

مشاكل العرض المتحفي وأثرها على أداء المتحف تطبيقاً على متحف الإسماعيلية
Museum display problems and their impact on the performance
of the museum, as applied to the Ismailia Museum.

أحمد رشدي عمر

جامعة الفيوم - كلية الآثار - قسم الترميم وصيانة الآثار.

Email address: roshdyahmed1001@gmail.com

To cite this article:

Ahmed Roshdy, Journal of Arts & Humanities.

Vol. 9, 2022, pp.7 -19. Doi: 8.24394/JAH. 2022 MJAS-2202-1046

Received: 10, 02, 2022; **Accepted:** 06, 03, 2022; **published:** June, 2022

المخلص:

شهدت المتاحف حول العالم نمواً سريعاً وتغيرات في بنيتها الوظيفية والتصميمية نتيجة للتحويلات الفكرية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية التي شهدتها تلك المتاحف خلال العقود الماضية، والتي انعكست على أدائها ومدى ارتباطها بالحركة الثقافية والتعليمية والسياحية والاقتصادية، وهذا ما يدعو إلى ضرورة تحديد مكامن الضعف في متاحفنا الإقليمية، حيث أن العديد من هذه المتاحف تعرض مقتنياتها عرضاً تقليدياً لا يتفق مع معايير الصيانة الوقائية مما يجعلها أكثر عرضه للتلف ولو على المدى البعيد، بالإضافة إلى انصراف زائري المتحف نتيجة العرض غير الجيد للمقتنيات ومنها على سبيل المثال مشاكل العرض نتيجة اختيار فاترينات عرض غير ملائمة مثل عرض المقتنيات بفاترينات عرض ذات مظهر سيئ، عرض المقتنيات بفاترينات عرض غير ملائمة لأحجامها، ضعف تجهيزات فاترينات العرض، التصنيف غير المثالي للمقتنيات داخل الفاترينات، تزامم المقتنيات المعروضة داخل الفاترينة الواحدة، عرض المقتنيات المجسمة في فاترينات عرض حائطية، مشاكل عرض المقتنيات بالقاعات بدون فاترينات وعدم استخدام أجهزة للتحكم في الرطوبة والحرارة داخل قاعات العرض، مشاكل العرض المتعلقة بنظم الإضاءة بالمتحف ومنها عرض المقتنيات الأثرية بفاترينات عرض غير مجهزة بنظام إضاءة جيد، ويهدف البحث إلى الوصول إلى جملة من المقترحات والتوصيات التوجيهية لتطوير متاحفنا الإقليمية عبر تطوير ورفع كفاءة تصميم العرض المتحفي في هذه المتاحف للارتقاء بها وجعلها أكثر كفاءة وجاذبية من خلال اختيار أفضل الخامات المستخدمة في العرض المتحفي مثل استخدام مادة الألكوبوند في صناعة الفاترينات، مادة البلكسي جلاس في عرض المقتنيات داخل الفاترينة، كذلك استخدام إضاءة الليد الصناعية بدلاً من الإضاءة الطبيعية، وكذلك استخدام مادة البولي كربونات الشفافة في صناعة البطاقات الشارحة.

الكلمات الدالة:

المتاحف الإقليمية ، العرض المتحفي ، البطاقات الشارحة ، فاترينات ، الإضاءة.

1- المقدمة:

تأثير طرق العرض المتحفي على تلف وتدهور بعض المقتنيات

المعرضة.

أهداف البحث:

- تطوير العرض المتحفي التقليدي بالمتاحف الإقليمية المصرية.

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث في:

- تأثير طرق العرض المتحفي على أداء المتحف.

وطريقة خاصة بها على مصممي العرض. ومنها شكل وحجم القاعات وثقافة أهل الدولة أو الاقليم الذي يوجد به المتحف (لمعى- ٢٠٠٦). وتعتمد منهجية البحث على تسليط الضوء على بعض مشاكل العرض الموجودة ببعض متاحفنا الإقليمية وبالتحديد متحف الإسماعيلية وتأثيرها على المقتنيات المعروضة وكذلك الزائر. واستناداً لهذه المشاكل تم وضع مجموعة من الحلول التي نأمل أن ترقى في حال تطبيقها بأداء وكفاءة ومكانة العرض المتحفي والمتاحف المصرية الكبرى.

١- دراسة تاريخية لمتحف الإسماعيلية :

يمكن اعتبار متحف الإسماعيلية واحداً من أقدم المتاحف الإقليمية، ويرجع تاريخ إنشاء المتحف إلى عام ١٩١١م وافتتح للجمهور عام ١٩١٣م، وقد تم إنشائه على يد المهندسين الفرنسيين العاملين بالشركة العالمية للملاحة البحرية لقناة السويس وكانت زيارته قاصره على الأجانب العاملين بها وذويهم، وانتقلت تبعيته لمصلحة الآثار في بداية الخمسينات بعد قيام ثورة يوليو ١٩٥٢م وبالتالي فقد سُمح لكافة للناس من شتى الجنسيات بزيارته (صفوت-٢٠٠٠). وافتتح المتحف للزيارة عام ١٩٣٤م وما توالد عن حفر قناة السويس من آثار عثر عليها أثناء الحفر مما دعا الباحثين عن الآثار للقدوم لمنطقة الإسماعيلية والعمل بها للتقيب عن الآثار وكان أشهرهم جون كليدا الذي قام بالعمل في عدة مواقع أثرية منها خليج السويس وسيناء والإسماعيلية وكان من انتاجها العديد من القطع الأثرية لذا بدء في التفكير في إنشاء متحف كي يضم هذه المجموعة النادرة وعرضها على الجمهور وعليه بدأ الأثرى هولند في تصميم وعرض مشروع المتحف ، ويضم المتحف مجموعة مُختارة من مستخرجات حفائر المناطق التابعة والمجاورة للإسماعيلية فضلاً عن الآثار المهداة من المتاحف المصرية الكبرى مثل المتحف المصري (أبو بكر-٢٠١٢). ويضم المتحف عدداً من القطع الأثرية يبلغ عددها حوالي أكثر من ٤٠٠٠ قطعة تغطي العصور التاريخية التالية: العصر المصري القديم، اليوناني الروماني، القبطي والإسلامي (صفوت-٢٠٠٠).

٢- تصميم المتحف :

يتميز متحف الإسماعيلية بطرازه المعماري وموقعه الفريد في مدينة الإسماعيلية ولندرة ما يحتويه من مقتنيات أثرية، وقد تم إنشاء المبنى الحالي على شكل صرح أو معبد وله بابان يُشبهان إلى حد كبير معبدا الأقصر والكرنك، وسقف المتحف مُحمل على أعمدة رُخامية تأخذ شكل حزمة البردي، وفوق كل عمود وحدة

- تأكيد دور المتحف في جذب الزائرين عن طريق عرض مقتنياته بطريقة جيدة.

- تأهيل المتاحف الإقليمية المصرية وتطويرها بأسلوب عصري حديث.

أهمية البحث :

ويستمد هذا البحث أهميته من عدة عوامل موضوعية أهمها:

- دور المتحف الثقافي والقومي.

- افتقار المتاحف الإقليمية إلى الاعتبارات والتقنيات الحديثة لتصميم العرض المتحفي.

- تطور آليات العرض المتحفي .

