

A scientific study for preparing a museum display plan for pottery artifacts and methods of storing them

على نادى توفيق، محمد مصطفى إبراهيم، حمدى محمد محمد، شريف عمر محمد

قسم ترميم الآثار غير العضوية، كلية الآثار، جامعة القاهرة

alinady31@yahoo.com, mohamed.moustafa@cu.edu.eg, hamdy.mohamed@cu.edu.eg,

sherif_omar_m@cu.edu.eg

الملخص:

يتطلب إعداد خطة للعرض المتحفي للقطع الأثرية الفخارية إجراء دراسة شاملة وتحليلاً دقيقاً لها، فضلاً عن اتباع الأساليب المناسبة لتخزينها وحفظها. مما يضمن الحفاظ عليها وعرضها بشكل مثالي للزوار. تقدم هذه الدراسة رؤى مهمة حول كيفية الحفاظ على الآثار الفخارية. كما تركز على التحديات المتعلقة بعرض هذه الآثار وتخزينها. وتعتبر القطع الأثرية الفخارية من أهم المواد التاريخية التي تعكس تاريخ وثقافة الحضارات القديمة، وتعد مصدراً أساسياً لفهم تطور الأمم عبر العصور. لذلك فإن إعداد خطة عرض متحفي يهدف إلى تقديم هذه القطع الأثرية بطريقة جذابة تساهم في تعزيز الوعي والثقافة التاريخية. حيث تعتمد خطة العرض المتحفي على عدة خطوات أساسية، منها دراسة القطع الفخارية وفهم تاريخها وأصولها والتفاصيل الفنية لكل قطعة. ويجب تنظيم العرض بطريقة منطقية وجذابة تثير اهتمام الزوار وتزيد من فضولهم حول الحضارات القديمة. لذلك تم استخدام بعض البرامج الحديثة لعمل نماذج ثلاثية الأبعاد ووضع مقترح لتصميم قنارين عرض متحفي لبعض الأواني الفخارية المعروضة في خارج القنارين بمتحف كلية الآثار، جامعة القاهرة. بالإضافة إلى ذلك، يجب الاهتمام بطرق تخزين القطع الفخارية بطريقة سليمة وفعالة لضمان حمايتها من التلف. ويتطلب ذلك استخدام مواد تخزين عالية الجودة وخالية من المواد الضارة التي قد تؤثر سلباً على القطع الفخارية، مع الحفاظ على درجة حرارة ورطوبة مناسبة لضمان سلامة القطع الأثرية.

الكلمات الدالة: العرض المتحفي، متحف كلية الآثار - جامعة القاهرة، الآثار الفخارية، الحفظ، التخزين.

Abstract

Preparing a museum display plan for pottery artifacts requires a comprehensive study and accurate analysis of the artifacts, in addition to following the appropriate methods for storing and preserving them. This ensures their preservation and ideal display for visitors. This study provides important insights into how pottery is preserved. It also focuses on the challenges related to the display and storage of these artifacts. Pottery artifacts are considered one of the most important historical materials that reflect the history and culture of ancient civilizations and are a basic source for understanding the development of nations throughout the ages. Therefore, preparing a museum display plan that aims to present these artifacts attractively contributes to enhancing historical awareness and culture. The museum display plan depends on several basic steps, including studying and analyzing pottery objects and understanding their history, origins, and technical details of each object. The display must be organized logically and attractively to arouse visitors' interest in and curiosity about ancient civilizations. Therefore, some modern programs were used to create three-dimensional models and develop a proposal for designing museum display cases for some pottery vessels displayed outside the cases in the Museum of the Faculty of Archaeology, Cairo University. In addition, attention must be interested in methods of storing pottery objects effectively to ensure their protection from damage. This requires the use of high-quality storage materials free of harmful materials that may negatively affect pottery objects, while maintaining an appropriate temperature and humidity to ensure the safety of the artifacts.

Keywords: The museum display, Faculty of Archaeology Museum-Cairo University, pottery artifacts, preservation, storage.

١- المقدمة:

المتحف هو مكان يعرض القطع الأثرية ويساعد الزوار على استكشاف التطور الحضاري والثقافي، ويلعب دوراً مهماً في نشر المعرفة وتنمية الذوق الفني، ويعزز الشعور الوطني والفخر بالتراث، كما يساهم في تنشيط السياحة وإشباع فضول السياح حول تاريخ البلاد.^(١) وهو مكان لحفظ التراث الطبيعي والإنساني وعرضه للتعليم والثقافة، وكذلك لتعزيز التعلم وتوسيع المعرفة، حيث يشجع على الابتكار والإبداع من خلال تصميم معروضات تفاعلية وأنشطة تعليمية. كما يُعتبر مركزاً للتعليم المستمر، ويعزز القدرات العقلية والإبداعية.^(٢) يُعتبر إعداد خطة للعرض المتحفي للآثار الفخارية وتخزينها بشكل سليم أمراً حيوياً للحفاظ على هذه القطع الأثرية وإبراز قيمتها التاريخية والثقافية أمام الجمهور. تُعد دراسة العرض المتحفي للآثار الفخارية من العناصر الأساسية لفهم تاريخ الحضارات وتوثيق التراث الثقافي. لذلك يُعتبر العرض المتحفي عملية أساسية في المتاحف، حيث يساهم في تحقيق أهدافها ويعكس طبيعتها ورسالتها للزوار. كما يُعد وسيلة فعالة لنقل المعلومات والمعرفة إلى الجمهور.^(٣) كذلك فإن الترويج والإعلام من العناصر الأساسية لجذب الزوار إلى المتاحف وتعريفهم ببرامجها، حيث يمكن استخدام وسائل الإعلام والعلاقات العامة لتنفيذ حملات دعائية فعّالة، كما يُعتبر الإنترنت أداة مهمة تعزز العلاقة بين المتاحف والجمهور.^(٤) تأسس أول متحف في العالم في القرن الرابع قبل الميلاد في الإسكندرية بمصر، واستخدمت كلمة "متحف" لأول مرة في اللغة العربية في بداية القرن العشرين كترجمة لكلمة "ميوزيوم" الإغريقية، ويُعتبر المتحف مكاناً لعرض ودراسة التحف الفنية والنادرة.^(٥) كما يلعب المتحف دوراً مهماً في تعزيز الوعي الثقافي والتعليم للزوار من خلال عرض المعروضات في قاعات منظمة حسب موضوعات أو فترات زمنية معينة، حيث يتم توفير معلومات مفصلة عن كل قطعة.^(٦)

يحتوي المتحف على مجموعة متنوعة من القطع الفنية والأثرية من فترات ومناطق مختلفة، مع شرح تفصيلي لكي تسهل فهم المعروضات كما يتم عرض المجموعات بشكل جذاب، مما يزيد من المتعة ويشجع الزوار على الاستكشاف.^(٧) ولا شك أن الحضارة المصرية القديمة تُعتبر متحفاً مفتوحاً يساهم في تنمية الحس الجمالي والتفكير الإبداعي لدى الأطفال، ويحفز البحث والاستكشاف، ويثير الخيال، ويطور القدرة على النقد وإيجاد العلاقات بين الأشياء.^(٨) وتعتبر الآثار الفخارية من أكثر المواد والقطع التي تتواجد داخل المتاحف المحلية والإقليمية سواء داخل قاعات العرض أو التخزين، نظراً لأنه يعتبر من أقدم الصناعات التي عرفتها البشرية. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى لقاء الضوء على الطرق الحديثة المستخدمة في عرض وتخزين الآثار الفخارية ووضع مقترح بالبرامج الحديثة لعرض بعض الاواني الفخارية من متحف كلية الآثار بجامعة القاهرة

٢- العرض المتحفي للآثار الفخارية

العرض المتحفي للآثار الفخارية يتطلب التخطيط الدقيق لتصميم العرض وتنظيم القطع بشكل مدروس، وهو يهدف إلى تقديم معلومات تاريخية وفنية بطريقة جذابة، مع التركيز على القيمة الثقافية والتاريخية للفخار.

- (١) محمد يحيى محمد عبده: مدخل لقراءة التراث المصري القديم بمدينة الأقصر كمتحف بين العمق الحضاري والانتساع العالمي، جمعية أمسياس مصر (التربية عن طريق الفن)، ابريل ٢٠١٤، ص ١٢١
- (٢) حنان عبده غنيم: التربية المتحفية للطفل المصري و تحديات المستقبل، بحوث المؤتمرات، المؤتمر الدولي الرابع بعنوان طفل اليوم أمل الغد، الناشر جامعة الإسكندرية، كلية رياض الأطفال، المجلد ١، سبتمبر ٢٠١٣، ص ٤١
- (٣) منال اسماعيل توفيق، علاء الدين أسامة عبد اللطيف: المتاحف ودورها في نشر الثقافة السياحية وجذب السائحين إلى مصر (دراسة حالة على المتحف المصري)، المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة، تصدرها كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، المجلد (١١)، العدد (٢/١)، سبتمبر ٢٠١٧، ص ١٤٨
- (٤) أيمن الطيب الطيب سيد أحمد: المتاحف في السودان ودورها في السياحة، بحوث ومقالات، مجلة الدراسات الإنسانية، الناشر جامعة دنقلا، كلية الآداب والدراسات الإنسانية، العدد ٨، يونيو ٢٠١٢، ص ٤٠
- (٥) مصطفى درويش الفار: سطور عن تاريخ المتاحف، متحف قطر الوطني، دار الكتب القطرية، ٢٠٠٥، ص ٥
- (٦) محمد عطية خميس: بين المتاحف والمعارض الافتراضية، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، المجلد الخامس والعشرون، العدد الأول، يناير ٢٠١٥، ص ٢
- (٧) آدمز فيليب: ترجمة محمد حسين عبد الرحمن: دليل تنظيم المتاحف، عروض كتب، الناشر الهيئة المصرية العامة للكتاب، عالم الكتاب، العدد ٤٤، أكتوبر ١٩٩٤، ص ١٤٥
- (٨) أنجي عزيز: دور المتحف في التنمية الثقافية والتربية للأطفال العاديين والأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة: أهمية المتحف كمؤسسة ثقافية وتربوية وتعليمية، مجلة الإرشاد النفسي، العدد ٣٥، الناشر جامعة عين شمس، أغسطس ٢٠١٣، ص ٤٧٨

