهديدات التي يتعرض لها الأمن السيبراني وتحديدها بالوقت المناسب والعمل على إدارتها بفعالية.
14. الأمن المادي: ضمان عدم الوصول المادي بدون تصريح والسرقة والفقدان والتخريب للأصول التقنية والمعلوماتية للمؤسسة.
15. حماية تطبيقات الويب: ضمان الحماية الخارجية لتطبيقات الويب الخاصة بالمؤسسة من الخطر السيبراني، مثل: تطبيق جدران الحماية وتثقيف المستخدمين بطريقة الاستخدام الآمن.

خامسا: الأرشفة الالكترونية في المتاحف

الأرشيف الثقافي الرقمي:

منصة رقمية مركزية تملكها وتديرها جهة مركزية وتحتوي على جميع المحفوظات والسجلات التراثية الرقمية ويتم تجميع، وتخزين، وحفظ وإدارة واسترجاع سجلات التراث الرقمية من مصادر مختلفة، كالمؤسسات الثقافية (وزارة الثقافة، ٢٠٢٣)

المتاحف:

عرفها المجلس الدولي للمتاحف (ICOM, 2022) بأنها مؤسسات مختصة في البحث عن التراث وكل ما يخصه وإدارته وإتاحته للجمهور، وتقوم على أساس غير ربحي وصولاً لتحقيق الاستدامة والتواصل بين المجتمعات وتبادل المعارف من خلال التجارب التعليمية المختلفة، أيضاً يمكن تعريفها وفق ماورد من (هيئة المتاحف، ٢٠٢١) بأنها حلقة وصل ثقافية بين الحاضر والماضي والمستقبل، ومدخل إلى ثقافات الحضارات والمجتمعات المختلفة التي تشكلت منها هويات الشعوب.

المزايا التي تقدمها التقنيات الذكية للمتاحف في مجال الأرشفة الإلكترونية

تعمل التقنيات الذكية بالمساهمة في تحسين وتطوير مجال الأرشفة الإلكترونية بالمتاحف والتي تؤدي إلى رفع جودة أدائها من خلال إتاحة الفرص لها في حفظ وتوثيق التراث الثقافي والسماح للجمهور بالوصول إليه، واستطراداً لذلك سوف نذكر بعض من المميزات التي تعيشها الأرشفة الإلكترونية في أثناء استخدام التقنيات الذكية فيها، أهمها: (TransAccess, 2021)

1. سهولة تنفيذ عملية النشر.
2. تيسير تعامل المستخدم مع المجموعات والاطلاع عليها بشكل دائم وأكثر فعالية.
3. تسهيل عملية إدارة المعلومات الضخمة.
4. تأمين المواد والوثائق ضد الوصول والاستخدام غير المناسب.

إسهامات المملكة العربية السعودية في مجال المتاحف والأرشفة الإلكترونية:

في ٢ يونيو ٢٠١٨ من الميلاد أسست المملكة العربية السعودية وزارة سميت بوزارة الثقافة، والتي تعمل للمساهمة في التحول الذي تسعى إليه المملكة العربية السعودية وفق رؤية ٢٠٣٠، وتهدف الوزارة إلى الازدهار في مختلف مجالات الثقافة، أملاً في إثراء نمط حياة الافراد، وتعزيزاً للهوية الوطنية ومكانة المملكة بين دول العالم، وتبعاً لذلك حددت الوزارة نهجاً وفقاً لرؤيتها وتوجهاتها،

ويشمل ذلك إنشاء ١٦ قطاعات فرعية يتم التركيز عليها من خلال الأنشطة والجهود، وأحد هذه القطاعات هي: (وزارة الثقافة، ٢٠١٩)

هيئة المتاحف:

تأسست هيئة المتاحف في فبراير من عام ٢٠٢٠م، والتي تعنى بتسليط الضوء على هوية المملكة العربية السعودية وتاريخها وثقافتها الأصلية، رغبةً في رفع مستوى جودة المتاحف وفقاً للمقاييس العالمية لأجل تنمية القطاع، كما أنها تسعى للوصول إلى العديد من الأهداف المتمثلة في: (هيئة المتاحف، ٢٠٢١)

1. دعم التمويل والاستثمار في المتاحف ومجالها عامةً.
2. جلب فرص وظيفية وسياحية للدولة.
3. تحفيز المؤسسات والأفراد على تطوير وإنتاج المتاحف من خلال تقديمها للدورات والبرامج التدريبية يتم من خلالها تقديم شهادات للتأهيل والتدريب في قطاع المتاحف.
4. زيادة الوعي بالمتاحف لرفع مستوى اهتمام الجمهور بها، والتعريف بأهميتها لجعلها وجهة لجميع فئات المجتمع.

أما من ناحية الأرشفة الإلكترونية فقد أسست وزارة الثقافة متعاونة مع الجهات المسؤولة عن التراث الثقافي بالمملكة العربية السعودية مركز الأرشيف الثقافي والذي يهدف لحفظ وإدارة عناصر وأصول التراث الثقافي من خلال مساعدة القطاع الثقافي في تطبيق خطط وبرامج التوثيق والأرشفة، وتحقيقاً لذلك أصدر مركز الأرشيف الثقافي "دليل توثيق التراث الثقافي وأرشفته الرقمية في المملكة العربية السعودية"، متضمناً العديد من الإجراءات الإلزامية والمبادئ التوجيهية لدعم الجهات الثقافية، كما أنه يعد وثيقة تنظيمية أثناء القيام بعمليات التوثيق والأرشفة والحصر من قبل الجهات المعنية، ويفرض على الجهات التي تقوم باتباع الإجراءات والمبادئ التوجيهية الواردة في الدليل أن تكون مؤهلة لنشر المحتوى التراثي الثقافي الذي تملكه في الأرشيف الثقافي، وقد اشتمل الدليل على ثلاث مراحل تبدأ بمرحلة التعريف وهي مرحلة يتم فيها تحديد الأصول أو العناصر الثقافية وتصنيفها، وتقييم أهمية الحالة الأولية لها، ومن ثم المرحلة الثانية وهي مرحلة التوثيق الأولي والتي يتم فيها التحقق من صحة المعلومات

وطريقة ترشيح العنصر الثقافي، وبعد ذلك المرحلة الثالثة والأخيرة وهي مرحلة الأرشفة الرقمية والتي يتم فيها رقمنة محتوى العناصر الثقافية ونشره والحفاظ عليه، وعلى أساس هذه المراحل تم جمع المعلومات الخاصة بالجانب التطبيقي لهذه الدراسة من المتحف الدولي للسيرة النبوية في المدينة المنورة لتقويم وتطوير نظام الأرشفة الإلكترونية فيه وفق أساس علمي منظم. (وزارة الثقافة، ٢٠٢٣)

نماذج تطبيقية للتقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية بالمتاحف:

ساهمت تقنيات الأرشفة الإلكترونية في عمل المتاحف في العصر الحالي حتى أصبحت جزء لا يتجزأ منه، حيث إنها ساعدت في توسيع نطاق الوصول إلى مجموعات المتاحف ومقتنياتها الفنية والثقافية وهناك العديد من صور التطوير التي قدمتها تقنيات الارشفة الإلكترونية في مجال المتاحف، نستعرض هنا نماذج لبعض من أهم المتاحف في العالم وأشكال التقنيات الذكية المستخدمة في نظام الأرشفة الإلكترونية لديهم:

- **متحف اللوفر في باريس**

قبل ٨٠٠ عام تأسس مبنى المتحف في بداية الأمر كمقر لملوك فرنسا، ثم أصبح متحف عالمي في عام ١٧٩٣م، ويتمثل الهدف الرئيسي للمتحف في نقل تراث الثقافات العالمية للأجيال القادمة وإتاحتها للوصول إلى أكبر عدد من الجمهور. (Louvre, N.D)

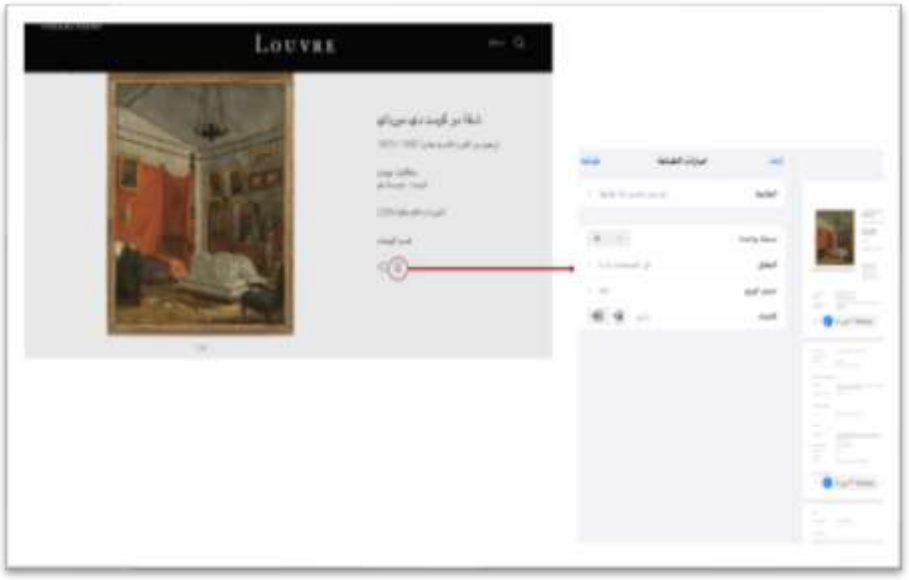
<u>بعض من التقنيات الذكية المستخدمة في عملية الأرشفة الإلكترونية في متحف اللوفر في باريس</u>

بعد الاطلاع والبحث عن التقنيات الذكية المستخدمة في عملية الأرشفة الإلكترونية لمقتنيات متحف اللوفر تم حصر بعض من تلك التقنيات والتي تتمثل في: (Louvre, N.D)

- التصوير الفوتوغرافي: استخدم المتحف الصور الفوتوغرافية في مجالات عدة أحدها: تصوير الأعمال الفنية لتوثيق المجموعات بصور ذات دقة وجودة عالية.
- البحث الذكي: يقدم متحف اللوفر العديد من أدوات البحث الذكي، ومنها: البحث المتقدم، ومحرك بحث عن النص كامل، وتصفية نتائج البحث وفق تصنيفات مختلفة.

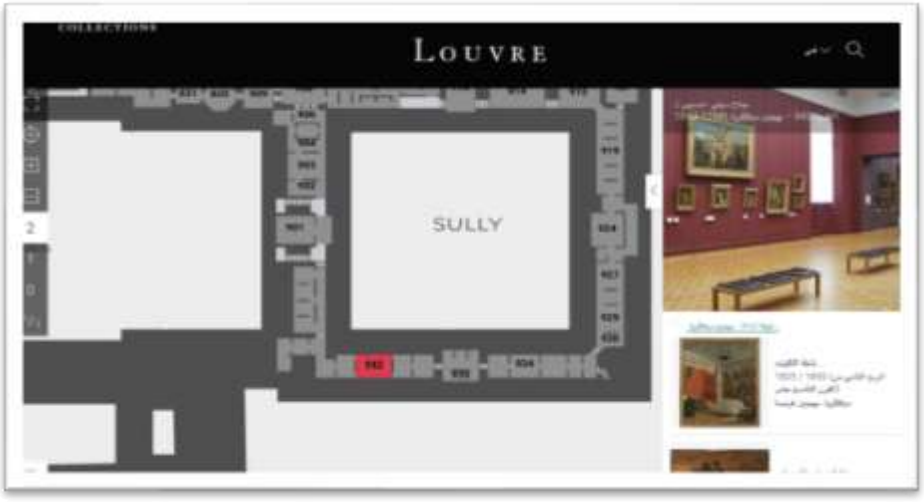
- الخريطة التفاعلية: استخدم المتحف هذه التقنية كتسهيل لاسترجاع معلومات الأعمال المعروضة في المتحف والعثور عليها، يظهر في الشكل رقم (١) شكل خريطة متحف اللوفر التفاعلية المتاحة على الموقع الإلكتروني الخاص بالمتحف، ومن الأسفل من جهة اليسار أيقونة لأداة مساعدة توضح كل قسم في المتحف واللون الخاص به، ويمكن من خلالها استعراض أماكن صالات العرض وكل المعروضات الموجودة فيها من خلال الضغط على المكان المحدد كما هو في الشكل رقم (٢).

شكل رقم (١): خريطة متحف اللوفر التفاعلية والأداة المساعدة فيها



شكل رقم (٢): أماكن صالات العرض والمعروضات الموجودة فيها

بعد اختيار العمل الفني المراد الاطلاع عليه، يظهر في الشكل رقم (٣) أيقونة تسمح بطباعة ملف شامل بالمعلومات الخاصة بالعمل.



شكل رقم (٣): أيقونة طباعة ملف معلومات العمل

- الدليل الصوتي لجهاز Nintendo 3DS الجديد: هو جهاز نتاج تعاون بين شركة Nintendo، ومتحف اللوفر، تمت إتاحته لزوار المتحف من خلال استئجاره أثناء فترة الزيارة، يسمح للزائر بتتبع موقعه الجغرافي داخل المتحف لمساعدته في التنقل في أنحاء المعرض، كما يتوفر الدليل الصوتي بـ ٩ لغات: الفرنسية والإنجليزية والبرتغالية واليابانية والإسبانية والألمانية والصينية والكورية والإيطالية، ويتيح أيضاً تعليق على المعارض المؤقتة لكن بلغتين فقط (الفرنسية والإنجليزية).
- الواقع الافتراضي: استخدم متحف اللوفر الجولات الافتراضية في موقعه الإلكتروني، أتيح من خلالها إمكانية التنقل بين أرجاء صالات محددة من المتحف مثل ما هو موضح في الشكل رقم (٤).