المتحف هو مكان يجمع مجموعة من المقتنيات الثمينة بقصد الفحص والدراسة، ولحفظ التراث الثقافي للشعوب على مر العصور من علوم، وفنون، وكافة أوجه النشاط الإنساني. للتعرف عليها ودراساتها لمعرفة مراحل تطور الحياة البشرية. لذلك فإن عمارة المتاحف بمثابة الوعاء الحافظ لما تركه لنا الأجداد على مر العصور من موروثات وخبرات وأشياء كانت تمثل أساليب حياتهم وعاداتهم وتقاليدهم، وأصبحت اليوم رمزاً لما وصلوا إليه نستفيد منه في معرفة كنه وأصل الأشياء (Gray-2005)، وقد عرفت منظمة المتاحف الأمريكية AMM على أنها: أماكن لجمع التراث الإنساني والطبيعي والحفاظ عليه وعرضه بغرض التعليم والثقافة، ولا يتم إدراك ذلك في المتحف ما لم تتوافر فيه الإمكانيات الفنية والخبرات المدربة. ومن هنا كان الإدراك والتوجه لتطوير آلية عمل المتاحف عن طريق رفع كفاءة العرض المتحفي ورفع كفاءة المتحف وقاعاته وتجهيزاته لإيصال المعلومة والثقافة المطلوبة إلى الزائر (Janet-2005)، وفي العصر الحديث أصبحت المتاحف من أبرز العناصر المعمارية في القرن العشرين حيث يجد فيها المهندسون المعماريون والإنشائيون وكذلك مصممي العروض المتحفية فرصة كبيرة لإظهار ابداعهم الفني ودراساتهم الأكاديمية في معالجة الواجهات المعمارية التي تتناسب مع الطراز المعروض مع إضافة ما وصل إليه العصر من تكنولوجيا في مواد البناء المستخدمة أو طرق الإنشاء أو التجهيزات الخاصة بأساليب العرض للحصول على هيكل بنايي متكامل للمتحف (Janet-2005). وتتعدد طرق العرض المتحفي، فليست هناك قاعدة ذهبية أو قانون موحد لطرق العرض، وإنما تخضع طريقة العرض لعدة أمور منها ماهية المورد الأساسي من المقتنيات وطبيعتها، حيث تفرض هذه المقتنيات أسلوباً معيناً

والدوران حولها، ولعل هذا من أبرز المشكلات التي تواجه المتحف مثل الصندوق الخشبي المجسم المزخرف بالكتابات الهيروغليفية من كل جوانبه الأربعة والمعروض بفاترينة عرض حائطية بالرغم من كونه مُجسم كما هو موضح بالصورتين رقم (٣، ٤).



صورتان رقم (٣، ٤) توضحان طريقة عرض الصندوق

الجانزي الخشبي المجسم بفاترينه حائطية بمتحف الإسماعيلية

جـ- التصنيف أو التنظيم غير المثالي للمقتنيات المعروضة داخل الفاترينات :

لعل من أبرز المشاكل الموجودة داخل متحف الإسماعيلية هي مشكلة تداخل عرض الآثار العضوية مع الآثار غير العضوية، وعدم اتباع أهم أنواع وقواعد العرض ألا وهي العرض المتحفي النوعي ويعتمد هذا النوع على وحدة النوع أساساً للعرض المتحفي. بمعنى أن يقوم العرض على أساس واحد بحيث يضم أو يجمع بين مجموعة المقتنيات الأثرية من النوع الواحد (نور الدين- ٢٠٠٩). بحيث يتم عرض الآثار العضوية بفاترينات منفصلة عن الآثار غير العضوية، وهذا يؤدي إلى سهولة التحكم في الظروف المناخية من حرارة ورطوبة وشدة إضاءة داخل الفاترينات حيث تختلف ظروف عرض الآثار العضوية عن الآثار غير العضوية من حيث الحرارة والرطوبة وكذلك شدة الإضاءة، كما هو موضح بالصورة رقم (٥).



صورة رقم (٥) توضح التنظيم غير المثالي للقطع حيث يتم عرض بعض الايقونات ذات الأصل العضوي مع بعض الآثار غير العضوية مثل المسارج المعدنية والقطع الفخارية

زخرفية للاله خبر رع (جعران)، كما هو موضح بالصورة رقم (١).



صورة رقم (١) الشكل المعماري لواجهة متحف الإسماعيلية

٣- مشاكل العرض المتحفي الملاحظة بمتحف الإسماعيلية :

١-٣ المشاكل المتعلقة بفاترينات العرض :

أ- عرض المقتنيات في فاترينات خشبية ذات مظهر سيئ :

فيعد متحف الإسماعيلية من أقدم المتاحف الإقليمية الموجودة بمصر، والمقصود بالقدم هنا هو القدم في كل شئ في طريقة وأسلوب العرض، وفي المواد المستخدمة في العرض، وكذلك فاترينات العرض التي لم يحدث لها تجديد منذ تأسيس المتحف في عهد الفرنسيين وبالتالي فإن المتحف يعاني من فقر في فاترينات العرض الحديثة وما بها من قواعد مخصصة للعرض، وكذلك أجهزة التحكم في الحرارة والرطوبة أيضاً. كما هو موضح بالصورة رقم (٢).



صورة رقم (٢). إحدى فاترينات العرض الخشبية الموجودة في المتحف.

ب- عرض المقتنيات المجسمة في فاترينات عرض حائطية

يجب على عارضي الآثار مُراعاة كافة التفاصيل الخاصة بالمقتنيات المعروضة بدلاً من أن تُعرض المقتنيات المُجسمة بفاترينات عرض حائطية تُخفي أبرز معالمها، يجب أن تُعرض بفاترينات عرض وسطية تُمكن الزائر من رؤية كافة تفاصيلها

د- ضعف تجهيزات فاترينات العرض :

تعاني بعض فاترينات المتحف وما بها من آثار من قصور في عدم إتباع القواعد المتعارف عليها عالمياً لمواصفات فاترينات العرض سواء من حيث الشكل واللون والتصميم، أو من حيث تهيئة الظروف الداخلية المناسبة لحفظ الآثار المعروضة بها. كما أنها تخلو من الأجهزة الحديثة لقياس الحرارة والرطوبة، وأكثرها شيوعاً النوع الذي يعمل بواسطة مجموعة من الشعيرات التي يتغير طولها بتغير الرطوبة النسبية. وجميع أجهزة التحكم في الرطوبة النسبية تضم جهاز لتثبيت الرطوبة وذلك لكي تعمل بطريقة أوتوماتيكية (عبد المجيد-٢٠٠٧)، بالإضافة إلى جهاز قياس شدة الإضاءة (Lux meter). كما بالصورة رقم (٦).



صور رقم (٧) توضح استخدام فاترينة عرض غير سهلة الاستخدام حيث أن الجزء العلوي للفاترينة والمخصص للعرض يجب رفعه كاملاً لتناول القطع .