دراسة علمية لإعداد خطة للعرض المتحفي للآثار الفخارية وطرق تخزينها

كذلك فإنه يجب استخدام تقنيات تصميم وإضاءة مناسبة، وتوفير معلومات سياقية لتعزيز فهم الزوار. كما يسعى العرض لجذب اهتمام الجمهور وزيادة الوعي بالتراث الثقافي. حيث يعتمد تصميم العرض المتحفي على تخطيط شامل يستند إلى أربعة محاور تتمثل في الإدارة، العمارة، التصميم، واستراتيجية الاتصالات، ويتطلب تعاوناً مع مختصين لتنظيم الموقع وتصميم نظام الإضاءة والصوت.^(٩)

يلعب تصميم قاعات العرض دوراً مهماً في خلق بيئة آمنة، ويجب اتباع إجراءات لضمان الأمان. من الضروري تنظيم المعروضات وفقاً لنوع الخامة وتاريخها، وتجنب وضع مواد مختلفة في نفس القاعة. تتنوع طرق العرض بين استخدام خزانات عرض وأساليب أخرى مثل تصميم داخلي وتنظيم المساحات مما يسهل رؤية أكبر عدد من الزوار وتنظيم حركة المرور داخل القاعات، (شكل ١).^(١٠)



شكل (١) يوضح طرق عرض الأواني الفخارية في متحف الآثار المصرية بكلية الآثار - جامعة القاهرة (تصوير الباحث).

وعن الإضاءة فتتجه نظم المعروضات حالياً نحو استخدام إضاءة غير مباشرة لتحسين رؤية الزوار للمعروضات. كما يتطلب عرض المعروضات درجة حرارة معينة للإضاءة العامة لضمان دقة الألوان.^(١١) يمكن أن يكون عرض القطع في المتحف مباشراً أو غير مباشر، ويمكن أن يكون دائماً أو مؤقتاً. يجب على المتحف تقديم القطع بشكل متناسق ومتوازن ومتكامل، ويجب أن يتمتع العرض بالانسجام بين جميع القطع المعروضة. كما يجب أن يكون هناك توازن في تنظيم القطع المتشابهة في نوعها، وتعكس الوحدة قيمة القطعة وتبرز شخصيتها.^(١٢) تعتبر عملية العرض المتحفي حساسة وتتطلب حذراً كبيراً في التعامل مع المقتنيات. تهدف المعروضات إلى الحفاظ عليها وتمكين الجمهور من التعرف على التاريخ. يتم ذلك باستخدام أساليب ووسائل علمية حديثة لضمان حماية المقتنيات وطول عمرها.^(١٣) كذلك يجب على المتاحف وصالات العرض أن تتطور لتكون على مستوى التحديات التي تتطلب دمج احتياجات ونقاط القوة والسعادة للجمهور في جميع جوانب عملها، وهذا النهج الشامل ضروري جداً لضمان نجاح المتاحف، شكل (٢).^(١٤)

(٩) حنان محمد حسن عبيد: دور سيناريو العرض في تجسيد الحياة شكلاً وحدثاً عبر العصور بالمتاحف القومية دراسة حالة: متحف السويس القومي، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد الثامن - عدد خاص (٩)، المؤتمر الدولي الثاني عشر - الفنون والمواطنة "حوارات التاريخ والممارسة والتعليم، أكتوبر ٢٠٢٣، ص ١٢٤٣

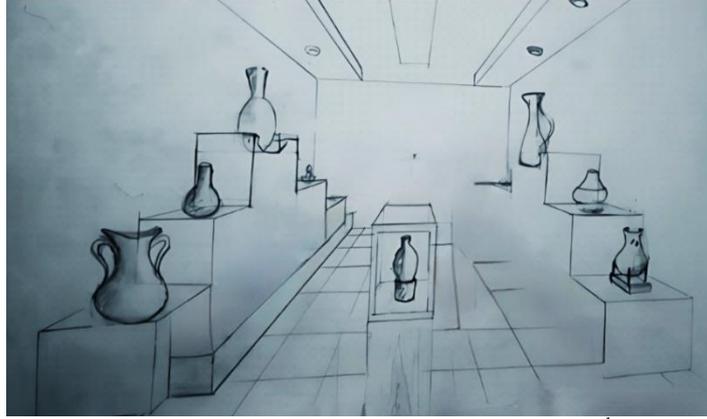
(١٠) نجوى محمد منير السيد البدرى: تحويل المباني التاريخية إلى متاحف وقصور التجارب من تحقيق أهدافها، رسالة ماجستير، جامعة حلوان، كلية الفنون الجميلة، قسم العمارة، ٢٠٠٤، ص ٨٩

(١١) سلوى حسين عبد الرحيم حسين: نظم العرض المتحفي المعاصر (مقترح لمتحف تعليمي بمكة المكرمة)، ٢٠٠٦، ص ١٨٩

(١٢) بن عدة حاج محمد، عمارة كحلي: أهمية العرض المتحفي في تفعيل ثقافة المتحف، بحوث ومقالات، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، الناشر المركز القومي للبحوث بغزة، المجلد ٤، العدد ٢، يونيو ٢٠١٨، ص ٣٤، ٣٥

(١٣) معمر محمد عبد الرحيم عباد: العرض المتحفي طرقه وأنواعه والوسائل المساعدة لإنجاحه، بحوث ومقالات، مجلة القلعة، الناشر جامعة المرقب، كلية الآداب والعلوم بمسلاته، العدد ٩، يونيو ٢٠١٨، ص ٤١٥

(14) Eilean Hooper-Greenhill, Museums and Their Visitors (Heritage: Care-Preservation-Management), London and New York, 3 Mar. 1994, Page 5



شكل (٢) يوضح مقترح عرض الأواني الفخارية مع التركيز على الجوانب الجمالية لهذه القطع، مع امكانية وضع الواح زجاجية تغطي جميع القطع من جميع الجوانب. (اعداد الباحث)

من الأفضل عرض نموذج واحدة فقط من كل فئة فنية، مع الحفاظ على الأعمال الأخرى بشكل مناسب. كما يُفضل استخدام خزانة زجاجية مع إضاءة مناسبة. يُوصى أيضاً بتقديم الدعم للخزانات التي تحتاج إلى تحسين في التصميم الداخلي والديكور والإضاءة. من الضروري تنظيم العرض وفق نظام تاريخي أو حسب مادة الصنع ووظيفة القطعة الفنية.^(١٥) تنظم المعروضات في المتحف حسب تصنيفها، مثل الأواني الفخارية وغيرها، وتعرض كل قطعة مع بطاقة توضح نوعها ومصدرها ووظيفتها. ويتم تجديد بعض المعروضات بانتظام لتجنب الملل لدى الزوار.^(١٦) تهدف عملية العرض المتحفي إلى تعزيز الوعي الأثري والحضاري والثقافي، بالإضافة لجذب الزوار.^(١٧) تنوعت أساليب عرض المعروضات في المتاحف إلى ثلاث طرق رئيسية: الأولى تعتمد على التسلسل الزمني لترتيب المجموعات وفقاً للتاريخ، الثانية تعتمد على نوع المادة الأثرية وتقسّم المعروضات إلى قاعات مخصصة لكل نوع، والثالثة تعرض المقتنيات حسب القوميات بتخصيص قاعة لكل ثقافة أو حضارة.^(١٨)

نظراً للحاجة إلى وسائل العرض في المتاحف، يتعين على القائمين دراسة فن تنظيم المعروضات بعناية، مع الأخذ في الاعتبار أهميتها وعلاقتها بالزوار. من الضروري اختيار الزاوية المناسبة التي تبرز جمال المعروضات. لقد تطور فن العرض ليبدأ بالحياد وينتهي بإعادة خلق أجواء مميزة تعكس روح المعرض، مع أهمية وضع الأدلة التاريخية في سياقها التاريخي والواقعي، مما يضيف عمقاً ومعنى لتجربة الزوار.^(١٩) تسعى المتاحف لاقتناء مجموعات جديدة ذات قيمة فنية أو علمية أو تاريخية، وتعتبر الحفائر والتعاون مع الهيئات العلمية من أهم مصادر الحصول على الآثار. كما تُعتبر الهبات من الأفراد والشراء من الميزانيات المخصصة مصادر مهم أيضاً. بالإضافة إلى ذلك، يتم تبادل القطع الأثرية بين المتاحف لتكملة المجموعات، مع التأكد من أصالة القطع من قبل خبراء متخصصين.^(٢٠) التحف الأثرية تعد مصدراً مهماً للمعلومات العلمية والتاريخية، وتعكس الهوية الثقافية للإنسان. يتم دراستها في مجال الآثار لتحديد أهميتها وتثقيف الجمهور من خلال عرضها

