اعتبارات صحية وأمنية فى تصميم المتاحف

"Health and security considerations in museum design

الباحثة/ حنان محمد حسن عبيد

كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان - قسم التصميم الداخلي

مقدمة :

يرتكز التصميم الداخلي بشكل أساسي على التعامل مع الوجود الإنساني و تلبية متطلباته المادية و المعنوية داخل الفراغ . و ذلك من خلال دراسة البيئة المكانية و توظيف عناصر التصميم المختلفة من إضاءة و لون و حوائط و أسقف و أرضيات و غيرها ، لوضع حلول مناسبة لمعالجة الفراغ .

إن مهمة المصمم الداخلي لا تنحصر فقط في كون التصميم وظيفياً يحقق الاحتياجات المادية ، و جمالياً قائماً على أسس التصميم الداخلي من وحدة و إتزان و تناسب و تناغم ، بل إن اعتبارات الصحة و الأمن والآمان و جودة البيئة الداخلية ، داخل المنشأ من أهم الدعامات التي يقوم عليها التصميم لتحقيق أقصى درجات الكفاءة و الآداء المرجو من المكان. و انطلاقاً من ذلك فقد جاء في مقدمة اهتمام المصمم الداخلي تحقيق كلاً من :-

1 - الراحة البصرية.

2 - ا لراحة السمعية.

3 - الراحة الحرارية.

4 - الراحة النفسية.

5 - الراحة الجسدية

و حيث كانت المتاحف أحد اهم المنشآت التي تختص بحفظ التراث الإنساني فتبرز هوية الأوطان و تعكس ثقافاتها و تعرف بما عاصرته من حضارات منذ القدم و حتى وقتنا هذا. و حيث كان الاعتماد الأساسي في أنجاح رسالة المتاحف على التفاعل المباشر مع الزائر ولما كانت مباني المتاحف و ما تحويه من مقتنيات المتاحف التي تعتمد في إنجاح رسالتها على التفاعل المباشر مع الزائر. نتناول بالدراسة في هذا البحث التعريف و الدراسة للاعتبارات الصحية و الأمنية التي يتطلبها تصميم المتاحف بشكل يحقق استيفاء احتياجات الكيان الإنساني من الراحة البصرية و السمعية و الحرارية و النفسية و الجسدية .

Abstract:

The requirements of the human presence are based primarily on the interior design of the place, and since museum is one of the most important institutions dedicated to the preservation of human heritage, which depend on the interact directly with the visitor to success of its mission.So, This research aims to identify and study the health and security considerations required by the design Museums in a way that meets the needs of the human entity such as visual, auditory, thermal, psychological and physical comfort.

The analytical descriptive approach has been followed to suit the nature of the subject.

The first chapter takes a look at the interior design and the quality of internal environment.

And resulted from this study that interior design with its various elements is the basis of the quality of internal environment which human beings deal with , (air quality, quality of the environment, Acoustics, lighting and its relationship to visual comfort).

Chapter II: This chapter includes the definition of museums and their functions, different types, considerations of planning the museum, the elements of the museum like the entrances , paths of movement (circulation) , exhibition halls, and places of services. This section has a conclusion that, there are design criteria for museums must be taken into consideration by the designer When designing in order to achieve efficient functioning and successful interaction with the public.

The third chapter deals with health and security considerations in the design of museums by introducing the concept of health, safety and general objectives to be achieved within the museum. The chapter includes considerations of visual safety and lighting, considerations of temperature control and humidity, processing of acoustics and selection of different materials .It also reviews the design requirements for fire and theft risks. This chapter conclusion that these considerations are essential to the success of the museum's mission and keep both of the human element and the presented objects safety .

مشكلة البحث : الحاجة إلى توظيف التصميم الداخلي لإنجاح الرسالة المتحفية من خلال استيفاء الاعتبارات الخاصة بكل من متطلبات الكيان الإنساني ، و مقتنيات العرض داخل عمارة المتحف.

هدف البحث:

- إلقاء الضوء على مفهوم التصميم الداخلي وعناصره المختلفة.
- إبراز العلاقة بين التصميم الداخلي وجودة البيئة الداخلية للفراغات المتنوعة ، ومدى مسئولية المصمم الداخلى فى تحقيق جودة هذه البيئة.
- التعريف بالمتاحف وأنواعها ووظائفها كأحد أهم المنشآت التى تساهم فى حفظ التراث الثقافي والحضارى.
- تسليط الضوء على المحددات الخاصة بتصميم المتاحف .
- التعريف باعتبارات الصحة والآمان فى تصميم المتاحف.

منهجية البحث : تم اتباع المنهج التحليلي الوصفي لمناسبته مع طبيعة موضوع البحث .

الفصل الأول

التصميم الداخلي وجودة البيئة الداخلية

أولاً: ما هو التصميم الداخلى[1]:

يعرف التصميم الداخلى بأنه عبارة عن دراسة الفراغات والحيزات ووضع الحلول المناسبة للعناصر المكونة لها وتهيئتها لتأدية وظيفتها بكفاءة باستخدام مواد مختلفة واختيار ألوان مناسبة بتكلفة مناسبة وهناك تعاريف أخرى للتصميم الداخلى نورد أهمها فيما يلى

- هو عبارة عن التخطيط والابتكار بناء على معطيات معمارية معينه وإخراج هذا التخطيط لحيز الوجود ثم تنفيذه في كافة الأماكن و الفراغات مهما كانت أغراض استخدامها وطابعها باستخدام المواد المختلفة والألوان المناسبة بالتكلفة

(1) أحمد حجي ، التصميم الداخلي، [http://www.startimes.com/?t=8296595],14/12/2016.

- هو فن معالجة وحل الصعوبات التي تواجهنا في مجال الحركة في الفراغ بحيث يسهل استخدام ما يضمه هذا الفراغ من أثاث وتجهيزات فيصبح مريحاً مرضياً يبعث على البهجة والمتعة.
- هو القدرة على تهيئة المكان لتأدية الوظيفة المخصص من أجلها بأقل مجهود ممكن.
- هو فن معالجة المكان باستغلال جميع العناصر المتاحة بطريقة تساعد على الشعور بالراحة وتساعد على العمل
- هو القدرة على ابتكار حلول غير تقليدية تناسب المكان واختيارالمواد والألوان المناسبة

ثانياً: عناصر التصميم الداخلى :

يعنى المصمم بالدرجة الأولى بتوظيف مقومات وعناصر التصميم الداخلى فى البيئة الداخلية للأبنية سواء كانت عامة أو خاصة ويمكن تحديد عناصر التصميم الداخلى بمحددات الفراغ الداخلى من أرضيات وجدران واسقف وفتحات من النوافذ والشبابيك هذا إلى جانب العناصر الأخرى من الأثاث والإضاءة واللون والخامات والأكسسورات.

المحددات الأفقية والعمودية للفراغ وتشمل الارضيات والأسقف وتعرف أنها تلك الأجزاء الأفقية فى الأبنية التى بواسطتها يمكننا تقسيم الفراغ لمستويات.

الأرضيات:

وتمثل القاعدة الأساسية المسطحة للفضاء الداخلى ويجب ان تنشأ لحمل الأثقال بأمان ويكون سطحها مناسب لتحمل الاستعمال.

بعض أنواع الأرضيات:

(أ) الأرضيات الخرسانية المصبوبة وهى الأكثر انتشاراً فى المبانى السكنية والصناعية لما تتمتع به من قابلية للإنتاج الصناعى ومميزات اقتصادية ومقاومة للتآكل ومتانة وصمود جيد أمام النيران[2].

(ب) السيراميك: من أكثر الأنواع استخداما لما يتميز به من تحمل ومقاومة للرطوبة والحرارة وسهولة تنظيفه كما أنه مقاوم للحريق.

(ج) البورسلين: نوع من الأرضيات أشد صلابة من السيراميك وهو مقاوم للحرارة والأوزان والخدش، وغير قابل لامتصاص البقع والألوان.

(د) الرخام: من أكثر الأرضيات استخداما فى الفنادق والشركات والمنازل وهو ذو ألوان متعددة مثل الرمادى والأحمر والأسود والبنى والبيج ... ويحتاج لعناية خاصة فى التنظيف.

(ه) الجيرانيت: وهو صخر طبيعى نارى يتكون تحت الأرض تحت درجات حرارة عالية وهو متكون من معادن عديدة مثل الكوارتز وغيره يتميز بصلابته ومقاومته للعوامل الخارجية.

(و) الخشب الطبيعي : و يتميز بمقاومة عالية و طويل الأمد ، و يوفر مظهر طبيعي دافيء و يتميز بإمكانية إعادة صقله و دهانه عند الحاجة لذلك .و مع ذلك فهو عرضة للماء و التأثر بالرطوبة . و عند وضع آرضية خشبية يوضع في الاعتبار أنه قد يتقلص و يتمدد [3].

([2]) أيمن عبدالله بشر، طه حسين ،٢٠١٢/١٠م ، الارضيات ، بحث منشور ، جامعة العلوم والتكنولوجيا، ٢٠١٦/٥، [https://www.slideshare.net/tahafarwan/ss-14944805].

(1)Interior Design Materials & Finishes, 20/2/2016
[http://www.onlinedesignteacher.com/2016/02/interior-design-materials-finishes.html]

والأرضيات الخشبية (الباركيه) من أقدم أنواع الأرضيات ويستخدم فى المنازل، ومنه بخشب الزان والسنديان الأحمر والأبيض وللخشب مرونة طبيعية مما يعطى احساس بالراحة الثناء السير فوقه، ويتميز بأنه مادة عازلة للحرارة والصوت.

(ز) الأرضيات المرنة: مثل أرضيات الفنيل والفلين والمطاط، وتحتوى على مجموعة من المواد المصنعة تستخدم كطبقات إكساء نهائية للأرضيات[4].

الأسقــف:

تمثل الأسقف دوراً فى تشكيل الفراغ الداخلى وتحدد بعدها العمودى وتوفر الحماية الفيزيائية والنفسية لمستخدمى الفضاء، ويرتبط ارتفاع السقف بأبعاد ومساحة الفضاء فالأسقف العالية تعطى احساس بالحرية والتهوية أما المنخفضة فتوكد انغلاقية المكان وتعطى شعور بالألفة والاحتواء. ويمكن تقسيم الاسقف من حيث المواد الداخلة فى انشائها لعدة انواع:-

1- الأسقف الخشبية.
2- الأسقف الحديدية.
3- الأسقف الخرسانية.
4- الأسقف المعلقة الخشبية.
5- الأسقف المعلقة بواسطة الشبك المحدد.
6- الأسقف المعلقة من المعادن ومنها الألومنيوم.
7- الأسقف المعلقة المقاومة للبكتريا.
8- الأسقف المعلقة المقاومة للحرارة.
9- الأسقف المعلقة المقاومة للضوضاء.

الجــدران:

هى المحددات العمودية للفضاء وهى توفر الحماية والخصوصية فى الفضاءات الداخلية أن الجدران هى العناصر التى تعرف الفضاء الداخلى وتحكم حجم الفضاء وشكله وكذلك تحيط بالحركة وتحدها وتفضل فضاء عن فضاء آخر وتوفر الخصوصية البصرية والصوتية لمستخدمى الفضاء.

الفتحــات:

تمثل الفتحات الموجودة فى الجدران دوراً فى ربط الفضاء الداخلى مع الفضاءات المتاخمة وتوفر العلاقة ما بين الخارج والداخل والانتقال بينهما، وتستعمل لإضاءة الفضاءات الداخلية وتهويتها فى الآبنية ومن الفتحات نجد:

(أ) الابواب: وهى منافذ للانتقال الفيزيائى بين فضائين، وبهذا فهى تسيطر على المنظر من فضاء لآخر وعلى انتقال الضوء والصوت والحرارة وتيارات الهواء وهى ذات تصنيفات عديدة اعتماداً على التصميم والتركيب، كما تصنف أيضاً تبعا لطريقة تثبيتها وعملها مثل الأبواب المتأرجحة (العادية) والمنزلقة، والقابلة للطي وغيرها.

([4]) أيمن عبدالله بشر، مرجع سابق .

وتؤثر الأبواب وأماكنها على طريقة توزيع وتجميع الأثاث والفعاليات ضمن الفضاء الواحد، كما أن عددها وحجمها يتأثر حيث يجب ألا يتعارض مع توزيع الفعاليات والوظائف ضمن الفضاء الخارجى.

(ب) النوافذ: من العناصر الانتقالية التى تربط بصريا فضاء داخلياً بالخارج أو بفضاء أخر وفى تقرير حجم نافذة ما يؤخذ فى الاعتبار ما يمكن مشاهدته من خلالها فالنافذة دائما تحمل معلومة بصرية عن المكان الذى نحن فيه.

وللنوافذ دوراً هاماً فى التهوية الطبيعية حيث تتولد التيارات الهوائية باختلاف ضغط الهواء ودرجة حرارته بين الخارج والداخل وتتأثر مسارات هذه التيارات بهندسة وتصميم الأبنية.

اللـــــون:

اللون طاقة مشعة لها طول موجي تستقبلها عين الإنسان و تترجمها ، و من خلاله يتحسن آداء الإنسان الجسدي و الذهني فالألوان ترتبط بعقولنا بمعان معينة نتيجة لخبرات معينة موروثة في الجنس البشري و آخرى مكتسبة في الحياة. [5]

يعد اللون من العناصر البصرية ذات أهمية كبرى لما يحمله من طاقة ذات تأثير معنوى يؤثر فى الإدراك الحسى والعقلي. فاللون ظاهرة فيزيائية مصادرها الرئيسية هى الضوء والمرئيات فى الطبيعة ووسط الرؤية. ويتصف اللون بثلاثة أبعاد رئيسية تترابط فيما بينهما.

1- صفة اللون واسمه: أن يكون أحمر أو أصفر أو أزرق.

2- قيمة اللون: وهى القيمة الضوئية للون ما (فاتح أو غامق) من خلال درجة عكسه للضوء.

3- كثافة اللون: وهى درجة نقاء وتركيز الصفة اللونية الممتدة من الرمادي المحايد إلى الأبيض النقي.

الإضـــــاءة: أحد أهم عناصر التصميم الداخلي ، و التي لها آثر كبير في التأثير على سيكولوجية الإنسان داخل المكان . (مع تطور النشاطات الإنسانية المعاصرة وتشعبها ازدادت أهمية الاعتماد على الإضاءة وذلك لتعزيز الاداء الوظيفي والجمالي للفضاءات الداخلية والخارجية حتى غدت الإضاءة من أولويات التصميم الداخلي كما ان للإضاءة أهمية في زيادة الإنتاج وتوفير الامان وتامين متطلبات الصحة والعيش السليم) [6].