٢-٣ مشاكل عرض المقتنيات بالقاعات (تأثير العرض المكشوف)

أ - عرض المقتنيات الأثرية بالقاعات بدون فاترينات

إن عرض المقتنيات الأثرية بدون فاترينات يجعلها أكثر عُرضة للتلف البشري سواء كان متعمداً أو غير متعمد والناجم عن الأخطاء التي يرتكبها بعض الزوار عن طريق اللمس بالأيدي وما بها من عرق، وكذلك تعرض بعض الآثار لمصادر الحرارة المتلفة الناتجة عن مصادر الإضاءة القوية المستخدمة للتصوير الفوتوغرافي (عبد المجيد-٢٠٠٧)، فضلاً عن وجود العديد من غازات التلوث الجوي، ويعتبر التلوث الجوي من العوامل المتلفة للآثار بصفة عامة وتوجد الملوثات المسببة لتلف المواد الأثرية على صورتين: ملوثات صلبة، ملوثات غازية، والتلوث بصفة عامة يحلل بعض الآثار كيميائياً وخاصة الآثار التي تحتوي على وسائط لونية عضوية ويقلل القيمة الجمالية للآثار حيث يسبب البهتان والتحلل (Harvey-1990).

ويتواجد التلوث الجوي في صورتين وهما:

أ - الملوثات الصلبة Particulates :

وهي عبارة عن حبيبات مثل الأتربة والغبار والتي غالباً ما تكون مُعلقة في الهواء ثم تنسحب على أسطح الآثار وتنتج هذه الأتربة المعلقة من عوادم السيارات والأنشطة البشرية المختلفة، وهي تدخل الى قاعة العرض عبر النوافذ والأبواب. وبالتحليل الكيميائي لهذه الأتربة المعلقة Suspended Particulates وجد أنها



صورة رقم (٦) توضح خلو فاترينة العرض من أجهزة قياس الحرارة والرطوبة وكذلك شدة الإضاءة .

هـ- عرض المقتنيات الأثرية بفاترينات عرض غير سهلة الاستخدام : بمعنى أن يكون هناك صعوبة أثناء عملية إدخال وإخراج المعروضات بحيث لا تتعرض المقتنيات الأثرية لأي أضرار أثناء هاتين العمليتين (حنفي-٢٠١١)، وذلك خلال عملية الترميم أو فحص أجهزة قياس الحرارة والرطوبة مثلاً، أو تغيير منظمات الرطوبة كمادة السيليكا جيل Silica Gel الماصة للرطوبة، مما قد يُعرض الآثار المعروضة للتلف عن طريق سقوطها أرضاً أو سقوطها قطعة على الأخرى خاصة وأن كانت تلك الفاترينة مخصصة لعرض بعض المقتنيات الضعيفة كالآثار الزجاجية يمكن أن تتعرض للكسر. وكذلك يصعب التعامل معها بمعنى يجب رفع الجزء العلوي من الفاترينة تماماً عند تناول أحد المقتنيات المعروضة، ولذا غير مُفضل استخدام هذا النوع من الفاترينات للعرض واستبداله بفاترينات مُزودة بذراع هيدروليك



صورة رقم (٨) توضح عرض أحد المقتنيات الحجرية بدون فاترينة عرض. ب - عرض المقتنيات الأثرية على قواعد خشبية إن عرض المقتنيات الأثرية على قواعد خشبية قد يعرضها للتلف البيولوجي، وخاصة الحشرات حيث تستخدمه في أغراض عديدة: كمصدر للغذاء، ومكان لوضع البيض، وكأوى. بالإضافة إلى الفطريات المحللة للأخشاب والتي تفرز إنزيمات تحول السليلوز والهيمسليولوز واللجنين أحياناً بالجدار الخلوي إلى سكريات متنوعة ومركبات أروماتية ذات وزن جزيئي منخفض نسبياً والتي تستخدم عندئذ للنمو وكمصدر للطاقة (Unger-2001). كما هو موضح بالصورة رقم (٩).

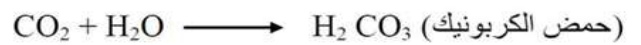
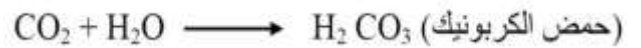


صورة رقم (٩) توضح عرض أحد القطع على قاعدة خشبية. ٣-٣ مشاكل عرض ناتجة عن تأثيرات اللون والملمس ومواد الأكساء : إن معالجة جدران قاعات العرض بالمتاحف تجعلها مختلفة وصالحة لجميع مكونات قاعات العرض حيث المظهر يكون مهماً بصفة خاصة مع الأخذ في الاعتبار طبيعة المعروضات والسمة العامة ويمكن القول بأن قاعات العرض الكبيرة، وكذلك المساحات الكبيرة للجدران تتناسبها الألوان الفاتحة (حسين-١٩٩٥). ففي الصورة رقم (١٢) مثلاً نجد أن لون الدهان داكناً بالإضافة إلى لون القطعة الداكن أيضاً يجعلها غير واضحة الرؤية والتفاصيل،

تحتوى على كبريتات و نترات وكلوريدات وأمونيوم (حامد-٢٠٠٥)، وهذه الأتربة تترسب على أسطح الآثار وتزيد معدل الترسيب بزيادة حركة الزوار داخل القاعة مما يوضح دور الزوار في تلويث هواء القاعات بالأتربة التي تترسب على الآثار مسببة العديد من التلف نتيجة لتفاعل المكونات الكيميائية لهذه الأتربة مع المواد الأثرية (Shakour-1995).

ب - الملوثات الغازية Gaseous Pollutants

وهي مثل أكاسيد الكبريت، والنيتروجين، والكلوريدات، وكبريتيد الهيدروجين، وأول وثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى الأوزون، وغيرها (Mothur-1981). وتزداد خطورة هذه الملوثات كلما ارتفعت الرطوبة النسبية للهواء أو المحتوى المائي لبعض الآثار الحجرية التي تحتوي على ألوان ذات وسيط لوني عضوي (Unger-2001). حيث تتفاعل تلك الغازات مع الرطوبة مكونة أحماضاً تتسبب تلك الأحماض في تلف المادة اللاصقة المستخدمة لربط حبيبات الألوان ببعض الآثار بل أنه يؤدي إلى تحلل وضعف الآثار العضوية كلياً وتؤدي إلى التغيير اللوني في بعض الآثار من اللون الأصفر إلى اللون البنّي ثم إلى اللون الرمادي في النهاية (عطية-٢٠٠٠). ويمكن لهواء القاعات أن يحتوي على العديد من غازات التلوث الجوي بجانب الأتربة مثل غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يلعب دوراً خطيراً في تلف الآثار الحجرية، حيث يذوب هذا الغاز في الرطوبة، مكوناً حمض الكربونيك Carbonic Acid. وبالرغم من أن هذا الحمض من الأحماض الضعيفة Weak Acids، إلا أنه يمكنه إذابة مادة كربونات الكالسيوم الموجودة كمادة رابطة أساسية، أو كأحد المكونات الطبيعية، حيث تذوب ببطء، وتتحوّل إلى بيكربونات الكالسيوم Calcium bicarbonate والتي تكون أكثر قابلية للإذابة مائة مرة بالمقارنة بكربونات الكالسيوم. وبارتفاع درجة الحرارة، فإن بيكربونات الكالسيوم، تفقد الماء بالتبخّر، وتتحوّل مرة أخرى إلى كربونات الكالسيوم، في صورة طبقة جيرية مشوهة (لمعى-٢٠٠٦).



أحمد رشدي : مشاكل العرض المتحفي وأثرها على أداء المتحف تطبيقاً على متحف الإسمايلية.