- (١٥) رشيد صديق: إسهام في دراسة المتاحف الأثولوجرافية بواحات الجنوبي المغربي، بحوث ومقالات، الناشر محمد أبيهي، مجلة ليكسوس، العدد ١٩، ديسمبر ٢٠١٧، ص ١٠٠
- (١٦) محمد يسرى إبراهيم دعيبس: مقدمة في علم الإنسان المتحفي "دراسات وبحوث نظرية وميدانية"، الناشر الملتقى المصري للإبداع والتنمية بالإسكندرية، مطبعة الجلال، الطبعة الأولى، ٢٠٠٥، ص ١٩٧، ١٩٨
- (١٧) هبه شعبان عبد المنعم محمد أحمد، وآخرون: توظيف التفاعلية في تصميم أساليب العرض المتحفية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ع ١١٤، الناشر: الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، ٢٠١٨، ص ٦٣٠
- (١٨) محمد جاسم الخليفي: المتاحف ودورها الحضاري نشأتها، أهدافها، أنواعها، تنظيمها، بحوث ومقالات، مجلة التربية، الناشر اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، المجلد س ٢١، العدد ١٠٣، ديسمبر ١٩٩٢، ص ٢١٩
- (١٩) عفيف البيهسي: علم المتاحف وتأهيل الفنيين والاختصاصيين في شؤون المتاحف، بحوث ومقالات، المجلة العربية للثقافة، الناشر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، المجلد ١٢، العدد ٢٣، سبتمبر ١٩٩٢، ص ٦٨، ٦٩
- (٢٠) محمد أبو الفتوح غنيم: متاحف مصرية وعالمية تاريخ، آثار، حكايات، منشور في: القاهرة: دار المعارف، الطبعة الأولى، ٢٠٠٩، ص ١٧، ١٨

دراسة علمية لإعداد خطة للعرض المتحفي للآثار الفخارية وطرق تخزينها

في المتاحف، مما يساعد في نقل الرسائل الثقافية للشباب الذين سيتحملون مسؤولية الحفاظ على هذا الإرث الثقافي.^(٢١)

تعتبر وسائل العرض المناسبة، مثل الإضاءة واللافتات التفاعلية، ذات أهمية كبيرة في تعزيز تفاعل الزوار. كما يبرز أهمية تنظيم المساحة لتسهيل حركة الزوار، مع الحفاظ على سلامة القطع الأثرية وضمان ظروف عرض ملائمة (شكل ٣).^(٢٢)



شكل (٣) يوضح استخدام الإضاءة الصناعية لإظهار القطع الأثرية داخل الفترارين بمتحف كلية الآثار - جامعة القاهرة (تصوير الباحث).

٣- أهمية الحفاظ على الآثار الفخارية في المتاحف

تعتبر الآثار الفخارية جزءاً أساسياً من التراث الثقافي والتاريخي، حيث تعكس حضارات الشعوب وتاريخها. يساهم الحفاظ عليها في المتاحف في حماية الهوية الثقافية وتعليم الأجيال القادمة، كما تحمل قيمة علمية تساعد الباحثين في فهم التطورات الاجتماعية والاقتصادية والفنية. لذا، من الضروري اتخاذ إجراءات فعّالة للحفاظ عليها، مثل الترميم والعرض المناسب، مع تجنب الترميم الخاطئ الذي قد يؤدي إلى تدمير التحف وإحداث أضرار.^(٢٣) أسلوب العرض في علم المتاحف يعد عنصراً أساسياً لجذب الزوار ونقل المعلومات، حيث يتضمن تنظيم العناصر المادية في مساحة معينة لتوفير تجربة ممتعة وتأثير بصري مميز. تسعى المتاحف إلى جمع وحفظ القطع الأثرية وعرضها لتتقيف الجمهور وتوثيق الأحداث الفريدة، مما يعزز قيمة المعرفة والتراث للأجيال القادمة.^(٢٤)

❖ المواد الآمنة المستخدمة لصنع فترارين العرض:

على الرغم من عدم وجود اتصال مباشر بين الفاترينة والمعروضات، إلا أن المواد المستخدمة قد تشكل خطراً على القطع الأثرية. لذا، يجب أن تكون المواد محكمة الغلق وأمنة على المدى الطويل، ويفضل استخدام الزجاج، والألمنيوم، والخشب بشروط معينة، وبعض البوليمرات المتنوعة نظراً لمزاياها المتعلقة بالأمان.

- **المعدن:** المعدن هو الخيار المثالي لتصنيع وحدات العرض ورفوف التخزين بسبب قوته ونعومته، كما أنه عديم الرائحة وآمن صحياً. يمكن تغطيته بطبقة عازلة لحمايته من الصدأ في بيئات الرطوبة العالية. يفضل استخدام المعادن المقاومة للصدأ مثل **Stainless steel**.

- **الأخشاب:** يمكن استخدام أخشاب **MDF** الخالية من الفورمالدهيد في وحدات العرض، حيث يتم معالجتها بطرق متنوعة مثل تطبيق مانعات التسرب الأكريليكية أو تغليفها بالألمنيوم. كما يمكن الاستعانة بأخشاب

(٢١) عنان سليم: استراتيجية وقائية لصيانة المعروضات داخل المخازن الأثرية (مخزن متحف جميلة نموذجاً)، صيانة و متاحف، رسالة دكتوراه، جامعة الجزائر، معهد الآثار، ٢٠١٦، ص ٥٩

(٢٢) بن عدة حاج محمد: آفاق المؤسسة الثقافية في نظام السوق متحف الفن الحديث والمعاصر ماما بالجزائر العاصمة أنموذجاً، رسالة دكتوراه، جامعة عبد الحميد بن باديس - مستغانم، كلية الأدب العربي والفنون، قسم الفنون البصرية، مختبر الجماليات البصرية في الممارسات الفنية الجزائرية، ٢٠١٨/٢٠١٩، ص ١١٧

(٢٣) منى السيد معوض عبد المولى: دراسة علمية في علاج وصيانة المحاريب المزخرفة بأسلوب التزيح (تطبيقاً على المحراب القشاني المحفوظ بالمتحف الإسلامي بالقاهرة)، رسالة ماجستير، قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٠، ص ١١٢

(٢٤) شيماء محمد عباس مرسى: دراسة لطرق نقل وعرض وتخزين القطع الأثرية العضوية، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، ٢٠١٤، ص ١٠٦، ١٠٧

الماهوجني أو الصنوبر الحلقي، مع التأكيد على أهمية وجود مانعات تسرب أو جدار من الرقائق لحماية الأخشاب.

- موانع التسرب: يمكن أن تستخدم في شكل مواد مانعة لتسرب الماء مكونة من البولي إيثيلين، بالإضافة إلى أنواع ذات جودة وثبات عالي من راتنجات الإيبوكسيوأكريليك. اختيار الموانع المناسبة يضمن حماية فعالة وطويلة الأمد. ومن المهم توفير وقت كافٍ لتجفيف هذه المواد.^{٢٥}

- الرقائق الجدارية العازلة: تتكون الرقائق من مواد معدنية تمنع مرور الغازات، وتكون محصورة بين طبقات من البلاستيك غير التفاعلي. يمكن استخدامها بالحرارة على الخشب لتوفير طبقة عازلة (شكل ٤).



شكل (٤) يوضح نماذج من الرقائق الجدارية العازلة (عن: شيماء محمد، ٢٠١٤، ص ١٢٠)

- الزجاج: تُستخدم ألواح البولي ميثيل ميثاكريلات والبولي كربونات كبديل للزجاج التقليدي في الفترينات بسبب خفتها ومقاومتها للأشعة فوق البنفسجية والكسر. ومع ذلك، تعاني من بعض العيوب. في المقابل، يوفر الزجاج الرقائقي جودة بصرية ممتازة ومقاومة عالية للكسر، حيث يحجب أكثر من ٩٩٪ من الأشعة فوق البنفسجية. كما أن الزجاج المضاد للانعكاس يتيح رؤية واضحة للمعروضات مع الحفاظ على دقة الألوان.

- بعض المواد الأخرى (اللواصق): يجب التأكد من خلو المواد المستخدمة في ربط المكونات من المواد الطيارة الضارة، ومن بين هذه المواد المذابة الساخنة، يُعتبر البولي بروبيلين والتايفلوك والصمغ الأولي الخالي من الأحماض خيارات مناسبة.^(٢٦)

- الألياف: الأقمشة غير المصبوغة والقطنية غير المبيضة والكتانية آمنة للاستخدام بعد غسلها. يجب التأكد من ثبات الأصباغ في الأقمشة المصبوغة وتجنب استخدام الصوف والألياف المغلفة بعوازل ضد النار. عند تصميم وحدات العرض، يجب أن تتناسب الفاترينة مع المعروضات من حيث التحميل والمواد والحجم والشكل، بالإضافة إلى توافقها مع صالة العرض والإضاءة، ويمكن أن تكون جوانب الفاترينة من الزجاج، كما في الشكل (٥).



شكل (٥) يوضح وحدة عرض مثبتة من السقف. (عن: شيماء محمد، ٢٠١٤، ص ١٢٢).

٤- استراتيجيات تصميم خطة للعرض المتحفي

تصميم خطة للعرض المتحفي هو عملية معقدة تتطلب تخطيطاً دقيقاً لتفسير القطع الفنية بطريقة تشجع التفاعل مع الزوار. يعتمد أسلوب السرد البصري على استخدام الصور والرموز لنقل الأفكار بشكل مبتكر، مما يعزز الفهم والتفاعل. يُستخدم هذا الأسلوب في مجالات التصميم لتقديم تجربة فريدة وذات تأثير عميق. والتكنولوجيا الحديثة لتقديم تجارب فريدة، مع التركيز على تنظيم المحتوى لجذب الزوار وتحقيق الأهداف التعليمية والترفيهية. يتطلب

25Kuhn, H.; Conservation and Restoration of Works of Art and Antiquities, British Library, London, 1986. P. 151.