والضوء كما هو معروف شعاع مرئي من مجموعة الطيف الكهربائي المغناطيسي ينتشر في حركة موجية تختلف ذبذبتها واطوال موجاتها وان هذه المجموعة المنتظمة من الموجات او الإشعاعات الكهرومغناطيسية تنتشر بخط مستقيم ضمن اوساط موحدة التركيب وقادرة على توليد تأثيرات على شبكية العين وتسمى بالتاثيرات الضوئية ,وعمومًا فإن الضوء غاية في الأهمية بالنسبة للعاملين في مجال التصميم الداخلي سواء أكان ضوءًا طبيعيًا أ م صناعيًا وان استخدام الاضاءة بشكل جيد يولد انعكاسات مهمة بالنسبة للإنسان حيث تمثل له عاملاً مهمًا ينعكس على سلوكه وبالتالي يجب أن تراعى طريقة توزيع الاضاءة داخل الفضاءات في المباني. ومن خلال التمثيل الدقيق لدور الضوء وعلاقته بمحددات ومحتويات الفضاءات الداخلية من جدران وسقوف وارضيات واثاث ، فالاضاءة الجيدة والموزعة توزيعًا سليمًا تريح العين وتزيد من كفاءة الانتاج وتمكن المصمم من استخدام المبنى استخدامًا ملائمًا لوظائف متعددة وأغراض شتى ، كما انها تمثل دعامة مهمة في الفن والتصميم الداخلي الذي يتفاعل مع الاضاءة الداخلية فيضفي على الفضاءات جوًا شاعريًا ومناخًا مريحًا. وعمومًا فان الاضاءة المستخدمة في الفضاءات المختلفة هي الاضاءة الطبيعية والصناعية لكن باختلاف الوسائل والتقنيات وباختلاف الزمن فالإضاءة الطبيعية تكون أهميتها القصوى في تقبل الفضاء نفسيًا والإحساس بالألوان والشكل جراء الضوء الطبيعي وهي ممكنة لغير اغراض السكن، لان الابنية السكنية من نمط الابنية التي لا تتطلب مقدارًا عاليًا من

([5])عبد المحسن محمد الهويمل ، ٢٠١٧م ، مفاتيح التصميم الداخلي ، مكتبة الملك فهد الوطنية، ص٣٥.

([6]) نمير قاسم ، ٢٠٠٥م، ألف باء تصميم داخلي ، جامع؛ ديالي ، ص١٣٣.

الإضاءة الطبيعية بسبب تأديتها لوظائف لا تحتاج إلى دقة عالية الا مقدارًا من الإضاءة الطبيعية ، وتقسم الاضاءة الطبيعية الى اضاءة سقفية و اضاءة جانبية ولكل من هذين النوعين مواصفات تتطلبها نوع الفعالية داخل المبنى فضلاً عن كيفية التعامل معها والملاحظ أن التصاميم المعاصرة قد اتجهت نحو هذا النوع من الإضاءة ولا سيما في الابنية العامة وبشكل كبير ولضرورات تصميمية واقتصادية على ألا يتناقض ذلك مع المتطلبات التصميمية للفضاء [7].

وتعد الإضاءة أحد العناصر الأساسية لتهيئة الإطار الصحى والنفسي اللازم للعمل، والتوزيع الجيد للإضاءة يحمى العين من الإجهاد ويمنع وقوع الحوادث ويزيد من قدرة الشخص على العطاء فى العمل.

شكل(١) فضاء داخلى يبين توزيع الاضاءة الطبيعية والصناعية

أما الإضاءة الصناعية فعلى الرغم من تنوع الدراسات والنظريات وتعددها حول تنظيم الإضاءة الصناعية وتوزيعها فى الفضاءات الداخلية العامة والخاصة فإنها غالبا ما تكون ضمن التصنيفات التالية:

الإضاءة العامة[8]**:** وهى اضاءة الفضاء الداخلى بطريقة متجانسة ومشتتة على عموم الفضاء ويمكن أن تكون مباشرة أو غير مباشرة وتقلل من التباين بين مصدر الضوء والسطوح المضاءة المحيطة بالفضاء الداخلى وتستخدم للحصول على ظلال ناعمة واعطاء مظهر أكبر للفضاء.

شكل(٢) اضاءة عامة موزعة على عموم الفضاء الداخلى

(7) نمير قاسم . المرجع السابق ، ص١٣٤.
(8) نمير قاسم ، المرجع السابق ، ص١٣٧.

الإضاءة الموضعية : و هي إضاءة مساحات معينة من الفراء للمساعدة في إضاءة أعمال معينة (مطابخ , مكتبة , حمام , ..) و يوضع المصدر الضوئي بالقرب من موقع العمل و تستخدم عادة الإضاءة المباشرة القابلة للتوجيه .

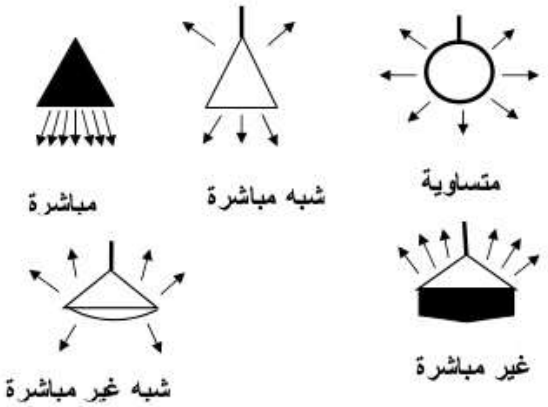
الإضاءة المركزة: وهى نوع من أنواع الاضاءة الموضوعية التى تخلق اضاءة بؤرية أو ايقاعاً متكرراً من الضوء والظلال ضمن فضاء معين وهى مفيدة فى التأكد على ملامح معينة فى الفضاءات الداخلية أو حاجات ثمينة او فنية معروضة فيها.

محددات التخطيط للإضاءة :

يرتبط التخطيط لتوزيع الإضاءة و تحديد نوعيتها بطبيعة الفراغ و الغرض من استخدامه ،(ففى الأماكن المخصصة للعمل مثلا يكون الهدف هو اعطاء اضاءة كافية للرؤية الجيدة داخل الفضاء ولا سيما على مستوى (التشغيل) وفى المساحات التى تستخدم لعرض السلع أو المعروضات يجب اختيار الإضاءة بحيث تظهر هذه المعروضات فى أفضل وضع لها، وفى واجهات العرض للمتاجر يجب ان يكون تصميم الاضاءة فعالاً بحيث تظهر المعروضات فى وضع جذاب وهذا يتم باستخدام مستوى عال للنصوع أو باستخدام إضاءة مركزة من مصابيح خاصة أو باستخدام منابع ضوئية ملونة ومركزة فى نفس الوقت، أما فى المتاحف وصالات الفنون الجميلة فيجب ان تظهر الإضاءة الألوان بحيث لا تتسبب فى أي تغيير أو بهتان لألوانها نتيجة لتعرضها للاضاءة لفترات طويلة) [9].

ومن هذا المفهوم لتوزيع الإضاءة يجب على المصمم الداخلى أن يحدد حاجته لنوعية الإضاءة العامة للفضاءات الداخلية للأبنية العامة والخاصة والتى يمكن تصنيفها إلى [10]:-

الإضاءة المباشرة: فى هذه الحالة تتركز كل الطاقة الضوئية إلى الأسفل وقد تكون سقفية أو جدارية، ظاهرة سطحية أو خاسفة أو تكون حرة قابلة للنقل والتحريك وهذا النوع يتميز بتشتيت جيد للإضاءة داخل الفضاء.



شكل(٣) توزيع الإضاءة المباشرة و الغير مباشرة

الإضاءة غير المباشرة: أحد الخصائص الأساسية لهذا النوع من الإضاءة هو أن الشدة الضوئية للنموذج الضوئى للمنبع تنعدم فى جميع الاتجاهات السفلية فنجد أن نصوع المنبع أقل ما يمكن بالنسبة للمشاهد ولا يصاحب هذا النوع من الإضاءة أي خيالات أو ظلال وهو لا يصلح لرؤية الأجسام الدقيقة وعادة ما تخفى وحدات الإنارة فيه بعدة طرق لتضئ بالشعاع المعنكس منها على الجدار أو السقف.

([9]) نمير قاسم ، المرجع السابق ،ص١٤٥.
([10]) المرجع السابق ،ص١٥٠.

Light Distribution توزيع الاضاءة	النسبة المئوية للفيض الضوئي		نوعية الاضاءة
	الى الاعلى	الى الاسفل	
Direct	Above 0-10%	Below 90-100%	مباشرة
Semi-direct	10-40	60-90	شبه مباشرة
General diffusing	40-60	40-60	متساوية
Semi –indirect	60-90	10-40	شبه غير مباشرة
Indirect	90-100	0-10	غير مباشرة

جدول (١) يوضح النسبة المئوية للفيض الضوئى لأنواع الإضاءة المستخدمة فى تصميم الفضاءات الداخلية

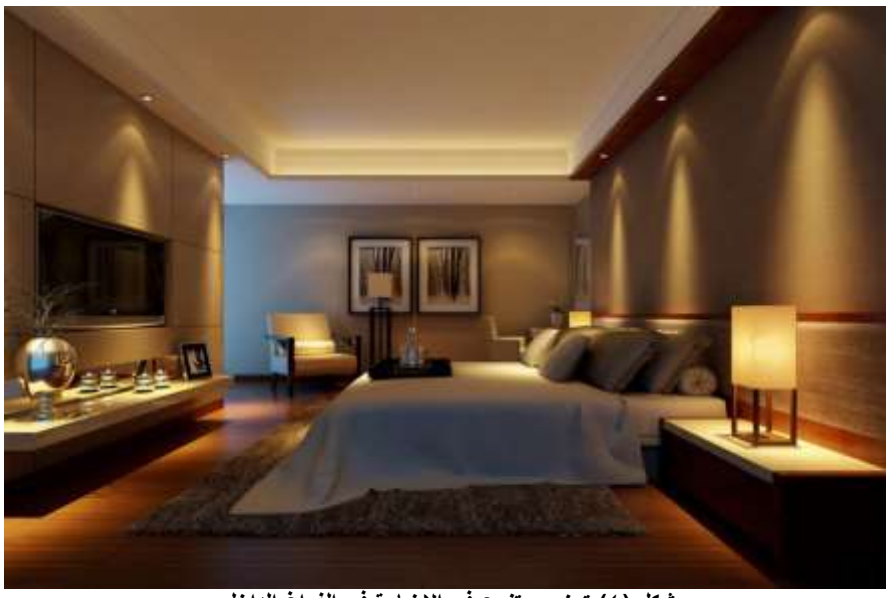
وفى مجال إضاءة الفضاءات الداخلية أيضاً يمكن تعريف نوعية الإضاءة على أنها حسن توزيع نصوع الأشياء فى مجال الرؤية وتقسم عموماً تراكيب الإضاءة إلى أربعة أنواع:

1- **المصادر النقطية:** وهى مفيدة للتركيز على فضاء معين لأن المنطقة الأكثر اضاءة فى الفضاء تجذب النظر وتستطيع مجموعة نقطية أن تصف ايقاعاً ضوئياً.

2- **المصادر الخطية:** وهى مفيدة لاعطاء اتجاهية معينة تؤكد على حافات السطوح أو تحدد الخط المحيط لفضاء ما.

3- **المصادر السطحية:** عند استخدام المصادر الخطية بشكل مجموعة متوازية فأنها تشكل سطحا ضوئيا مؤثرا لاخراج اضاءة عامة مشتتة على مساحة معينة.

4- **المصادر الحجمية:** وهى مصادر نقطية امتدت باستخدام مواد شفافة لتكون حجماً واضحا بثلاثة أبعاد , كروياً أو مكعباً في الغالب.



شكل (٤) توزيع متنوع في الإضاءة في الفراغ الداخلي

شكل (٥) استخدام الإضاءة المخفية في الجدران

اما بالنسبة لكمية الإضاءة المطلوبة داخل الفضاء عند التصميم فهى عدد اللوكس المطلوب تواجده على مستوى العمل وتعتمد قيم اللوكس المطلوبة على وظيفة الفضاء وحجمه ونوصعه ومعدل حركة العمل، فضلا عن طبيعة التباين بين العمل والمحيط الخارجى ومن دراسة هذه المتغيرات حدود ذوو الاختصاص مستويات الاضاءة المطلوبة داخل الفضاءات الداخلية المختلفة ولا سيما الفضاءات العامة وتم اعداد الجداول والمواصفات العالمية التى تساعد المصمم الداخلى فى حساباته عند التصميم والجدول التالى يوضح كمية الاضاءة المطلوبة لبعض الفعاليات كما وضعته جمعية هندسة الاضاءة الانجليزية (I.E.S).

ت	نوع الفعالية	أوم لكل قدم مربع	كميات الاضاءة المطلوبة
1	المتاحف Museum		
-	عام	15	16
-	عروض	خاص	16
2	معارض الفنون Art Galleries		
-	عام ،مع ضوء مركز على الصور	10	10
-	بدون ضوء مركز على الصور	20	10
-	اللوحات ،السطوح العمودية	20	10
3	المكتبات		
-	غرف القراءة	20	19
-	مناضد القراءة	30	19
4	المكاتب Offices		
-	مكاتب عامة	30	19
-	مكاتب الرسم ،عامة	30	16
-	بوردات الرسم ،عامة	45	16
5	الورش Workshops		
-	مختبرات ، عامة	30	19
-	اعمال الجلوس	100	19
-	اعمال التلوين ، الفخار	70	19
-	الديكور	45	19
-	النسيج والحياكة والملابس	70	19

جدول يوضح كمية الاضاءة المطلوبة وفق نظام I.E.S

جدول (٢)

الخامات:

إن خامات التصميم الداخلي هي العنصر الذي يصنع التصميم النهائي لأي مشروع ، و الاختيار الصحيح للخامة هو الذي يفرق بين كون التصميم عادياً آو متميزاً .

(تنوعت أساليب المعالجات التصميمية للفضاءات المعاصرة استناداً إلى مفهومى الوظيفة والتعبير، حيث أصبحت جميع الخامات وبلا استثناء مرشحة لأن توظف ضمن عناصر التصميم الداخلى، تعتبر الخامات من العناصر التكميلية للأبنية المختلفة، وأن هناك أنواع مختلفة من الخامات التى تستعمل لانهاء الأرضيات الداخلية والخارجية والجدران والسقوف فضلا عن استخدامها فى قطع الأثاث.

إن الفضاءات الداخلية المعاصرة قد تتطلب احياناً معالجة من نوع خاص فى محاولة للحصول على مواصفات توفق الوظيفة أو الفعالية المعاصرة، لذا يحاول المصمم الداخلى دائما توظيف الخامات وإيجاد مجالات علاقات مختلفة فى الفضاء الداخلى من خلال ابداعاته، سواء من خلال الأثاث، المحددات، المواد التكميلية، على أن يبقى هذا العنصر (الخامات) قابلة للتغير وقت الحاجة للضرورات والتوسعات المستقبلية وعموما تنقسم الخامات فى الفضاءات الداخلية للأبنية بأمكانياتها وأغراضها إلى نوعين، منها الخامات المحلية والخامات الحديثة وللمصمم الداخلى دور فى اختيار الخامة الملائمة لكل عنصر من عناصر الفضاء الداخلى وهو جزء من عمله مما يكون له تأثيره على طبيعة الفضاء الداخلى)[11].