شكل رقم (٤): بعض صالات العرض المتاحة في الجولات الافتراضية في موقع متحف اللوفر الإلكتروني

ويسمح بالتحرك بين أنحاء المكان عن طريق تحريك الشاشة لليمين واليسار، مع وجود أيقونات وإشارات مساعِدة، وفي جانب كل عمل توجد أيقونة يُعرض من خلالها البيانات والمعلومات المهمة عنه، وأيقونة أخرى يعرض عن طريقها العمل بجودة ودقة عالية، كما هو ظاهر في الشكل رقم (٥).

شكل رقم (٥): أيقونات استعراض صورة العمل ومعلوماته

- قواعد البيانات الرقمية: أنشأ متحف اللوفر قاعدة بيانات رقمية لمجموعات المتحف تضم العديد من المعلومات والبيانات حول مجموعاتها، على سبيل المثال فهي تحتوي على أكثر من 500000 من الأعمال الفنية التي تعد جزء من المجموعات الوطنية، وايضاً تضم قاعدة البيانات معلومات عن الأعمال التي تمت إعادتها لمدة طويلة المدى من مختلف المؤسسات، وتتم في قاعدة البيانات هذه تحديث للمدخلات الخاصة بالمجموعات الرقمية بشكل يومي، ويشرف على التنسيق العلمي والتشغيلي لها قسم الأبحاث والمجموعات مع دعم موظفي قسم تكنولوجيا المعلومات له. (collections Louvre, N.D)

- تقنية RFID: لهذه التقنية عدة استخدامات، أحدها الذي استخدمه متحف اللوفر بمختبر المتحف في عملية التوجيه، وذلك لتلبية احتياجات الزائر الفردية مثل الاستماع إلى التعليق بلغات معينة، والاحتفاظ بسجل للزيارة الفردية، في بداية الأمر عندما يكتشف الجهاز زائر ما أمامه يقوم بتحديد اللغة التي اختارها الزائر في مكتب الاستقبال بعدها ينشئ تعليق باللغة المناسبة له، وتسترجع هذه المعلومات من خلال ملصق على المواد المراد قراءتها، يحتوي الملصق على المعلومات بصورة مشفرة تقرأ عن طريق جهاز قارئ. (Museum Lab, 2021)

- **المتحف البريطاني**

تأسس المتحف البريطاني عام ١٧٥٣م ودُشن عام ١٧٥٩م، والذي يعد أول متحف عام في العالم يغطي المعرفة الإنسانية من جميع مجالاتها، كما يهدف للحفاظ على المجموعات التي تمثل الثقافات المختلفة في العالم والتأكد من أمانها في مراحل حفظها، وتنظيمها، واسترجاعها، وعرضها. (The British Museum, N.D)

<u>بعض من التقنيات الذكية المستخدمة في عملية الأرشفة الإلكترونية في المتحف البريطاني</u>

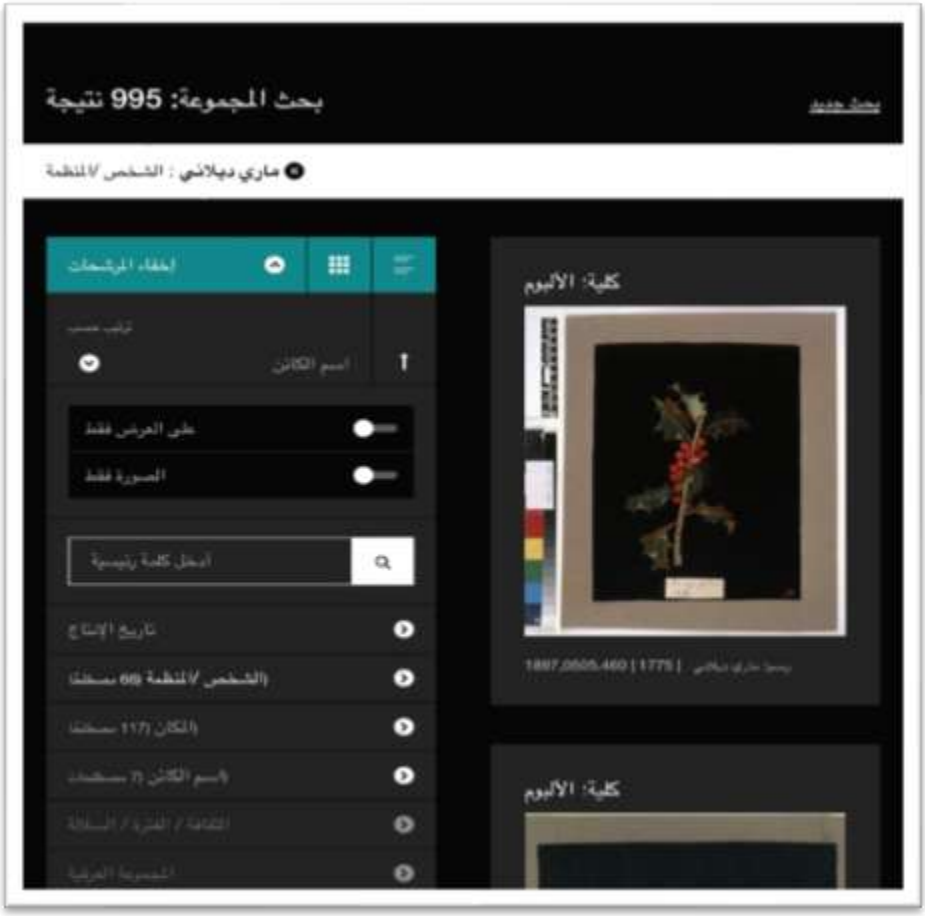
بعد الاطلاع والبحث عن التقنيات الذكية المستخدمة في عملية الأرشفة الإلكترونية لمقتنيات المتحف البريطاني تم حصر بعض من تلك التقنيات والتي تتمثل في: (The British Museum, N.D)

- التصوير الفوتوغرافي: استخدم في عملية التصوير ثلاثي الأبعاد للمجموعات الدائمة والعديد من المقتنيات الأخرى.

- الواقع المعزز: قدم المتحف البريطاني جولات مجانية باستخدام تقنية الواقع المعزز لفحص المقتنيات المعروضة أحدها يقدم من خلال استخدام اجهزة سامسونج اللوحية وهي مصممة بشكل خاص لأطفال المدارس.

- البحث الذكي: يستخدم المتحف في موقعه الإلكترونية تقنية البحث الذكي لتحسين عملية استرجاع المعلومات من قبل المستفيدين والاقتراح التلقائي للكلمات بعد كتابة اول كلمة رئيسية، أحد الصفحات التي استخدم بها المتحف البحث الذكي في موقعه الالكتروني، هي

صفحة "بحث المجموعة" يمكن للمستخدم من خلالها البحث عن اي مجموعة او كائن باستخدام أداة تقدم مرشحات تساعد المستفيد في عملية البحث والوصول إلى ما يبحث عنه، ويوضح ذلك الشكل رقم (٦)



شكل رقم (٦): البحث الذكي في الموقع الإلكتروني للمتحف البريطاني

- قواعد البيانات الرقمية: وفر المتحف مجموعاته الرقمية والمعلومات الشاملة الخاصة بها والأبحاث العلمية المنشورة التي تخص المتحف وغيرها من المعلومات المهمة التي يستفيد منها المستخدمين في موقعهم الإلكتروني، اما فيما يخص مجموعات المتحف المتاحة رقمياً

فقد توصل إلى جمع ما يقارب الأربعة ملايين ونصف من العناصر في أكثر من مليوني سجل، ويتاح من خلال هذه المجموعات الرقمية فحص المقتنيات بالتفصيل ورؤيتها بوضوح عالي.

- الوصف الصوتي: استخدم المتحف هذه التقنية في تطبيق للصوت يغطي ٢٥٠ كائناً بالمتحف، كما وضع المتحف علامة بجانب كل كائن يشمله الوصف الصوتي لمعرفة الزوار بالمقتنيات التي تم وصفها صوتياً في التطبيق.

تقنيات فحص المقتنيات في المتحف البريطاني

- المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد: استخدم المتحف هذه التقنية في العديد من مقتنياته، أحدها تمثال "قطة جاير أندرسون" والذي تم مسحه بصورة ثلاثية الأبعاد وإتاحتها رقمياً على الموقع الإلكتروني للمتحف البريطاني للسماح برؤية التمثال من جميع الجهات من خلال تحريكه باللمس على شاشة الجهاز، في الشكل رقم (٧) صور من زوايا مختلفة للنموذج ثلاثي الأبعاد لـ "قطة جاير أندرسون".

شكل رقم (٧): صور من زوايا مختلفة للنموذج ثلاثي الأبعاد لتمثال "قط جاير أندرسون" المتاح رقمياً على موقع المتحف البريطاني

- التنظيف بالليزر: استخدم للحفاظ على القطع الأثرية من خلال تنظيفها وازالة التلوث منها وإعادة ترميمها.

- الأشعة المقطعية: يحتوي المتحف على مختبر بأربع طوابق تحت المتحف للتصوير المقطعي، يستخدم لفحص المجسمات وتفسيرها وفهمها وجمع المعلومات عنها من حيث عمر المجسم ومن ماذا صنع وكيف صنع.
- المجهر الضوئي: استخدم في عدة حالات منها: تكبير شكل الجسم للحصول على كمية معلومات كبيرة وفحص التفاصيل الدقيقة مثل المعادن، وايضاً في عملية التعرف على خلايا المواد العضوية، من خلال صنع اجزاء رقيقة منها بشكل مماثل لها.
- التصوير الشعاعي: استخدم في عملية الكشف عن التفاصيل الغير مرئية، والكشف عن العيوب الموجودة في المصبوبات الخاصة بالمعادن الثقيلة، والتعرف على أي قطعة أثرية مرممة مسبقاً أو متآكلة بشدة وحتى الشقوق الموجودة فيها.
- رامان الطيفي: تحديد ماهية المواد التي تم استخدامها في بناء المجسم، ايضاً استخدمت في الكشف عن المواد التي تم تزيين سطح المجسم بها، كما استخدمت للتعرف على الصدأ وجميع العناصر الناتجة عن التآكل.
- المجهر الإلكتروني الماسح (SEM): استُخدِم في دراسة تاريخ تصنيع المقتنيات في المتحف والمواد بدقة عالية وتركيز أكبر وأعلى من المجاهر الضوئية بآلاف المرات.
- حيود الأشعة السينية: استخدم في المواد المصنعة والطبيعية لتوصيف تركيبها البلوري من خلال تحديد المواد كالزخارف المعدلة على المجوهرات وتآكل المعادن، والأصباغ الموجودة على اللوحات الجدارية.
- مضان الأشعة السينية: هي تقنية استخدمها المتحف للتحليل الكيميائي، يمكن من خلالها تحليل أي مجسم في المتحف بأكمله بدون إزالة جزء أو عينة منه، وأيضاً استخدم لتحليل المواد المعدنية وبعض المواد الغير معدنية كالزجاج والسيراميك.

- **متحف اللوفر أبو ظبي**

تأسس مشروع المتحف عام ٢٠٠٧، والذي كان نتاج لشراكة بين الإمارات العربية المتحدة وفرنسا، يجمع المتحف بين خبرة فرنسا في المتاحف والفن والرؤية التي تسعى لها دولة الإمارات

العربية المتحدة من انفتاح وتقدم ثقافي، يهدف المتحف إلى عرض الثقافات الإنسانية الموجودة منذ القدم حتى عصرنا هذا، أيضاً تقسم صالات العرض في المتحف وفق الترتيب الزمني وليس جغرافياً رغبةً في تعزيز الاحترام. (اللوفر أبو ظبي، د.ت)

بعض من التقنيات الذكية المستخدمة في عملية الأرشفة الإلكترونية في متحف اللوفر أبوظبي:

- الواقع الممتد (XR): وقع المتحف اتفاقية مع شركة Accenture لتقديم برنامج رقمي لتجديد تصور تجربة الزائر من خلال رقمنة مجموعات المتحف عن طريق عدة تقنيات تهدف لتعزيز تجربة المتحف في صالات العرض ومن بينها تقنية الواقع الممتد .(XR) (Accenture, 2020)

- التعرف على الصور: استخدمت هذه التقنية في تطبيق "لوفر أبوظبي" الذي أتيح من قبل المتحف بشكل مجاني وبـ٧ لغات: العربية والإنجليزية والألمانية والفرنسية والروسية والهندية والماندرين، وتسمح تقنية التعرف على الصور للزائر باستخدام خاصية "مسح الفن" للوصول إلى المحتوى الخاص بكل عمل فني على شاشة الهاتف لدى الزائر. (اللوفر أبوظبي، د.ت)

- قواعد البيانات الرقمية: يستعرض من خلالها متحف لوفر أبو ظبي مجموعاته عبر الموقع الإلكتروني الخاص به، مع تفاصيل خاصة بالعمل الفني، مثل: اسمه، العنوان، مكان الصنع، التاريخ، المادة المصنوعة منه، فئة العمل الفني وأبعاده. (اللوفر أبوظبي، د.ت)

- الطباعة ثلاثية الأبعاد: استخدمت هذه التقنية في لوفر أبوظبي في إنشاء ١٤ محطة لمسية لمجموعة معينة من المنحوتات واللوحات وانشاء نسخ ملموسة لها، تدعو للاستكشاف الحسي لها ولمعانيها وصفاتها وتفاصيلها كما هو ظاهر في الشكل رقم (٨). (Tactile studio, 2017)

شكل رقم (٨): لوحات عرض للاستكشاف الحسي

- لوحات عرض برايل:

استخدم المتحف لوحات لعرض الأعمال الفنية بأنظمة برايل للكتابة بهدف إمكانية وصول ضعاف البصر والمكفوفين ونقل المعرفة لهم، موضح في الشكل رقم (٩) لوحة عرض أتيح فيها نظام الكتابة برايل. (Tactile studio, 2017)

شكل رقم (٩): لوحة عرض أتيح فيها نظام الكتابة برايل

الإطار التطبيقي:

معرض عمارة المسجد النبوي:

امتدت عمارة المسجد النبوي إلى أكثر من ١٤٠٠ عاماً شهدت مراحل تطوره وجمال تصاميمه الهندسية ودقة زخارفه العمرانية، فهو يحمل في طياته إرثاً تاريخياً وأصول وعناصر ثمينة تعكس روعة الحضارة الإسلامية، وقد سعت وكالة شؤون المسجد النبوي للاهتمام بمعرض عمارة المسجد النبوي من بدايته إلى افتتحه صاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن سلمان أمير منطقة المدينة المنورة، كونه رافداً للمتاحف والمعارض التابعة للوكالة. وفيما يلي أهم المعلومات عن معرض عمارة المسجد النبوي: (الهيئة العامة للعناية بشؤون الحرمين، ٢٠٢٢)

موقع المعرض

يقع المعرض في الجهة الجنوبية للمسجد النبوي، حيث تمتد مساحته على ٢٢٠٠م٢.