(٢٦) شيماء محمد عباس مرسى: المرجع السابق، ٢٠١٤، ص ١٢٠، ١٢٢

دراسة علمية لإعداد خطة للعرض المتحفي للأثار الفخارية وطرق تخزينها

النجاح فهم احتياجات الجمهور المستهدف وخلق تجربة غنية تعزز من قيمة المتحف وتساهم في نشر المعرفة، من خلال وضع القطع في إطار قصة معينة لتعزيز فهم الزوار للسياق التاريخي والثقافي للمقتنيات. (٢٧)

٤-١- أنواع خطة العرض المتحفي:

يتميز تصميم خطة العرض المتحفي بتنوعه الكبير، والذي يتأثر بعدة عوامل رئيسية، وهي: ١ - نوع المتحف، ٢ - موضوع العرض، ٣ - طبيعة المعارضات، ٤ - الرؤية الفنية لمصمم العرض. اختيار أسلوب تجربة الزائر يسلط الضوء على أهمية فهم كيفية تفاعل الزوار مع المكان أو الخدمة. يهدف هذا الاختيار إلى تحسين تلك التجربة لضمان رضا الزوار وزيادة معرفتهم، سواء كان ذلك من خلال تتبع التطور الزمني، أو إثارة الفضول المعرفي والاستكشاف، أو سرد الأحداث والقصص، أو إشراك الزائر بشكل تفاعلي عبر الوسائط الرقمية، أو من خلال الإبهار بالمعارض والتقنيات الفنية، أو دمج بعض هذه الأساليب. وفيما يلي بعض أنواع خطة العرض المتحفي:

٤-١-١- خطة العرض وفقاً للتسلسل الزمني: تعتبر الجداول الزمنية أداة تنظيمية مهمة في المعارض، حيث تساعد الزوار على فهم تاريخ الحياة وأحداثها بشكل أفضل. تُعد هذه الجداول وسيلة طبيعية لتقديم الماضي، حيث يتم ترتيب المعارضات زمنياً مما يسهل على الزوار متابعة التقدم الزمني أثناء تجوالهم في المعرض.

٤-١-٢- خطة العرض بناءً على تصنيف أنواع المعارضات: حيث يتم ترتيبها في قاعات مخصصة طبقاً للمادة المصنعة منها مثل قاعات الفخار وغيرها.

٤-١-٣- خطة العرض بناءً على موضوع أو قصة الحدث: يتم إعداد خطة العرض حول موضوع محدد أو أحداث تتعلق بقصة يرويها المتحف.

٤-١-٤- خطة العرض بناءً على طبيعة المكان: يتجلى هذا بوضوح في المتاحف الموجودة في المواقع الأثرية، حيث تعكس شكل الحياة وطبيعتها من خلال الموقع نفسه، وتصميمه، وأثاثه، ومقتنياته.

٤-٢- التقنيات المستخدمة في توفير طرق عرض تفاعلية لمقتنيات المتاحف:

تختلف عملية تصميم الأساليب التفاعلية عن التقليدية من حيث الطبيعة والمراحل، حيث تتنوع الأساليب وفقاً للظروف ومتطلبات التعامل. تتميز الأساليب التفاعلية بوجود مكونات اتصال تتطلب تفاعلاً كبيراً، مما يجعلها قابلة للتغيير السريع والتطور المستمر، وذلك بسبب ارتباطها بالبيانات الإلكترونية المتقدمة. هذه الخصائص تجعل تصميم الأساليب التفاعلية أكثر مرونة وقابلية للتطور بطرق جديدة. (٢٨)

٤-٢-١- أساليب العرض في المتحف:

٤-٢-١-١- العرض المتحفي التقليدي: تُعتبر المتاحف التقليدية أماكن مهمة للحفاظ على الموروث الثقافي، حيث تحتفظ بالأعمال الفنية والتحف الأثرية وتوفر تجربة حسية للزوار من خلال التفاعل المباشر مع المعارضات. ورغم مزاياها، تواجه هذه المتاحف تحديات مثل محدودية المساحات والموارد، مما يمنع عرض جميع المقتنيات في وقت واحد ويحرم بعض الزوار من رؤية بعض الأعمال.

٤-٢-١-٢- العرض المتحفي الحي: تسعى الفكرة إلى تقديم صورة تاريخية للأثر من خلال محاكاة واقعية مثل التجربة الجديدة في المتحف القومي للحضارة، حيث ساعدت شركة Meta العالمية الي إضافة واقع معزز من خلال برنامج انستجرام يساعد علي التعرف علي تاريخ القطع الأثرية من خلال تصوير القطع الأثرية من خلال البرنامج. حيث يهدف ذلك الي جذب الزوار من جميع الفئات العمرية والثقافية لزيارة المتاحف. يتم ذلك عبر عرض أساليب مبتكرة في العرض المتحفي لتحقيق هذا الهدف. (٢٩)

تعتبر المعارضات في المتاحف وسيلة فعّالة لنقل المعرفة والثقافة، حيث تعكس قيماً تاريخية وفنية وعلمية. تتيح هذه المقتنيات للزوار تجربة ثقافية غنية وتعزز التحصيل المعرفي من خلال التفاعل الحسي. يهدف عرض

(٢٧) حنان محمد حسن عبيد: دور سيناريو العرض في تجسيد الحياة شكلاً وحدثاً عبر العصور بالمتاحف القومية دراسة

حالة: متحف السويس القومي، المرجع السابق، اكتوبر ٢٠٢٣، ص ١٢٤٤:١٢٤٦

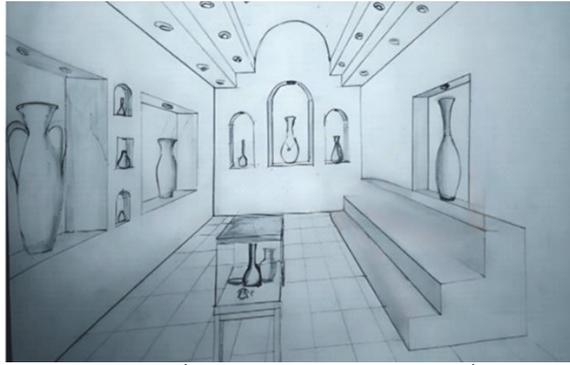
(٢٨) هبه شعبان عبد المنعم محمد أحمد، ميسون محمد قطب، إيناس محمود محمد حسن: توظيف التفاعلية في تصميم أساليب العرض المتحفية، مجلة العمارة والفنون، العدد الحادي عشر- الجزء الأول، ٢٠١٦، ص ٦٣٣

(٢٩) حسام رمزي علي العدوي: "دور التصميم الداخلي في تطوير وسائل العرض المتحفي لتحقيق التوازن بين الإرث التاريخي للماضي وتكنولوجيا الحاضر"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)، "المؤتمر الدولي الرابع عشر - التراث الحضاري بين التنظير والممارسة"، إبريل ٢٠٢٤، ص ٢٦٩، ٢٧٠

المتحف إلى تقديم المعروضات بطريقة تفاعلية وجذابة، مما يسهل التعرف عليها واستقبال المعلومات، ويعتبر عملية اتصال تتضمن أشكالاً متعددة من التواصل لتحقيق أهداف معينة:

- الرسالة: وهي المحتوى العلمي الذي يتم تقديمه في العرض.
- المرسل: وهو القائم على العرض، بما في ذلك المعلومات التوضيحية المتعلقة بالمعروضات.
- المستقبل: وهو الزائر الذي يتلقى المعلومات.

يجب مراعاة الظروف المحيطة بكل متحف، بما في ذلك البنية التحتية والموارد المتاحة، لتحقيق أهدافه. من الضروري التكيف مع البيئة المحيطة ومتطلبات الهوية الثقافية للمتحف. كما ينبغي أن يكون الزوار على دراية بتاريخ وطنهم وثقافتهم.^(٣٠) يتطلب تنظيم مساحات العرض ترتيب المعروضات بعناية، حيث يتم تحليلها وتحديد ترتيبها وحجمها بناءً على العلاقة بينها. أما بالنسبة لاختيار ترتيب وحجم المعروضات فيتم ذلك بناءً على خصائص القطع الفنية وترتيبها الزمني. يجب أيضاً مراعاة سلوك الزوار المتوقعين عند اتخاذ القرار في هذا الشأن، شكل (٦).^(٣١)



شكل (٦) يوضح مقترح طرق عرض الأواني الفخارية يتم تغطيته بالألواح الزجاجية من الخارج. (إعداد الباحث).

٥- طرق تخزين الآثار الفخارية بشكل آمن:

يجب توفير بيئة مناسبة لتخزين الآثار الفخارية من خلال التحكم في معدلات الرطوبة ودرجة الحرارة واستخدام حاويات مخصصة. تشمل طرق التخزين استخدام صناديق من الكرتون غير الحامضية ولف القطع بمواد ناعمة، مع تنظيم التخزين وترك مسافات كافية. يُفضل توثيق كل قطعة وتخزينها في بيئة معتدلة. يتطلب التعامل الآمن مع المقتنيات اتباع أساليب مناسبة حسب نوع المادة، مع تدريب الأفراد على التعامل الصحيح واستخدام المعدات المناسبة. يُنصح بحمل المقتنيات بكلتا اليدين وتجنب القوة، والتعامل مع القطع الهشة داخل صناديق مناسبة واستخدام مواد عازلة لتفادي الاهتزازات، (شكل ٧).^(٣٢)

(٣٠) هبه شعبان عبد المنعم محمد أحمد، ميسون محمد قطب، إيناس محمود محمد حسن: توظيف التفاعلية في تصميم أساليب العرض المتحفية، المرجع السابق، ٢٠١٦، ص ٦٢٩

(٣١) حنان محمد حسن عبيد: اعتبارات صحية وأمنية في تصميم المتاحف، بحوث ومقالات، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، الناشر الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، العدد ١١، ٢٠١٨، ص ٢٤٠

(32) Ahmed Roshdy Elsakhry: Employing Digital Programs in Displaying and Preserving Museum Collectibles Applied on One of the Showcases at Kafr El-Sheikh Museum 203 Employing Digital Programs in Displaying and Preserving Museum Collectibles Applied on One of the Showcases at Kafr El-Sheikh Museum, Journal of the Faculty of Archaeology – Volume 27 - January 2024, 206, 207



شكل (٧) يوضح مقترح طرق التخزين المختلفة داخل المخازن (إعداد الباحث).