شكل (٥) العلاقة بين الوان الخامات والاضاءة المستخدمة في الفضاءات الداخلية

([11]) نمير قاسم ، المرجع السابق، ص ١٧٨.

بعض انواع الخامات فى التصميم الداخلى:

تستخدم الخامات في التصميم الداخلي بما يلائم الهدف المرجو وظيفيا و جمالياً و رمزياً . و من هذه الخامات : الأحجار بأنواعها المختلفة .

- الرخام و الجرانيت .
- و السيراميك متنوع الأبعاد و البورسيلين المستخدم في الأرضيات و الحوائط .
- الأخشاب بأنواعها و أشكالها المختلفة و التي تستخدم في التكسيات للجدران و االسقف و الأرضيات و تصنيع الأثاث.
- المعادن من حديد و نحاس و ألومنيوم و غيرها.
- الزجاج.
-بلاطات الموزاييك.

المتطلبات التصميمية للخامات[12]:

يعرف انهاء الارضيات بانـه الطبقـة الاخيرة لهيكـل الارضية والتي يجب ان تحقق الوظيفة والجمال . تتكون الارضيات عموماً من عناصر اساسية وثانويـة ، منهـا بلاط الرخام والمرمر وبلاط الموزاييك مع الواح خـشبية ونسيج رابط او سجاد كأثاث الارضية ، والواح الخشب وهـي تستخدم في بعض االأحيان حسب الظروف المناخية والجو العام وهناك عدد من المواصـفات العامـة المطلوبـة لإعداد الارضيات وانهائها ، منها:

1- يجب ان تكون مواد الانهاء متينة ومقاومـة للمتغيـرات الفيزيائية وتقاوم المشي المستمر وحركة الاثاث بين فترة واخرى.

2- تكون سهلة ومقاومـة للأوساخ ، الرطوبـة ، الدهون ، الاصباغ وخاصة في مساحات العمل. ولمقاومة الاوساخ يمكن ان تكون القيمة اللونيـة متوسـطة او ان تكون النقوش بسيطة بحيث لا تتجمع الاوساخ او ان يكون اللون فعالاً ومؤثراً.

3- يجب ان تعطي الاحساس بالدفـء او البرودة والدفـء اما حقيقياً او مجرد أحساس يتحقق من خلال ملمس المـواد وقيمتها اللونية كان تكون داكنة او ذات درجة دافئة وفي الجو الحار يكون الاحساس بالبرودة مريحاً أكثر .

4- الارضيات المعرضة للرطوبة ينـصح فيهـا باسـتخدام الخامات الصلبة لمقاومتها حيث تعكس السطوح الـصلبة الاصوات الناتجة داخل الفضاءات مـن خـلال المـشي وحركة الاثاث وغيرها ، والارضيات المرنة يمكـن ان تمتص جزء من هذه الضوضاء.

5- الملمس الفيزيائي للخامات وكيفية وصـفها وكـل مـا يتعلق بالنمط البصري الناتج عنها يعطينا طبيعة خامـات االارضية .وشخصية الفضاء

اما بالنسبة للجدران فهي لا تختلـف كثيـراً عـن مواصـفات الارضيات العامة سواء باختلاف الخامات وطريقة المعالجة في كثير من الاحيان ، حيث ان خامات الجدران متنوعـة بتنـوع الفضاءات وقد اعتبرت مثلاً خامة الطـابوق مـن المعالجـات المتميزة عن الانهاء بطبقات الجص والطلاء فان هنـاك ورق الجـدران والذي يتميز بمواصفات كثيرة تلائم جدران وفضاءات معينـة ، الالوان الفعالة والملمس لكثير مـن خامـات الجـدران ومنهـا الطابوق والحجر اللذان يعتبران من مواد الانهاء الرئيسية التـي تلعب دوراً فعالاً في العملية التصميمية مادة االأسمنت التي تدخل في انشاء معظم الفضاءات المعاصرة يمكن ان تعـالج بـالوان وملمس مؤثر. اما بالنسبة للسقوف فهي احدى الضرورات الاساسية في اعمال التصميم الداخلي اذ يجب معالجة السقوف في الأماكن المختلفـة حسب وظيفة تلك الاماكن وحسب الانشطة المـؤداة

([12]) نمير قاسم ، المرجع السابق ،ص١٩٠.

بـداخلها ، ويجب معالجتها ايضاً طبقاً لمعطيات التـصميم الـداخلي لهـذا الفضاء او ذاك ، اذ لكل فضاء حالته الخاصة التي تتطلب نوعاً معيناً من المعالجة لتتماشى مع المعالجات الاخرى المتبعة فـي بقية اجزاء الفضاء كالجدران والارضيات.

الأثـــاث: يعد الأثاث عنصراً مهما فى التصميم الداخلى حيث هو الوسيط بين العمارة ومستخدميها وهو رابط في الشكل والمقياس بين الفراغ والإنسان.

أنواع الأثاث: **يتم تصنيف الأثاث وفق اعتبارات كثيرة تتبع نوعية الأثاث وخصائصه ووظيفته.** فوفقاً للوظيفة ينصف (أثـاث الجلـوس , النـوم ، الخـزن ، العـرض ، العمـل) ووفقـاً للخامـة يصـنف فيـه مـا هـو (معـدن، خشـبى ، لـدائن أو بلاستيك)كمايمكن أن تصنف الأثاث وفقاً للمواصفات وامكانيات الحركـة والنقل (الثابت، المرن، أوالمتحرك) ويصـنف أيضاً من حيث طبيعة أداءه للغرض (غرض واحد أو متعدد الاغراض).

الاكسسورات: عناصر تتميز بتصاميم خاصة تعكس شخصية المكان وهـى العناصـر التجميليـة مـن مجـاميع متنوعـة والتـي تنصف صفات جمالية وتعبيرية للتصميم فمنها:

1- اكسسورات نفعية: مثل وحدات الإضاءة الفنية الساعات والخزفية والتى تعكس عند اختيارها هوية صاحب الفضاء.

2- الاكسسورات الثانوية: التى تثري الفضاء وتخدم اغراضاً أخرى مثل التفاصيل المعمارية.

3- اكسسورات الزينة: والتى تبهج النظر بدون أن يكون لها غرض نفعى ومنها القطع الفنية.

جودة البيئة الداخلية (IEQ)

إن جودة الفراغ الداخلى والجمال والراحة والوظيفة هم العناصر الأولية لجودة البيئة الداخلية (IEQ) والتى تشير إلى مدى كفاءة إقامة وراحة الناس بالمساحات الداخلية وفقاً لما يتم تفسيره بمجموع ردود افعالهم النفسية والعضوية بالمكان.

ونجاح جودة البيئة الداخلية يتطلب عمل تصميم متكامل، ويمكن للمصمم تحقيق ذلك من خلال استخدامه لمفاهيم التصميم الأخضر حيث أن مستخدمى المبنى فى حاجة لأدوات مرنة وفعالة لمزيد من ضبط البيئة والتحكم فى درجة الحرارة والرطوبةو التهوية والإضاءة.

عناصر جودة البيئة الداخلية[13]:

إن الجهاز العصبى بالإضافة إلى جميع الحواس يحدد عناصر البيئة الداخلية حاسة الشم والسمع والبصر والعاطفة فعناصر جودة البيئة الداخلية تتكون من الصوتيات، والاضاءة الطبيعية، والراحة البصرية، والتواصل مع البيئة الخارجية والراحة الحرارية.

أولاً: قضايا جودة الهواء الداخلى (IAQ)

هناك بعض العوامل الرئيسية لابد من اخذها فى الاعتبار عند التصميم الأمثل لجودة الهواء.

1- السيطرة على مصادر إطلاق الملوثات: مثل المطابخ وغرف تغيير الملابس وأماكن التعيين وغيرها فينبغى عزلها باستمرار عن باقى الأماكن وينبغى أن يتم تصميمها عند فرق ضغط مناسب لمنع تسرب الملوثات من تلك المناطق إلى غيرها.

2- التهوية: أكثر ما يلفت انتباه السكان فوراً هو التهوية السيئة، فبعض المواد البلاستيكية عندما تتعرض للحرارة يمكن أن تنطلق منها رواح قوية جداً وقد تتسبب معدلات التهوية السيئة لمجموعة من الآثار الصحية والحسية فى حين أن التهوية الجيدة تعمل على تحسين الصحة وإنتاجية الفرد. لذلك يجب العناية بتوزيع النوافذ والفتحات عموماً لتوفير اكبر

([13]) أحمد الشيمي ،٢٠١٣/١٠/١١ ، قضايا جودة البيئة الداخلية
[http://sustainablebuildingdesigns.blogspot.com.eg/2013/10/blog-post.html],4/2015.،

قدر من التهوية الجيدة، وذلك بما يتناسب مع طبيعة الموقع حيث أن للتهوية الطبيعية احياناً مشاكلها حين يكون المكان بجوار الطرق المزدحمة أو الصناعات الثقيلة والتى تعانى من مشاكل الضوضاء والتلوث. إذن فعملية التصميم تستهدف عمل توازن بين أوليات ومعطيات موقع المشروع.

3- تفعيل الأنظمة بالمبانى: وهى الأنظمة التى يتم تشغيلها وفقاً لمقاصد المبنى التصميمية، حيث يتم تفعيل الأنظمة الميكانيكية التى توفر وترشح وتهيئ وتوصل الهواء إلى مستخدمى المبنى. فضلا عن تفعيل أنظمة المياه الساخنة والإضاءة والتحكم فى الإضاءة الطبيعية وغيرها.

ثانياً: الصوتيات:

إن مستويات الصوت يمكن أن تتسبب فى فقدان ملحوظ للسمع وطبقاً لوكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة فإن ما يقدر بحوالى 15 مليون عامل أمريكى يتعرضون سنويا لمستوى ضوضاء 75 ديسيبل أو أكثر والتى تضر بقدراتهم السمعية.

إن الضوضاء تزيد مستويات التوتر وتقلل من إنتاجية الفرد، وقد اظهرت الدراسات التى أجريت على تلاميذ المدارس التى تقع فصولهم بالقرب من الخطوط المرتفعة للقطارات أنهم متأخرين فى قدرات القراءة بعام مقارنة بزملائهم الموجودين فى فصول تقع فى جزء آخر من المدرسة، وبعدما تم دمج استراتيجيات التصميم الخاصة بتخفيف الصوت بالفصول الدراسية فإن قدرات القراءة لهؤلاء الطلاب تحسنت وأصبحت مساوية المستويات المتوقعة لنفس المرحلة الدراسية.

إن تقنيات تخفيف الضوضاء تتضمن استخدام نظام اخفاء الصوت أو المكافحة النشطة للضوصاء حيث يستخدم الأسلوب الأخير صوت له نفس السعة ولكن بقطبية معكوسة لالغاء الضوضاء المتواجدة وذلك بعد تحليل مصادر الضوضاء على الكمبيوتر.

أما إخفاء الصوت فهو تقنية تستخدم مكبرات صوت فى الفراغ توضع فوق السقف المعلق بعد ضبط وتكيف دقيقتين، وأنظمة إخفاء الصوت الخارجى يمكن أن تأخذ شكل تصميم عناصر تحضير الحدائق لإخفاء ضوضاء الطرق باستخدام شلال مياه (نافورة) على سبيل المثال.

إن المصمم ينبغى عليه ان يأخذ فى الاعتبار تأثير الضوضاء على البيئة الداخلية حيث يقوم بدراسة الضوضاء فى موقع المشروع وملاحظة مصادرها واقتراح التدابير الممكنة من اجل تخفيفها.

فلابد من تحديد وضع النوافذ ونوعية مواد البناء وعوازل الصوت عالية الأداء بين الحوائط والمسارات وغيرها من مصادر تسرب الضوضاء.

كذلك فإن استخدام الخامات المناسبة داخلياً يساعد على امتصاص الصوت من خلال السطح و الحوائط المجلده بخامات جلدية ثقيلة أو مكسوة بخامات قماش او ورق حائط مسامي .

- يمكن تحسين امتصاص الصوت بزيادة عدد العناصر داخل المكان و كلما حوت العناصر مسامات أكثر كان الامتصاص أقوى[14].

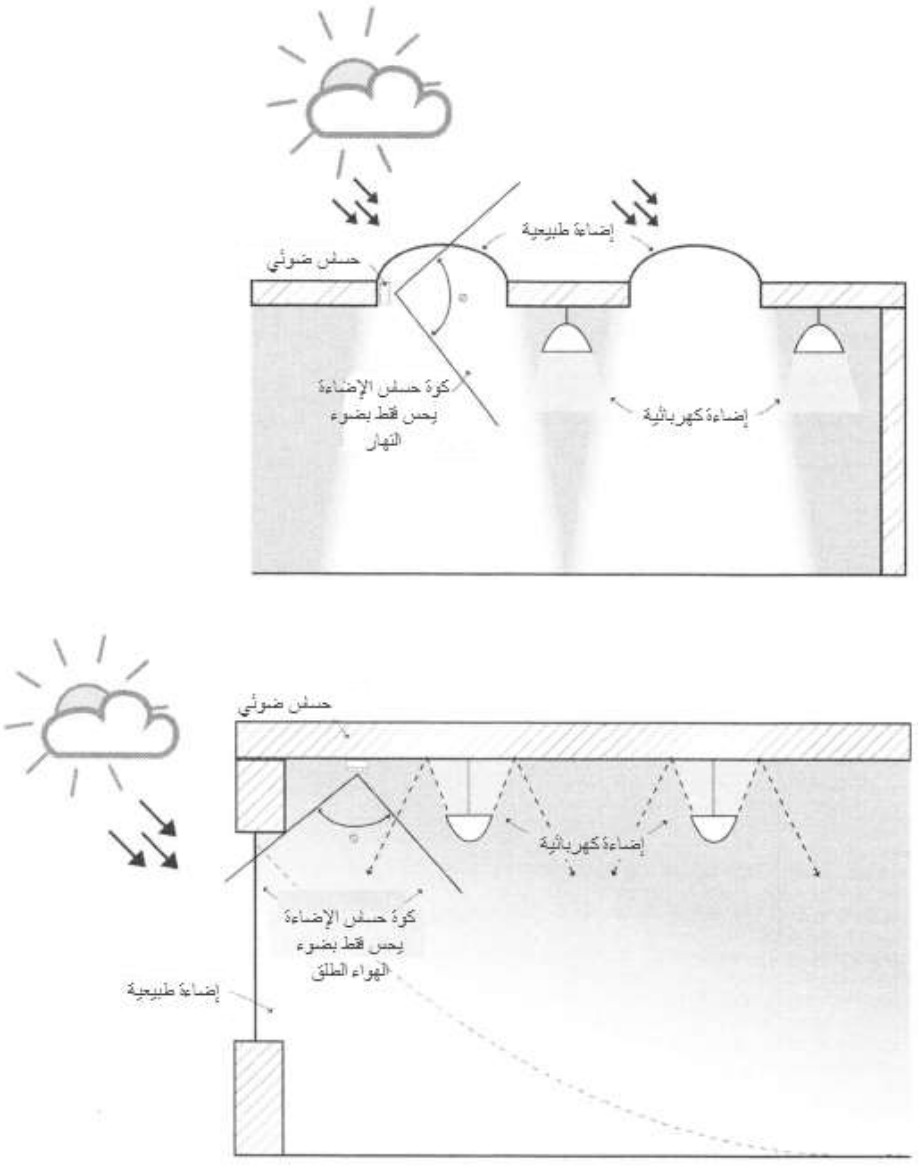
([14])عادل محمد الهويمل ، مرجع سابق ، ص١٣٨.