هدف المعرض

يهدف معرض عمارة المسجد النبوي أولً إلى حفظ وتوثيق تاريخ عمارة المسجد النبوي كما يهدف إلى مواكبة رؤية المملكة ٢٠٣٠ في تقديم أجود الخدمات لزواره وإثراء تجربتهم، يتم من خلالها إبراز كافة جوانب ومعالم عمارة المسجد النبوي والخدمات المقدمة للزوار، وتوضيح الجهود المبذولة من قبل المملكة العربية السعودية من ناحية توثيق وحفظ تاريخ المسجد النبوي، كما يسعى إلى إبراز جوانب تعظيم وإجلال الحرمين الشريفين، والتوضيح بأهمية الحفاظ على قدسيتهما، من خلال استشعار عظمة مكانتهما، والاستفادة من وجودهم في هذه البقاع المقدسة.

محتوى المعرض

يحتوي معرض عمارة المسجد النبوي تاريخ ومراحل بناء المسجد النبوي من عملية بنائه الأولى على يد النبي محمد صلى الله عليه وسلم والصحابة رضي الله عنهم، حتى العهد الحالي

لخادم الحرمين الشريفين الملك سلمان بن عبدالعزيز آل سعود - حفظه الله- ، وما يحظى به المسجد النبوي من الرعاية والعناية الكاملة والخدمات المتكاملة المقدمة لزواره.

مقتنيات المعرض

يحتوي معرض عمارة المسجد النبوي على العديد من المقتنيات والآثار الثمينة والمعروضات المهمة، والتي تتمثل في الآتي:

- مجموعة من اللوحات المتكاملة يتم من خلالها توضيح جميع مراحل البناء لتوسعة خادم الحرمين الشريفين بدءاً من أول خطوات وضع الاساس وصولاً إلى التوسعة كاملة بالمرافق والساحات والإزالات التي حصلت للمباني القديمة.
- قطع أثرية ثمينة ونادرة خاصة بالحرمين الشريفين، محفوظة عبر الازمنة الماضية، تعرض في قاعة خاصة بها.
- نسخ من بعض المخطوطات وصور لرسائل الدعوة الأولى التي بعثها النبي محمد صل الله عليه وسلم إلى ملوك تلك الفترة.
- إصدارات لأهم الكتب التي تتحدث حول المدينة المنورة.
- مجسمات ثلاثية الأبعاد للمسجد النبوي باختلاف مراحل عمارته.
- عرض مرئي يقدم معلومات مهمة عن البنية المعمارية للمسجد النبوي وما يتبعه، بما في ذلك غرف الصوت والتحكم، ومباني الخدمات، ونفق الخدمات، ومحطات التكييف وطاقة الكهرباء الاحتياطية.

تحليل ومناقشة النتائج

اعتمدت الدراسة على أداة قائمة المراجعة في جمع البيانات وتحليلها حيث تم اعدادها بناءا على مراحل الأرشفة الرقمية المذكورة في دليل وزارة الثقافة لتوثيق التراث الثقافي والأرشفة الرقمية، وهي (مرحلة الرقمنة، ومرحلة الحفظ، ومرحلة النشر)، واستندت الدراسة في جمع

التقنيات الذكية المستخدمة في كل من هذه المراحل على بعض المتاحف العالمية التي نجحت في استخدامها لهذه التقنيات، بالإضافة إلى الدراسات العلمية التالية:

(الجابري، ٢٠٢٣)، (حسين، ٢٠٢٣)، (خالد والغامدي، ٢٠٢٣)، (عبد الغني، ٢٠٢٣)، (عبد المبدي، ٢٠٢٣)، (عبدالهادي، ٢٠٢٣)، (الحربي، ٢٠٢٢)، (الجعودي، ٢٠٢٢)، (سدوس و آخرون، ٢٠٢٢)، (عبدالحميد، ٢٠٢٢)، (عثمان والبري، ٢٠٢٢)، (عوض الله، ٢٠٢٢)، (سيد، ٢٠٢٢)، (صادق وصالح، ٢٠٢٢)، (محمد وحسان، ٢٠٢٢)، (الشريف، ٢٠٢١)، (شريف، ٢٠٢١)، (أبو زيد، ٢٠٢٠)، (دنيا، ٢٠٢٠)، (السلامة والقريني، ٢٠١٩)، (النبهان، ٢٠١٩)، (يسعد، ٢٠١٩)، (أبو كرورة، ٢٠١٨)، (أحمد وآخرون، ٢٠١٨)، (عبد العزيز، ٢٠١٨)، (عوض السيد ، ٢٠١٨)، (فرحات وآخرون، ٢٠١٨)، (حجازي، ٢٠١٧)، (محمود، ٢٠١٧)، (محمود، ٢٠١٦)، (علي، ٢٠١٥)، (قزاز، ٢٠١٥)، (دغريري، ٢٠١٣) ,(Vandenabeele and other 2006)، (Adobe, N.D)، (Zetcom, N.D)، (SKINsoft, N.D)، (IBM, N.D)

وتسعى الدراسة من خلال قائمة المراجعة إلى معرفة التقنيات الذكية التي طُبقت من قبل معرض عمارة المسجد النبوي والتي لم تطبق فيه.

اسم المرحلة	رقم التقنية	اسم التقنية	طبقت	لم تطبق
الرقمنة	١	رامان الطيفي		✓
	٢	الفحص بالأشعة السينية		✓
	٣	التعرف الضوئي على الحروف (OCR)		✓
	٤	التعرف الذكي على الحروف (ICR)		✓
	٥	المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد	✓	
	٦	التصوير ثلاثي الأبعاد	✓	
	٧	التصوير الفوتوغرافي	✓	
الحفظ	٨	ضغط البيانات بلا فقدان		✓
	٩	الجهر الضوئي		✓
	١٠	المجهر الإلكتروني الماسح(SEM)		✓
	١١	المجهر المستقطب		✓
	١٢	التنظيف بالليزر		✓
	١٣	تكنولوجيا التاو		✓
	١٤	البيتابايا		✓
	١٥	التخزين السحابي		✓
	١٦	نظم إدارة المحتوى		✓
	١٧	Data Guard		✓
	١٨	قواعد البيانات الرقمية		✓
	١٩	التوقيع الرقمي		✓
	٢٠	التشفير		✓
	٢١	جدار الحماية		✓
	٢٢	تقنيات التحكم في الوصول		✓
	٢٣	البلوك تشين		✓
	٢٤	الرموز غير القابلة للاستبدال (NFT)		✓
النشر	٢٥	البحث الذكي		✓
	٢٦	روبوتات الدردشة		✓
	٢٧	الاتصال قريب المدى(NFC)		✓
	٢٨	نظام رايلي		✓
	٢٩	الواقع الممتد (XR)		✓
	٣٠	الواقع الافتراضي(VR)		✓
	٣١	الواقع المعزز(AR)		✓
	٣٢	اللافتات الرقمية		✓
	٣٣	نظم المعلومات الجغرافية (GIS)		✓
	٣٤	الاستشعار عن بعد		✓
	٣٥	الشاشات اللمسية	✓	
	٣٦	المرشد الآلي	✓	
	٣٧	الطباعة ثلاثية الأبعاد	✓	
	٣٨	الهولوجرام	✓	
النتيجة			٪ ١٨،٤	٪ ٨١،٦

جدول رقم (٢): قائمة مراجعة توضح التقنيات الذكية التي طبقت في معرض عمارة المسجد النبوي والتي لم تطبق به

التقنيات التي طبقها معرض عمارة المسجد النبوي:

يستخدم المعرض في رقمنة مقتنياته عدة تقنيات من بينها:

- **المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد**

مجموعة تقنيات مختلفة تعمل بهدف مسح شامل ودقيق وتصوير ضوئي للشكل الخارجي لجميع أبعاد الجسم، ومن ضمن التقنيات التي تستخدم في عملية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد هي: (شريف, ٢٠٢١)

- التصوير الفوتوغرافي
- المسح الضوئي بالليزر
- مسح ضوئي باستعمال الضوء الأبيض

طبق معرض عمارة المسجد النبوي تقنية المسح الضوئي ثلاثي الأبعاد في عرض مقتنيات المتحف التي يتم استعراضها من خلال الشاشات التفاعلية بجودة ودقة عالية، يستطيع الزائر من خلالها رؤية الآثار المتعلقة بالمسجد النبوي من جميع النواحي والجهات ورؤية تفاصيلها عن طريق تدوير الصورة وتحريكها وتكبيرها وتصغيرها، أيضًا يستطيع المعرض تطبيق هذه التقنية في تصوير المباني بدقة عالية كالمسجد النبوي على سبيل المثال لتسجيل هندسته المعمارية بشكل دقيق ومفصل بصورة رقمية، ويمكن للمعرض أيضًا إتاحتها رقميًا والاحتفاظ بتفاصيلها الدقيقة ومعلوماتها الثقافية لكي تتم مشاركتها مع الجمهور الإلكتروني. أيضًا يتيح تطبيق هذه التقنية توثيق المعارض والتنقل الافتراضي الذي ينتج عنه إنشاء تجربة الجولات الافتراضية للمعرض أو المقتنيات وأماكن تواجدها في المسجد النبوي.

كما يعمل المعرض على إنشاء مجسمات ثلاثية الأبعاد مثل مجسم المسجد النبوي الشريف الموجود في الصورة رقم (١٠)، ومن خلال الملاحظة والبحث عن التقنيات المستخدمة في تنفيذ هذه المجسمات، تم الوصول إلى التقنيات التالية التي تستخدم أيضًا في رقمنة الآثار وإتاحتها للجمهور رقميًا:

- التصوير الفوتوغرافي: هو فن يعمل على التقاط الصور والذي من شأنه توثيق مختلف الأشياء، كالآثار التاريخية للحفاظ على معلوماتها وتوريثها للأجيال القادمة، وذلك عن

طريق استخدام تقنيات مثل الكاميرا الرقمية التي يتم من خلالها معالجة الصور وتخزينها وطباعتها. (عثمان والبري، ٢٠٢٢).

- التصوير ثلاثي الأبعاد : هي تقنية تستخدم لتوفير صور لمجسمات يمكن رؤيتها من جميع الجهات بشكل واقعي كما تفعله العين الحقيقية يهدف إلى إتاحة تجربة مرئية مميزة للزوار. (محمود، ٢٠١٧).

شكل رقم (١٠) مجسم ثلاثي الأبعاد للمسجد النبوي الشريف في معرض عمارة المسجد النبوي (سمايا، د.ت)

وفي المرحلة الأخيرة لإنشاء المجسم ثلاثي الأبعاد و إتاحته تستخدم تقنية:

- الطباعة ثلاثية الأبعاد: هي عملية إنشاء مجسم ثلاثي الأبعاد عن طريق طبقات رقيقة من مادة معينة توضع فوق بعضها بصورة متتالية حتى اكتمال المجسم بشكل نهائي. (فرحات وآخرون، ٢٠١٨).

و أيضًا في مرحلة النشر و إتاحة المعلومات للزوار، استخدم معرض عمارة المسجد النبوي التقنيات التالية:

- المرشد اللاسلكي: هي تقنية تعتمد على البلوتوث تقوم بإرسال المعلومات للمستفيدين من خلال الإشارات عندما يقترب منها المستقبل، كما تقوم بإرشاده عن أماكن وجود المعلومات (الشريف، ٢٠٢١)، تم استخدامه في المعرض بإرشاد زوار المعرض إلى أماكن الآثار وتقديم المعلومات عنها بمجرد اقتراب الزائر منها، وطبقها المعرض في جهاز ترجمة صوتي يحتوي على أكثر من ١٢ لغة داخل المعرض.
- الهولوجرام : هي تقنية ينشأ من خلالها صور ثلاثية الأبعاد عن طريق الموجات الضوئية باستخدام أجهزة عرض مثل جهاز إسقاط أو الشاشة التي تقوم بعرض المجسم ثنائي الأبعاد بصورة كأنه مجسم ثلاثي الأبعاد يظهر في الفراغ ويرى بالعين المجردة بدون ارتداء أي أجهزة خاصة (حسين، ٢٠٢٣). استخدم معرض عمارة المسجد النبوي تقنية الهولوجرام في عرض الشكل البنائي للمسجد النبوي في مراحل عمارته، وأتيح عرضها بلغات مختلفة، وتوضح الصورة رقم (١١) تقنية الهولوجرام المطبقة في المعرض.