❖ **أهمية تخزين القطع الأثرية:** تخزين القطع الزائدة عن طاقة قاعات العرض في أماكن محكمة الإغلاق مع توفير مراقبة بالكاميرات لحمايتها. ضرورة تقليل الضغط على قاعات العرض من خلال التركيز على القطع الفريد الذي تجذب الزوار. أهمية إتاحة الفرصة للباحثين لدراسة القطع المخزنة وإمكانية تغيير المعروضات بشكل دوري.^(٣٣)

يتطلب استخدام نظام تخزين خاص بالمتحف تنظيم المواد حسب النوع والحجم، وتثبيت الخزانات على الجدران الخارجية. يجب فحص الخزائن للتأكد من عدم وجود صدأ وأن الأبواب وآليات القفل تعمل بشكل جيد. يُنصح بعدم تجاوز الحمولة في الأدراج ٥٠ رطلاً وعدم تكديس الخزانات. ولتقليل مخاطر التلف في حال حدوث فيضان، يُفضل رفع الخزانات من ٤ إلى ٦ بوصات عن الأرض واستخدام قاعدة معدنية لضمان ثباتها.^(٣٤)

تُعتبر حاويات التخزين مثل الأكياس المضغوطة جيدة لتخزين اللقى، لكن الأكياس النسيجية والدلاء المطاطية والسلال العضوية أكثر استدامة. تواجه جميع الحاويات تحديات مثل تلف الحشرات، تضرر العبوات البلاستيكية، ومشاكل الرطوبة. لضمان تخزين آمن، يُفضل عدم وضع اللقى الثقيلة فوق الصغيرة، وتخزين الأواني الكبيرة على الرفوف السفلية أو على الأرض باستخدام حوامل دائرية.^(٣٥)

بالإضافة لذلك تختلف حاويات التخزين الداخلية عن حاويات التخزين الخارجية، حيث تتميز حاويات التخزين الداخلية بصغر الحجم. أما الحاويات الخارجية تتميز بحجمها الكبير لأنها يمكن أن تحتوي بداخلها بعض الحاويات الداخلية الصغرى وكذلك المتانة العالية حتى تكون قادرة على تحمل الظروف البيئية المختلفة (شكل ٨).^(٣٦)

(٣٣) شيماء محمد عباس مرسى: المرجع السابق، ٢٠١٤، ص ١٣٤

(34) Sullivan, B.: Protecting Museum Collections In Storage, National Park Service, May / June 1990, p. 25

(٣٥) رومان دافيد، ترجمة: مصطفى أحمد: دليل موجز لدراسات الفخار من وادي النيل إلى الشرق الأوسط، مطابع PBTisk جمهورية التشيك، أيار ٢٠٢٢، ص ١٧

(36) Hae Jin Park, Seong Eun Kim, Jin Kyung Lee, Yong Jae Chung, A Comparative Functionality Evaluation of Paulownia Wood Storage Boxes and Acid-free Archival Boxes to Store the Annals of Joseon Dynasty - Indoor and Outdoor Temperature and Relative Humidity Controls, and Heat Release Rate, Journal of Conservation Science Vol.38, No.1, 2022 – p.73, 74



شكل (٨) يوضح مساحة التخزين الداخلية والخارجية في معهد كيوجانغاك للدراسات الكورية وقصر أنغوك-دونغ. يتم تصنيف صناديق التخزين إلى فئات مختلفة: (أ، ب، ج) تشمل صناديق داخلية مصنوعة من خشب الباولونيا والكرتون الخالي من الحموضة. (د، هـ، و) تشمل صناديق خارجية مصنوعة من خشب الباولونيا والكرتون الخالي من الحموضة. (عن: Hae Jin Park et al. 2022, p. 74)

يؤدي عدم الاهتمام بتخزين الفخار في بيئة متحكم فيها بالظروف الجوية المختلفة الي حدوث تذبذب بدرجات الحرارة والرطوبة ما بين الارتفاع والانخفاض، مما يسبب تمدداً وانكماشاً متكرراً للمكونات، ويؤدي إلى تبلور وذوبان الأملاح. هذه العمليات تسبب ضغوطاً داخلية تؤدي إلى تشقق وتكسير الوعاء، بالإضافة إلى تفشر الألوان والتزجيج. تحدث هذه المشكلات في المخازن المتحفية التي تتعرض لتغيرات بيئية متكررة، مما يؤدي إلى تراكم الأتربة والملوثات.^(٣٧)

٦- التحديات المرتبطة بعرض وتخزين الآثار الفخارية

التحديات المرتبطة بعرض وتخزين الآثار الفخارية تشمل الحفاظ على سلامتها من التلف والتآكل وضمان الظروف البيئية المناسبة. يُشدد على أهمية استخدام تقنيات حديثة في التخزين والعرض، وتوفير الحماية من الأضواء المباشرة والملوثات. كما تُعتبر التوعية والتدريب للعاملين في هذا المجال ضرورة ملحة. هناك تحديات أخرى مثل الأضرار البيئية، نقص التمويل، وقضايا الأمن. يجب أن تتميز المخازن الأثرية بالأمان، حيث يتم تسجيل الآثار وتنظيمها بشكل يسهل الوصول إليها، مع وجود حراسة صارمة وتوثيق لعمليات فتح وإغلاق المخزن.^(٣٨) ولحماية المتحف من الحرائق، يجب توفير طرق هروب آمنة، وتركيب أجهزة إنذار وإطفاء، وتدريب الموظفين على التعامل مع حالات الطوارئ. كما ينبغي وضع إجراءات للإبلاغ عن الحوادث والتحقق من سلامة المبنى، والتعامل مع المواد الخطرة وفق المعايير الصحية، وتوفير الإسعافات الأولية.^(٣٩)

تخزين الأجسام الدائرية أو الكروية على الرفوف أو في الخزائن:

- دعم الحلقات: يمكن استخدام رغوة البولي إيثيلين لتوفير الاستقرار للأجسام الدائرية أو الكروية المخزنة على الرفوف. يتم قص دائرة من الرغوة مع قطع الجزء الداخلي منها لتناسب الشكل المطلوب. تُستخدم هذه الحلقات لدعم المزهريات والأواني، كما تُستخدم بطانات ناعمة لحماية الأسطح الهشة.

- دعم الربط: يتم تأمين الأجسام باستخدام منصات من رغوة البولي إيثيلين أو اللوح المموج مع شريط تفلون لمنع حركتها، خاصة للأجسام الطويلة والنحيلة. كما تُخزن الأوعية الخزفية ذات القاع الدائري على حلقات إيثانوم في رفوف مفتوحة، وتحتوي البطاقات التعريفية على معلومات لتقليل التعامل مع الأوعية، كما في الشكل (٩).^(٤٠)

(37) Bradley's., :A Guide to the storage, exhibition and handling of antiques, Ethnographia and pictorial art, Department of conservation, British museum, 1993, p. 56

(٣٨) نور جلال عبد الحميد: الحفائر والمتاحف الأثرية علم وفن نظرة شاملة، المرجع السابق، ٢٠٠٩، ص ١٥٤

(٣٩) حنان محمد حسن عبيد: اعتبارات صحية وأمنية في تصميم المتاحف، المرجع السابق، ٢٠١٨، ص ٢٥٤، ٢٥٥

(40) Sullivan, B.,: The previous reference, May / June 1990, p. 28.



شكل (٩) يوضح تخزين الاوانيا الفخارية ذات القاع الدائري على حلقات إيثافوم في رفوف مفتوحة.
(عن: Sullivan, B, 1990, ص44).