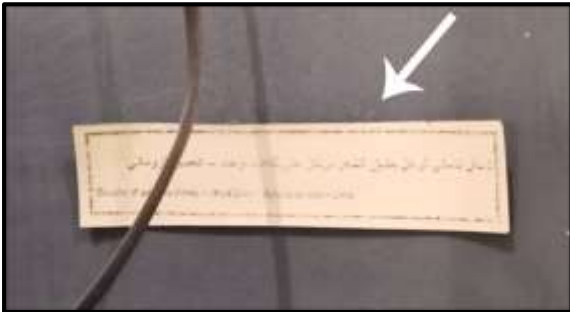
تماماً من مصادر الإضاءة الصناعية والتي يسهل التحكم بها بإستثناء القاعة المخصصة للآثار الجنائزية تعتمد على الإضاءة الصناعية وذلك لقلّة حاجتها للضوء الشديد لأن معظم الآثار المعروضة بها عضوية تتحمل شدة إضاءة لا تتعدى ٥٠ لوكس.

٣-٦ مشاكل العرض المتعلقة بالبطاقات الشارحة

أ- عرض بعض المقتنيات الأثرية بدون بطاقات شارحة من الأساس

تعد البطاقات الشارحة من العناصر الهامة في مكونات العرض المتحفي نظراً لما تحتويه من عناصر هامة لشرح التحفة وما تحويه من عناصر فنية تساعد الزائر على فهم وإضافة معلومة ثقافية وعلمية عن التحفة المعروضة، وهي وسيلة فعالة لإنجاح رسالة المتحف (النواوي-٢٠١٠)، فالبطاقة هي الشخص المرافق للزائر داخل أروقة المتحف (موسى-٢٠٠٢). ولهذا يجب الاهتمام بالبطاقة الشارحة لأن ذلك يُعطي انطباعاً عكسياً للسائح عند رجوعه إلى وطنه، وعدم تكرار الزيارة مرة أخرى.

ب- وضع بطاقات شارحة تالفة ذات كتابات غير واضحة يجب أن تكون مادة البطاقة من المواد التي تتحمل الأجواء المختلفة في المتحف كأن تكون من المواد الحديثة التي تتميز بالديمومة مثل البلكسي جلاس Plexiglas، البولي كربونات Polycarbonate أو الألكوبوند Alcobond، كما يجب أيضاً أن تُكتب البطاقات بخط النسخ الكبير أو النسخ الصغير أو الثلث أو خط الرقعة، ولا ينبغي استخدام الخطوط المُستحدثة. وذلك لأن هذا النوع من البطاقات التالفة غير الواضحة يُشعر الزائر بعدم الإرتياح للقطعة المعني بها تلك البطاقة، وذلك بسبب صعوبة حصوله على معلومات عنها. كما هو موضح بالصورة رقم (١٢).



صورة رقم (١٢) توضح العرض غير الجيد باستخدام بطاقات شارحة تالفة ذات كتابات غير واضحة .

ج- اختلاف طراز كتابة البطاقات الشارحة من الأمور الواجب مراعاتها في البطاقات الشارحة أن يكون طراز كتابة البطاقات ثابتاً وموحداً في أنحاء قاعات العرض

كما هو موجود بجدران متحف الإسمايلية، كما أن هذه الألوان تزداد قتامة بمرور الوقت. كما هو موضح بالصورة رقم (١٠).



صورة رقم (١٠) توضح عرض أحد المقتنيات الحجرية على خلفية داكنة .
٣-٤ المشاكل الناتجة عن سوء التحكم ببيئة العرض يعتمد المتحف في التهوية والتحكم في درجة الرطوبة داخل قاعات العرض على أساليب بدائية مثل المراوح الكهربائية والذي يسبب خللاً في توزيع الهواء حيث يكون الهواء مركزاً على القطع القريبة من الهواء ويكون أقل تركيزاً كلما ابتعدت المقتنيات عن الهواء وخاصة المقتنيات غير المعروضة بالفاترينات (رشدي-٢٠١٨). هذا بالإضافة أنه يمكن أن يجلب ضرراً آخر أخطر مما سبق وهو أنه في المناطق الحارة مثل محافظة الإسمايلية تقوم هذه المراوح بضخ هواء ساخن بالقاعات بدلاً من ترطيبها بالهواء المناسب وهذا بالطبع يؤثر تأثيراً سلبياً على المقتنيات المعروضة. كما هو موضح بالصورة رقم (١١).



صورة رقم (١١) توضح استخدام المراوح الكهربائية لترطيب الجو بالقاعات بدلاً من التكيف المركزي .

٣-٥ المشاكل المتعلقة بنظم الإضاءة بالمتحف يعتمد متحف الإسمايلية بشكل كبير على الإضاءة الطبيعية، بالإضافة إلى وجود بعض كشافات الإضاءة العلوية الموجودة بسقف القاعات وغير موزعة بشكل جيد وتخلو بعض الفاترينات

وبالتالي توفير البيئة الملائمة المحيطة بالأثر ومن ثم تحقيق الهدف المرجو ألا وهو الحفاظ على مقتنيات المتحف.

١- قاعات العرض بالمتحف :

هناك بعض المقترحات التي يمكن تنفيذها لتطوير العرض بمتحف الإسماعيلية كالاتي:

- تركيب أرضية جديدة من الرخام الرمادي الفاتح حتى لا يعكس الإضاءة.
- طلاء جدران القاعات باللون الرمادي الفاتح لإبراز المعروضات قائمة اللون، وحتى يحدث تجانس بين سقف القاعة المعلق الأبيض المائل للرمادي وكذلك الأرضيات مع الجدران ككل والفاترينات المختارة أيضاً.

- تركيب سقف مُعلق بقاعات العرض وذلك لبعد المسافة بين سقف وأرضية قاعات العرض بالمتحف تصل إلى ٥ أمتار أو أكثر، وذلك من أجل تركيب أجهزة تكييف التي تعمل على ترطيب الجو بالقاعات، وتوفير البيئة الملائمة للأثر وخاصة أن بالمتحف العديد من الآثار العضوية التي تحتاج إلى نسبة رطوبة ما بين ٥٠ : ٥٥ % أيضاً من خلال السقف المُعلق استطاعنا تركيب كشافات ليد LED، وذلك للتحكم في الحرارة حيث أنها لا ينتج عنها حرارة، بالإضافة إلى التحكم في كمية الإضاءة المسموح بها.

- تركيب أجهزة الإنذار الحديثة (انذار الحريق) وكذلك أجهزة الإطفاء، تركيب كاميرات للمراقبة لحماية المقتنيات الأثرية من التلف البشري المُتعتمد المتمثل في السرقة وغير المُتعتمد في تحريك القطع المعروضة والتصوير الفوتوغرافي.

- تركيب ستائر Black out على جميع نوافذ القاعات والتي لا تسمح بدخول الإضاءة الطبيعية ومن ثم الأشعة فوق البنفسجية الضارة على القطع المعروضة والإكتفاء بالإضاءة الصناعية المتمثلة في كشافات الليد LED الحديثة المزودة بمرشحات لا ينتج عنها أي أشعة ضارة. كما هو موضح بالصورة رقم (١٦).



صورة رقم (١٧) توضح التغيرات بقاعة العرض وتجانس كل من لون الأرضية مع لون الجدران والسقف وكذلك فاترينات العرض .

٢- معالجة أخطاء العرض المتعلقة بفاترينات العرض :

بالمتحف (قندوس-٢٠٠٨)، وهذا ما لم يتم مراعاته في البطاقات الشارحة الخاصة بالمتحف. كما بالصورتين رقم (١٣ ، ١٤).