شكل رقم (١١) : تقنية الهولوجرام في معرض عمارة المسجد النبوي (الهيئة العامة للعناية بشؤون الحرمين، ٢٠٢٢)

- الشاشات التفاعلية: تقنية تسمح للزائرين بالتفاعل المباشر مع شاشات العرض المختلفة التي تعرض الصور المتحركة والأصوات على نوافذ وأرضيات وجدران المعرض واستخدام شاشات عرض البلازما في ذلك. وتهدف لجذب انتباه الزوار وإشراكهم

بشكل أكبر في المعرض ، وذلك من خلال استخدام مجسمات الحركة التي تسمح للزائرين بالتفاعل مع المحتوى المعروض (أحمد وآخرون، ٢٠١٨). استخدم معرض عمارة المسجد النبوي هذه التقنية في جولاته التي يتيحها للزوار وتم عرض مراحل بناء وعمارة المسجد النبوي والحجرة النبوية من خلالها. تظهر في الشكل رقم (١٢) الشاشات التفاعلية الموجودة في معرض عمارة المسجد النبوي.

شكل رقم: (١٢) الشاشات التفاعلية الموجودة في معرض عمارة المسجد النبوي (سمايا، د.ت)

النموذج المقترح

نبذة عن النموذج المقترح:

يهدف هذا المقترح إلى استخدام التقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية في معرض عمارة المسجد النبوي، وذلك بهدف تحسين عملية توثيق المعلومات المتعلقة بالمسجد النبوي، وسيعتمد النموذج على التقنيات الذكية التي يمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي تطبيقها في نظام الارشفة الإلكترونية فيه الذي تنعكس جودته على جودة الخدمات المقدمة للزوار، كما أنه يمثل تقدم هام في عمليات توثيق المعلومات والآثار المتعلقة بعمارة المسجد النبوي وحفظها

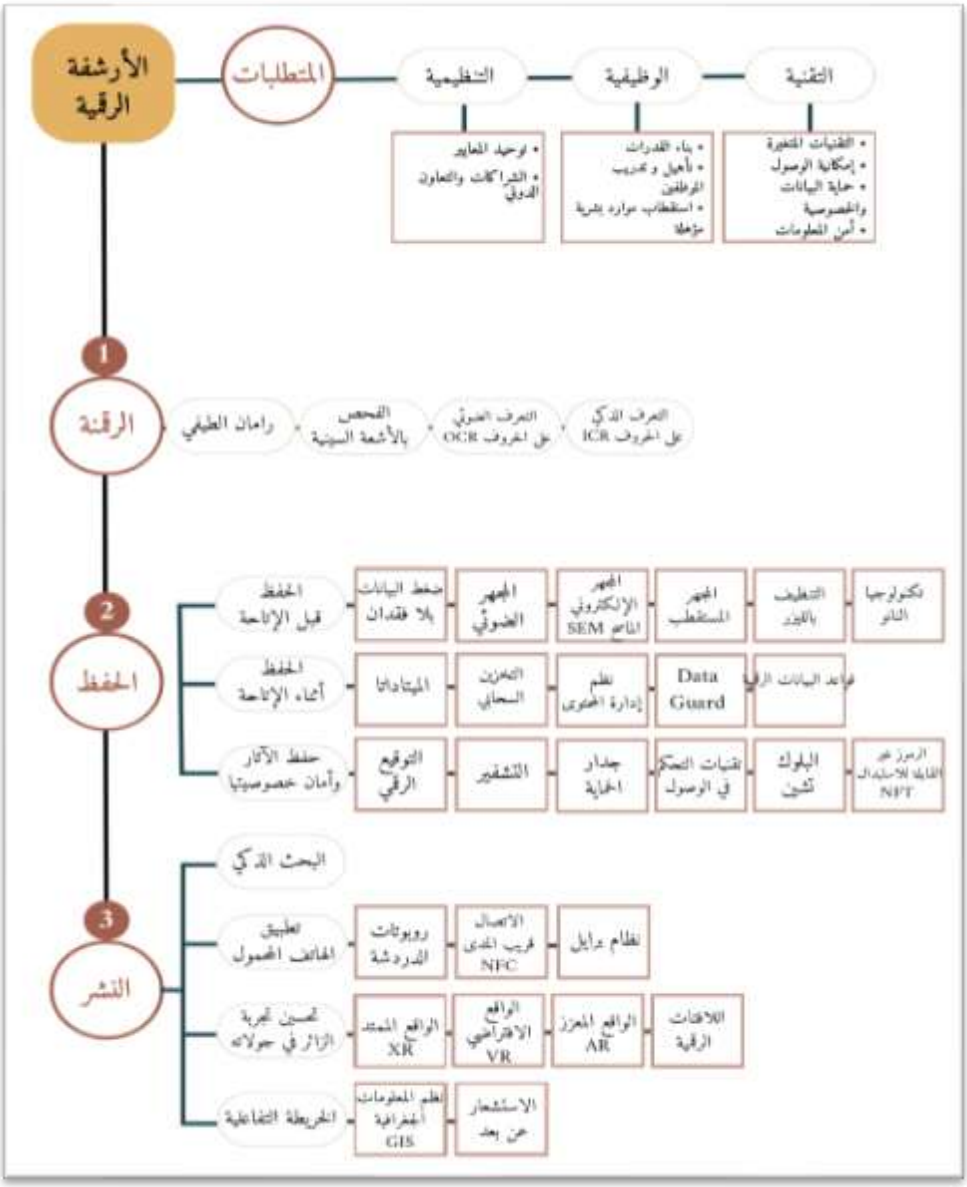
ونشرها، كما يمكن من خلال هذا تطبيق هذا المقترح تحقيق تقدم كبير للمؤسسات المسؤولة عن حفظ التراث وتوثيقه ونشره عن طريق المساهمة في إتاحة المعرفة والثقافة ونشرها على نطاق واسع.

تم الاستناد في إنشاء المقترح على مراحل توثيق التراث الثقافي المذكورة في دليل وزارة الثقافة لتوثيق التراث الثقافي والأرشفة الرقمية ٢٠٢٣، وعلى الاطلاع على بعض المتاحف العالمية التي تملك تجارب ناجحة في مجال التقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية، بالإضافة إلى الدراسات العلمية في هذا المجال.

مميزات النموذج المقترح:

1. مواكبة التطورات الحديثة في مجال الأرشفة الإلكترونية.
2. تقديم تجربة عرض ممتعة ومشوقة لزوار المعرض.
3. تيسير عملية استرجاع المعلومات والبحث عنها من قبل فئات المستفيدين المختلفة.
4. توفير بيئة آمنة للآثار والحفاظ على أصالتها، وحفظ خصوصية البيانات والمعلومات المؤرشفة.
5. المساهمة في تطبيق نظام أرشفة إلكترونية استناداً على مراحل الأرشفة الرقمية في دليل وزارة الثقافة.
6. تحسين دقة استخراج المعلومات الخاصة بالآثار.
7. عرض التراث الثقافي للمعرض بطرق تساعده على التوسع والوصول إلى فئات أكبر من أماكن مختلفة في العالم.
8. تيسير استيعاب المعلومات الخاصة بالآثار ورؤية تفاصيلها الدقيقة من خلال عرضها بتقنيات تساهم في ذلك.
9. تعزيز كفاءة تجربة الزوار والباحثين وقدرتهم على استكشاف وفهم ثقافة وتاريخ عمارة المسجد النبوي.

النموذج المقترح:



شكل رقم (١٣): النموذج المقترح لاستخدام التقنيات الذكية في الأرشفة الإلكترونية في معرض عمارة المسجد النبوي

أولًا/ متطلبات الأرشفة الرقمية

وفقًا لما تم ذكره في دليل وزارة الثقافة لتوثيق التراث الثقافي وأرشفته، أن هناك عوامل ومتطلبات تؤثر بشكل كبير على نجاح الأرشيف الرقمي (وزارة الثقافة، ٢٠٢٣)، وتتمثل هذه المتطلبات في:

- **توحيد المعايير**، من خلال إعداد منهج منظم للأرشفة.
- **حماية البيانات والخصوصية**، من خلال اتخاذ الاجراءات الصحيحة للحماية والحفاظ على سرية وخصوصية المعلومات المؤرشفة والتي تم تحويلها رقمياً، بناءً على إتاحتها للأشخاص المخولين لاستخدامها.
- **أمن المعلومات**، والتأكد من أصالة الآثار والمقتنيات الثمينة التي يحتفظ بها الأرشيف الرقمي.
- **التقنيات المتغيرة**، وهي مواكبة التغيرات السريعة التي تحدث في مجال التكنولوجيا والتحديث المستمر للأدوات الإلكترونية التي تتوافق مع التقنيات الذكية حسب الاحتياج لضمان إتاحة أرشيف رقمي دائم.
- **إمكانية الوصول**، وضمان أن المجتمع المستهدف والمستخدمين يستطيعون الوصول واستخدام المحتوى الرقمي المؤرشف.
- **التعاون الدولي والشراكات**، دعم التعاون مع العديد من الشركاء من كلا القطاعين الخاص والعام، وعلى المستوى الدولي والمحلي، وذلك بغرض تعظيم أثر الأرشيف وتعزيز توسعه وانتشاره، والتوعية كمؤسسة بأهميته.
- **بناء القدرات**، حيث يتطلب في ظل التطور التكنولوجي السريع أن يتم تطوير القدرات التشغيلية القائمة على الأرشيفات وإدارة الوثائق والتراث.

و إضافةً على ماسبق تقترح الدراسة المتطلبات الوظيفية الآتية:

- **تأهيل وتدريب الموظفين**، وذلك عنصر أساسي لنجاح الأرشفة الرقمية حيث أن الموظفين المتدربين بشكل جيد يملكون مهارات فعالة لتطبيق الأنظمة الرقمية واستخدامها مما يساهم في تحسين كفاءة الأرشيف الرقمي.

- استقطاب موارد بشرية مؤهلة، حيث أن وجود فريق عمل مؤهل وقوي يساهم في تحقيق أهداف الأرشيف الرقمي بأكبر قدر من الجودة، كما يمكنهم تقديم أفكار مبتكرة وجديدة لتعزيز جودة العمل.

ثانيًا/ مراحل الأرشفة الرقمية والتقنيات الذكية التي تستخدم في كل مرحلة

التقنيات المقترحة في مرحلة رقمنة التراث الثقافي في معرض عمارة المسجد النبوي:

- **رامان الطيفي:** تقنية يتم من خلالها فحص الآثار فحصاً دقيقاً بدأً من جسيمات العمل إلى طوال ١ ميكرو متر . تهدف إلى فهم حالة الآثار وتحديد المواد المستخدمة في الآثار، والتحقق من حقيقة وصحة الآثار، وفهم التدهور الحاصل في الآثار، وتحديد ومعرفة تاريخ الآثار. (Vandenabeele and other, 2006). يمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي استخدام تقنية رامان الطيفي في تحليل المخطوطات، والقطع الأثرية، والكتب، واللوحات الفنية، والمجسمات. وتحديد المركبات الكيميائية لها وبالتالي توثيقها وتسجيلها في قواعد البيانات الرقمية، ويساعد ذلك في إجراء الدراسات والبحوث المتعلقة بها، ويجب الأخذ بالاعتبار أن تقنية رامان الطيفي تتطلب أدوات مثل المطياف الراكاني والليزر.
- **الفحص بالأشعة السينية:** هي أشعة كهرومغناطيسية تستطيع اختراق المواد والمجسمات المختلفة وإظهار جميع طبقات الجسم والعيوب الموجودة بها وتفاصيلها التي لا ترى بالعين المجردة، وتلاحظ ما إذا كان هناك أجزاء أُعيد استكمالها أو ترميمها، والتأكد من أصالة القطع الأثرية، وتحديد الشروخ الموجودة والكسور ومسارها سواء كانت ظاهر أو غير مرئية، الكشف عن تفاصيل الأثر وزخرفته وطريقة صناعته والمواد المستخدمة فيها (الجعودي، ٢٠٢٢). يمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم الفحص بالأشعة السينية لتصوير المخطوطات والوثائق وإنشاء نسخ ذات جودة عالية وحفظها في قاعدة البيانات الرقمية، ويسهل ذلك عملية استرجاع المخطوطات والوثائق والوصول إليها كما أنه يحميها من التلف، كما تستخدم هذه التقنية لتحديد عمليات الترميم أو التغييرات أو التلف الذي قد يتعرض لها الأثر التاريخي عبر مرور الزمن، وأيضًا تساهم في حفظ وحماية الآثار عن طريق تشخيص التلف الداخلي والتصدي للتغيرات التي تحدث في هيكلة الأثر بدون إتلافه أو فتحه، وهذا يسمح بأخذ الاحتياطات اللازمة لتجنب حدوث أي تدهور أو تلف.