٦-١- اختيار مواد التخزين: يتطلب اختيار المواد المناسبة للتخزين للحفاظ على المجموعات الأثرية مراعاة خصائص المواد من حيث الفيزياء والكيمياء، مثل نفاذية السوائل والهواء، والتركيب الكيميائي والفيزيائي. تحتاج القطع الصلبة إلى حماية خاصة، بينما تتطلب القطع الضعيفة دعماً. يجب أيضاً الانتباه لعوامل بيئة التخزين مثل الرطوبة ودرجة الحرارة والإضاءة، واستخدام مواد مسامية في حال كانت الرطوبة غير مستقرة. من الضروري تحديد الهدف من التخزين لضمان اختيار المواد المناسبة.^(٤١)

٦-٢- التعامل مع المقتنيات الأثرية: يواجه التراث الأثري تهديدات كبيرة بسبب التعامل غير السليم، مما يزيد من احتمالات التلف، خاصة في مناطق معينة. تختلف أساليب التعامل مع الآثار حسب نوع المادة، حيث تحتاج الآثار العضوية إلى استراتيجيات مختلفة عن الآثار غير العضوية. يجب توفير تدريب عملي للأفراد المعنيين، واستخدام معدات مناسبة، ووضع خطة شاملة لتقييم الحالة وظروف النقل. كما ينبغي وضع لوائح واضحة لتنظيم المخاطر والصحة والسلامة المهنية، مع إرشادات حول كيفية حمل المقتنيات بشكل صحيح وتجنب نقاط الضعف، كما في الشكل (١٠).^(٤٢)



شكل (١٠) التعامل الصحيح مع المقتنيات. (عن: Ahmed Roshdy Elsakhry, ٢٠٢٤, ص ٢٠٧)
يمكن التحكم في مستوى الرطوبة النسبية في أماكن التخزين بطرق بسيطة، مثل استخدام صناديق بلاستيكية محكمة الإغلاق، وشريط قياس الرطوبة، ووضع أكياس السيليكا جل بكميات مناسبة حسب مساحة التخزين، كما في الشكل (١١)، بالإضافة إلى أنواع مختلفة من حساسات الرطوبة، كما في الشكل (١٢).^(٤٣)

(٤١) شيماء محمد عباس مرسى: المرجع السابق، ٢٠١٤، ص ١٣٥

(42) Ahmed Roshdy Elsakhry: The previous reference, January 2024 , p. 205:207

(43)Elshaimaa Abd Elrahim: Study the Negative Effects related to Inappropriate Storage Conditions on Archaeological Ceramic, Indicate Some Practical Solutions, Journal of the Faculty of Archaeology -Volume 26 - January 2023, p. ٤٦٩



شكل (١١) يوضح عرض طرق بسيطة للتحكم في مستويات الرطوبة النسبية داخل أماكن التخزين.
(عن: Elshaimaa Abd Elrahim، ٢٠٢٣، ص ٤٦٩)



شكل (١٢) يوضح أنواع مختلفة من حساسات الرطوبة. (عن: Elshaimaa Abd Elrahim، ٢٠٢٣، ص ٤٧٠)

٧- تقنيات حديثة في العرض المتحفي وتخزين الآثار

تستخدم تقنيات حديثة مثل الواقع الافتراضي Virtual Reality والواقع المعزز Augmented Reality في المتاحف لتحسين تجربة الزوار وفهمهم للقطع الأثرية. تشمل هذه التقنيات أنظمة إضاءة متطورة وتصميمات تفاعلية، بالإضافة إلى أساليب تخزين حديثة مثل التحكم في المناخ. تهدف هذه الابتكارات إلى الحفاظ على التراث الثقافي وزيادة الوعي بأهميته من خلال تحسين تجربة العرض وتطبيق أنظمة تخزين ذكية.

٧-١- الظروف التي يجب التحكم فيها عند العرض المتحفي:

- التحكم في درجة الحرارة: يهتم المتخصصون في صيانة المقتنيات بتزويد قاعات العرض بأجهزة حديثة للتحكم في درجات الحرارة، لضمان استقرار البيئة الداخلية وحماية المقتنيات من التلف. تحقيق استقرار المناخ داخل المتاحف يمنع التلف ويضمن تكييف الهواء بشكل مثالي. يجب تجنب التغيرات السريعة في درجات الحرارة، حيث يجب أن تتراوح بين ١٨ و ٢٠ درجة مئوية لتفادي الصدمة الحرارية.
- التحكم في الرطوبة النسبية: يرتبط مستوى الرطوبة النسبية ارتباطاً وثيقاً بدرجة الحرارة، وينبغي أن تتراوح الرطوبة بين ٤٠٪ و ٦٠٪. تُستخدم أجهزة مثل الهيجرومتر لقياس الرطوبة، ويمكن تقليلها باستخدام السيليكا جيل. كما يمكن استخدام محلول بروميد الصوديوم أو نترات الماغنسيوم للحفاظ على مستوى رطوبة حوالي ٥٥٪ عند ٢٠ درجة مئوية. من المهم تثبيت الرطوبة في بيئة القطع الأثرية لتفادي تأثير الرطوبة العالية، ويمكن استخدام جهاز قياس الرطوبة Psychrometer في المتاحف مثل نوع sling psychrometer⁴⁴.
- التحكم في الضوء: يتم اختيار مصادر الإضاءة في قاعات العرض بناءً على عاملين رئيسيين: ضرورة إبراز القيم الفنية والجمالية للمعروضات، وتجنب تلفها. لذا، يعد التحكم في مصادر الإضاءة وقوتها، سواء كانت طبيعية أو صناعية، أمراً مهماً. بالإضافة إلى الضوء المرئي، هناك مصادر صناعية تصدر إشعاعات غير مرئية مثل الأشعة فوق البنفسجية UV، التي تعتبر خطيرة، والأشعة تحت الحمراء IR، التي تؤدي إلى زيادة الحرارة. تتفاوت المواد في حساسيتها لتأثير الضوء بناءً على تركيبها الكيميائي، حيث تتأثر الألوان في الآثار الفخارية بشكل كبير عند تعرضها للإضاءة لفترات طويلة. يُفضل استخدام إضاءة غير مباشرة لحماية هذه القطع من الأشعة الضارة، تؤثر الأشعة فوق البنفسجية بشكل سلبي على الفخار الملون بأكسيد الحديد. تحتوي الإضاءة الطبيعية على نسبة مرتفعة من هذه الأشعة، مما يؤدي إلى تلف الفخار، الذي لا يمكنه تحمل أكثر من ١٥٠ لوكس، بينما تصل شدة الإضاءة الشمسية إلى ٢٣٠٠٠ لوكس. لذا، يتم استخدام تقنيات للتحكم في

(44) هيام عزت أحمد القاضي ، دراسة تجريبية لتقييم مواد تقوية الفخار المزجج من العصر الإسلامي وطرق العرض المتحفي المناسب ، تطبيقاً على أحد النماذج المختارة ، رسالة ماجستير ، قسم ترميم الآثار كلية الآثار – جامعة القاهرة ، ٢٠٢٣ .

دراسة علمية لإعداد خطة للعرض المتحفي للآثار الفخارية وطرق تخزينها

الإضاءة داخل المتاحف، مثل أجهزة Louver blinds ومرشحات وعواكس لاستبعاد الأشعة الضارة. كما تُستخدم مادة Plexiglass في النوافذ والأثاث نظراً لخفه وزنها ومثانتها العالية.

- التحكم في التلوث الجوي: تأثير العوامل الطبيعية والصناعية على المعروضات المتحفية. يتحول الهواء إلى حمض الكربونيك عند انخفاض الرطوبة، مما يؤثر على كربونات الكالسيوم ويحولها إلى بيكربونات الكالسيوم. ينصح المتخصصون باستخدام أجهزة حديثة ومواد ماصة للحد من تأثير الغازات الضارة، بالإضافة إلى إزالة العوامل البيئية السلبية. كما يُعتبر استخدام رذاذ الماء وسيلة فعالة للحفاظ على الرطوبة المناسبة في المعروضات بمحاذاير صارمة، كما في الشكل (١٣).^(٤٥)



شكل (١٣) يوضح العرض المتحفي لبعض القطع الفخارية. (عن: حمدي محمد، ٢٠١٨، ص ١٤٦)

٢-٧- استخدام البرامج المختلفة للحصول على نموذج ثلاثي الأبعاد للآثار الفخارية في متحف الآثار المصرية بكلية الآثار - جامعة القاهرة وتصميم فاترينة العرض

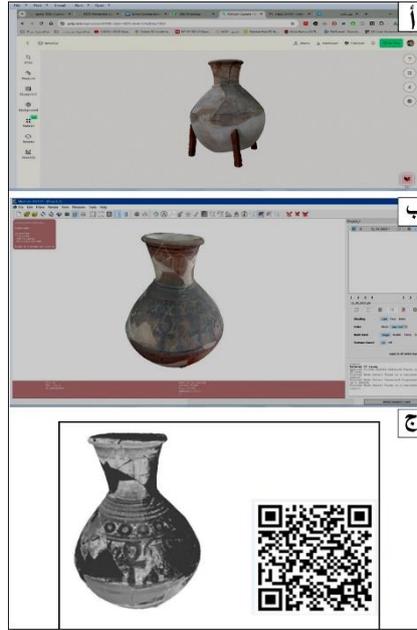
- حيث تم اختيار الأنيتين الفخاريتين (متحف كلية الآثار - جامعة القاهرة - قسم الآثار المصرية)، وذلك بجدول رقم (١) الذي يوضح وصف الاواني الفخارية، حيث انهما معروضين خارج قنارين العرض على حوامل خشبية. لذلك تعرضت تلك الاواني للعديد من مظاهر التلف المختلفة نتيجة عدم عرضها داخل قنارين متحكم في درجة حرارتها والضوء. من اهم مظاهر التلف التي تعرضت لها هذ الاواني حدوث بهتان كبير في الألوان المطبقة علي البدن نتيجة للتعرض للتغيرات البيئية الموجودة في بيئة المتحف. لذلك يجب الاهتمام بعملية العرض المتحفي للحفاظ علي هذه المقننات من التلف. لذلك تم استخدام بعض التطبيقات الحديثة لعرض مقترح لتصميم قنارين عرض حديثة. حيث تم استخدام تطبيق الهاتف المحمول Polycam لإنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد لآحد الاواني الفخارية موضوع الدراسة وتصميم باركود خاص بتلك الانية.بالإضافة لعرض مقترح بعمل فاترينة لوضع إناء فخاري بداخلها، مع إمكانية إنشاء فاترينة أكبر لاحتواء إناءين أو تصميم فاترينة منفصلة لكل إناء، وذلك باستخدام برنامج Blender.