صورتان رقم (١٣ ، ١٤) توضحان اختلاف طراز كتابة البطاقات

بالمتحف (Fonts).

جه تثبيت البطاقات الشارحة على المقتنيات المعروضة لعل من عيوب تنسيق ووضع البطاقات الشارحة التي تم ملاحظتها أيضاً هو تثبيت تلك البطاقات على المقتنيات المعروضة عن طريق مواد لاصقة، فعند نزعها أو تغييرها نتيجة قدمها يتبقى ما تم تثبيتها به من لواصق جاذبة للأتربة والإتساخات. كما هو بالصورة رقم (١٥).



صورة رقم (١٥) توضح تثبيت أحد البطاقات الشارحة والمكتوبة بطريقة برايل على أحد المقتنيات .

٢- الطرق :

العرض المتحفي المثالي المقترح للمقتنيات الأثرية بمتحف الإسماعيلية

نظراً لأقدم مبنى المتحف وما به من قاعات عرض مصممة بطريقة قديمة وغير ملائمة لما بها من كنوز أثرية هامة، كما أنها لا تتبع فيها تقنيات العرض المتحفي المثالية والنموذجية مما قد يُعرض الكثير من المقتنيات للتلف والتدهور بفعل أساليب العرض غير الملائمة بالإضافة إلى انخفاض أداء المتحف وانصراف زائريه، ولذا هناك بعض المقترحات لتحقيق العرض المتحفي المثالي،



صورة رقم (١٨) توضح عرض صندوق خشبي مزخرف بكتابات هيروغليفية بفاترينة وسطية تمكن الزائر من الدوران حول القطعة ورويتها كاملة .

ب- إعادة تنظيم القطع تنظيمًا مثاليًا ويتمثل في اتباع الطرق المتعارف عليها في العرض وذلك بعد فرز الآثار وعرضها بالفاترينات عرضاً نوعياً والذي يعتمد على وحدة النوع، بمعنى أن يقوم العرض على أساس واحد بحيث يضم أو يجمع أو يؤلف بين مجموعة القطع الأثرية من النوع الواحد، وتم ذلك بعد تخصيص فاترينات لعرض الآثار العضوية وأخرى للآثار غير العضوية وذلك لسهولة التحكم في البيئة المحيطة بهما كل على حده، لأن كل منهما له ظروف عرض خاصة من حيث كمية الإضاءة والرطوبة المسموح بهما، كما هو موضح بالجدول رقم (١).



صورة رقم (١٩) توضح إعادة تنظيم القطع بالفاترينات وعرضها عرضاً نوعياً، فالفاترينة (أ) خصصت لعرض آثار عضوية "الكرتوناج"، أما الفاترينة (ب) خصصت لعرض آثار غير عضوية كمجموعة الأواني الكانوبية، وبعض التماثيل الحجرية الصغيرة.

من خلال ما سردناه يتضح لنا أنه من الأفضل عرض الآثار في فاترينات عرض ذات مواصفات خاصة من حيث الشكل والحجم واللون والمادة المصنوعة منها وذلك لوضع التحف الفنية في أحسن الظروف والأحوال المناخية المناسبة لكل مادة صنع منها الأثر أو التحفة، ولذا تقوم غالبية المتاحف العالمية بوضع مواصفات ومعايير فنية تخضع لها فاترينات العرض حيث يجب أن تتوفر فيها الاعتبارات الآتية :

- أن تكون مُحكمة الغلق بحيث لا تسمح بتسرب الأتربة والحشرات إلى داخلها.

- أن تكون مزودة بأدراج خاصة لوضع المواد التي تقتل الحشرات أو التي توقف نمو الفطريات أو البكتيريا، وكذلك المواد المعقمة .
- أن يكون لونها موحد وأيضاً مناسباً للقطع الأثرية التي ستعرض بداخلها.

- تُمكن كل المشاهدين "الزائرين" من رؤية ما بداخلها، ومعنى ذلك أن ما بداخلها يمكن مشاهدته من مستويات نظر-Eye Levels ، أو خطوط نظر-Eye-Lines مختلفة حسب إختلاف الجمهور، والذي يشمل الأطفال، كما يشمل الجالسين على مقاعد متحركة أو عجلات معاقين.

- أن يكون ارتفاعها مناسباً سواء كانت فاترينة عرض وسطية أو معلقة أو حائطية (النواوي-٢٠١٠).

- أن تكون سهلة الاستخدام ويسهل إدخال المعروضات الموضوعة فيها بسلام، وإخراجها منها بسلام، بحيث لا تتعرض لأي خطر أثناء هاتين العمليتين.

- أن تكون مناسبة لما يُعرض فيها من أعمال فنية، فالمعروضات كبيرة الحجم والتي توضع في فاترينات عرض صغيرة تُشعر الزائر بالاختناق والضيق، وعلى النقيض من ذلك فإن الفاترينات الكبيرة والتي توضع فيها معروضات صغيرة الحجم تُشعر المشاهد بضائلة هذه المعروضات (فرغلي-٢٠١١).

أ- عرض المقتنيات المُجسمة بفاترينات وسطية

حيث تم تصنيف القطع من جديد وإعادة توزيعها وذلك بوضع القطع المُجسمة والتي تحمل زخارف في كل جوانبها ووعرضها في فاترينات وسطية بدلاً من الوضع الحالي بالمتحف والذي تعرض به القطعة بفاترينة حائطية، كما هو موضح بالصورة رقم (١٨)، بينما يمكن عرض المقتنيات المسطحة كالمنسوجات، الايقونات مثلاً تم وضعها بفاترينات عرض حائطية.

والتي كان لابد من حمايتها وتغطيتها وذلك لما بها من ألوان يمكن تأثرها بعمليات النظافة التي تقوم بها العاملات بالمتحف، أيضاً الزيارات الميدانية وما ينتج عنها من أتربة تنسلل إلى فواصل الفسيفساء، وقد صُمم لها حاجزاً مصنوعاً من مادة البلكسي جلاس Plexiglas محاط بها من أركانها الأربعة وكذلك السقف أيضاً من مادة البلكسي جلاس وخاصة من كونها مادة شفافة تسمح بالرؤية من خلالها، لا يُمكن كسرها مُقارنة بالزجاج، كما هو موضح الفارق بين الصورتين رقم (٢٢، ٢٣).



صورة رقم (٢٠)، (٢١) توضح عرض الناووس الحجري بدون فاترينة، توضح الناووس الحجري بفاترينة عرض ذات قاعدة خرسانية مكسوة بالرخام .



صورة رقم (٢٢) للفسيفساء الموجودة بأرضية المتحف .



صورة رقم (٢٣) توضح للفسيفساء بعد تصميم فاترينة لها من البلكسي جلاس .

جدول رقم (١) يوضح ظروف العرض المتحفى الموصى بها لحفظ المقتنيات بمتحف الإسماعيلية (٤).