الإضاءة الطبيعية[15]:

إن مدى ارتباط تعرض الإنسان للأماكن الخضراء ولضوء النهار بالصحة العامة وقد اظهرت الدراسات أن المرضى الذين تعافوا من الجراحات الباطنية داخل غرف تطل على مناظر طبيعية تعافوا أسرع وكان احتياجهم إلى أدوية مسكنة أقل من المرضى الذين كانوا يطلون على جدران من الحجارة.

والإضاءة الصناعية تحاكى الإضاءة الطبيعية وهى عامل مؤثر على ايقاع الساعة البيولوجية التى تنظم الكيمياء الحيوية ووظائف الأعضاء وسلوك الكائنات الحية.

إن تقنيات استغلال الاضاءة الطبيعية تعتبر أيضاً فرصة للحد من استهلاك الطاقة فمن الممكن إحداث توفير ملحوظ فى استهلاك الطاقة من خلال تقليل الحمل الكهربى اللازم للاضاءة الصناعية باستخدام المناور المجهزة بحساسات لضوء النهار والتى تعمل على تشغيل أجهزة الإضاءة بالقرب من مصادر الإضاءة الطبيعية مما يتسبب فى غلق أجهزة الإضاءة عندما تصل مستويات الإضاءة إلى كثافة معينة.

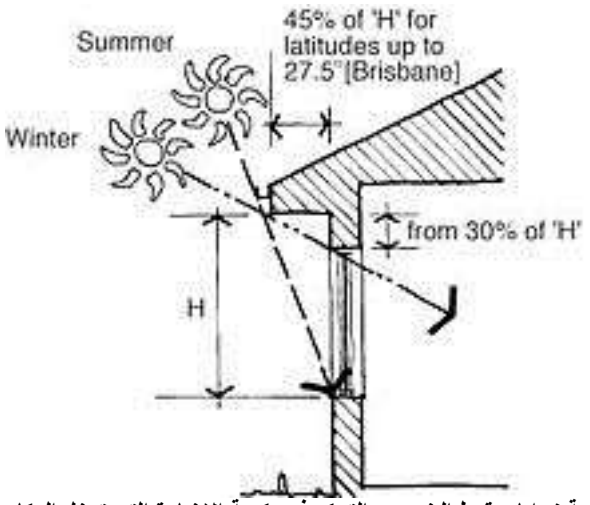


شكل (٦) التوزيع ما بين الإضاءة الطبيعية و الصناعية و استخدام حساسات الضوء

([15])أحمد الشيمي ، مصدر سابق.

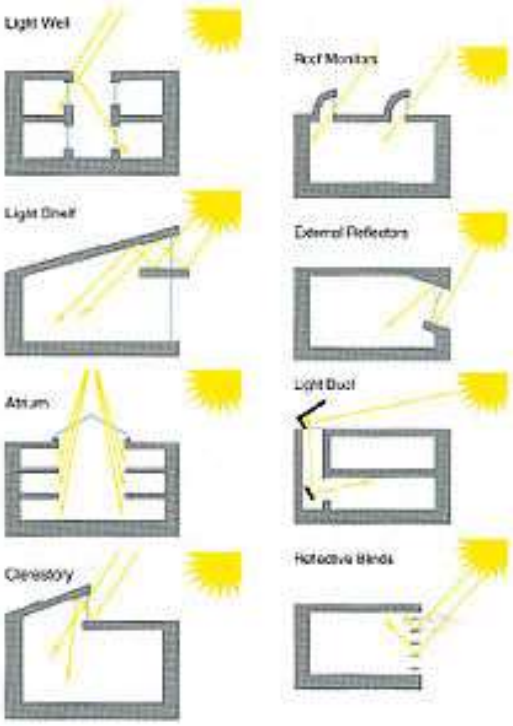
ينبغى للمصمم المعمارى أن يصمم قاعدة المبنى على طول المحور الغربى الشرقى بحيث تكون مصادر الإضاءة الطبيعية من أكثر من اتجاه. وينبغى أن يتم اختيار أبعاد النوافذ بحيث تتناسب مع عمق الغرفة، فالغرف العميقة سيكون توزيع الإضاءة فيها ردئ.

إن النوافذ بالتوازن مع موقع المبنى لابد أن يتم تصميمها بعناية ويمكن أن يتم استخدام فتحات مختلفة لتحسين وتشتيت والتحكم فى التأثيرات الضوئية ويمكن أيضاً عن طريق وضع نوافذ علوية بالغرف للوصول إلى ضوء النهار وتوجيه الضوء بالداخل.



شكل (٧) دراسة زوايا سقوط الضوء و التحكم في كمية الإضاءة التي تدخل المكان صيفاً و شتاءً

فحيثما يتم تصميم فتحات لا يتم فقط الأخذ فى الاعتبار كيفية دخول ضوء النار من الفتحة ولكن أيضاً كيفية منع دخول ضوء الشمس المباشر، أن وسائل التظلل يمكن أن يتم تصميمها بحوائط المبنى الداخلية والخارجية على حد سواء أو يمكن دمج التظليل مع المعالجات الداخلية.



شكل (1) وسائل مختلفة لكسر ضوء الشمس

- دمج الإضاءة الصناعية مع الإضاءة الطبيعية: وهو من الوسائل الرئيسية ويمكن أن يتم استخدام تقنيات التعتيم.
- إن القرارات التى تتعلق بتصميم الأسطح الداخلية مثل التنجيد والسجاد والتشطيبات والمفروشات ينبغى أخذها فى الاعتبار وذلك من حيث قدرتها على عكس وامتصاص الضوء والحرارة، وبشكل عام فإن الألوان الفاتحة عاكسة أكثر من الالوان الداكنة.

إن بناء نموذج مصغر ثم وضعه فى الهواء الطلق وضعاً مطابقاً لجغرافية الموقع يعتبر من الطرق البسيطة لاختبار قرارات التصميم التى يتم اتخاذها وعن طريقها يستطيع المصمم ملاحظة زوايا دخول الضوء إلى الأماكن المختلفة.

الراحة البصرية:

وجد أن المؤثرات التى يمكنها أن تمنع الراحة والكفاءة تتضمن الوهج والإضاءة الصناعية غير الصحيحة وتباين والملمس وسطوع الضوء بالمحيط الداخلى.

وبالرغم من فوائد الإضاءة الطبيعية إلا أن الوهج يعد من السلبيات الخاصة بالإضاءة الطبيعية إذا لم يؤخذ فى الاعتبار، ولتجنب الوهج يعمل المصمم على تشتيت الضوء بدلا من السماح بدخوله المباشر إلى داخل المكان.

أن التأقلم هو قدرة العين على الانتقال من مستوى إضاءة إلى مستوى آخر فإذا كان انتقال العين من الظل للسطوع بشكل مفاجئ فإن التأقلم سيكون صعب وسبب عدم الراحة البصرية كذلك انتقال العين ما بين الأسطح المعتمة للأسطح الأكثر بريقاً لذلك يجب على المصمم مراعاة هذا الانتقال وتحقيق التدرج فيه.

الارتباط بالخارج: إن الإنسان فى حاجة دائمة لتكوين ترابط مع البيئة الخارجية فالاقتراب من الأماكن الخضراء والتواصل البصرى مع السماء والإحساس بحركة الهواء الخارجى على البشرة ممتع ومهدى بالفطرة.

إن أثار التصميمات المعروفة بمصطلح الترابط الحيوى مرغوبة وصحية ولابد أن تدخل فى حيز التطبيق كعنصر من عناصر جودة البيئة.

يوجد العديد من أساليب التصميم ما يحقق الترابط مع البيئة الخارجية ويمكن أن يتم تصميم المواقع المبدئية للنوافذ والفتحات كجزء من اجزاء مفاهيم التصميم.

أما إذا كان المنظر الطبيعى الخارجى غير متوفر سيكون الخيار الآخر احضار نباتات داخلا لمبنى ولها عدد من الفوائد بالإضافة للفوائد النفسية فهى تساعد فى تنقية الهواء.

إن النباتات ايضاً تزيد من مستوى السعادة وتساعد على التركيز وتخفيض ضغط الدم كما اثبت ذلك الدراسات.

إن استراتيجيات المبانى الخضراء الجذابة تقوم بتبنى مبدأ تحسين مستوى السعادة بالتخضير داخل المبانى وتلك هى الفكرة التى ادت لظهور الجدار الحى ـ وهو عبارة عن مجموعة من عناصر التخضير واسعة النطاق التى يمكنها أن تتواجد بشكل منفرد داخل المبنى أو تصبح جزء من الواجهات الرأسية بالمبانى بالإضافة إلى أنها توفر فوائد جودة الهواء فإنها تصبح أنظمة مناولة الهواء داخل الجدار لتجعل منه نظام ترشيح كامل. كما أن دفع الهواء خلال الجدار يخلص البيئة الداخلية من مركبات كيميائية ضارة.

شكل (٨) استخدام الجدار الحي في التصميم الداخلي

الراحة الحرارية: ترتبط الراحة الحرارية بعدة مؤثرات وهى درجة حرارة الهواء، ودرجة الحرارة المشعة والرطوبة وسرعة الهواء ومستوى النشاط المبذول حيث قام بعض العلماء بوضع معادلة من أجل الوصول إلى صيغة رياضية تعبر عن الراحة الحرارية حيث أن تحقيق الراحة الحرارية يتضمن موازنة كمية التهوية ودرجة الحرارة المناسبة مع كثافة الاشغال ومستوى النشاط المبذول داخل المكان ونمط استخدام المكان.

الفصل الثاني
المتاحف واعتبارات الصحة والأمان في تصميم المتاحف

المتحـــف:

المتحف هو مؤسسة دائمة (عامة أو خاصة) غير هادفة للربح ، ذات قواعد تنظيمية ثابتة ، و ذات غرض تعليمي و تثقيفي و جمالي ، تمتلك و تستخدم و و تعرض و تصون و تروج و تقتني بشكل مستمر التراث الإنساني الثقافي(المادي و اللامادي) و الطبيعي بشكل منتظم و موضوعي و مهني أخلاقي لخدمة المجتمع و إمتاع الزائرين .. [16]

(و يعرف المتحف أنه المكان الذي يجمع ويأوي مجموعة من المعروضات والأشياء الثمينة بقصد الفحص والدراسة، ولحفظ التراث الثقافي للشعوب على مر العصور من علوم الحياة البشرية وإنجازاتها الحضارية والفنون وكافة أوجه الحياة للتعرف عليها ودراستها لمعرفة مراحل التطور.

(١) عبد الرازق النجار ،٢٠١٦م ، المهام الوظيفية بالمتاحف ، كراسات متحفية .عدد(١) المجلس الدولي للمتاحف .

لذلك فإن عمارة المتاحف بمثابة الوعاء الحافظ لما تركه لنا الأجداد على مر العصور من موروثات وخبرات وأشياء كانت تمثل أساليب حياتهم وعادتهم وتقاليدهم وأصبحت اليوم رمزا لما وصلوا إليه نستفيد منه في معرفة كنه وأصل الأشياء. إذاً فالمتاحف هي أماكن لجمع التراث الإنساني والطبيعي والحفاظ عليه وعرضه بغرض التعليم والثقافة.

وظائف المتاحف:

1 – حفظ وصيانة المخطوطات ذات القيمة الثقافية التاريخية أو العلمية وذلك بترميم التالف منها، فالمتحف يحفظ تاريخ عدة أجيال خوفا من الضياع.

2 – المتحف مكان يعكس ماضي وحاضر المجتمع لذلك فهو مرآه تعكس المجتمع للزوار والسياح.

3 – المتحف هو مؤسسة اجتماعية تعليمية بصورة أساسية وترفيهية بصورة ثانوية.

4 – المتحف وعاء معرفي مميز وسجل لتوثيق التراث.

5 – معروضات المتحف تثير في زواره غريزة الانتماء للعقيدة وللوطن.

أنواع المتاحف :

تصنف المتاحف حسب نوع المعروضات:

متاحف التاريخ و الآثار : توجد أنواع عديدة من متاحف الآثار منها متاحف خاصة بفترة تاريخية معينة و هناك متاحف تعنى بآثار العصور المتعاقبة التي مر بها إقليم واحد ، و هناك متاحف تعرض آثار من شتى العصور و مختلف الأقطار و الآقاليم مما أكسب هذه المتاحف صفة العالمية مثل متحف اللوفر و متحف برلين [17].

ـ المتاحف الفنية: و تشمل متاحف الفنون الجميلة و الفنون التطبيقية.

ـ المتاحف العلمية والتربوية: وهي تعرض الأساليب العلمية و الاكتشافات التي من خلالها يتم الاستفادة في تطور شتى العلوم البيئية و المعملية و الصناعية ومن هذه المتاحف متحف أكاديمية العلوم بولاية كاليفورنيا.

- متاحف التاريخ الطبيعي : و آبرز أهدافها إظهار كائنات البيئة و خبراتها و ممالكها الطبيعية و مساعدة الباحثين على مواصلة دراسة الكائنات الحية و الحفريات و الكنوز الطبيعية من معادن و آحجار كريمة و مواد متنوعة [18] .

ـ المتاحف الصناعية: متاحف التقنيات ومتاحف الصناعات اليدوية والتقاليد الشعبية ومتاحف وسائل النقل ومتاحف الزجاج والصناعات الاختصاصية.

ـ المتاحف البحرية: متاحف الصيد ومتاحف الوسائط البحرية.

ـ المتاحف الزراعية: متاحف الأدوات والآليات الزراعية والتربة والحيوانات والدواجن وغيرها.

ـ متاحف المدن: متاحف المباني ومتاحف المدينة.

ـ متاحف الأطفال: متاحف تجهيزات الأطفال ومتاحف الألعاب.

ـ المتاحف الحربية: تختص بعرض العتاد العسكري و تطوره .

ـ المتاحف الأثنوغرافية: تحكي التاريخ الاجتماعي للدول، وتوثق تراثها الشعبي، وتعرّف بأساليب حياة الشعوب ، وهو ما يتحقق في «المتحف الإثنوغرافي» بالقاهرة، الذي يسرد تاريخ المصريين الاجتماعي، وعاداتهم وتقاليدهم، وحرفهم ومهنهم. يتبع المتحف « الجمعية الجغرافية المصرية».

---

(٣) أحمد أيمن خلوصي و محمد ماجد خلوصي ،٢٠٠٤م ، الموسوعة المعمارية : المتاحف ، دار الكتب العلمية ص١٢.
(١)أحمد أيمن خلوصي ، المرجع السابق ص١٣.