(٤٥) حمدي محمد محمد محمد: دراسة مقارنة لتقييم المواد التقليدية والحديثة المستخدمة في تجميع واستكمال الآثار الفخارية المستخرجة من الحفائر "تطبيقاً علي نماذج مختارة"، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٨، ص ١٤٣:١٤٦

جدول (١) يوضح وصف الاواني الفخارية بمتحف كلية الآثار

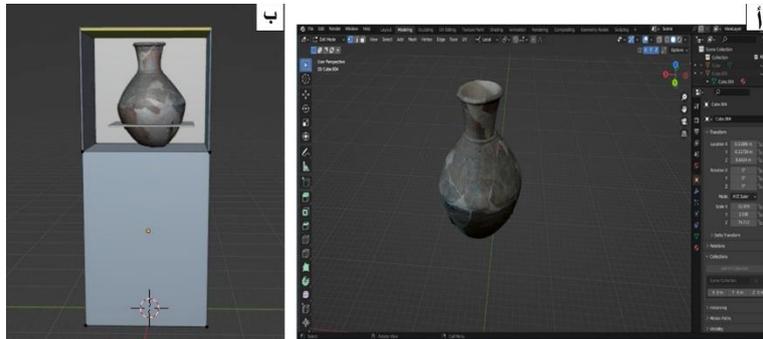
رقم الأثر	الوصف	الأنية الفخارية
١٤٤٨	- تتراوح أبعاد هذا الإناء علي النحو التالي: ارتفاع ٥٤سم، ومحيط الفوهة ٥٣,٥سم، البدن ١١سم. - الإناء مصنوع من الفخار كبير الحجم ذو فوهة واسعة وقاعدة مدببة وعنق طويل والفوهة ذات شفة غليظة تميل للخارج والإناء ملون وعليها بعض الزخارف التي تمثل علامة عنخ ♀ وبأسفل العنق خط دائري بارز عبارة عن حليه، والإناء مرمم وبه اجزاء كثيرة مستكملة بالجبس.	
١٤٥٣	- تتراوح أبعاد هذا الإناء علي النحو التالي: ارتفاع ٥٩,٥سم، ومحيط الفوهة ٦٢سم، البدن ٢٩سم. - الإناء مصنوع من الفخار كبير الحجم ذو قاعدة مدببة وفوهة واسعة ذات شفة غليظة تميل للخارج وعنق طويل ينتهي من أسفل بخط دائري بارز يمثل حليه والإناء ملون بجميع الأجزاء وبه زخارف تمثل علامة عنخ ♀ علامة واس ♂، والإناء مرمم ومستكمل بالجبس.	

- تم استخدام تطبيق Polycam لتحويل الصور إلى نماذج ثلاثية الأبعاد للأنية الفخارية باستخدام تقنية الفوتوجرامتري. يتميز التطبيق بسهولة الاستخدام وقدرته على مسح المجسمات المعقدة، ويعمل في الخلفية لإنشاء نماذج قابلة للتعديل. يتطلب متطلبات بسيطة، ويمكن تشغيله على أجهزة أندرويد بذاكرة وصول عشوائي لا تقل عن ٢ جيجابايت. يحتوي على أدوات تحرير متقدمة مثل الاقتصاص والتدوير وإعادة القياس، ويتيح أيضاً إجراء مسح ثلاثي الأبعاد باستخدام مستشعر Lidar (شكل ١٤).



شكل (١٤) يوضح تطبيق الهاتف المحمول Polycam لإنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد للإناء الفخاري (أ، ب) وتصميم الباركود للإناء الفخاري (ج).

- كذلك تم استخدام برنامج Blender لاقتراح تصميم فاترينة لوضع إناء فخاري بداخلها، مع إمكانية إنشاء فاترينة أكبر لاحتواء إناءين أو تصميم فاترينة منفصلة لكل إناء، وذلك باستخدام برنامج Blender. يمكن استخدام الفلاتر المختلفة في برنامج MeshLab لسرد تفاصيل أكثر في الإناء حيث الأجزاء الأصلية والأجزاء المستكملة حديثاً. حيث يوفر هذا البرنامج أدوات شاملة لتصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد، بينما يركز برنامج MeshLab على تعديل ومعالجة هذه النماذج بكفاءة. يدعم MeshLab النماذج الناتجة عن المسح ثلاثي الأبعاد ويستخدم تقنيات الحوسبة المرئية، ويغطي جميع مهام معالجة الشبكات الرئيسية. يتميز بنظام متكامل للتعامل مع النماذج الكبيرة، ويقدم أنظمة إضاءة متنوعة ومرشحات موثوقة، مما يسهل تحرير الأشكال الشبكية وإنشاء نماذج جديدة، (شكل ١٥).



شكل (١٥) يوضح استخدام برنامج Blender لتعديل النموذج ثلاثي الأبعاد للإناء الفخاري (أ) وتصميم نهائي لفاترينة الإناء الفخاري (ب).

٣-٧- مقترحات لطرق عرض مبتكرة لا تضر حالة الأثر الفخاري: يعتبر عرض الفخار بشكل آمن ضرورياً لحمايته وتعزيز جماله، حيث تلعب طرق العرض دوراً مهماً في الحفاظ على التراث الثقافي. يواجه الفخار مخاطر مثل التآكل والتلف بسبب العوامل البيئية، مما يستدعي استخدام أساليب عرض مناسبة. يتطلب عرض الفخار الأثري اهتماماً خاصاً لضمان حماية هذه القطع القيمة، لذا من المهم اعتماد أساليب مبتكرة للحفاظ على حالته.

- أساليب عرض الفخار التقليدية: يمكن استخدام أساليب عرض تقليدية مثل الرفوف الزجاجية، ولكن من المهم التأكد من أن هذه الرفوف توفر الحماية اللازمة للفخار من الغبار وأشعة الشمس المباشرة.
- الأفكار المبتكرة لعرض الفخار: يمكن استكشاف أساليب جديدة مثل استخدام تقنية الواقع المعزز لتعزيز تجربة العرض وزيادة تفاعل الزوار.

- تأثير العوامل البيئية على الفخار: يجب أخذ التأثيرات البيئية مثل الرطوبة ودرجة الحرارة بعين الاعتبار عند اختيار موقع العرض، حيث إن الظروف المثلى تحمي الفخار من التلف.

- طرق مبتكرة لتحسين الرؤية العامة: يمكن أن تسهم الإضاءة الخافتة والعروض التفاعلية إلى جعل الزيارة أكثر راحة وإيجابية. والهدف الأساسي هو زيادة رضا الزوار وتشجيعهم على العودة وجذب انتباههم دون التأثير على الفخار نفسه.

- الحفاظ على سلامة القطع الأثرية: يجب اعتماد وسائل متعددة لضمان سلامة القطع الأثرية، مثل استخدام مواد حماية غير ضارة لضمان عدم تعرضها لأي تلف أثناء العرض.

- التقنيات الرقمية: يمكن استكشاف استخدام التقنيات الرقمية لتعزيز تجربة الزوار وتوفير معلومات إضافية حول الفخار المعروض.

الاستنتاجات:

تكشف هذه الدراسة عن أهمية الحفاظ على هذا التراث الثقافي الهام. فقد تبين لنا أن الآثار الفخارية تعتبر من المقتنيات التي تحتاج إلى الحماية والعناية المستمرة للحفاظ على قيمتها التاريخية والثقافية. من خلال تحليل الدراسة، تبين أن الطرق التقليدية لتخزين الآثار الفخارية قد تكون غير كافية لضمان الحفاظ عليها بشكل جيد، لذا تم اقتراح استخدام تقنيات حديثة ومبتكرة في هذا المجال. يمكن استخدام مواد مختلفة مقاومة للظروف البيئية المحيطة لحماية الفخار من التآكل والرطوبة وتقلبات درجات الحرارة، مما يعزز متانته ويضمن استدامته. بناءً على هذه الاستنتاجات، يجب على الجهات المعنية بالحفاظ على الآثار الفخارية اتخاذ إجراءات وقائية ووضع خطط استراتيجية لتوفير الظروف المناسبة للتخزين والعرض المتحفي. يجب أيضاً توعية الجمهور بأهمية الحفاظ على هذا التراث الثقافي وتشجيعهم على المساهمة في دعم وتمويل مشاريع الحفاظ على الآثار بشكل عام. في النهاية، يجب على الجميع العمل معاً من أجل الحفاظ على التراث الثقافي وتاريخنا العريق، وضمان وصوله إلى الأجيال القادمة بشكل سليم والمحافظة على مكانته البارزة في العالم الثقافي والتاريخي.