مادة الأثر	الظروف البيئية الملائمة لعرض الأثر	
	الرطوبة النسبية الموصى بها %	درجة الحرارة °م
مقتنيات غير عضوية حساسة كالأثار المعدنية	٤٠ : ٥٠	٢٥ - ٢٠
مقتنيات غير عضوية أقل حساسية كالأثار (الحجرية بأنواعها - الفخارية)	٦٠ : ٥٠	٢٥ - ٢٠
مقتنيات عضوية (الأخشاب - مخطوطات - الأيقونات - النسيج - الكرتوناج - المومياء)	٦٠ : ٥٠	٢٠

جـ التحكم المناخي داخل فاترينات العرض

تعتبر الرطوبة هي حلقة الوصل لمعظم عوامل التلف الأخرى، ويمكن التحكم في درجة الرطوبة النسبية داخل فاترينات العرض، باستخدام محاليل مشبعة بالملح مثل نترات الماغنسيوم، نترات الكالسيوم، ولكن لا ينصح باستخدام هذه المواد فهي ليست جيدة لامتصاص الرطوبة لأن تشرب البلورات الملحية بالماء يكون بطيئاً، كما يمكن استخدام مادة السيلكا جيل Silica Gel، وتتميز بأنها مادة غير نشطة كيميائياً، ويكون لونها أزرق عند درجة الرطوبة ٢٠%، ويتغير لونها من الأزرق إلى الوردى عند ارتفاع درجة الرطوبة، كما أنها سريعة الاستجابة للتذبذب الحاصل في الهواء المحيط، وكذلك يمكن تصميم فاترينة عرض تعتمد على استبدال الهواء بغاز خامل يبطئ من عمليات التلف التي يتسبب فيها الأكسجين الموجود في الهواء مثل غاز النيتروجين وتكون هذه الفاترينة محكمة بشكل ممتاز، وخاصة في فاترينات عرض الأثار العضوية مثل فاترينات عرض المومياءات (رشدي- ٢٠١٨).

٣- معالجة أخطاء العرض المكشوف :

أ- عرض جميع المقتنيات بفاترينات عرض

حيث تم تصميم فاترينات عرض مناسبة لكل المقتنيات المعروضة بدون فاترينات كل حسب وزنه، فبالنسبة للتماثيل ورؤوس التماثيل تم عرضها بفاترينات عرض زجاجية وسطية مثبتة على قواعد رخامية تتحمل وزنها الثقيل، وكذلك المقتنيات الكبيرة الحجم كالناووس، وكذلك التابوت الحجري: تم عرضه بفاترينة صممت خصيصاً لتتحمل وزنه الثقيل، ولذلك كانت فاترينات العرض المصنعة لهما من الخرسانة ثم تكتسيها بالرخام (قواعد رخامية) والمُحاطة من أعلى بزجاج شفاف مع وضع البطاقة الشارحة الخاصة بهما على حامل منفصل بجانب كل قطعة، كما هو الفرق بين الصورتين رقم (٢٠، ٢١)، أما بالنسبة للفسيفساء الأرضية

الإضاءة وطريقة تشغيلها وتوزيعها تتوقف على نوعية التحفة المعروضة وبالتالي يمكن عن طريق توزيع الإضاءة بالطرق المدروسة إضفاء جو خاص داخل قاعة العرض (حشمت- ٢٠٢١). والعارض الجيد هو الذي يستطيع التوفيق بين الدور الوظيفي للضوء داخل العمل والدور الجمالي له في إظهار هذا العمل، وذلك عن طريق دراسة وفهم خصائص الضوء وتفاعلاته مع معطيات التكوين المختلفة، فابتكر من خلال ذلك أعمال فنية قائمة على استخدام الضوء الصناعي وتقنياته الحديثة، فظهر استخدام الإضاءة كتشكيل وظهر مرة أخرى كتعبير ومرة أخرى كتأثير، وللضوء الصناعي دور هام في إبراز القيم الجمالية للنحت (الضريير - ٢٠٢١).

ونظراً للأضرار الناتجة عن الإضاءة الطبيعية والتي يعتمد عليها المتحف بشكل كبير، فيمكن حجب هذه الإضاءة عن طريق استخدام ستائر Black out وضعت على جميع نوافذ القاعات، كما هو موضح بالصورة رقم (٢٦) واستخدام الإضاءة الصناعية المتمثلة في اضاءة الليد LED والمزودة بمرشحات لا ينتج عنها أي حرارة أو أشعة فوق البنفسجية وبالتالي يسهل التحكم في الإضاءة، كما أنها تتميز أيضاً بعمرها الطويل حيث يمكن أن تعمل لمدة أكثر من ٥٠ ألف ساعة (موسي-٢٠٠٢)، ويمكن تقليل الإضاءة في فترات العرض الخاصة بالآثار العضوية، وكذلك يمكن اطفاء جميع الإضاءات بالفاترينات في الأوقات غير المسموح فيها بالزيارة وتقليل كمية الإضاءة وبالتالي الحفاظ على المقتنيات.



صورة رقم (٢٦) توضح تغطية جميع نوافذ قاعة العرض بالمتحف بستائر البلاك أوت، وذلك لحجب الإضاءة الطبيعية وما ينتج عنها من أشعة ضارة كالاشعة فوق البنفسجية .

٥- معالجة مشكلات العرض المتعلقة بالبطاقات الشارحة:

أ- استبدال المراوح الكهربائية بأجهزة التكييف الحديثة تم استبدال نظام التهوية القديم بنظام آخر حديث وخاصة بعد استخدام السقف المعلق، وتقليل المسافة الكبيرة بين أرضية القاعات وسقفها القديم، ثم تركيب أجهزة تكييف حديثة تسمح بتوزيع الهواء بالتساوي دون حدوث خلل مثلما هو موجود حالياً، وكذلك للتحكم في معدل الحرارة والرطوبة داخل قاعات العرض، كما هو الفارق بين الصورتين رقم (٢٤،٢٥).



صورة رقم (٢٤) توضح استخدام مراوح السقف في تهوية القاعات .



صورة رقم (٢٥) توضح تركيب سقف معلق و وحدات تكييف للتحكم في الظروف المحيطة بالأثر من (حرارة - رطوبة).

٤- معالجة مشاكل العرض المتعلقة بنظم الإضاءة القديمة بالمتحف :

تؤدي الإضاءة إذا أحسن معالجتها إلى إبراز المعروضات وتوصيل الفكرة من وراء العرض، كما تخلق أجواء وتأثيرات أقوى من أكثر النظم المعمارية والأشكال الفراغية تعقيداً، وهذا ينتج من تداخل الضوء والظلال مما يعطي تباينات متعددة تبرز المعروضات وتجسمها، ويمكن إضاءة المعروضات ذاتياً أو بأشعة مسقط عليها مع إضاءة عامة أو خلفية مظلمة أو قد تضاء الخلفية مع ترك المعروضات مظلمة وذلك في حال تأكيد الخط الخارجي للكتلة (فرغلي - ٢٠١١). ويجب تحقيق التجانس بين المصادر الضوئية المختلفة وانعكاساتها المتعددة الاتجاهات لكي تبدو في الفراغ كمجموعة متكاملة تؤكد الجمال البصري، فنوع

وهي نوع خاص من لوحات العرض تجمع تصميماتها بين النصوص والصور الثابتة والمتحركة والتسجيلات الصوتية والرسوم الخطية لعرض الرسالة المتحفية من خلال إضافة أبعاد ومؤثرات خاصة وبرامج مميزة تساعد على توسيع خبرات المستخدم وتيسير بناء المفاهيم واستثارة اهتمام المستخدم وإشباع حاجته، كما يمكن التعامل معها باللمس، فهي تسمح للمستخدم بحفظ وتخزين أو إرسال ما تم عرضه عليها إلى جهازه المحمول أو أي جهاز يعمل بتقنية (IOS Android)، وهي وسيلة للتفاعل بين المستخدم والمحتوى المتحفي المقدم بها بطريقة شيقة وممتعة بحيث تجذب انتباه الزائر .