أنواع مباني المتاحف:

أ ـ **المتاحف الموقعية** : في حالة المحافظة علي الموقع ذاته مثل المتاحف المؤسسة في المباني التاريخية والأثرية القديمة كالقصور والقلاع والمعابد والأبراج والحصون والحمامات والخانات والجامعات والتكايا. و تخضع هذه المتاحف إلى معايير مختلفة إذ يتركز الاهتمام على حفظ الموقع بصورة جيدة مع الأخذ في الاعتبار الظروف البيئية المحيطة من تآثير المناخ والزيارات عليه ، كما تتطلب خدمات التفسير معاملة خاصة لكي يتحقق هذاالغرض بالشكل الأمثل دون التأثير على الموقع أو التحف المستخرجة منه [19]. وهذه المتاحف لها الخصائص الآتي:[20]

- تضفي هذه المباني جواً تاريخياً ينقل الزائر إلى عالم غابر وتجعل المعروضات التاريخية تعرض في بيئتها الطبيعية المناسبة.
- يسهم توظيف هذه المباني في إنقاذها وحمايتها واستمرار وجودها وشهرتها وزيارتها.
- تنمية الحس الحضاري وإثارة الذكريات المختلفة المتعلقة بالمبنى التاريخي.

أما الصعوبات الناجمة عن عرض المجموعات المتحفية في المباني القديمة فهي:

- التقيد بظروف المبنى وشروطه وعدم إمكانية القيام بأي تعديل فيه.
- تعذر تطبيق الطرق المتحفية الحديثة في المباني القديمة من إضاءة وأجهزة إنذار وقواعد العرض.
- صعوبة فتح أبواب جديدة في المبنى لتسهيل تجول الزائرين في الأقسام التاريخية.
- صعوبة التوسع في المبنى مع ازدياد المعروضات في المتحف.
- صعوبة القيام بالخدمات اللازمة للمبنى من صيانة وتنظيف ووضع أجهزة سمعية وضوئية وغيرها.

ب ـ المباني الحديثة للمتاحف، وتتميز بالخصائص الآتية:

- تأمين كل متطلبات العرض من إضاءة وتكييف وأجهزة إرشاد ومرآب.
- الحرية في اختيار الموقع المناسب لتشييد المبنى إضافة إلى إمكانية التوسع المستقبلي بإضافة أجنحة جديدة .
- تعد هذه المباني مناسبة جداً لمتاحف الفنون الحديثة ولكن تتطلب جهوداً خاصة لتصبح مناسبة لعرض والمجموعات الأثرية والتاريخية.

اعتبارات تخطيط المتحف :

1- **تحديد الغرض من إقامة المتحف** وطبيعة المعروضات موضوع العرض له تأثير كبير على المتحف حسب المواد التي ستعرض، بالإضافة للفراغات الداخلية للمتحف التي تصمم لخدمة المواد المعروضة من حيث ارتفاعا ومواده وكتلتها وعلاقتها مع بعضها البعض وتوافق تصميم وجهاتها مع الطرز المعروضة .

2- الموقع :

يرتبط الموقع ارتباطاً و ثيقاً بإعداد برنامج المتحف والذي يختص بالمساحة و نوعية الوظائف الداخلية لخدمة المجتمع المحيط و الزوار المتوقع زيارتهم للمتحف و هناك عدة عوامل تؤثر على اختيار الموقع :

* علاقة الموقع بالمدينة .
* مراكز الدراسة و البحث العلمي .

---

(٢) جيفري لويس، ٢٠٠٤م ،دليل عملي لإدارة المتاحف : دور المتاحف و نظام الآداب المهنية ، منظمة اليونسكو ، ص٥.

(٣)أسامة فؤاد شعلان ،٢٠١١م ، بناء المتاحف و أنماطها ، [http://chaalano.blogspot.com.eg/2011/01/blog-post_18.html], 3/2016,

* الآنشطة الثقافية المجاورة.

* المجتمع المحيط.

* المساحة المتاحة.

* **مراعاة الشروط البيئية اللازمة لإقامة المتحف** :

لابد من دراسة الوسط المحيط للأثر والوقوف على مكوناته وتأثرها بالعوامل المحيطة للحفاظ عليها من التلف وذلك بدراسة كل مما يلي :

- درجة الحرارة العظمى و الصغرى و معدلات التغير .
- معدل سقوط الأمطار شهرياً و على مدار العام.
- معدل سطوع الشمس و الغيوم و متوسط الإشراق لكل شهر.
- الغازات الحمضية المنتشرة في الجو.
- الأملاح المنتشرة في التربة .
- الضوضاء والاهتزازات.
- الصلادة سواء للأثر او للوسط المحيط .

3- الجمهور: عنصر حيوي يتدخل في وضع التصميم الأول للمبنى ، فالمتحف يخاطب نوعيات مختلفة من الجمهور من طلاب و باحثين و عامة برختلاف المستوي الثقافي و العلمي و الاجتماعي و الفئة العمرية ، و لكل نوعية متطلباتها الخاصة ، فالجمهور المتخصص من الباحثينو الدارسين يتطلب الحصول على آكبر قدر من المعلومات مع الحفاظ على طبيعة المعروضات و الاهتمام بالأجهزة العلمية ووحدات التصوير و المكتبات الخاصة . اما الجمهور غير المتخصص فهو يتطلب توفير الخدمات الداخلية من أجهزة توضيحية على وحدات العرض مع توفير الخدمات الخاصة من مداخل و مخارج و أماكن ترفيهية.

4- **دراسة العلاقات الوظيفية:** من حيث توزيع العناصر ومكونات الوظائف المختلفة وتشمل أماكن انتظار السيارات والمداخل والمخارج والأجنحة والمسطحات الخضراء والمسطحات المائية والمباني الدائمة في حالة وجودها .

5- **طبيعة المعروضات :** موضوع العرض له تأثير كبير على المتحف حسب المواد التي ستعرض، بالإضافة للفراغات الداخلية للمتحف التي تصمم لخدمة المواد المعروضة من حيث ارتفاعا وموادها وكتلتها وعلاقتها مع بعضها البعض وتوافق تصميم وجهاتها مع الطرز المعروضة

6- المرونة في التصميم :

- من الافضل أن يكون المتحف ذو انتشار افقي واسع ، وأن تكون طبقاته قليلة منعاً لإحداث الضجيج وانسيابية خط مسير الحركة ضمن المتحف .

- يجب ان يراعى عند بناء المتحف ان يكون قابلا للتوسع المحتمل مع الزمن

- مراعاة تنظيم انتقال الصوت بين القاعات بحيث يمنع انتشار الصدى

7 - **توفر المرافق العامة والملحقات الضرورية :** لتنسيق العمل الاداري والفني معا.

عناصر المتحف:

1- المسقط الأفقي وخطوط السير والحركة:

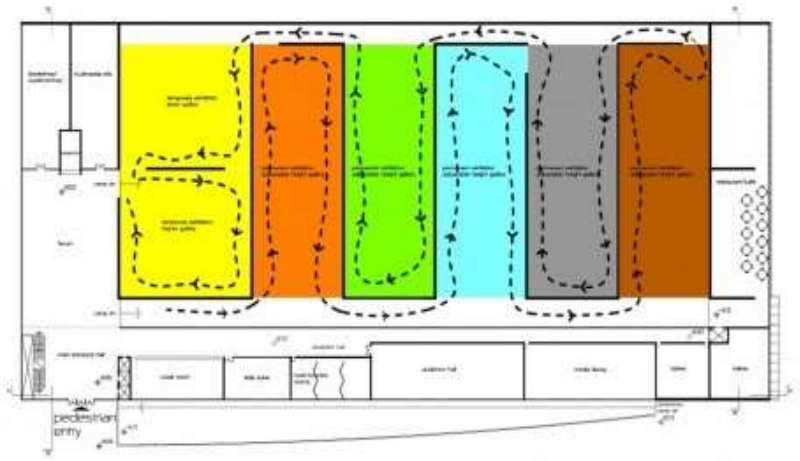
عند تصميم مبنى المتحف يجب دراسة مسار الزوار داخله حتى يضمن تحقيق آكبر كفاءة لوظيفة العرض ، ولا يقتصر مسار الحركة على المساقط المعمارية فقط بل أيضاً اختيار مواضع المعروضات و تنسيقها و اختيار خامات و ألوان الأرضيات و الحوائط.

أنواع مسارات الحركة :

* **مسار حر** : يترك الحرية للزائر في التجول داخل المتحف دون التقيد بتسلسل خطة العرض مع مراعاة وجود توجيه واضح لإدراك الحيزات المختلفة .

* **مسار الحركة المحدد**: و هو عبارة عن مسار رئيسي في اتجاه واحد يتخلل حيز أو مجموعة من الحيزات المتتابعة و التي تأخذ أشكال إما خطية أو دائرية آو نصف دائرية أو حلزونية و يكون لها دور كبير في تشكيل المبنى[21].

ويهدف التصميم الجيد هو توحيد حركة الناس بطريقة تمكنهم من رؤية المعروضات بسهولة دون حدوث خلط والتباس في محاور الحركة، ويراعي فيها أماكن للوقوف ومشاهدة المعروضات وأخرى يسرعون فيها لذلك يجب أن يأخذ في الحسبان التغييرات التي تطرأ على الحركة المتوقعة لتلافي التجمع الناتج عن تباطؤ الناس.



شكل(٩) مسقط أفقي يوضح مسار الحركة داخل أحد المتاحف

2- المداخل والمخارج

وتعد من أهم العناصر المكونة له ويراعى في تصميمها:

- تصميم مدخلان على الأقل أحدهما للجمهور والآخر للخدمة, لضمان الأمان.
- يجب أن يحتوي على مخرج للطوارئ بحيث يكون محكم الإغلاق.
- يجب إعطاء أهمية كبيرة من حيث التصميم والموقع, ومساحته تكون متناسبة مع حجم المعرض وعدد الزوار .

3- الفراغ الداخلي

يعتبر الفراغ المعماري وسطاً يمارس فيه الإنسان نشاطه الداخلي الفراغ المعماري ، ويتوقف نجاح المتحف على مدى استيفاء هذه العلاقة حقها من الدراسة من خلال مطالب أساسية [22]:

(1)خالد صلاح عبد الوهاب ،(١٩٩٨م) ، عمارة المتاحف ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الإسكندرية ، ص١٥٣.

أ- الوظيفة:

والتي تمثل في مطالب الإنسان الحسية من ناحية المقياس والشكل وتوجيه الحركة وطريقة الإضاءة واتصال الفراغات مع دراسة لطبيعة نفسية الزائر وتصرفه في الفراغ

ب- الثبات وطرق الإنشاء:

لا يمكن إيجاد فراغ معماري داخلي سواء للعرض أو لغير العرض بدون وجود وسيلة إنشائية مناسبة لإقامته، ولتنفيذ المبنى ينبغي أن تكون هناك علاقة وثيقة بين الفراغ والمنشأ لان الشكل الأساسي لأي مبنى ينشأ من عدة عوامل منها شكل الحركة فيه أو حجم الفراغ المطلوب.

ج- تحقيق الأسس التصميمية الجمالية من الوحدة :

ويعني وجود تكامل بين العناصرالتكوينية تختص بالنسب والتكرار والإيقاع والتماسك الشكلي والتباين وهي متصلة ببناء الإنسان النفسي.

4-قاعات العرض:

العرض هو لغة خاصة يتعرف من خلالها الزائر على مقتنيات المتحف.

أنواع العروض :

يتألف أسلوب العرض بالمتحف من نوعين :

العرض المؤقت: يتم فيه تقديم العروض المتغيرة داخل قاعة خاصة ، على آن يتوفر بها المرونة في تغيير نوعية المعروضات و أسلوب العرض و الإضاءة و الحركة.

العرض الدائم: و هو العرض الخاص بالمتحف و مقتنياته ، و قد يكون داخل حيزات مغلقة أو مكشوفة .

تصميم قاعات العرض بالمتحف:

خطة العرض: هي دراسة تنسيق المعروضات في تسلسل علمي و فني و يكون آساسي في عملية تصميم حيزات العرض ، حيث يجب دراسة المعروضات و تتابعها و علاقتها ببعضها البعض .

و يتم تحديد ترتيب و حجم حيزات العرض طبقاً لدراسات خصائص المقتنيات و مدى المرونة المطلوبة ، إلى جانب السلوك المتوقع للزوار .

تشكيل فراغ العرض:

العرض في فراغ واحد كبير: وهو الاتجاه الحديث في تشكيل الفراغ بإيجاد فراغات ضخمة مستمرة يمكن تقسيمها بواسطة قواطيع خفيفة متحركة.

مميزات الاتجاه:

- تحقيق البساطة والفاعلية والمرونة مع إمكانية التنوع في الاستخدام.
- المحافظة على الشكل العام.
- احترام عناصر المعرض الداخلية للمقياس الإنساني

---

(1) ماجد لويس عطا الله ، (١٩٩٠م)، دراسة تحليلية لعمارة المتحف بمصر ، رسالة ماجستير ،كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان ،ص٥٥.

العرض في فراغ عضوي: وهو الأسلوب التقليدي عن طريق تقسيم الفراغات بحوائط ثابتة إلى غرف عرض قد تكون منفصلة أو متصلة ويحبذ المسقط ذو الوحدات المتصلة التي تحدد في فراغات المعرض مناطق لها بداية ونهاية واتجاه موحد بواسطة عناصر موجهة, حوائط مستويات أرضية, أو سقف.

مميزاته[23]:

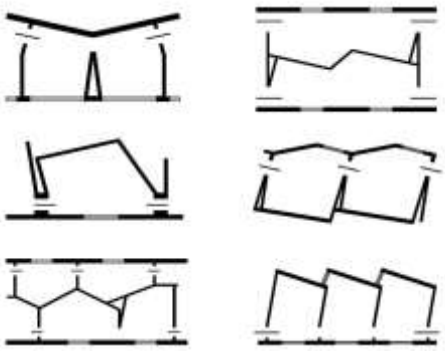
- خلق تنوع في الجو المحيط في إطار متكامل ومتماسك.
- إمكانية التركيز على بعض العناصر المهمة.
- الفراغ العضوي غني بالحركة والتوجيه وسهولة معالجة العناصر التي تحتويه.

العرض في الهواء الطلق:

وهو معتمد على الظروف المحيطة من مباني وأشجار ومسطحات مياه وأحيانا السماء تكون خلفية للمعروضات، قد يقام في ميدان أو حديقة عامة.

_ويلزم العناية أكثر بتنسيق الموقع.

_يراعى الابتكار والتجديد والبساطة..



شكل (١٠) أساليب متعددة لتقسيم فراغات العرض

6-أساليب العرض في المتحف[24]:

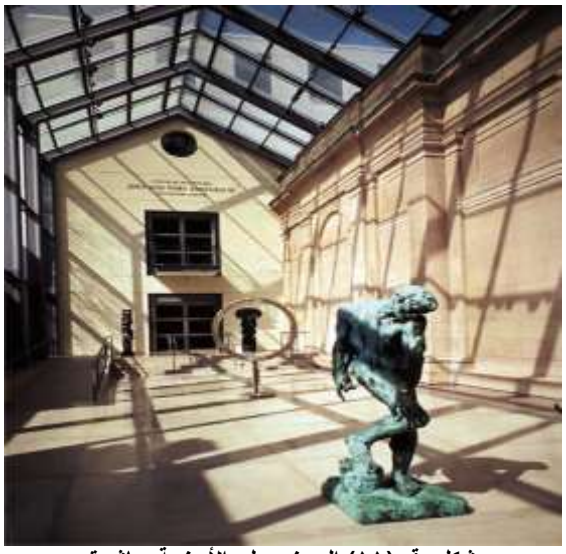
تختلف أساليب العرض المتحفي حسب نوع المتحف

وأشكال الصالات ونوع المعروضات وحجمها ويمكن إجمال تلك الأساليب بما يأتي:

- العرض على الجدران على شكل صورة معلقة كما في متاحف الفنون عامة.
- العرض على شكل حافظة معلقة على الجدار غالباً ما تكون مزججة كما في متاحف الآثار الحجرية والمتاحف الموسيقية والمتاحف العلمية والتقنية ومتاحف الزجاج ومتاحف الصناعات الاختصاصية ومتاحف الصيد.
- العرض بشكل مباشر على مسند مرتكز على الجدار، كما في متاحف النوع السابق.
- العرض على الأرضية مباشرة من دون قاعدة وتستخدم هذه الطريقة عامة في المتاحف التقنية أو المتاحف ذات المعروضات الضخمة، متحف أونتاريو ـ كندا Art Gallery of Ontario.
- العرض على حمالات سقفية كما في المعارض العلمية، مثال متحف سنكنبرج ،" Senckenberg" فرانكفورت، ألمانيا.

(1) أسامة فؤاد شعلان ، مصدر سابق.

(24) نفس المصدر السابق.



شكل رقم (١١) العرض على الأرضية مباشرة

شكل رقم (2) العرض بحمالات سقفية

شكل (١٣) العرض على ستاند

العرض على قاعدة مستندة إلى الأرضية مباشرة، وتستخدم في متاحف الفنون ومتاحف الصناعات اليدوية والتقاليد الشعبية ومتاحف الأزياء ومتاحف المباني والمدن، مثال مركز غيتي Getty Center في كاليفورنيا.

العرض على لوحات منتصبة للعرض كما في المتاحف الأدبية ومتاحف الوثائق والطوابع، مثال متحف الآثار - فرنسا Musée Archeologique ومتحف اونتاريو - كندا Art Gallery of Ontario.

شكل (١٤) العرض على الجدران

العرض في صناديق ثابتة أو متحركة متنوعة الأشكال والأحجام مستندة إلى الأرض كلياً أو جزئياً، كما في متحف الطب البيطري في زيورخ..

شكل (١٥) العرض على قاعدة أرضية

7-المقاييس والنسب:

مراعاة المقاييس والنسب داخل القاعات مما يساعد على انتظام حركة الجمهور داخلها وتكوين الفراغات المتناسقة، وذات الحجم المناسب الذي يتوافق مع حجم المعروضات.

8_الاستمرارية:

يجب تحقيق عنصر الاستمرارية لقاعات العرض في المتحف بنوعيها الرأسية والأفقية.صالة المدخل منفذا يؤدي الى صالة اسقاط أو عرض سينمائي بهدف تعريف الزائر على ماهية المتحف أو القاء بعض المحاضرات الثقافية العلمية المرتبطة بالمواد المعروضة داخل المتحف كما يمكن لحظ صالات العرض المؤقتة أيضا.

ومن صالة المدخل ينتقل الى صالات العرض المتسلسلة التي يمكن الانسحاب منها في اي نقطة من نقاط مسير الحركة بدون اعاقة الحركة المستمرة

ويمكن ان يكون الانتشار في المتاحف شاقوليا فيكون الانسحاب عن طريق الادراج الضخمة او المصاعد الكبيرة او يكون الانتشار افقيا وهو المفضل ويمكن ايضا في بعض الحالات الانتقال من المباشر من صالة المدخل الى الطابق العلوي عن طريق مصاعد كبيرة ومنها يتم السير ضمن كافة صالات العرض من الاعلى الى الاسفل عن طريق رامبات ومنها الى المخرج وذلك عكس الحلول الاخرى.

9- التوزيع الداخلي:

المشكلة الأساسية التي تسيطر على التوزيع الداخلي في المتحف هي مشكلة خط السير الذي يتصل بها توزيع الاشياء والمعروضات داخل صالات العرض والتوزيع وخط السير كلاهما يجب تنسيقه مع طريقة فتح الابواب ان وجدت "من المفضل عدم وجود أبواب تفصل صالات العرض المتتالية عن بعضها البعض لألا تعطل مسير الزائرين "كما يتبع التوزيع طريقة شغلا الارضيات والجدران والديكور اذ يجب ان تكون انسيابية مع خط الحركة العامة.

10- الإضاءة:

تشكل الإضاءة الجيدة في حيز العرض دوراً كبيراً في تشكيل المعروضات و قيادة عين المشاهد و كذلك إبراز و معالجة تشكيل حيز العرض.

أنواع الإضاءة :

1 - **الإضاءة الطبيعية** : وهي الأشعة الناتجة من ضوء النهار و يتم الاستفادة منها داخل المتحف بطريقتين :

* الإضاءة العلوية .

* الإضاءة الجانبية.

***مميزات الإضاءة العلوية :**

يتخلل الضوء مباشرة إلي قاعات العرض ولا يتعرضه أي من المعوقات مثل المباني المحيطة أو وجود الأشجار التي تحجب الاضاءة داخل المبني امكانية التحكم في كمية الضوء الساقط علي اللوحات والمعروضات حتي تكون في مأمن من الانعكاسات الضوئية وتتيح الرؤية الجيدة.

توفير مساحات الحوائط واستغلالها في أغراض العرض.

استغلال المساحات الكبيرة في المبني فيما يحقق مزيدا من القاعات دون الحاجة الي التقيد بعمل فتحات داخل الحوائط.

تسهيل الاجراءات الأمنية في المحافظة علي محتويات المتحف لعدم وجود نوافذ وفتحات الجدران.

عيــوبها:

كمية الإشعاع الضوئي المسلط علي المعروضات وعدم انتظام الإضاءة. مساوئ التصميم في فتحات السقف الثقيل الزائد والدعائم المقامة علي هذه الفتحات وماينجم عن ذلك من تجمع القاذورات، ومن المخاطرة عند سقوط هذه الدعائم، علاوة علي خطورة المتوقعة من مياه الأمطار والرطوبة وحرارة أشعة الشمس ، وعدم انتظام الإضاءة الاتية من السقف من قاعة إلي أخري ; مما يسبب الملل للزائرين في جولاتهم داخل صالات العرض الصعوبات الفنية والإنشائية الكثيرة التي تحتاج إلي إنشاء السقف الذي يسمح بدخول هذا النوع من الإضاءة وتأثير ذلك علي المنافع الأخري له.

***مميزات الإضاءة الجانبية :**

- تعطى إضاءة جيدة على الحوائط الجانبية وعلى المعروضات الموجودة في منتصف الغرفة على زوايا مناسبة لمصدر الضوء.
- إبراز العناصر التشكيلية وعلاقات النور والظل في اللوحات وقطع النحت التاريخية.
- تحقق أقصى قدر من البساطة والاقتصاد فى تصميم المبنى.
- استخدام الأسقف التقليدية المسطحة التى تتجانس من المنطقة المحيطة.
- توفير التهوية الجيدة ودرجة الحرارة المناسبة فى قاعات العرض بحيث لا تعتمد على التكييفات.
- امكانية توفير مناظر متنوعة للزوار، مطلة على حديقة أو فناء عرض داخلى.

التخلص من الملل وجذب انتباه الزوار للعرض الخارجى.

عيـــوبها:

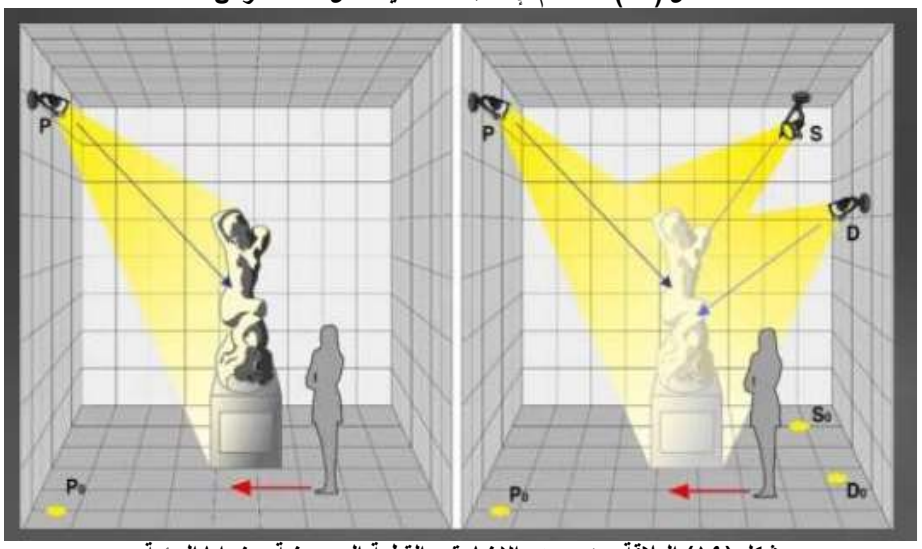
- عدم امكانية استخدام الحائط الذى تقع فيه لأغراض العرض.
- الحائط المواجه ايضا لا يصلح للعرض.
- بالنسبة للمعروضات ذات السطح اللامع أو المصقول، فانها تعكس مصدر الضوء مما يعوق الرؤية.

2- **الإضاءة الصناعية**: و قد بدأ استعمالها في المتاحف مع بداية القرن العشرين بعد التطور التكنولوجي و ظهور عيوب الإضاءة الطبيعية و للحفاظ على المعروضات مع توفير إمكانية إظلام قاعات العرض و عدم تعرض المعروضات للضوء أثناء غلق المتحف .

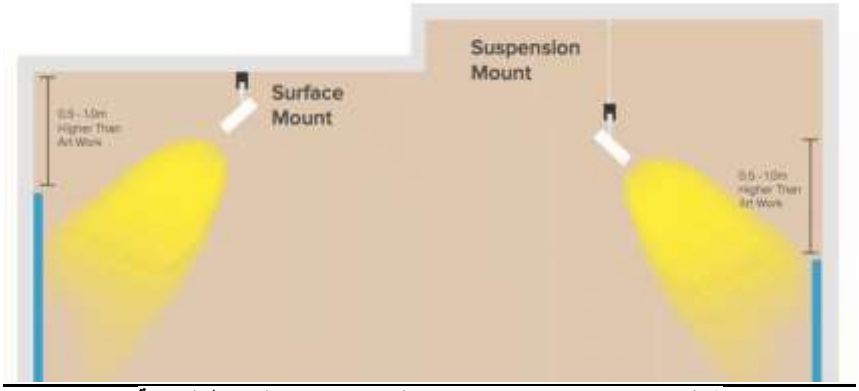
شكل رقم (١٦)
إنارة طبيعية لصالة العرض مدعومة بضوء اصطناعي، مثل متحف الضوء الطبيعي ـ شيغا، اليابان

شكل (١٧) الدمج بين الإضاءة العلوية الطبيعية و بين الإضاءة الصناعية

شكل (١٨) استخدام الإضاءة الصناعية داخل قاعة العرض



شكل (١٩) العلاقة بين مصدر الإضاءة و القطعة المعروضة و زوايا الرؤية



شكل (٢٠) توجيه مصدر الإضاءة على معروضات الحوائط الجانبية

الاعتبارات الصحية والأمنية فى تصميم المتاحف

مفهوم الصحة و الآمان : [25]

العلم الذى يهتم بالحفاظ على سلامة صحة الإنسان وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة وخالية من مسببات الحوادث أو الأصابات أو الأمراض المهنية، أو بعبارة أخرى هو مجموعة من القواعد والإجراءات والنظم فى إطار تشريعى تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف أو الضياع.

الأهداف العامة:

1- حماية العنصر البشرى من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك لمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض.

2- الحفاظ على مقومات العنصر المادى المتمثل فى المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات ومن التلف والضياع.

3- توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التى تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصرين البشرى والمادى.

4- تثبيت الآمان والطمأنينة فى قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من القلق والفزع الذى ينتآبهم وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وآلات يمكن من ثناياها الخطر الذى يهدد حياتهم.

ولكى تتحقق الأهداف لابد من:

1- التخطيط الفنى السليم والهادف لأسس الوقاية فى المنشآت.

2- التنفيذ المبنى عل الأسس العلمية السليمة عند عمليات الإنشاء مع توفير الأجهزة الفنية المتخصصة لضمان استمرار تنفيذ ضمان السلامة والصحة.

***اعتبارات الصحة و الأمان داخل المتحف**

أولاً : الأمان البصرى بالمتحف[26]:

من المهم فى مناطق المعروضات والحفظ توفير خطوط للرؤية الجيدة للزوار والمتلقين ولخفض عدد المشرفين والقائمين بأعمال الأمن والجرد إلى الحد الأدنى وذلك لتوفير الراحلة للمتأملين وتفادى ازعاجهم أو خلق جو غير مريح بالنسبة لهم

([25]) آدم البربري دليل الصحة و السلامة المهنية – 2005
[http://www.education.gov.bh], 15/5/2017.

([26])عمرو عبد الوارث قطب ـ الاساليب المتقدمة للعرض المتحفى ـ رسالة دكتوراه ـ كلية الفنون الجميلة جامعة حلوان 2001، ص ٧٨.
.

ويمكن تطوير مساحة الأرضية الداخلية وافكار اشكال الأرضيات لإجراء حسابات المتطلبات التأمين البصرية ومن أمثلة ادخال مساحات الأرضية فى عملية تطوير التصميم الداخلى للمتاحف أعمال المهندس مايكل ريفز Michael Graves بجامعة اموري Emory بائلانتا.

ثانياً: المدخل وعلاقته بخطة الحركة:

على المصمم الوضع فى الإعتبار أي الحيزات تتطلب الوسيلة المباشرة من صالة المدخل كمثال: مكتب الاستقبال ـ الاستعلامات (حيث يجب أن يكون مرئيا من المدخل) وكل الحيزات الجماهيرية شاملة الحركة الرأسية والأفقية، وأيضاً تسهيلات الخدمات الإضافية مثل المكتبة ـ غرف الندوات ـ غرفة الأمانات ـ دورات المياه ... الخ. كما يجب أن يتميز النهو بالمظهر الجذاب والقدرة العالية على الاحتمال وأيضاً سهولة التنظيف والصيانة، أما الأرضيات فتتميز بالمقاومة، كما يجب إضافة عدة أبواب غير لامعة المدخل، ويجب منع وصول الضوضاء إلى مناطق العرض والمناطق الهادئة مثل المكتبة وقاعات المحاضرات.

ثالثاً: التحكم فى الحرارة والرطوبة فى المجموعات الصغيرة:

يمثل التحكم فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية عاملاً حيوياً فى عملية حفظ مجموعة المقتنيات، حيث أن الظروف البيئية غير السليمة والملائمة قد تتلف الأعمال الفنية، كما أن الحرارة العالية ومستويات الرطوبة النسبية العالية يمكن أن تكون ظروف مساعدة لتفاعلات كيميائية تؤدى إلى التشوه، بالإضافة إلى تغييرات فيزيقية، وتتسبب فى الصدأ وينتج عنها العفن، كما أن المستويات الدنيا من الرطوبة النسبية تؤدى إلى الجفاف والتشقق والتغيرات فى الأبعاد.

وتسبب التغيرات المفاجئة فى الحرارة والرطوبة النسبية كل هذه العوامل، ويجب أولاً تحديد الدرجات المناسبة التى تتلائم من نوعية المعروضات المتوافرة وقد تحتاج المقتنيات لتنظيم الظروف البيئية تبعاً لاحتياج خاماتها، وقد تحتاج القطع ذات المشكلات الخاصة قاعة خاصة أو نافذة عرض خاصة وفيما يلى تقديم لتلك الظروف.

الرطوبة:

يمكن تعريف الرطوبة المطلقة بأنها كمية الماء الموجودة على هيئة بخار داخل حجم معين من الهواء والكمية القصوى من الماء التى يمكن أن يحملها الهواء تعتمد على درجة الحرارة وذلك الهواء عند تشبعه، أو نقطة تكوين الندى.

الرطوبة النسبية Relative humidity:

تعريفها: وهي نسبة وزن بخار الماء الموجود في حجم معين من الهواء الي وزن بخار الماء الذي يتشبع به نفس الحجم عند نفس درجة الحرارة .

وجد ان الرطوبة النسبية للهواء تكون ذات علاقة وثيقة مع درجة الحرارة به فالرطوبة النسبية لمكان محدود تزيد بانخفاض درجة الحرارة وتتناقص بارتفاعها وذلك فعند التحكم في درجة الرطوبة النسبية من مكان يجب أن يتم التحكم في درجة الحرارة به [27].

وقد اثبتت التجارب المعملية تأثر المقتنيات بالرطوبة النسبية، وليست المطلقة والرطوبة النسبية فى درجة حرارة معينة تعرف بأنها نسبة الرطوبة المطلقة الفعلية للهواء إلى الرطوبة المطلقة الممكن تواجدها فيه عند تشبعه.

الرطوبة النسبية % = الرطوبة المطلقة لعينة من الهواء الجوى

الرطوبة المطلقة للهواء المشبع عند نفس درجة الحرارة × 100

---

(1) وائل جمال ، 2015/1/13، تأثير الرطوبة على الجلود الأثرية [http://engwaelgamal.blogspot.com/2015/01/blog-post_13.html],10/12/2017

كما أثبتت الدراسات بعضا لتغيرات البطيئة فى الصور الفوتوغرافية، والاوراق، والأنسجة، والأصباغ، والميزة العالية لهذه الخامات هى قلة تكلفتها وإمكانية تشكيلها لاغراض العرض والحفظ. وذلك بالنسبة لأي خامة بديلة، ومن البديهى عدم جدوى تنفيذ أي خامة خشبية لتلك الأغراض حتى وأن كانت قليلة الضرر، إلا بعد معالجتها معالجة علمية أو استبدالها بخامة أخرى غير ذات ضرر.

ومن النادر استخدام الاخشاب الصلبة فى عمل نوافذ العرض، والأرفف، بسبب ارتفاع ثمنها بالإضافة إلى ضعف مقاوماتها للترخيم الأفقى (قلة نسبة البحور) والخامة الأكثر شيوعاً فى الإستخدام هى ألواح الخشب المضغوط ply Wood والذى يتألف من عدة شرائح رقيقة خشبية متحدة عن طريق مادة لاصقة، وأيضاً تستعمل لذلك ألواح البانوه الخشبى والخشب الحبيبى، وقد تلصق شرائح الميلامين والفورمايكا على أسطح تلك الألواح.

والأخشاب الصلبة أو المصنعة قد تنتج احماضاً بالإضافة إلى أن الأخشاب المركبة والمصنعة تنتج غازات طيارة وذلك من المواد اللاصقة الداخلة فى تكوينها، والقياسات التى تم إجراءها على أنواع عديدة من الأخشاب أوضحت أن خشب الماهوجنى هى الأكثر أمنا، ثم ألواح الخشب المضغوط، مع الوضع فى الاعتبار الخامات البديلة، مثل الألومنيوم المعالج كهربيا وشرائح الحديد المكسوة، والتى تعتبر أفضل الخامات فى حالة جودة تصنيعها.

الحرارة والرطوبة النسبية:

يتراوح الطقس المثالى بالنسبة لأغلب الخامات بين 68 ف (±C) (20م <±1) و50% (± 5) رطوبة نسبية، وفى الواقع فإنه من الصعب جداً الوصول لمثل هذه المواصفات.

دائماً وبالأخص فى دول معينة، وذلك يرجع إلى التفاوت القوى فى هذه المعايير من فصل إلى فصل، والنظم المناخية الخاصة بالتحكم فى هذه الظروف معقدة ومكلفة وقد تكون بعيدة عن متناول المتاحف الصغيرة بإضافة إلى أن مستويات الرطوبة الداخلية العالية شتاءً قد تتسبب فى متابع إنشائية فى المتاحف الكبيرة الغير معدة، وبالتالى فهى تتطلب معايير مختلفة للحرارة والرطوبة النسبية فى خلال الشتاء.

ويمكن أن تتراوح درجات الحرارة بين 66º - 72º ف (19 º- 22ºم) وهى نتيجة معادلة تتلائم مع كل من الراحة الإنسانية وسلامة المقتنيات، ودرجات الحرارة الأقل قد تفيد الأعمال الفنية ، لأنه بكل 18º ف (10ºم) زيادة فى درجة الحرارة يزاد معدل التفاعلات الكيميائية للضعف، أما مناطق التخزين للفترات الطويلة فيجب ضبط درجة الحرارة بها عند (50º-55ºف/10º-12.7ºم).

كما يجب أن تتراوح الرطوبة النسبية بين 45% ، و 65% وقد تم تحديد المستوى الأقل عند 45% لأن تلف المقتنيات ذات الخامات العضوية يبدأ تحت تلك النقطة، كما تم تحديد المستوى الأعلى عند 65% لأن العفن يتكون فى نفس المقتنيات عند حوالى 70%.

ويمكن قبول التغيرات فى القيم السفلى للحرارة والرطوبة النسبية فى حالة وحيدة هى أن يتم ذلك بالتدريج، وعلى فترات متباعدة من الزمن، على أن تتجاوب مع التغيرات المناخية من فصل إلى آخر، ويجب تجنيب التغيرات المفاجئة فى درجات الحرارة والرطوبة لأثارها الاقتصادية على المقتنيات، وتغيير درجة الحرارة 1 ف فى الشهر يؤدى إلى نقصان الرطوبة النسبية 2% وبالتالى فمن السهل التحكم فى درجة الحرارة مع زيادة أو نقصان درجة أو اثنين، بينما تتأرجح الرطوبة النسبية حول±5%[28]..

(١) عمرو عبد الوارث قطب ، ٢٠٠١م، الأساليب المتقدمة للعرض المتحفى، رسالة دكتوراه ـ كلية الفنون الجميلة جامعة حلوان، ص٨١.

رابعاً : اختيار الخامات في وحدات العرض:

تسعى المتاحف للحد من التفاعلات الضارة المحتملة عن طريق اختيار المواد المناسبة لاستخدامها في تخزين وعرض المقتنيات.

من المعتاد أن تضع وحدات العرض أو التخزين المتحفى من الأخشاب بأنواعها، مع وجود قطع الأكسسوار المعدنية للتجميع، والزخرفة وهذه هى الخامات المعتادة وليست بالضرورة الأفضل، وخلال الثمانينات والتسعينيات من القرن العشرين أوضحت الدراسات والملاحظات المباشرة أن بعض تلك الخامات التقليدية المستعملة تساهم فى تلف المقتنيات أكثر مما تفيد، وهذه الدراسة قد غيرت تماماً من أفكارنا ومعلوماتنا البيانية للوصول إلى الاغراض المرجوة فى حدود الميزانيات المتاحة. والدراسات الحديثة بالإضافة إلى التلف الفعلى للمقتنيات قد أوضحت الاضرار الناتجة عن بعض الأخشاب، والمواد اللاصقة، وبعض التغطيات السطحية النمطية، والسوائل الطيارة الناتجة عن بعض العناصر والأحماض البدائية المتكونة من الأخشاب، والإفرازات الراتنجية الخشبية والفومالدهيدFormaldehyde الخاص بالمواد اللاصقة، قد ثبت تأثيرها على تشوه العناصر المعدنية.

إن الخامات ذات الأصل العضوى هى أكثر الخامات استعدادا للتلف بما فيها الألوان، ويجب أولاً معالجتها بكل عناية، كما أن الأحبار المستخدمة فى الكتابة هى أيضاً مواد سريعة البهتان، وكلما قلت قدرة المواد على الإنعكاس زادت كمية الطاقة التى تمتصها مع زيادة الخطورة واحتمال التاثر وسمك ونوعية الخامات المغطاة بالألوان لها عظيم أثر أيضاً والمطبوعات ولوحات الألوان المائية أكثر من اللوحات الزيتية، وأكثر الخامات القابلة للتلف من الأنسجة الشائعة هى الحرير، وكل الأنسطة الطبيعية الأخرى لها درجة مقاومة أعلى للتلف، بينما الأنسجة الصناعية فيما عدا النايلون تقاوم التلف، وتعانى الخامات الأخرى عادة من التلف مثل الورق، والجلد، والفرو، والريش، والبلاستيك والخشب.

و فيما يلي بعض الخامات الآمنة إلى حد كبير للإستخدام في وحدات العرض و التخزين بالمتاحف [29]:

1- الزجاج .

2- المواد البلاستيكية الصلبة مثل الآكريليك ، البيرسبيكس ، البليكس جلاس ، البولي كربونات .

3- القطن غير المصبوغ.

4- الأوراق غير الحمضية(للاستخدام في بطاقات الشرح).كاربوكسي ميثيلسيلولوس لاصقة.

5- السيليكون ، السيليكا جل ، البوليستر .

خامات النهو و التشطيب :

يراعى أن تكون خامات النهو و التشطيب مطابقة للمواصفات وخاضعة للاختبارات المعملية التى تؤكد سلامة استخدامها مع اختيار العناصر الإنشائية السطحية بحيث لا ينتج عنها غازات ضارة أو مواد معينة اثناء تعريضها للهواء الجوى وعند اختيار خامات النهو يحسن أن يوضع فى الاعتبار:

1- الخضوع لاختبارات الحفظ والصيانة (مدى الصلاحية الأمنية لكل استعمال خاص).

2- الصلادة والقوة مع سهولة التنظيف وقلة الحاجة للصيانة.

3- الألوان والأسطح العاكسة (ينبغى تجنب الوهج والسطوع العاليين).

(1) Boris Pretzel,2003, Materials and their interaction with museum objects, [http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/issue-44/materials-and-their-interaction-with-museum-objects/] 12/12/2017

خامساً: الضوضاء والصوتيات [30]:

ينبغى التأكد من وضع العوامل التالية فى الاعتبار:

1- التحديد بالنسبة للمصادر الخارجية للضوضاء والاهتزازات.

2- تحديد إطار تخطيط المبنى الحد من مناطق الضوضاء والمعدات المزعجة وحجب ممرات الحركة الأساسية عن المناطق الهادئة.

3- تشييد المبنى بحيث يتم تقليل انتقال الاهتزازات للحد الأدنى وذلك إلى حيزات العرض والتخزين والأعمال الحساسة وعزل مصادر الأزعاج (ونجد هذا فى الواقع فى غاية الصعوبة).

4- عزل المكتبة وأماكن البحث والأستديو والأماكن الأخرى الهادئة عن أماكن الإزعاج الخارجى.

5- يكون معدل عزل الأصوات للحوائط الخارجية (عموماً ليس أقل من 50 ديسيبل) وايضاً الفتحات ـ وقد يطلب طبقات زجاجية ثلاثية.

6- خامات التشطيب والنهو ـ الأسقف الماصة ـ الأرضيات التى لا تتسبب فى الضوضاء.

7- مراعاة توصيات الخامات المتخصصة ـ المسرح ، قاعة الموسيقى و غيرها.

مستويات الحد الاقصى المسموح بها للضوضاء:

1- الحيزات الهادئة (مناطق العرض ـ المكتبة ... الخ) 10 ديسيبل.

2- المناطق قليلة الضوضاء (حجرات العاملين ـ مكتب الاستعلامات .. الخ) 45-50 ديسيبل.

3- مناطق الضوضاء (الممرات ـ السلالم ... الخ) 50-60 ديسيبل.

شكل (٢١) حدود مستويات الضوضاء بالديسيبل

***التلف وأسبابه فى المعروضات الفنية:**

ترجع عملية التلف بالمقتنيات المتحفية إلى:

- سوء التخزين.
- الحرارة والرطوبة الزائدتين، وخاصة الزيادة السريعة.

---

(١)عمرو عبد الوارث قطب ، مصدر سابق ، ص٨٢.

- التفاعل الكيميائى مثل الناتج عن بعض الالوان والدهانات المط.
- التلوث الجوى ويشمل الأبخرة والأتربة.
- التعاملا ليدوى بالترقيم الغير واعى.
- الطاقة الاشعاعية: مثل أشعة الضوء فوق البنفسجية وتحت الحمراء.
- العوامل البيولوجية: مثل الحشرات، والفطريات .

تقليل التلف [31] :

1- يجب أن ينتج عن مصدر الضوء أقل درجة حرارة ممكنة نحو المقتنى المعروض.

2- ينبغى ثبات درجة الرطوبة داخل مبانى وقاعات ووحدات العرض سواء أكان المكان مضاءا أم لا.

3- يجب تغطية كل مصادر الاشعاع بمرشحات مثل ألواح UFS Acrylic

4- ينبغى حساب التعرض الدائم لكمية الاشعاع باللوكس × عدد الساعات مع تخفيفها إلى الحد الأدنى للحد من التلف الناتج عن الاضاءة وبالنسبة للخامات عالية التأثر لا تتم اضاءتها كثيراً إلا أثناء مشاهدتها فعلياً.

5- للعرض الدائم، فإن اعلى المقنيات قيمة وحساسية يجب ألا تزيد على 50 لوكس والمنطقة المحيطة بها من المتحف، مع المحافظة على ملائمة عين المتلقى لهذا المستوى المنخفض من الإضاءة.

6- مراعاة أن ضوء الشمس يسبب تلفا أكثر بكثير من ذلك الناتج عن الاضاءة الصناعية ولها يمنع وصول أي شعاع مباشر للشمس أو لضياء السماء إلى العنصر المعروض ويمكن استعمال الاضاءة الطبيعية بعد ترشيحها ومعالجتها، والطلاء المحتوى على أكسيد الزنك zine oixide أو ثانى أكسيد التيتانيوم titanium dioxide سوف يكون له دور فى امتصاص الاشعاع فوق البنفسجى.

7- يجب أن تحتوى حيزات العرض أو التخزين على شرائح بلاستيكية ماصة للاشعة فوق البنفسجية مثبتة على زجاج كل النوافذ حيث يمكن التحكم فى الضوء باستعمال الستائر أو المرشحات.

8- يمكن تقليل فترة العرض بالنسبة لمعروضات معينة، وذلك عن طريق تغيير سيناريو العرض بصفة موسمية، أو عمل نسخ مقلدة متقنة لعرضها فى أوقات معينة أو تغطية نوافذ العرض بفلالات قاتمة يستطيع المتلقى رفعها وقت الحاجة أو امدادها بتحكم خاص فى الإضاءة الوقتية.

العلاقة بين نوع المعروض ومصدر الإضاءة :

بالنسبة للصالات التى تحوى المعروضات يجب الاجتهاد بقدر الإمكان على توفير ما يلى:

1- أعلى درجة من النقاء الداخلى.

2- طلاء الجدران والقواطيع الغير مكسوة بالقماش وكذلك المزودة باضاءة داخل الكورنيش دهانات غير لامعة يدخل فى تركيبها الكميائى اكسيد الزنك والذى يتميز بامتصاص الاشعة فوق البنفسجية.

فى حالة الصالات متعددة النوافذ:

1- إذا كان ارتفاع النافذة متوسط فيجب اضافة اضاءة صناعية عامة بالسقف بما يتناسب مع الاضاءة الطبيعية ولتحل محلها ليلا مع مراعاة تزويد الشبابيك بزجاج مانع للاشعاعات دون الحمراء وفوق البنفسجية للموجات حتى طول 400 نانو متر.

([31]) المصدر السابق ص ١١٩–

2- فى حالة الارتفاع الكبير للشبابيك تؤخذ نفس الاحتياطات السابقة للزجاج مع استخدام اضاءات موجهة بواسطة كشافات نصف اسطوانية مزودة بلمبات فلورسنتية بحيث تتلى من الاسقف على الارتفاعات والمسافات الطويلة.

فى جميع الحالات يجب اختيار المصادر الضوئية بالرجوع إلى الجدول المرفق والذى وضعه اخصائيون فى هذا المجال وهذا لا يمنع أنه على المصمم الداخلى الموكل له العمل أن يقوم على الطبيعة باستعراض المعروضات المطلوب تنسيقها واجراء تجارب ميدانية واختيار الكسوات المختلفة للجدران وقطع الأثاث حتى يستطيع اختيار الضوء المناسب لكل صالة.

أنواع المعروضات	مصادر الضوء الموصى بها	اقصى ما يمكن قبوله
المعروضات قليلة الحساسية للاضاءة المعادن والسيراميك والأحجار المصوغات ـ الزجاج ـ المينا ـ اعمال النحت	لمبات فلورسنت تتراوح درجة حرارة لونها بين K4000 و k6500 لمبات حرارية عادية لبمات اليود كشافات صغيرة	من النادر أن تتعدى 300 لوكس إلا فى حالات خاصة لاظهار تفصيلية معينة فكلا زاد المقدار ارتفعت درجة الحرارة مما قد يحدث ضررا إلا اذا استخدمت لمبات الفلورسنت.
المعروضات العامة مثل اللوحات التريتية ـ اللاكيهات الجلد الطبيعى ـ الاخشاب ـ العظام ـ العاج	لمبات فلورسنت خاصة التى لا يصدر عنها اشعاعات فوق بنفسجية. لمبات فلورسنت عادية لا تتعدى درجة حرارة لونها k4000 مزودة بإحدى المرشحات الآتية Rodoglass 44 Tranaeryl AC U veeran وإذا سمح باستخدام الإضاءة الطبيعية فيجب أن تكون خالية من الاشعاعات دون الحمراء أو فوق البنفسجية	من 150-180 لوكس
المعروضات الحساسة جدا مثل لوحات الألوان المائية ـ المنسوجات ـ السجاد ـ الملابس ـ الطوابع المخطوطات ـ المتحف الدقيقة ـ اعمال الفرسك ـ الجلد المصبوغ الوثائق التاريخية وما فى حكمها	لمبات فلورسنت خاصة لا يصدر عنها اشعاعات فوق البنفسجية تعدى درجة حرارة لونها 2900 K لمبات فلورسنت عادية مع استخدام المرشحات السابق ذكرها ومنع الضوء الطبيعى نهائيا	50 لوكس (أو أقل أن أمكن) مع تقليل ساعات الزيادة إلى الحد الأدنى.

جدول (٣) اختيار نوعية المصادر الضوئية والتوصيات[32]

كذلك من الصعب علينا عمل تصنيف لمختلف منابع الضوء لمعرفة مدى تأثيرها فى شعوب أو إزالة ألوان المعروضات إذ تختلف المقاومة من خدمة لأخرى، ولو ان فورق التأثير ربما تكون ضئيلة فالجدول يساعد على اختيار مبدئى لنوعية اللمبات ومن الأفضل تنفيذ جزء بالكامل لصالة واحدة مثلا ثم اجراء بعضا لاختيارات بالاجهزة للتأكد من كمية الطاقة الساقطة على المعروض من الاشاعات (دون الحمراء وفوق البنفسجية) وضبطها بما لا يضر بالمعروضات.

([32]) حنان مصطفى كمال ، ١٩٩٦م ، الإضاءة الطبيعية كعنصر هام في تصميم المتاحف في مصر، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ، جامعة عين شمس ، ص ١٦.

اما فى الصالات التى تحوى المعروضات الحساسة جداً فيجب ألا تزيد الاضاءة عن 50 لوكس (اضاءة خافتة إلى حد ما) وإذا سمح المكان بخلق بهو يسبق الوصول إلى هذه الصالة تكون اضاءته خافتة جداً يكون حلا ناجحا جداً بالنسبة لتأثير ذلك على الزائرين.

بالإضافة إلى جميع الاحتياطات المذكورة سابقاً للمعروضات الحساسة يجب تقليل ساعات زيارتها بقدر الإمكان وعند اغلاق المتحف يجب اطفاء الأنوار تماماً ما عدا الخاصة بالدوريات الليلية للحراسة.

وإذا كانت اللوحة المعروضة فى صالة بها اضاءة عامة فيجب استعمال زجاج مصنفر وعبارة اضاءة مشتتة كما يجب أن تتجنب الظلال الساقطة على اللوحة نفسها نتيجة الاطار الزائد البروز.

إذا كان اللوحة ذات نهو لامع (أو مغطاة بزجاج) فيجب اتخاذ الحيطة دون وقوع الانعكاس داخل مجال الرؤية بتعديل زاوية ميل وحدة الاضاءة.

إذا كانت اللوحة ذات نهو (مط) فيمكن تركيب المصدر بالسقف على امتداد خط منتصف اللوحة مكونة على مستوى اللوحة الرأسى زواية 30،و هى أفضل اتجاهات الاشعة الضوئية وهذا أيضاً يعنى أن الزاوية بين مستوى السقف الافقى ومنتصف اللوحة.

وبهذا الأسلوب يمكن تقدير مسافة وحدة الاضاءة على الحائط بالمعادلة التالية:

المسافة D : = (ارتفاع وحدة الضاءة ـ ارتفاع عين الرائى) × ظل الزاوية30^{o}

(ارتفاع وحدة الإضاءة ـ ارتفاع عين الرائى) × 5774

وبمعلومية ابعاد اللوحة يمكن حسم مشكلة مخروط الضوء الكافى لتغطية ارجاء اللوحة وكمثال إذا كان طول اللوحة 50 سم ، فإن زاوية وحدة اضاءة 30 ستكون مناسبة.

5- - الأمن والحماية:

أ ـ حماية المتحف من السرقة: تعد المتاحف من أكثر المنشآت تعرضاً للسرقة فيجب حمايتها جيداً والاهتمام بما يأتى:

ـ مراقبة الساحات العامة المحيطة.

ـ الحد من نقل المعروضات من وإلى صالات العرض.

ـ وضع الكواشف على محيط الأسوار والنوافذ والأبواب ودراسة الفتحات بشكل يمنع المرور عبرها.

ـ توزيع أجهزة إنذار مرتبطة مع مراكز الأمن أو الشرطة.

ـ تأمين حماية خاصة للأشياء القيمة والصغيرة والمرغوبة على نحوٍ خاص،كالنقود والميداليات، عن طريق وضعها داخل صناديق عرض مغلقة.

ـ حماية المبنى وصيانته خارج أوقات الدوام من أجل المراقبة المستمرة على أعمال الصيانة[33].

ب ـ حماية المتحف من الحريق:

ـ تقسيم صالات العرض والمستودعات إلى أقسام مقاومة للحريق (لا تتجاوز1500م2) .

ـ إنشاء بيوت الدرج والأبواب من مواد مقاومة للحريق.

ـ تجنب آخطار الدوائر القصيرة في النظام الكهربائي و الأسلاك ووضعها طبقاً لأعلى مقياس للأمان مع مراعاة عزلها تماماً. [34]

(1) الموسوعة العربية ، المتاحف ، ٢٠١٧/١١/٢٦
.[البحوث/المتاحف-هندسة/https://www.arab-ency.com/ar]

توزيع أنظمة سحب دخان.

ـ الإقلال من استخدام المعدات القابلة للانفجار في الأماكن القريبة من صالات العرض.

ـ الإقلال من استخدام المواد والمعدات القابلة للحريق في المبنى كالخشب.

ـ توزيع أنظمة كشف الحرائق الحساسة للحرارة أو للدخان على نحو مرتبط أوتوماتيكياً مع محطات الإطفاء المحلية ما أمكن.

ـ توزيع مطافئ قابلة للحمل من جميع الأنواع.

ـ عدم وضع أنظمة الضخ الآلية التي تستخدم الماء قرب المعروضات.

ـ استخدام أنظمة إطفاء الحريق في مخازن اللوحات والأرشيف.

ـ وضع إشارات دلالة للزوار توضح مخارج النجاة.

نتائج البحث:

- التصميم الداخلي هو أساس جودة البيئة الداخلية التى يتعامل معها الإنسان داخل الفراغات المختلفة.
- هناك أساسيات يجب أن يراعيها المصمم عند معالجته لعناصر التصميم المختلفة بما يتناسب مع الهدف والوظيفة المرجوان من التصميم.
- إن المتاحف من أهم المنشآت التى تساهم فى حفظ التراث ونشر الثقافة والتعريف بالحضارات المختلفة وهناك اعتبارات خاصة يجب أن يراعيها المصمم فى تصميم المتحف بما يحقق كفاءة الأداء الوظيفى والتفاعل الناجح مع الجمهور وسلوكياته داخل المكان.
- هناك اعتبارات صحية وأمنية هامة يجب أن يأخذها المصمم فى اعتباره للحفاظ على سلامة مستخدمى المتحف و تحقيق كفاءة الأداء الوظيفى سواء فيما يخص العاملين بالمتحف أو تحقيق متطلبات الجمهور داخل المكان و بالتالي إنجاح الرسالة المتحفية.

المـراجـع

الكتب :

- أحمد أيمن خلوصي و محمد ماجد خلوصي ،(٢٠٠٤م) ، الموسوعة المعمارية : *المتاحف*، دار الكتب العلمية .
- رفعت موسى محمد ، (٢٠٠٨م) ، *مدخل إلى فن المتاحف* ، الدار المصرية اللبنانية.
- عبد المحسن محمد الهويمل ، (٢٠١٧م) ، *مفاتيح التصميم الداخلي* ، مكتبة الملك فهد الوطنية.
- نمير قاسم ، (٢٠٠٥م) ، *ألف باء تصميم داخلي* ، جامعة ديالي ، بغداد .

المجلات :

* عبد الرازق النجار ،(٢٠١٦م) ، *المهام الوظيفية بالمتاحف* ، كراسات متحفية .عدد(١) المجلس الدولي للمتاحف.

الرسائل و البحوث :

* جيفري لويس، ٢٠٠٤م ،دليل عملي لإدارة المتاحف *: دور المتاحف و نظام الآداب المهنية* ، بحث، منظمة اليونسكو.

([34])ماجد لويس عطا الله ، مصدر سابق ، ص١٤١.

*حنان مصطفى كمال ،(١٩٩٦م)، *الإضاءة الطبيعية كعنصر هام في تصميم المتاحف في مصر*، رسالة دكتوراة ، كلية الهندسة ، جامعة عين شمس .

*خالد صلاح عبد الوهاب ، (١٩٩٨م) ، *عمارة المتاحف* ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الإسكندرية.

* عمرو عبد الوارث قطب ، (٢٠٠١م) ، *الأساليب المتقدمة للعرض المتحفي* ، رسالة دكتوراة ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان .

*ماجد لويس عطا الله ، (١٩٩٠م) ، *دراسة تحليلية لعمارة المتحف بمصر* ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان.

* محمد إبراهيم جمعة ، (١٩٩٨م) ، *الإضاءة و تصميم المتاحف*، رسالة دكتوراة ،كلية الفنون الجميلة ، جامعة الإسكندرية .

مواقع الانترنت :

*أحمد الشيمي ،٢٠١٣/١٠/١١ ، *قضايا جودة البيئة الداخلية* ،

[http://sustainablebuildingdesigns.blogspot.com.eg/2013/10/blog-post.html],4/2015.

*أحمد حجي ، *التصميم الداخلي* ،

[http://www.startimes.com/?t=8296595],14/12/2016.

آدم البربري ، *دليل الصحة و السلامة المهنية* ، (٢٠٠٥م) *

[http://www.education.gov.bh], 15/5/2017.

* أسامة فؤاد شعلان ،(٢٠١١م) ، *بناء المتاحف و أنماطها* ،

[http://chaalano.blogspot.com.eg/2011/01/blog-post_18.html], 3/2016,

*الموسوعة العربية ، *المتاحف* ، (٢٠١٧/١١/٢٦م)

https://www.arab-ency.com/ar/البحوث/المتاحف-هندسة.]

*أيمن عبدالله بشر، طه حسين(٢٠١٢/١٠م) ، *الارضيات* ، بحث منشور ، جامعة العلوم والتكنولوجيا،

[https://www.slideshare.net/tahafarwan/ss-14944805]، ..5/2016.

*وائل جمال ،(٢٠١٥/١/١٣م) ، *تأثير الرطوبة على الجلود الأثرية* ،

[http://engwaelgamal.blogspot.com/2015/01/blog-post_13.html],10/12/2017

*Boris Pretzel,(2003), *Materials and their interaction with museum objects*,
[http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/issue-44/materials-and-their-interaction-with-museum-objects/] 12/12/2017

**Interior Design Materials & Finishes*,(20/2/2016),

[http://www.onlinedesignteacher.com/2016/02/interior-design-materials-finishes.html]