الشكر:

نتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أ.د/ محسن صالح عميد كلية الآثار، جامعة القاهرة علي السماح بإجراء الدراسة بمتحفي كلية الآثار. كما نتقدم بخالص الشكر والتقدير أ/ سهام فاروق، أ/ مروه نبيل عرفه بمتحف الآثار المصرية بكلية الآثار. كما نتقدم بالشكر والتقدير د/ عبد الوهاب عبد الفتاح عبد الوهاب، د/ سماح السيد سعد، أ/ عادل مهدي بمتحف الآثار الإسلامية بكلية الآثار. كما نتقدم بخالص الشكر والتقدير للدكتور محمود الجوهري علي مساعدته في استخدام البرامج الحديثة للعرض المتحفي.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- (١) آدمز فيليب: ترجمة محمد حسين عبد الرحمن، دليل تنظيم المتاحف، عروض كتب، الناشر الهيئة المصرية العامة للكتاب، عالم الكتاب، العدد ٤٤، أكتوبر ١٩٩٤.
- (٢) أنجيز: دور المتحف في التنمية الثقافية والتربوية للأطفال العاديين والأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة: أهمية المتحف كمؤسسة ثقافية تربوية تعليمية، مجلة الإرشاد النفسي، العدد ٣٥، الناشر جامعة عين شمس، أغسطس ٢٠١٣.
- (٣) أيمن الطيب الطيب سيد أحمد: المتاحف في السودان دورها في السياحة، بحوث ومقالات، مجلة الدراسات الإنسانية، الناشر جامعة دنقلا، كلية الآداب والدراسات الإنسانية، العدد ٨، يونيو ٢٠١٢.
- (٤) بن عدة حاج محمد: أفاق المؤسسة الثقافية في نظام السوق متحف الفن الحديث والمعاصر ماما بالجزائر العاصمة أنموذجاً، رسالة دكتوراه، جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم، كلية الأدب العربي والفنون، قسم الفنون البصرية، مختبر الجماليات البصرية في الممارسات الفنية الجزائرية، ٢٠١٨/٢٠١٩.
- (٥) بن عدة حاج محمد، عمارة كحلي: أهمية العرض المتحفي في تفعيل ثقافة المتحف، بحوث ومقالات، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، الناشر المركز القومي للبحوث بغزة، المجلد ٤، العدد ٢، يونيو ٢٠١٨.
- (٦) حسام رمزي علي العدوي: "دور التصميم الداخلي في تطوير وسائل العرض المتحفي لتحقيق التوازن بين الإرث التاريخي للماضي وتكنولوجيا الحاضر"، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد التاسع - عدد خاص (١١)، "المؤتمر الدولي الرابع عشر - التراث الحضاري بين التنظير والممارسة" إبريل ٢٠٢٤.

دراسة علمية لإعداد خطة للعرض المتحفي للآثار الفخارية وطرق تخزينها

- (٧) حمدي محمد محمد محمد: دراسة مقارنة لتقييم المواد التقليدية والحديثة المستخدمة في تجميع واستكمال الآثار الفخارية المستخرجة من الحفائر "تطبيقاً على نماذج مختارة"، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٨.
- (٨) حنان عبد هغيم: التربة المتحفية للطفلا لمصر بوثديات المستقل، بوثالمؤتمرات، المؤتمر الدولي لرابيعنوا نطفلا ليو مأملا لعد، الناشر جامعة الإسكندرية، كلية رياض الأطفال، المجلد ١، سبتمبر ٢٠١٣.
- (٩) حنان محمد حسن عبيد: اعتبارات صحية وأمنية في تصميم المتاحف، بحوث ومقالات، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، الناشر الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، العدد ١١، ٢٠١٨.
- (١٠) حنان محمد حسن عبيد: دور سيناريو العرض في تجسيد الحياة شكلاً وحدثاً عبر العصور بالمتاحف القومية دراسة حالة: متحف السويس القومي، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية - المجلد الثامن - عدد خاص (٩)، المؤتمر الدولي الثاني عشر - الفنون والمواطنة "حوارات التاريخ والممارسة والتعليم، أكتوبر ٢٠٢٣.
- (١١) رشيد صديق: إسهام في دراسة المتاحف الأثووغرافية بواحات الجنوبي المغربي، بحوث ومقالات، الناشر محمد أبيهي، مجلة ليكسوس، العدد ١٩، ديسمبر ٢٠١٧ م.
- (١٢) روماندا فيد، ترجم: _____: مصر: طفناً حمد: دليل موجز لدراسات الفخار من واد النيل إلى الشرق الأوسط، مطابع Pbtisk جمهورية التشيك، أيار ٢٠٢٢.
- (١٣) سلوى حسين عبد الرحيم حسين: نظم العرض المتحفي المعاصر (مقترح لمتحف تعليمي بمكة المكرمة)، ٢٠٠٦.
- (١٤) شيماء محمد عباس مرسى: دراسة لطرق نقل وعرض وتخزين القطع الأثرية العضوية، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الفنون الجميلة، جامعة المنيا، ٢٠١٤.
- (١٥) عفيف البهنسي: علم المتاحف وتأهيل الفنيين والاختصاصيين في شؤون المتاحف، بحوث ومقالات، المجلة العربية للثقافة، الناشر المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، المجلد ١٢، العدد ٢٣، سبتمبر ١٩٩٢.
- (١٦) عنانس _____: أستم اتيجية وقائية لصيانة المعروضات داخل المخازن الأثرية (مخزن متحف جميلة نموذجاً)، صيانة متاحف، رسالة دكتوراه، جامعة الجزائر، معهد الآثار، ٢٠١٦.
- (١٧) محمد أبو الفتوح غنيم: متاحف مصرية وعالمية تاريخ، آثار، حكايات، منشور في: القاهرة: دار المعارف، الطبعة الأولى، ٢٠٠٩.
- (١٨) محمد جاسم الخلفي: المتاحف ودورها الحضاري نشأتها، أهدافها، أنواعها، تنظيمها، بحوث ومقالات، مجلة التربية، الناشر اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، المجلد ٢١، العدد ١٠٣، ديسمبر ١٩٩٢.
- (١٩) محمد عطية _____: تخميس: بينا لمتاحف المعارض الافتراضية، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، المجلد الخامس والعشرون، العدد الأول، يناير ٢٠١٥.
- (٢٠) محمد يحيى محمد عبد _____: مدخل لقرءة التراث المصري القديم بمدينة الأقصر كمتحف بينا لعمق الحضارة والاتساع العالمي، جمعية أمسيات مصر (التربية عن طريق الفنون)، أبريل ٢٠١٤.
- (٢١) محمد يسرى إبراهيم دعيس: مقدمة في علم الانسان المتحفي "دراسات وبحوث نظرية وميدانية"، الناشر الملتقى المصري للإبداع والتنمية بالإسكندرية، مطبعة الجلال، الطبعة الأولى، ٢٠٠٥.
- (٢٢) مصطفى قنديل وشالفا: سطور عنتاريا لمتاحف، متحف قطر الوطني، دار الكتاب القطرية، ٢٠٠٥.
- (٢٣) معمر محمد عبد الرحيم عباد: العرض المتحفي طرقه وأنواعه والوسائل المساعدة لإنجاحه، بحوث ومقالات، مجلة القلعة، الناشر جامعة المرقب، كلية الآداب والعلوم بمسلاته، العدد ٩، يونيو ٢٠١٨.
- (٢٤) منال اسماعيل توفيق، علاء الدين أسامة عبد اللطيف: المتاحف ودورها في نشر الثقافة السياحية وجذب السياح إلى مصر (دراسة حالة عليا لمتحف المصري)، المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة، تصدرها كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، المجلد (١١)، العدد (٢/١)، سبتمبر ٢٠١٧.
- (٢٥) منى السيد معوض عبد المولى: دراسة علمية في علاج وصيانة المحاريب المزخرفة بأسلوب التزجيج (تطبيقاً على المحراب القشاني المحفوظ بالمتحف الإسلامي بالقاهرة)، رسالة ماجستير، قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.
- (٢٦) نجوى محمد منير السيد البدرى: تحويل المباني التاريخية إلى متاحف وقصور التجارب من تحقيق أهدافها، رسالة ماجستير، جامعة حلوان، كلية الفنون الجميلة، قسم العمارة، ٢٠٠٤.
- (٢٧) نور جلال عبد الحميد: الحفائر والمتاحف الأثرية علم وفن نظرة شاملة، رسالة دكتوراه، قسم الآثار، كلية الآداب، جامعة عين شمس، الطبعة الثالثة، القاهرة ٢٠٠٩.
- (٢٨) هبه شعبان عبد المنعم محمد أحمد، ميسون محمد قطب، إيناس محمود محمد حسن: توظيف التفاعلية في تصميم أساليب العرض المتحفية، مجلة العمارة والفنون، العدد الحادي عشر - الجزء الأول، ٢٠١٦.

(٢٩) هبش
توظيف النفاذ عالية في تصميم أساليب العرض في المتحفية، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ع ١١، الناشر: الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، ٢٠١٨.
(٣٠) هيام عز تاحمد القاضي، دراسة تجريبية لتقييم مواد تقوية الفخار المزج من العصر الإسلامي وطرق العرض المتحفية المناسبة، تطبيقاً على أحد النماذج المختارة، رسالة ماجستير، قسم ترميم الآثار كلية الآثار – جامعة القاهرة، ٢٠٢٣.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- 1) Ahmed Roshdy Elsakhry: Employing Digital Programs in Displaying and Preserving Museum Collectibles Applied on One of the Showcases at Kafr El-Sheikh Museum 203 Employing Digital Programs in Displaying and Preserving Museum Collectibles Applied on One of the Showcases at Kafr El-Sheikh Museum, Journal of the Faculty of Archaeology – Volume 27 - January 2024.
- 2) Bradley's.: A Guide to the storage, exhibition and handling of antiques, Ethnographia and pictorial art, Department of conservation, British museum, 1993.
- 3) Eilean Hooper-Greenhill, Museums and Their Visitors (Heritage: Care-Preservation-Management), London and New York, 3 Mar. 1994.
- 4) Elshaimaa Abd Elrahim: Study the Negative Effects related to Inappropriate Storage Conditions on Archaeological Ceramic, Indicate Some Practical Solutions, Journal of the Faculty of Archaeology - Volume 26 - January 2023
- 5) Hae Jin Park, Seong Eun Kim, Jin Kyung Lee, Yong Jae Chung, A Comparative Functionality Evaluation of Paulownia Wood Storage Boxes and Acid-free Archival Boxes to Store the Annals of Joseon Dynasty - Indoor and Outdoor Temperature and Relative Humidity Controls, and Heat Release Rate, Journal of Conservation Science Vol.38, No.1, 2022.
- 6) Kuhn, H.; Conservation and Restoration of Works of Art and Antiquities, British Library, London, 1986.
- 7) Sullivan, B.: Protecting Museum Collections In Storage, National Park Service, May / June 1990.