٧- العرض التفاعلي باستخدام شاشات عرض تفاعلية منزلقة:

وهي عبارة عن شاشات يحركها الزائر من اليسار لليمين فوق خلفية ثابتة مقسمة على عدد من الصور بالأثر المعروضة، فكلما وقف الزائر بالشاشة على صورة منهم تعرض الشاشة المحتوى والصور الخاص بهذا الأثر (عثمان-٢٠١٩).

٣- مناقشة النتائج :

من خلال مجموعة من التحليلات والتقييمات والدراسة، فإنه يمكن الخروج بمجموعة من النتائج لتطوير العرض التقليدي بالمتحف أبرزها:

- تبين أن أفضل الأرضيات المستخدمة في قاعات المتحف هي أرضيات الرخام وذلك لما يمتاز به من توازن جماله وقيمه الزخرفية وتعدد ألوانه وسهولة تنظيفه، وتحمله لأوزان بعض المقتنيات الحجرية الكبيرة، بالإضافة إلى عدم امتصاصه للحرارة بصورة سريعة، ومادة الرخام معادية للفطريات والحشرات بمختلف أنواعها.

- تبين أن أفضل المواد التي تصنع منها فائريات العرض هي مادة الألكوبوند Alcobond وهي تتألف من طبقتين من الألومنيوم وبينهما مادة عازلة لينة ومتينة (بولي اثيلين)، وذلك لأنها تتميز بالعديد من الخصائص التي تجعلها تتفوق على بعض المواد الأخرى كالأخشاب مثلاً وهي:

- الديمومة لانتأثر بالعوامل الجوية، لا تصدأ حيث أنها مصنوعة من الألومنيوم.
- القدرة على مقاومة الحرارة تسطيع صفائح الألومنيوم المركبة (الألكابوند) Alcobond تحمل درجات حرارة مناخية مرتفعة جداً أو منخفضة فهي تستطيع أن تقاوم درجات حرارة بين -٥٠ و +٨٠ درجة مئوية .

البطاقات الشارحة من العناصر الهامة في مكونات العرض بالمتحف نظراً لما تحتويه من عناصر هامة لشرح الأثر وما تحويه من عناصر فنية تساعد الزائر على فهم وإضافة معلومة ثقافية وعلمية عن تلك التحفة المعروضة، وهي وسيلة فعالة وهامة لإنجاح رسالة المتحف، ولذا يجب الاهتمام بها وصنعها من مادة تتحمل جميع الأجواء بالمتحف، كما يجب ترجمة البطاقة بإحدى اللغات الأجنبية المتداولة عالمياً مثل الإنجليزية، وتكتب أسفل الكتابة العربية أو بجوارها حسب حجم البطاقة، أو في بطاقة أخرى مُقابلة لها، أما خامات بطاقات المتحف فقد تم استبدال الورق بخامات حديثة تتناسب مع تكنولوجيا العصر الحديث حيث استخدام مادة البولي كربونات Polycarbonate الشفافة الملصق في ظهرها طبقة من الفينيل Venil الشفاف الحامل للطباعة والمُغطى بطبقة فينيل بيضاء حتى تظهر الكتابة عليها مستندة على قاعدة مصنوعة من مادة البلكسي جلاس Plexiglas. وقد تم مراعاة الوضوح في كتابة البطاقات وكتابتها بخط النسخ مع مراعاة دقة المعلومات المكتوبة بها المتعلقة بنوع القطعة وصانعها وعصرها، وكذلك توزيع البطاقات بطريقة صحيحة، ووضعها في أماكن يسهل على الزائر رؤيتها ومائلة بزاوية ٤٥°. كما هو موضح الفرق بين الصورتين رقم (٢٧، ٢٨).



صورة رقم (٢٧) توضح أشكال البطاقات الورقية المستخدمة بالمتحف .



صورة رقم (٢٨) توضح وضع البطاقات الشارحة المصنوعة من البولي كربونات أمام القطع وترجمة محتوياتها باللغة الانجليزية.

٦- استخدام تقنيات لوحات العرض المتحفية التفاعلية :

بالنسبة للبطاقات الشارحة أوضحت الدراسة أيضاً أن من أفضل المواد الحديثة التي يمكن توظيفها في صناعة البطاقات الشارحة هي مادة البولي كربونات Polycarbonate، تليها مادة البلكسي جلاس Plexiglas لما تتمتعان به من عدة خصائص منها:

- نسبة شفافية عالية للضوء الخارجي بالنسبة للألواح الشفافة تصل حتى ٩٥ %.
- لا يتأثر بالتغيرات المناخية من ٤٠ : ١٢٠°C.
- مقاوم للاحتراق ولا يساعد على الاشتعال طبقاً للمواصفات والمعايير الدولية.
- ثبات درجات ألوانه وعدم تغيرها مدى الحياة.
- مغطى بطبقة عازلة للأشعة فوق البنفسجية وأشعة الشمس.
- عازل للصوت والحرارة والكهرباء.
- تتميز مادة البولي كربونات Polycarbonate أنها ضد الكسر تماماً بخلاف الزجاج وألواح البلكسي جلاس Plexiglas ويتحمل الضغوط العالية والصدمات القوية.

٤- التوصيات:

بعد عمل دراسة حالة للمتحف فقد توصل البحث إلى مجموعة من التوصيات وهي:

- ١- ضرورة الاهتمام بمظهر فاترينات العرض، واستبدال الفاترينات التقليدية الموجودة بفاترينات عرض حديثة مصنعة من مادة الألكوبوند Alcobond.
- ٢- ضرورة الاهتمام بالتحكم ببيئة العرض المتحفي وتوفير كافة التقنيات اللازمة للقياس والمتابعة والتحكم بها وأن تنفادى كل العواقب السلبية المحتملة عن طريق تفعيل دور الصيانة الوقائية.
- ٣- وجوب السعي لتوفير الرطوبة النسبية والهواء النقي المعالج داخل فراغات العرض عن طريق استخدام أجهزة التكييف داخل قاعات العرض ويجب أن تكون نسبة الرطوبة ضمن الحيز المثالي الذي تم ذكره في سياق الدراسة وهو الحيز الواقع بين ٤٠ % : ٦٠ %.
- ٤- ضرورة تجهيز فاترينات العرض بنظام إضاءة جيد حتى يتمكن الزائر من رؤية جميع تفاصيل المقننات المعروضة بداخلها ومن ثم يترك انطباع جيد لدى الزائر، ومنع الأشعة فوق البنفسجية التي تتسبب في ضياع ألوان بعض الآثار.
- ٥- الاهتمام بالبطاقات الشارحة وكتابتها وترجمتها بإحدى اللغات الأجنبية العالمية كاللغة الإنجليزية مثلاً، وتكتب بالخط النسخ، تجنب المترادفات.

• المظهر الجميل الحسن وهذا ما نفتقده في معظم متاحفنا المصرية الإقليمية.

- أما بالنسبة لزجاج الفترينات طبقاً لما ذكرته شركة degree (furniture) العالمية والمتخصصة في صناعة فاترينات العرض بالمتاحف، فيعتبر الزجاج المقسي Tempered Glass هو أفضل الأنواع التي يمكن توظيفها في صناعة فترينات العرض ، وذلك لأنه يستطيع حجب أكثر من ٩٥ % من الأشعة فوق البنفسجية التي تضر بالأثر، كما أنه عازل للصوت لذا يستخدم في الواجهات والأسقف الزجاجية، يتحمل الصدمات ٧ مرات أعلى من الزجاج العادي ، ويكون شكله عند الكسر على هيئة شظايا أو حبات النرد فلا تسبب ضرر للمعروضات.