- **التعرف الضوئي على الحروف OCR** : هي تقنية تطبق على الكتابات والنصوص الموجودة في الوثائق والمحفوظات الأثرية وقراءتها و رقمنتها آلياً. تستخدم للوثائق المطبوعة أو إلكترونية الأصل، ولاستخراج الحروف والكتابات من الصور وإتاحتها للقراءة بجودة ودقة، وتحويل الحروف إلى كلمات ومن ثم إلى جمل لتسهيل تعديل النص الأصلي والوصول إليه (محمد وحسان، ٢٠٢٢). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي أن يستخدم تقنية التعرف الضوئي على الحروف (OCR) لتحويل المستندات والوثائق الورقية أو المخطوطات والكتب إلى نصوص رقمية، بعدما يتم عرضها على الماسح الضوئي. يتم تطبيق تقنية OCR على الصور الممسوحة لاستخراج النص بشكل تلقائي.
- **التعرف الذكي على الحروف** ICR : هي تقنية تستخدم للتعرف على الكتابات الخطية، وتحليل النص المكتوب عن طريق تعرضها للماسح الضوئي وثم استعمال قواعد بيانات تحتوي على جميع المصطلحات والألفاظ المستخدمة في اللغة الخاصة بالنص، وتستخدم للوثائق الإلكترونية فقط، وقراءة النصوص المكتوبة بخط اليد وتحليلها (عبدالحميد، ٢٠٢٢). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي أن يستخدم تقنية التعرف الذكي على الحروف (ICR) لتحويل المستندات والوثائق الورقية المكتوبة باليد إلى نصوص رقمية، ويمكن استخدام الأقلام الذكية أو اللوح الرقمي لتسجيل الكتابة اليدوية وبعد ذلك يتم تطبيق ICR لتتحول بعد ذلك إلى شكل رقمي.

التقنيات المقترحة في مرحلة حفظ التراث الثقافي في معرض عمارة المسجد النبوي

- **التقنيات المقترحة في مرحلة الحفظ قبل إتاحة التراث رقميًا:**
  - **ضغط البيانات بدون فقدان:** هو نوع من أنواع ضغط البيانات يعمل على تقليل حجم الملفات بدون خسارة أي من بياناتها، أيضًا لن يقلل من جودة الصور، وذلك عن طريق استخدام خوارزمية معينة، بهدف توفير مساحة التخزين والحفاظ على جودة البيانات. (Adobe, N.D). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم ضغط الملفات في ضغط الملفات النصية الخاصة بالأرشيف كالتقارير والمستندات، عن طريق استخدام تقنيات الضغط، أيضًا بإمكانه ضغط ملفات الوسائط المتعددة كالفيديو والصور والأصوات باستخدام تقنيات خاصة، مثل BMP لضغط الصور الرقمية وطباعتها

وتخزينها بجودة عالية و RAW لضغط الفيديو ، وتستخدم جميع عمليات الضغط لتقليل وقت نقل الملفات وتوفير المساحة دون التأثير على جودة الملفات.

- **المجهر الضوئي**: يعتمد على استخدام عدسات عينية وعدسات شيئية، ويتطلب الفحص بالمجهر الضوئي وجود ضوء يمر خلال العينة المعرضة للفحص، ولذلك يجب وضع العينة على شريحة من الزجاج، ويجب مراعاة رقة العينة للسماح للضوء بالنفاذ من خلالها، لأن هذا النوع من المجاهر لا يناسب العينات السميكة أو المعتمة، ويهدف إلى معرفة تفاصيل سطح الأثر وفحصها بشكل دقيق للكشف عن تغيراتها البصرية (الجعودي, ٢٠٢٢). يمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم المجهر الضوئي في تصوير المقتنيات المعروضة وتصويرها وتحليل هيكلها وتركيبها الداخلي ورؤية تفاصيلها الدقيقة بطريقة غير مدمرة، كما يمكنه استخدام المجهر الضوئي في إجراء تجارب تفاعلية بين القطع الأثرية والزوار من خلال عرض عينات القطع تحت المجهر الضوئي لفهم المواد والمفاهيم المرتبطة بالقطع.
- **المجهر الإلكتروني الماسح** SEM : هو من التقنيات الحديثة والمهمة في مجال ترميم الآثار، والذي يستعمل لدراسة حالة المواد الأثرية قبل القيام بعمليات الصيانة والحفظ، ويهدف إلى تحديد التغيرات المعدنية والكيميائية في المادة الأثرية بالإضافة إلى الخواص الفيزيائية، ويمكن من خلال هذه الدراسات تحديد مستوى التلف ودراسة آليات حدوث التلف، ويتم استخدامه لقدرته على فحص العينات بدقة مرتفعة في تكبير العينة وإظهار تفاصيل سطحها (الجعودي، ٢٠٢٢). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي أن يستخدم المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) في تصوير وتحليل القطع الأثرية والكشف عن تفاصيلها الدقيقة التي تظهر أصلها وتاريخها ، وإذا ما كان هناك تلف أو ضرر سوف يعمل SEM على تحديد أسباب ذلك، ويؤخذ في الحسبان أنه يجب على المعرض التعاون مع خبراء في تحليل SEM للحفاظ على القطع والتأكد من سلامتها والحصول على أفضل النتائج.
- **المجهر المستقطب** : جهاز يستخدم لعملية الفحص والتحليل للضوء المستقطب الناتج من العينة وذلك لأجل إجراء منهج علمي يستخدم في عمليات التدخل بالصيانة والعلاج. وتهدف لتحليل الخواص البصرية والمعدنية للمواد (صادق وصالح، ٢٠٢٢). ويمكن

لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم المجهر المستقطب في الكشف عن التلاعب والتزوير في القطع الأثرية والمقتنيات الثقافية والتحقق من أصالتها، كما يمكنه تحديد اسباب التلف إذا وجد في القطع، والقيام بالدراسة للهياكل الداخلية للقطع الأثرية والكشف عن الهياكل المخفية.

- **التنظيف بالليزر:** تعد أشعة الليزر من الطرق الحديثة التي تستخدمها المتاحف العالمية في عملية تنظيف الأثار وتفتيت الاتساخات والشوائب العضوية، وتهدف لإزالة العوالق المتراكمة على أسطح الآثار (النهان، ٢٠١٩). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم تقنية التنظيف بالليزر لإزالة الرواسب السطحية والغبار المتراكم عن القطع الأثرية، وتنظيف الأوساخ العنيدة، وإزالة الطبقات المؤكسدة التي قد تتشكل مع مرور الزمن وتؤثر على شكل القطعة الأثرية، ومن المهم أن تستخدم هذه التقنية بواسطة متخصصين وخبراء في هذا المجال لكي يقوموا بدراسة المادة التي تكونت منها القطع الأثرية ومدى تأثير الليزر عليها.
- **تقنية النانو:** هي تقنية تستخدم فيها المواد النانوية التي تستطيع تغيير خصائص المواد وتعظيم وإبراز سماتها وخصائصها من خلال عملية ترتيب ذرات المواد، وتهدف إلى صيانة الآثار وحمايتها والكشف عن الأخطار الناتجة عن البيئة وتعالج الملوثات، كما تستخدم أيضاً في تحسين خواص المواد التي تم استخدامها في تقوية الآثار سواء كانت هذه المواد عضوية أم غير عضوية (أبو كرورة، ٢٠١٨). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم تقنية النانو في حماية قطعه الأثرية من التلف والتآكل من خلال استخدام طلاءات النانو التي تمتاز بمقاومة التآكل والتي تحمي القطع الأثرية من عوامل البيئة التي قد تؤذيها كالرطوبة، أيضًا تستخدم النانو في ترميم القطع الأثرية واستعادتها من الضرر من خلال استخدام المواد النانوية لإصلاح التشققات الدقيقة.

- **التقنيات المقترحة في مرحلة الحفظ أثناء إتاحة التراث رقميًا:**

- **الميتاداتا:** عملية وصف ببليوجرافي لمصادر المعلومات المراد فهرستها على الحاسب الآلي وتصنيفها مع إضافة صور المواد، وتهدف لتحسين الوصول للمواد والمجموعات المتحفية وسهولة التعرف عليها (حجازي، ٢٠١٧). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم الميتاداتا في توصيف وإدارة القطع الأثرية والمقتنيات الخاصة بالمعرض وتوفير

معلومات شاملة عنها، لإتاحتها للجمهور عن طريق الأجهزة التفاعلية أو الجولات الصوتية أو تطبيقات الجوال، كما تستخدم الميتاداتا في توصيف العلاقات بين الآثار المتشابهة أو المتعلقة بنفس المواضيع مما يساهم في إنشاء عروض فنية ومجموعات ذات صلة.

- **التخزين السحابي**: أحد خدمات الحوسبة السحابية وهو نموذج يتم من خلاله تخزين البيانات على شبكة الإنترنت العالمية داخل خوادمها من خلال استئجار مساحة للتخزين السحابي لبيانات الجهة ويتيح لمستخدميه الوصول الى ملفاتهم الرقمية والتحكم بها من أي مكان وأي وقت. تهدف لضمان إتاحة البيانات والخدمات بصورة دائمة وحفظها على المدى البعيد (محمود، ٢٠١٦). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم تقنية التخزين السحابي في حفظ جميع المعلومات من نصوص، أو صور، أو فيديوهات أو أصوات وغيرها من المستندات الرقمية، عن طريق إدراجها في حساب التخزين السحابي وحفظها بصورة آمنة، وتسمح هذه التقنية بمشاركة الملفات واستخدامها في أي وقت وأي مكان بواسطة موظفين المعرض أو الزوار أو الباحثين. تعمل تقنية التخزين السحابي على إنشاء نسخة احتياطية من البيانات تفيد في حال وجود خلل أو فقدت البيانات لذا فهي تساهم في الحفاظ على أمان المعلومات وخصوصيتها أيضًا عن طريق تطبيق تقنيات التشفير والتحقق من الهوية وإتاحة الصلاحيات.
- **نظم إدارة المحتوى**: برمجيات تتيح لمستخدميها إنشاء المحتوى الخاص بصفحة الويب وتخزينه وأيضاً القيام بتحريره ونشره وإدارته بصورة كامله وذلك دون الحاجة لتعلم لغات البرمجة بل يتم استخدامها من خلال قوالب جاهزة لتصميم الموقع والأدوات المساعدة على ذلك. وتهدف لتسهيل إنشاء مواقع الويب وإدارتها (خالد والغامدي، ٢٠٢٣). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي أن يستخدم نظم إدارة المحتوى في العديد من الأمور، من بينها:
  - تنظيم وتصنيف المستندات الرقمية والصور المحفوظة في المعرض.
  - توفير واجهة بحث للاستعلام عن الصور والمستندات المحفوظة.
  - إدارة الأرشيف الرقمي للمعرض بطريقة منظمة وفعالة.

أمثلة على نظم إدارة محتوى المتاحف:

نظام MuseumPlus: نظام على الويب يعمل على إدارة المتاحف بصورة مرنة في الوقت الفعلي، ويعمل على توثيق مختلف أنواع المجموعات بصورة كاملة وملحقات العمل وسيره التي لها علاقة بالمجموعات المتحفية. (Zetcom, N.D)

الوظائف الرئيسية التي يقدمها النظام:

- الأصول الرقمية: السماح بالربط بين الوسائط الرقمية والصور مع الفنانين والعناوين والمدخلات الأخرى.
- خدمة الزبائن: إتاحة سجل رئيسي لجهات الاتصال الخارجية والداخلية والسهولة في إنشاء الملصقات المتسلسلة والحروف.
- إدارة المجموعات: يتيح من خلالها تسجيل وإدارة وفهرسة شاملة لجميع العناصر في المجموعة.
- وحدات إضافية: يسمح بدمج الوحدات الإضافية مثل الأرشفة وإدارة الأحداث.
- إدارة المعرض: يتيح التنسيق بين المقرضين والأماكن والمشاركين، إضافة إلى بروتوكولات الإخراج والإدخال.
- إدارة العقود والاتفاقيات المتعلقة بالقروض والمعارض وأغراض التحصيل.

من بين المتاحف التي طبقت نظام MuseumPlus:

- متحف لوفر باريس
- متحف اللوفر أبو ظبي
- Kunst Museum Bern
- Museo Egozio
- Vitra Design Museum

- **نظام** SKINsoft : نظام يعمل على إدارة المتاحف ومجموعاتها بجميع أنواعها: التاريخ، والفن، وعلم الآثار، والفن المعاصر، والفن الحديث، والمحفوظات، والتاريخ الطبيعي، ويركز بصورة أساسية على إدارة المجموعات المادية والرقمية وفهرستها. (SKINsoft, N.D)

خصائص النظام:

- أداة إدارة الأحداث التي تسمح للمستخدم بإجراء المشاريع المختلفة المتعلقة بالمجموعات، مثل القروض الصادرة والواردة، وتتبع الأشياء، والمعارض المتنقلة، والأمن وما إلى ذلك.
- نظام مفتوح يتيح التشغيل البيني ويسمح باستيراد البيانات وجمعها وإتاحتها رقميًا مع الأصول الرقمية في تطبيقات الهاتف ومواقع الويب.
- الكفاءة والسرعة في إجراء الأنشطة الخاصة بالمجموعات.

وظائف النظام:

- الجرد، الفهرسة، الإيداع والانضمام.
- مراقبة الموقع، الحفظ، فحص المخزون والإبلاغ عن الحالة.
- إدارة حياة الأصول والعناصر من نقلها وحركتها وتأمينها والمعارض والقروض.
- إدارة المشاريع والمهام، الإجراءات والعمل التعاوني.
- إدارة الأذونات والملف التعريفي للمستخدم.
- إدارة حقوق النشر والأصول الرقمية.
- استيراد وتصدير البيانات وإتاحة التشغيل البيني والطباعة.
- التعددية اللغوية: إدارة المجموعات المتعددة اللغات.
- تتبع التغييرات.
- أداة بحث قوية ومحددة من المستخدم.

<u>من بين المتاحف التي طبقت نظام SKINsoft:</u>

- S-Museum
- Rodin Museum

- **Data Guard :** هي تقنية تنشئ قواعد بيانات احتياطية لقواعد البيانات الأساسية ويتم حفظ البيانات في القاعدة الاحتياطية تزامنيًا، تحسبًا للأخطاء التي تحصل للأجهزة أول حالة حددت كوارث طبيعية (عوض السيد ، ٢٠١٨). يمكن أن يستخدم المعرض تقنية

Data Guard للعديد من الأمور بدءًا من حماية البيانات واستعادتها من الأعطال، وصولًا إلى ضمان توافرها واستخدامها لغرض الاختبار والتطوير، ويتطلب تنفيذها الإدارة الصحيحة للبنية التحتية والحرص على تطبيق الإجراءات الأمنية، وينصح أن يستعين المعرض بمتخصصين ذوي خبرة في إدارة قواعد البيانات لضمان الحصول على فائدة مثلى وتطبيقها بصورة صحيحة بناءً على احتياجات المعرض ومتطلباته الخاصة.

- **قواعد البيانات الرقمية:** هو نظام يحتوي على بيانات ومعلومات رقمية تتعلق بمجال أو موضوع محدد، يحدث بصورة منتظمة ومستمرة. تهدف إلى سرعة وسهولة البحث عن المعلومات واسترجاعها وإدارتها (عبدالهادي، ٢٠٢٣). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم قواعد البيانات الرقمية لتنظم معلومات المجموعات الأثرية وتخزينها وحفظها وتسهيل عملية إدارتها عن طريق إنشاء جداول بأسماء المقتنيات وتفاصيلها والفترة الزمنية بكل أثر وموقعه الجغرافي والمادة المصنوعة منه وغيرها من المعلومات والبيانات المتصلة به، كما يمكن إتاحة المجموعات الأثرية للجمهور بطرق تتيح البحث عن تراث عمارة المسجد النبوي واسترجاعه والاطلاع عليه بسهولة.

- **التقنيات المقترحة في مرحلة حفظ الآثار المرقمنة وأمان خصوصيتها**

- **التوقيع الرقمي:** هي تقنية برمجية تستخدم للتحقق من هوية الشخص مرسل الرسالة ويتكون من مفتاحين : مفتاح خاص لتشفير الرسالة أو المستند المُرسل والمفتاح عام يستخدمه المستلم يتم عن طريقه فك الشفرة والتأكد من صحة التوقيع . يهدف للتأكد من موثوقية المستند وأنه لم يتم التعديل عليه (يسعد، ٢٠١٩). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم تقنية التوقيع الرقمي في عملية المصادقة على القطع الأثرية والتحقق من أصالتها وملكيتها وأنها تعود فعلًا لمالكيها الحقيقيين وأيضًا لكي تعزز ثقة الجمهور في المعروضات، كما يمكن أن يستخدم المعرض هذه التقنية في توثيق المعلومات المقدمة له من خلال توقيع المعلومات الهامة كالتواريخ، كما أن يمكنه استخدامها في تأمين البيانات والمعلومات الموجودة في قواعد البيانات مما يحميها من الوصول غير المصرح به، أيضًا يمكنه استخدامها في توقيع العقود والاتفاقيات بين المعرض والشركاء الداعمين.

- **التشفير**: هو إجراء تحويل بيانات معينة إلى نص غير مفهوم من خلال أدوات محددة كالمفتاح العام (الذي يستخدم للتشفير) وهو خوارزمية يتم إجراءها على النص لتغيير شكل البيانات، بحيث لا يمكن لأي شخص أن يعرف محتوى البيانات الأصلي إلا المشفِّر الذي يمتلك المفتاح الخاص بالتشفير (المفتاح الخاص يستخدم لفك التشفير) (عبد العزيز، ٢٠١٨). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم التشفير لحماية المعلومات الأثرية والثقافية من الوصول غير المصرح به، مثل الأبحاث والمعلومات الداخلية الخاصة بتطوير المعرض، وحقوق الملكية الفكرية للحد من انتشار التزوير أو النسخ غير المصرح بها، أيضًا يمكن استخدام التشفير لحماية المعاملات المالية والبيانات الناتجة عن عمليات الدفع وتفاصيل البطاقات الائتمانية في حال شراء التذاكر عبر التطبيق المنشئ مستقبلًا أو الموقع الإلكتروني.
- **جدار الحماية**: برنامج يوضع بين المناطق الموثوقة في شبكة الحاسوب، ويعمل على مراقبة جميع العمليات التي تعبر من الشبكة ويسمح فقط بالعبور للبرامج التي تطبق (قواعد معينة) (عبد العزيز، ٢٠١٨). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم جدار الحماية لحماية الشبكة الداخلية للنظم الخاصة بالمعرض، أيضًا يمكن ضبط جدار الحماية لتقييد الوصول للأجهزة والأنظمة، كما يمكنه استخدامه لتسجيل ومراقبة النشاطات التي تتم داخل الشبكة.
- **تقنيات التحكم في الوصول**: هي تقنية تدعم أمان المعلومات والوصول إليها وسريتها بشكل كبير من خلال إتاحتها للاطلاع عند الحاجة فقط لأشخاص محددين ومخولين لذلك، وتهدف للحفاظ على خصوصية المعلومات وضمان أمانها في كل الأوقات (السلامة والقريني، ٢٠١٩). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم تقنيات التحكم في الوصول لضمان سرية المعلومات الحساسة في التي تم تخزينها في المعرض، عن طريق تحديد صلاحيات الوصول ومستوياتها للموظفين والزوار وفقًا لسياسات الأمنية والاحتياجات ، وفي حالة وجود معلومات رقمية يمكن استخدام تقنيات التحكم في الوصول لتعيين الصلاحيات وتشفير المعلومات لضمان حمايتها ووصولها للمستخدمين المخولين في ذلك فقط، ويمكن لهذه التقنية أن تقدم سجلًا لعمليات الوصول بشكل تفصيلي ليتم من خلال ذلك التحقق من الوصول الذي لم يصرح به عن طريق تتبع النشاطات.

- **البلوك تشين أو (سلسلة الكتل)**: تقنية البلوك تشين هي قاعدة بيانات إلكترونية موزعة ولا مركزية تعتمد على تقنيات التشفير، وتقوم بتسجيل المعاملات في كتل (blocks) وترتبط بشكل زمني في سلسلة متصلة. تتميز بعدم قابلية التعديل أو التلاعب، وتحتاج إلى موافقة جميع المشاركين لتغيير البيانات، تعمل هذه التقنية على توثيق المعاملات وتسجيلها بشكل سريع وآمن، مما يسمح بإجراء العمليات والتفاعلات بين الأطراف المشاركة دون الحاجة إلى وسطاء أو جهات خارجية، تهدف إلى توثيق حقيقة الآثار والتأكد من أصالتها (عبد المبدي، ٢٠٢٣). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم تقنية البلوك تشين في تتبع القطع الأثرية وتوثيقها من خلال تسجيل معلومات القطع وتاريخها وملكيتها والمعلومات الإضافية ذات الصلة داخل سلسلة الكتل، وذلك لجعلها شفافة وغير قابلة للتعديل، وللحفاظ على مصداقيتها وأمانها ومنع تزويرها. ومع ذلك يجب مراعاة التحديات القانونية والتقنية والاقتصادية قبل تطبيق التقنية بشكل كامل.
- **الرموز غير القابلة للاستبدال NFT**: تقنية يتم من خلالها توثيق ملكية الآثار الغريبة والتحقق من أصالتها وتتبعها، مادية كانت أو رقمية ، من خلال تحويلها إلى رموز غير قابلة للاستبدال NFT ، وتعطي المعرض حق امتلاك وبيع وشراء واقراض الـ NFT باعتباره وكيل رقمي للآثار المادية (الحربي، ٢٠٢٢). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي أن يستخدم تقنية الرموز غير القابلة للاستبدال NFT في حفظ القطع الأثرية التي تم تحويلها إلى شكل رقمي المملوكة للمعرض، عن طريق إنشاء رموز NFT فريدة لكل قطعة أثرية رقمية لكي يتم منحها صفة الملكية الفريدة والأصالة، ويتم تسجيلها في سجلات مشفرة على البلوك تشين لكي يسمح بتتبع الملكية وتاريخها والتحقق منها. كما يمكن للمعرض أن يشتري ويبيع القطع الرقمية من خلال عرضها في السوق الرقمية، للسماح للمستثمرين والمهتمين بالمسجد النبوي شراء هذه القطع وامتلاكها بصورة فريدة.

- **التقنيات المقترحة في مرحلة نشر التراث الثقافي في معرض عمارة المسجد النبوي**

- **البحث الذكي**: تعمل هذه التقنية على الوصول إلى المعلومات ذات العلاقة بحاجة المستخدم بسهولة وسرعة، تعمل هذه التقنية بالذكاء الاصطناعي الذي يحتوي على عدة أدوات تساعد في وصول المستخدم إلى نتائج بحث مرضية تمامًا له، من بينها: فهم لغة

الإنسان، وتصفية نتائج البحث، وتصنيف المحتوى وتصفيته، والإكمال التلقائي، والبحث بالكلمات المفتاحية (IBM, N.D). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم البحث الذكي في نظم إدارة المحتوى الخاصة به التي تعمل على فهرسة المعروضات والقطع الأثرية ومجموعات المعرض، وذلك لتسهيل استرجاع معلومات المعروضات المطلوبة والوصول إليها بسهولة.

- **تقنيات تُستخدم في رفع جودة الخدمات عند إنشاء تطبيق للهاتف الذكي**
- **روبوتات الدردشة**: هي أحد تقنيات الذكاء الاصطناعي تعمل على الرد بطريقة آلية محاكية للمحادثات البشرية، حيث تقوم بتحليل المدخلات المرسلة من قبل المرسل واستخدامها لصياغة الإجابة، وتقوم باسترجاع الإجابات من خلال معلومات وبيانات مبرمجة داخل الروبوت مسبقاً. وتهدف للرد الآلي على مدار الساعة بشكل سريع (عبد الغني، ٢٠٢٣). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يطبق روبوتات الدردشة كخدمة في تطبيق الجوال أو في الموقع الإلكتروني، لتعمل هذه الروبوتات على تعزيز التواصل والتفاعل مع جمهور المعرض والإجابة على استفساراتهم من خلال الردود الفورية على رسائلهم في جميع الأوقات.
- **الاتصال قريب المدى** NFC: هي تقنية تتشابه مع تقنية البلوتوث من حيث أن كلاهما يتم من خلاله تبادل البيانات بين جهازين أو أكثر عن طريق اتصال لاسلكي إلا أن تقنية NFC لا تحتاج للمزامنة اليدوية أو لاكتشاف الجهاز كما تفعله تقنية البلوتوث ، حتى أنها تستخدم القليل من الطاقة مقارنة بالبلوتوث و أكثر أماناً منه و سرعتها أكثر .كما يهدف لمساعدة المتاحف على تقديم محتواها للزوار بصورة سهلة الاستخدام وسريعة عن طريق برمجة علامات NFC ووضعها بجانب كل ما هو معروض من مقتنيات المعرض ليقوم الزائر بمسحها للتعرف على الآثار و الاطلاع على معلوماتها (سدوس و آخرون، ٢٠٢٢). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم NFC في عدة أمور، من بينها:
  - وضع علامات NFC على القطع الأثرية. عندما يقترب الزائر منها مع جهازه الذكي سوف يستطيع الوصول إلى المعلومات التفصيلية حول هذه القطعة، ويعزز ذلك فهم الزوار وتفاعلهم مع القطع وتدعيم الجولات ذاتية التوجيه.

- يمكن أن تستخدم NFC في تسهيل إدارة التذاكر في المعرض، حيث تسمح للزوار استخدام الهاتف الذكي لشراء التذاكر وتخزينها عليه، وبمجرد ما يصل الزائر إلى المعرض يسمح له بتمرير البطاقة من أمام قارئ NFC للدخول بسرعة وسهولة بدون الحاجة للتذاكر الورقية.

- **نظام برايل:** هو نظام لمسي نقطي يستخدمه المكفوفين للقراءة والكتابة، يعتمد على نقاط بارزة على سطح سميك يقرأها المكفوفين باستعمال اللمس، وتهدف لتحسين خدمة فئة المكفوفين وضعاف البصر وتمكينهم للوصول للمعلومات والحصول على المعرفة بسهولة كباقي زوار المعرض (علي, ٢٠١٥). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يطبق نظام برايل في تطبيق الجوال الخاص بالمعرض حيث يتم تصميم واجهة مستخدم يسهل قراءتها بواسطة المكفوفين، وتتم إنشاء نسخ لكل المحتوى الموجود في التطبيق بنقوش برايل وعرضها بجانب النصوص العادية، يمكن تطبيق لغة برايل في المعرض الواقعي أيضًا عن طريق إضافتها في اللافتات والمعروضات على الجدارات والمراجع والكتالوجات.

- **ولتقديم أمتع الجولات وتحسين و إثراء تجربة الزائر، يقترح للمعرض تطبيق التقنيات التالية:**

- **الواقع الممتد** XR: هو بيئة ناتجة عن دمج الواقع الحقيقي بالافتراضي، يتم فيه تفاعلات بين أجهزة التكنولوجيا والإنسان (الجابري، ٢٠٢٣). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم الواقع الممتد لإتاحة الجولات الافتراضية المعززة داخل المعرض يتم من خلالها الاطلاع على الآثار وأماكن وجودها قديمًا وأشكال الهندسة المعمارية للمسجد النبوي في الماضي.

- **الواقع الافتراضي** VR: هو بيئة غير حقيقية تحاكي الواقع، تعمل على إنشاء رؤية مجسمة لبيئة معينة تحيط المستخدم وتساعد باندماجه وانغماسه بها، عن طريق استخدام أجهزة عرض تساعد في تجسيد هذا الواقع الغير حقيقي، كالنظارات التي تجعل المستخدم يرى بيئة الواقع الافتراضي بصورة ثلاثية الأبعاد (أبو زيد، ٢٠٢٠). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم الواقع الافتراضي في عرض ثلاثي الأبعاد لأفلام ينشئها المعرض عن أشكال المسجد النبوي في جميع مراحل عمارته أو

القطع الأثرية وأماكن وجودها في السابق، وإعادة إنشاء الأحداث التاريخية المهمة التي حصلت في ذلك الوقت لجعل الزوار ينتقلون للماضي من خلال هذه التقنية التي تساعد في تحسين تجربة الزائر ورفع مستوى المتعة لديه وسهولة استقباله للمعلومات الخاصة بعمارة المسجد النبوي وتثبيتها.

- **الواقع المعزز**AR : هي تقنية تدمج الواقع الحقيقي للكائنات المادية مع الكائنات الرقمية كالصور والفيديو والصوت وعرضها بصورة ثلاثية الأبعاد للتفاعل معها من قبل المستخدمين، ويهدف إلى إتاحة عنصر التفاعل والمتعة لزوار المعرض (دنيا، ٢٠٢٠). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يطبق الواقع المعزز (AR) للدمج بين المقتنيات المادية في المعرض مع العناصر الافتراضية، كأن تضاف أصوات ورسومات متحركة افتراضية مع عرض القطعة الأثرية الحقيقية، ويمكنه أيضًا تطبيق AR لعرض تاريخ عمارة المسجد النبوي كامل والصور القديمة له وموقع القطع الأثرية حين كانت متواجدة في المسجد النبوي.
- **اللافتات الرقمية** : هي لوحات إلكترونية يعرض من خلالها المعلومات المراد إعلام الجمهور المستهدف بها، و تهدف لعرض وإتاحة المحتوى الإعلامي (قزاز، ٢٠١٥). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم اللافتات الرقمية في عرض معلومات توضيحية وتفصيلية عن المعروضات، كما يمكنه استخدامها لتقديم العروض التفاعلية المقدمة للزوار للاستمتاع والتعلم، أيضًا يمكن استخدامها لتوفير جولات إرشادية متحركة لزوار المعرض، بشكل عام يمكن للمعرض أن يستخدم اللافتات الرقمية للمساهمة في إثراء معرفة الزائر وتعزيز التواصل بينه وبين المعروضات.

- **الخريطة التفاعلية:**

يتطلب إنشاء خريطة تفاعلية يتيح من خلالها المعرض إقامة جولات افتراضية أو لمساعدة الزائر في تتبع مسارات المعرض والوصول إلى مقتنياته التي يرغب بالاطلاع عليها، وذلك من خلال استخدام التقنيات الأساسية التالية:

- **نظم المعلومات الجغرافية (GIS)**

هي نظم تستخدم لإنشاء وتخطيط وتحليل وإدارة البيانات وربطها بالخريطة، وتدمج البيانات الخاصة بالموقع مع المعلومات الوصفية للأشياء الموجودة فيه. وتهدف إلى عرض

المعلومات الخاصة بالآثار وأماكن تواجدها (عوض الله، ٢٠٢٢) . ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان تستخدم نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إنشاء الخرائط التفاعلية للمعرض، ويتم من خلالها تحميل المعلومات الجغرافية للمعرض من مساراته والمعروضات الموجودة فيه والأماكن الهامة وصور المعروضات والمعلومات المرتبطة بها، والتي تتيح للزوار من خلال استخدامها تحديد موقعهم الحالي وتوجيههم إلى مختلف المعروضات وأماكن تواجدها وتقديم المعلومات المفصلة عن القطع الأثرية أو المعروضات جميعها والتفاعل معها.

- **تقنيات الاستشعار عن بعد**

هي تقنيات تعمل على تحديد أماكن الأجسام في الأرض عن طريق الأقمار الصناعية من خلال تشغيل الطيف الكهرومغناطيسي والحصول على معلومات هذه الأجسام (دغريري، ٢٠١٣). ويمكن لمعرض عمارة المسجد النبوي ان يستخدم تقنية الاستشعار عن بعد في إنشاء الخرائط التفاعلية التي تسمح للمستخدمين استكشاف المعرض ومحتوياته عبر الانترنت، كما يمكن إضافة البيانات المكانية والمعلومات الإضافية والصور والأدوات التفاعلية في الخرائط بهدف تحسين تجربة المستخدم والسماح له بالوصول إلى المعرض ومحتوياته بطريقة تفاعلية ومرئية، وذلك سوف يدعم التفاعل مع عناصر المتحف الموجودة في الخريطة من خلال التنقل بين القطع الأثرية وتكبير الخريطة والأماكن وتصغيرها وتحريك القطع الأثرية ثلاثية الأبعاد وقراءة للمعلومات الخاصة بها.

النتائج والتوصيات

نتائج الدراسة

- توصلت الدراسة إلى العديد من التقنيات الذكية المستخدمة في مجال الأرشفة الإلكترونية والتعريف بها والتعرف على أهم المخاطر التي قد تواجه المتاحف أثناء تطبيقها لأنظمة الأرشفة وتؤدي بها إلى خطر الاختراق.
- طرح سبل الحفاظ على أمن المعلومات في المتاحف، واستعراض ضوابط الامن السيبراني التي وضعتها الهيئة الوطنية للأمن السيبراني وتفصيلها.
- استخدم معرض عمارة المسجد النبوي التقنيات الذكية في مجال الأرشفة الالكترونية بنسبة ١٨،٤٪ بينما كانت نسبة التقنيات الذكية التي لم تُستخدم هي ٨١،٦٪ .

- تطبيق التقنيات الذكية في المملكة العربية السعودية في تطور وتزايد ملاحظ في مجال الأرشفة الإلكترونية في مختلف قطاعاتها.
- إعداد نموذج مقترح بالتقنيات الذكية التي تُستخدم في مجال الأرشفة الإلكترونية في المتاحف وذلك وفقًا لاحتياجات معرض عمارة المسجد النبوي وتحقيقًا لأهدافه.

توصيات الدراسة

- ضرورة الاهتمام بالتقنيات الذكية والحرص على معرفة كيفية تطبيقها والاستفادة منها في مجال الأرشفة الالكترونية.
- تنظيم ورش عمل تدريبية لتعليم المهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات الذكية في الأرشفة الالكترونية.
- الحرص على تنفيذ النموذج المقترح في هذه الدراسة والتعاون مع شركات تقنية وخبراء تقنيين للمساهمة في رفع جودة التنفيذ.
- إنشاء موقع ويب يحوي أصول معرض عمارة المسجد النبوي وجميع محتوياته لتسهيل وصول الجمهور لها من أي مكان وفي أي وقت.
- إنشاء تطبيق للهاتف عوضًا عن الجهاز اللاسلكي، بحيث يسمح لكل زائر بالتجول بهاتفه المحمول واستعمال سماعة الأذن الخاصة به، وعرض كل من المعلومات والصور الخاصة بالمعروضات داخل التطبيق مع إمكانية رؤية أماكن تواجدها عن طريق استخدام الخريطة التفاعلية في تطبيق الهاتف.
- ضرورة الحرص على اتباع ضوابط الامن السيبراني التي وضعتها الهيئة الوطنية للأمن السيبراني للتصدي عن مخاطر اختراق البيانات.

المراجع

المراجع العربية:

أبو زيد، دينا فاروق. (2020). دور تكنولوجيا الواقع الافتراضي في معايشة طلاب المرحلة الثانوية في مصر للعالم الافتراضي. المجلة العلمية لبحوث الإذاعة والتلفزيون، (19). مسترجع من: https://journals.ekb.eg/article_152520.html

أبو كرورة، أماني محمد كامل إبراهيم. (2018). بعض التطبيقات العلمية الحديثة الواجب استخدامها في مجال ترميم وصيانة القطع الأثرية. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، (10), 56- 66.

أحمد، هبة شعبان عبدالمنعم محمد، عبدالعال، ميسون محمد قطب، وحسن، إيناس محمود محمد. (2018). توظيف التفاعلية في تصميم أساليب العرض المتحفية. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، (11), 626 - 649.

أوسامة، دموش. (2021). الوثائق الأرشيفية السمعية البصرية الرقمية للمؤسسة العمومية للتلفزيون الجزائري: نحو تعزيز الذاكرة الجمعية والتراث الثقافي الرقمي "مشروع ماد-مام". مجلة الدراسات والتقنية المعلوماتية، 1، 6.
https://doi.org/10.5339/jist.2021.6

الجابري، عطيات بيومي، وجلال الدين، محمد محمود كمال الدين، وعبدالدايم، شيرين علي. (2023). تطبيقات الواقع الممتد في المعارض الافتراضية واستخدامها في عرض الأعمال الفنية لطلاب كليات الفنون. مجلة التصميم الدولية، 13 (4), 291- 300.

الجعودي، هناء أحمد عبدالهادي. (2022). الطرق العلمية الحديثة لتوثيق وفحص تحليل المقتنيات المتحفية مع تطبيقات عملية على بعض القطع الأثرية. مجلة التراث والتصميم. 2 (7). مسترجع من: https://jsos.journals.ekb.eg/article_193978.html

جلول، ابراهيم قويدر، وسلال، عاشور. (2020). تطبيق الارشفة الالكترونية في الهيئات القضائية الجزائرية: دراسة ميدانية بمحكمة عين الدفلى. مجلة جامعة الأمير عبدالقادر للعلوم الاسلامية، 34 (1), 1096 -1146.

حجازي، أمجد جمال. (2017). معيار وصف المصادر البصرية Core VRA 4.0: دراسة نظرية وتطبيقية على بعض آثار ومقتنيات الرسول محمد "ص"، مع إنشاء متحف افتراضي لها وإتاحته على الإنترنت. المجلة العلمية بكلية الآداب، 1 (31), 208- 297.

الحربي، ذكرى محمد عبيدالله الرحيلي. (2022). إدارة واستثمار الأصول الرقمية في المتاحف العالمية والمحلية (NFTs .Metaverse, Cryptocurrency) نموذجاً [ورقة مؤتمر]. المؤتمر

الثالث والثلاثون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات. أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة. 31 أكتوبر-2 نوفمبر 2022.

حسين، نهلة حسن علي. (2023). توظيف تقنية الهولوجرام في دعم الإدراك البصري لطلاب كليات الفنون: دراسة حالة على مقرر أسس التصميم. مجلة التصميم الدولية، 13(6), 333- 348.

حمزة، عادل اسماعيل، فقيري، مطفر أنور وأحمد، عبد الله عوض الكريم حاج. (2022). توظيف التنقيات الناشئة بمركز الوثائق والمحفوظات في جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل:دراسة تحليلية[ورقة مؤتمر]. المؤتمر الثالث والثلاثون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات. أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة. 31 أكتوبر-2 نوفمبر 2022.

خالد، السعيد، والغامدي، ميس. (2023). نظم إدارة المحتوى في المكتبات المدرسية بمملكة البحرين: دراسة ميدانية. كتاب أعمال المؤتمر والمعرض السنوي السادس والعشرين: التقنيات الناشئة وتطبيقها في المكتبات ومؤسسات المعلومات، الكويت: جمعية المكتبات المتخصصة فرع الخليج العربي، 533 - 560.

دغريري، يحيى بن علي علي. (2013). رصد وإدارة الكوارث باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار عن بعد. المؤتمر السعودي الدولي الأول لإدارة الأزمات والكوارث، ج 2، الرياض: جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، 664- 671.

دنيا، هبة. (2020). استخدام تقنية الواقع المعزز Augmented Reality في المتاحف دراسة حالة على المتحف التعليمي لكلية الآداب جامعة طنطا. مسترجع من: https://ijlis.journals.ekb.eg/article_124255_8e020da0d59dd2692c2ee9811 6f8f256.pdf?lang=ar

رمزي، سهروهر كمال محمد. (2015). الأرشفة الإلكترونية. مسترجع من https://www.shttps://n9.cl/kcvqc

السلامة، شدى، والقريني، مها. (2019). مخطط تصنيف معلومات للجيل التالي من نماذج التحكم في الوصول إلى أنظمة الرعاية الصحية النقالة المتمركزة حول المريض. المجلة العربية الدولية للمعلوماتية، 7(12), 15 - 27.

سدايا. (د.ت). الذكاء الاصطناعي. مسترجع من https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Pages/AboutAI.aspx

سدوس، رميساء، وبوعناقة، سعاد، وسدوس، يونس. (2022). نحو تطبيق تقنية الـ NFC في إعداد أدلة المخطوطات: دراسة تطبيقية بمكتبة الشيوخ البحثية بمدينة قسطينة -

الجزائر- تكامل مؤسسات المعلومات والمعرفة الوطنية في الدولة: المكتبات والارشيفات والمتاحف [ورقة مؤتمر]. المؤتمر الثالث والثلاثون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات. أبو ظبي، الإمارات العربية المتحدة. 31 أكتوبر-2 نوفمبر 2022.

سمايا الاستثمارية. (د.ت). معرض عمارة المسجد النبوي. مسترجع من: https://samayainvest.com/w/imara/

الشريف، طرفة بنت عبدالعزيز إبراهيم الراجحي. (2021). تطبيق تقنية المرشد اللاسلكي I Beacon في مكتبة جامعة الملك عبدالعزيز: دراسة استكشافية. المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات، (9). مسترجع من: https://n9.cl/qagyp

شريف، فوزي سعيد ذكي. (2021). الاستفادة من تقنية المسح ثلاثي الأبعاد لزيادة معدل الدقة أثناء أخذ القياسات للجسم. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، (33)، 331-351.

شواو، عبدالباسط، وبن مخلوف، حياة. (2022). معالجة الوثائق الإلكترونية: المؤسسة المينائية -جن جن- بولاية جيجل نموذجا. مجلة آفاق للبحوث والدراسات، 5(2), 341 - 357.

صادق، أحمد محمد، وصالح، محسن محمد. (2022). دور التقنيات الحديثة في تشخيص الحالة الراهنة لتمثال رمسيس الثاني المزدوج بالمتحف المصري الكبير. مجلة كلية الآثار، (25).

عبدالحميد، نسمة عيد علي. (2022). استخدام تقنية (ICR: التعرف الذكي على الحروف المكتوبة بخط اليد) في قراءة الوثائق والمخطوطات العربية، وانعكاس ذلك على مؤسسات حفظ التراث. الروزنامة (20). مسترجع من: https://journals.ekb.eg/article_310288_2d163a1dec146ff997bef1e5f1dbea1e.pdf

عبدالرومي، حليمة. (2020). الحماية الجنائية للوثيقة الالكترونية: دراسة مقارنة. مجلة الباحث للدراسات القانونية والقضائية، (23)، 439- 453. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1101727

عبدالعزيز، فتحي. (2018). الأمن الإلكتروني. المقر الدولي للابتكار وتطوير المشاريع. مسترجع من: http://mubtakir.ae/mubtakir/uploads/1525242623713.pdf

عبدالغني، سميرة أحمد فهمى. (2023). روبوتات الدردشة CHATBOTS واستخداماتها في مؤسسات المعلومات: دراسة استكشافية تحليلية. المجلة العلمية للمكتبات والوثائق

والمعلومات، 5 (15). مسترجع من: https://jslmf.journals.ekb.eg/article_304959_f9dfa1e3c5da9060d483b0308e7a36cd.pdf

عبدالمبدي، جهاد محمود. (2023). مدى حجية تقنية البلوك تشين في الإثبات المدني "دراسة تحليلية". المجلة الدولية للفقه والقضاء والتشريع، 4(1), 66- 95.

عبدالهادي، دينا محمد فتحي. (2023). قواعد البيانات العربية لبحوث المؤتمرات دراسة تحليلية مقارنة مع التطبيق على مجال المكتبات والمعلومات. المجلة المصرية لعلوم المعلومات، 1 (1). مسترجع من: https://jesi.journals.ekb.eg/article_271604_b62702c42daba7b3cbe9fdda995ebd84.pdf

عثمان، مروة محمود جلال محمد، والبري، عزة أحمد جمال. (2022). استدامة التصوير الفوتوغرافي الوثائقي للتراث الجازاني لاستحداث تصميمات التذكارات السياحية المطبوعة. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، عدد خاص، 585- 626.

العطاء الرقمي. (2023). كيف يمكن أن تهدد أدوات الذكاء الاصطناعي على الأمم السيبراني. مسترجع من https://attaa.sa/library/view/1911

علام، ناهد محمد. (2022). واقع التحول الرقمي للأرشيف ودوره في تطبيق الحكومة في مصر. مجلة بحوث في علم المكتبات والمعلومات، (2), 355 – 420.

علي، حمادة علي عبدالمعطي. (2015). عوامل الجذب والفهم في كتب العلوم المطبوعة بطريقة برايل للطلاب المكفوفين وعلاقتها ببعض المتغيرات. مجلة التربية الخاصة، (12), 199- 238.

علي، منهل عبدالمجيد يوسف محمد وآخرون. (2022). دور التقنيات الحديثة وتقنيات الذكاء الاصطناعي في تسهيل خدمات المعلومات في المراكز الثقافية: مرةز إثراء الثقافي أنموذجاً. تكامل مؤسسات المعلومات والمعرفة الوطنية في الدولة: المكتبات والارشيفات والمتاحف [ورقة مؤتمر]. المؤتمر الثالث والثلاثون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات. أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة. 31 أكتوبر-2 نوفمبر 2022.

عوض السيد، إبراهيم عوض السيد كوكو. (2018). تطوير تطبيق لعملية النسخ الإحتياطي المتزامن باستخدام تقنية 67 -1 .(data guard). مسترجع من: https://n9.cl/d5bv4

عوض الله، أكرم عبداللطيف سالم (2022). أهمية إستخدام نظم المعلومات الجغرافية. المجلة العربية للنشر العلمي، (40). مسترجع من: https://www.ajsp.

فرحات، أحمد رمضان محمد، دسوقي، إنشراح عبدالعزيز إبراهيم، وفرجون، خالد محمد محمد. (2018). مهارات الطباعة ثلاثية الأبعاد وتوظيفها في التعليم. دراسات تربوية واجتماعية، 24(4), 1381- 1409.

قزاز، عثمان بن بكر عثمان. (2015). Exposure To Digital Signage And Message Recall: Determining The Effectiveness Of The Billboard Outside The Prophet's Mosque At Madinah Al-Munawwarah "PBUH". مجلة بحوث العلاقات العامة الشرق الأوسط، (7). 9 - 40.

اللوفر أبوظبي. (د.ت). اكتشف. مسترجع من https://www.louvreabudhabi.ae/ar/explore

اللوفر أبوظبي. (د.ت). قصتنا. مسترجع من https://www.louvreabudhabi.ae/ar/about-us/our-story

محمد، غادة علي عبدالمعطي وسليمان، شيماء أبو السعود محمد. (2020). تطبيقات التكنولوجيا الذكية في صناعة السياحة والضيافة بالعاصمة الإدارية الجديدة، مصر. مجلة اتحاد الجامعات العربية للسياحة والضيافة، 19 (2)، 102- 129.

محمد، مروة عصام، و حسان، الأميرة أحمد السيد. (2022). القراءة الآلية للخطوط العربية: دراسة تطبيقية في تقنيات الذكاء الاصطناعي. المجلة العربية الدولية لدراسات المكتبات والمعلومات. 1 (4). مسترجع من: https://aijli.journals.ekb.eg/article_264823_877ade2548c94cdff7908171db8d281b.pdf

محمود، أحمد عبدالعظيم. (2017). تكنولوجيا التصوير ثلاثي الأبعاد ودورها في التوثيق التراثي للحضارات الإنسانية وتبادل الثقافات. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، (6), 22- 36.

محمود، ممدوح علي. (2016). التخزين السحابي للبيانات وأمن المعلومات: دراسة تقييمية. المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، 3 (4), 196- 218.

النبهان، يعرب. (2019). تقانة الليزر الواعدة في مجال الآثار. المعرفة، س57, (665), 242 - 251.

نتكو. (د.ت). ماهي الأرشفة الإلكترونية. مسترجع من: https://n9.cl/6miww

هيئة الحكومة الرقمية. (2023). تبني التقنيات الناشئة. مسترجع من https://dga.gov.sa/ar/The_emerging_technology_adoption

الهيئة العامة للعناية بشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي. (2022). معرض "عمارة المسجد النبوي" يضم مقتنيات ثمينة وتقنيات حديثة ورافدًا مهمًا لإثراء تجربة الزائر. مسترجع

من:
https://wmn.gov.sa/public/?module=module_894348&main_subject=main_882834&subject=subject_921148
هيئة المتاحف. (2021). ماهي أهداف الهيئة. مسترجع من https://museums.moc.gov.sa/alaselh-alshaeah
هيئة المتاحف. (2021). المقدمة. مسترجع من https://museums.moc.gov.sa/
الهيئة الوطنية للأمن السيبراني. (2018). الضوابط الأساسية للأمن السيبراني. مسترجع من https://nca.gov.sa/ecc-ar.pdf
وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات. (2018). التحول الرقمي. مسترجع من https://webinar.attaa.sa/files/webinars/244/files/41c0ea9_1605107749.pdf
وزارة الثقافة. (2023). دليل توثيق التراث الثقافي وأرشفته الرقمية في المملكة العربية السعودية: النسخة الثانية. مسترجع بتاريخ 1/9/2023، من https://n9.cl/vxfnzوزارة الثقافة. (2019). عن الوزارة. مسترجع من https://www.moc.gov.sa/about
يسعد، فضيلة. (2019). القوة الثبوتية للتوقيع الإلكتروني في التشريع الجزائري. مجلة العلوم الإنسانية، (52), 486- 455. مسترجع من: https://n9.cl/l7sdw

المراجع الأجنبية:

Adobe. (N.D). What is Lossless Compression? Everything you need to know. Retrieved from: https://www.adobe.com/uk/creativecloud/photography/discover/lossless-compression.html#:~:text=Lossless%20compression%20is%20a%20form,the%20way%2C%20hence%20the%20name

Accenture. (2020). Louvre Abu Dhabi Announces Accenture as Official Digital Partner to Reimagine the Visitor Experience. Retrieved from https://newsroom.accenture.com/news/louvre-abu-dhabi-announces-accenture-as-official-digital-partner-to-reimagine-the-visitor-experience.htm

Collections Louvre. (N.D). About The Collections Website. Retrieved from https://collections.louvre.fr/en/page/apropos

Collections Louvre. (N.D). Louvre site des collections. Retrieved from https://collections.louvre.fr/plan

IBM. (N.D). What is intelligent search?. Retrieved from: https://www.ibm.com/topics/intelligent-search

ICA. (2016). What are archives?. Retrieved in 1/9/2023, from https://www.ica.org/en/what-archive

ICOM. (2022). Museum Definition. Retrieved in 2/9/2023, from https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/

Khalil, S., Kallmuenzer, A., & Kraus, S. (2023). Visiting museums via augmented reality: An experience fast-tracking the digital transformation of the tourism industry. European Journal of Innovation Management. Advance online publication. https://n9.cl/n6ohv

Kill, G. (2018). Top 5 Cybersecurity Threats to Electronic Health Records and Electronic Medical Records. Retrieved from https://integracon.com/top-5-cybersecurity-threats-to-electronic-health-records-and-electronic-medical-records

Louvre. (N.D). Outreach and transmission. Retrieved in 6/9/2023, from https://www.endowment.louvre.fr/presentation/ouverture-et-transmission/

Louvre. (N.D). Visit. Retrieved from https://www.louvre.fr/en/visit

Museum Lap. (2021). The basic Museum Lab equipment. Retrieved from https://www.museumlab.jp/english/tech/04tech.html#:~:text=The%20Museum%20Lab%20guidance%20system,record%20of%20an%20individual%20visit.

Raimo, N., De Turi, I., Ricciardelli, A., & Vitolla, F. (2022). Digitalization in the cultural industry: Evidence from Italian museums. International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research, 28(8), 1974-1993.

https://www.researchgate.net/publication/350278503_Digitalization_in_the_cultural_industry_evidence_from_Italian_museums

SKINsoft. (N.D). Museum Collections Management System. Retrieved from: https://www.skinsoft-lab.com/software/museum-collection-management

Tactilestudio. (2017). Louvre Abu Dhabi. Retrieved from https://tactilestudio.co/achievements/louvre-abu-dhabi-museum-early-album-world-exhibition-digital-device-graphical-interfaces/

The British Museum. (N.D). The British Museum story. Retrieved in 5/9/2023, from https://www.britishmuseum.org/about-us/british-museum-story

The British Museum. (N.D). Scientific techniques. Retrieved in, from https://www.britishmuseum.org/our-work/departments/scientific-research/scientific-techniques

TransAccess. (2021). Records Management. Retrieved in 4/9/2023, from https://www.transaccessdm.com/records-management/

Vandenabeele, P. Tate, J. Moens, L. (2007). Non-destructive analysis of museum objects by fibre-optic Raman spectroscopy. 387 (3), 813 - 819. Retrieved from: 10.1007/s00216-006-0758-x

Varitimiadis, S., Kotis, K., Pittou, D., & Konstantakis, G. (2021). Graph-Based Conversational AI: Towards a Distributed and Collaborative Multi-Chatbot Approach for Museums. Applied Sciences, 11(19), 9160. https://doi.org/10.3390/app11199160

Zetcom. (N.D). museum plus Web-based Museum Management. Retrieved from: https://www.zetcom.com/en/museumplus-en/

Arab International Journal of Information Technology & Data
Vol. 5, No. 1 January - March 2025

Using smart technologies in electronic archiving in the exhibition on the architecture of the Prophet's Mosque: a proposed model

By
Waad Salah Muhammad Al-Hedbani
Master's in Information Management,
Information Science Department, King Abdulaziz University, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia
Waad.salah.alhedbani@gmail.com
Dr. Layla Abed Al-Youbi
Assistant Professor, Information Science Department, King Abdulaziz University, Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia
lalyobi@kau.edu.sa

Abstract:

The study aims to identify the smart technologies used in electronic archiving, assess their current application at the Exhibition of the Architecture of the Prophet's Mosque, and propose a model for archiving its collections using these technologies. A case study approach was employed to illustrate the use of smart technologies in electronic archiving, alongside a content analysis method to analyse local and global models, resulting in a checklist of 38 applicable technologies categorized by stages (digitization, preservation, publication). The findings indicated that the exhibition utilized smart technologies in electronic archiving at a rate of 18.4%, with notable technologies including holography, interactive screens, and wireless guides, while 81.6% of smart technologies remained unused. The application of these technologies in Saudi Arabia is notably increasing across various sectors. The study recommends prioritizing smart technologies, understanding their application, and organizing training workshops to teach necessary skills for their use in electronic archiving. It also emphasizes the importance of implementing the proposed model and collaborating with technology companies and experts to enhance execution quality.

Keywords: Electronic Archiving, Smart Technologies, Museums, Exhibitions, Digitization, Preservation, Publication, Exhibition of the Architecture of the Prophet's Mosque, Saudi Arabia, Digitization of Cultural Heritage, Digitization of Museums, Digitization of Documents.