- اما بالنسبة للإضاءة المستخدمة فيفضل استخدام الإضاءة الصناعية الممثلة في إضاءة الليد LED على الإضاءة الطبيعية في العرض وذلك لما لها من عدة مميزات منها أنها تساعد على زيادة ساعات العرض للجمهور، توفر الإضاءة الصناعية مستوى عال من الحماية للمعروضات، الاستغناء أو تقليل عدد مسطحات النوافذ مما يبسر من مهمة التحكم في ثبات درجة الحرارة الداخلية ونسبة الرطوبة وتأمين القاعات وزيادة مسطحات العرض، التحكم في كمية ضوء القاعة وتسليط الضوء على معروضات بشكل خاص مما يساعد على إضفاء جو مميز للمعروضات، وتساعد مصابيح الليد LED في القضاء على الوهج، بالإضافة إلى عمرها الطويل، حيث يقدر عمر الليد من النوعية الجيدة بـ ٥٠ ألف ساعة عمل (أحمد-٢٠١٦)، توفير الطاقة، فقد بينت التقارير أن لمبات الليد توفر في استهلاك الطاقة ما بين ٨٥ إلى ٩٠% بالمقارنة مع أنواع المصابيح التقليدية الأخرى في الأسواق، بالإضافة لعدم نشر الحرارة حيث تبقى ذات ملمس بارد، القدرة على التحمل، وقد تم تصنيع إضاءة الليد بطريقة تتيح لها القدرة على تحمل العوامل الخارجية والعوامل الطبيعية، مثل درجات الحرارة شديدة الارتفاع وشديدة الانخفاض، أو التعرض لمياه الأمطار والرياح، كذلك القدرة على تحمل الصدمات والاهتزازات، كما انها صديقة للبيئة، حيث أنها خالية من السمية ولا تحتوي على أية مواد كيميائية، بخلاف الأنواع الأخرى التي قد تحتوي على مادة الزئبق، كما أن انبعاث الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء في حدودها الدنيا مما يتيح استخدام هذا النوع من الليد LED في إضاءة الأجسام الحساسة مثل الآثار العضوية (حنفى-٢٠١١).

- ١٣) عوض عمر عوض قندوس(٢٠٠٨): متاحف مكة المكرمة وأساليب تطويرها " دراسة تحليلية " رسالة ماجستير، كلية التربية، قسم التربية الفنية، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.
- ١٤) محمد شهدي أحمد(٢٠١٦): تحديات تصميم الإضاءة في أماكن العمل التي تواجه المصمم المصري، مجلة التصميم الدولية، مجلد ٦، عدد ٤.
- ١٥) محمد عبد المجيد(٢٠٠٧): معارض التربية الفنية ومعارض الفنانين المختصين، جامعة الملك سعود.
- ١٦) لمعى عبد الرحيم(٢٠٠٦): المتحف ودوره في المجتمع متحف أحمد زبانا بوهرا ن نموذجاً، رسالة ماجستير كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الثقافة الشعبية، شعبة الفنون الشعبية، جامعة أبي بكر بلقايد، الجزائر.
- ١٧) رباب حشمت (٢٠٢١) ، تحقيق الاستدامة البيئية من خلال إعادة تأهيل المنشآت الخدمية القديمة، مجلة الفنون والعلوم الانسانية ، المجلد الثامن ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة المنيا.
- ١٨) لقي سلامة الضرير(٢٠٢١) ، تطوير التصميم الداخلي للفصول الدراسية في المؤسسات الجامعية دراسة تطبيقية (كلية الفنون الجميلة – جامعة الاسكندرية) ، مجلة الفنون والعلوم الانسانية ، المجلد الثامن ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة المنيا.
- 19) Gray Edson and David Dean(2005), The Handbook for Museums, ROUTLEDGE,.
- 20) Harvey,R.& Freedland C.,(1995)"Exhibition and Storage of archaeological wood",in Rowell,R.M.,& Barbour,R.J.," Archaeological wood : properties,chemistry and preservation ",America chemical society,washington,D.C.
- 21)Janet M.(2005). New Museum Theory and Practice: An Introduction,.
- 22) Mothur,D.K.,(1981)"Deterioration of wooden objects and their conservation and preservation ", conservation of cultural property in India,Indian association for the study of conservation of cultural property, New Delhi.
- 23) Shakour, A.A. & Eltaieb, N.M., (1995) "Air Quality Indoor The Egyptian Museum in Cairo", The Egyptian Journal of Applied Sciences (EJAS), No. 4, Egypt.
- 24) Unger,A. & Schniewind, A.P. & Unger, W., (2001)"Conservation of wood artifacts", Springer-verlagberlin Heidelberg,Germany.
- ١) إبراهيم عبد السلام النواوي(٢٠١٠) : علم المتاحف، مطابع المجلس الأعلى للآثار، الطبعة الأولى.
- ٢) إبراهيم محمد بكر حسين(١٩٩٥) : سمة ابتكارية محلية للتصميم الداخلي في متاحف الآثار الإقليمية في مصر، رسالة دكتوراه كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان.
- ٣) أبو بكر جلال أحمد(٢٠١٢): متاحف الآثار كنوز الماضي ثروات المستقبل.
- ٤) أحمد رشدي عمر(٢٠١٨) : دراسة استخدام التقنيات الحديثة في العرض المتحفي للحفاظ على المجموعات الأثرية المتحفية تطبيقاً على أحد المتاحف المختارة، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة الفيوم.
- ٥) أمال صفوت(٢٠٠٠) : المتاحف جسر الثقافة، القاهرة، مطابع المجلس الأعلى للآثار.
- ٦) رفعت موسى (٢٠٠٢): مدخل إلى فن المتاحف، الدار المصرية اللبنانية.
- ٧) سيده معاوية عثمان(٢٠١٩): إستخدام التقنيات الحديثة في العرض المتحفي (دراسة حالة متحف السودان القومي)، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا والبحث العلمي، جامعة شندي جمهورية السودان.
- ٨) شيرين عباس حنفي(٢٠١١): العرض المتحفي داخل القصور التاريخية لاستخدام تقنيات الإضاءة الحديثة للعرض المتحفي في مصر، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة.
- ٩) صالحة شعبان فرغلي(٢٠١١): المفاهيم الجمالية للمعارض المتحفية المؤقتة كمدخل لتنمية التذوق الفني، رسالة ماجستير، قسم النقد والتذوق الفني، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.
- ١٠) صفا عبد القادر محمد حامد(٢٠٠٥): دراسة تقنية وعلاج وصيانة المراكب الخشبية الأثرية في العصر الفرعوني تطبيقاً على أحد النماذج المختارة، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة، كلية الآثار.
- ١١) عبد الحليم نور الدين(٢٠٠٩): مقدمة في الآثار والمتاحف اليمينية، المجلس الأعلى للآثار.
- ١٢) علياء محمد عطية(٢٠٠٠): دراسات في علاج وصيانة التوابيت الخشبية الحاملة للطبقة اللونية "، دراسة دكتوراه، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة.