المتحف الافتراضي والتقنيات الحديثة المستخدمة في عرض التراث الأثري

الدكتور سعيد عبد الكريم الحجي*

الملخص

إن من أهم تطبيقات الواقع الافتراضي المتاحف الافتراضية التي تسهم في نشر التراث الثقافي الأثري وعرضه من خلال عروض وزيارات افتراضية ومحاكاة لأشياء قد يكون من الصعب على الشخص الوصول إليها أو تصورها على حقيقتها الأصلية. فزيارة المتاحف الافتراضية تسمح بالتجول في المتحف بأجنحته ومقتنياته كلّها سواء من بعيد أو قريب ورؤية الشكل العام أو التفاصيل الدقيقة للمعروضات فضلاً عن مواقع تراثية وأثرية وطبيعية يكون من الصعب الوصول إليها في بعض الأحيان، كما تسمح التطبيقات الافتراضية أيضا بإمكانية مشاهدة أحداث مرتبطة بهذه المواقع الثقافية والطبيعية، مثل: الحياة اليومية، وأعمال المهن والحرف القديمة، والمعارك الحربية التاريخية، وغير ذلك من تفاصيل هذه المواقع. ومن المشاريع الجديدة في هذا المجال إعادة بناء الحضارات القديمة بجمع المعلومات التاريخية والبيئية والمناخية التي كانت موجودة آنذاك.

* قسم الآثار – كلية الآداب والعلوم الإنسانية– جامعة دمشق

المدخل:

إن مفهوم تكنولوجيا الواقع الافتراضي واسع جداً ولا حدود لتطبيقاته المستقبلية، وهو عالم تصنعه الحواسيب الآلية والبرمجيات. إذ يمكن للإنسان التفاعل معه آنياً، بالأسلوب نفسه الذي يتفاعل به مع العالم الحقيقي[1]، ناهيك عن ميزات وإمكانيات تطبيقية لا يمكن تحقيقها على أرض الواقع. ويقوم البعد الثالث أو التجسيم بدورٍ رئيسيٍ في تقنية الواقع الافتراضي إذ تُحال المخرجات إلى نماذج شبيهة بالواقع، وتجعل المتعامل معها يندمج تماماً كأنه مغموس في بيئة الواقع ذاته. وهذه التقنية تشترك فيها حواس الإنسان كي يمر بخبرة تشبه الواقع بدرجة كبيرة لكنها ليست حقيقية[2]. طُرح مصطلح الحقيقة الافتراضية Virtual Reality أول مرة في عام 1989م، وقد أطلقت مصطلحات أخرى عدّة تشير إلى هذا المفهوم منها: الحقيقة الاصطناعية Artificial Reality عام في السبعينيات، والفضاء السبراني Cyberspace عام 1984، ومؤخراً العوالم الافتراضية Virtual Worlds، والبيئات الافتراضية Virtual Environments في التسعينيات[3].

أمَّا بالنسبة إلى تعريف برامج الوسائط المتعددة (Multi Media)، فيتكون هذا المصطلح من جزءِين هما: الأول كلمة Media وتعنى وسائط، والثاني كلمة Multi وتعني متعدد، والمفهوم العلمي لمصطلح الوسائط المتعددة يعني استخدام جملة من وسائل الاتصال مثل الصوت والصورة والأفلام بشكل مندمج ومتكامل من أجل تحقيق الفاعلية في التعليم والتثقيف والترفيه، أي إنَّها خليط من مجموعة عناصر موضوعة ومنظمة في نسق عام، وتتكون من مجموعة من وسائل الاتصال المتنوعة. ويوجد عدد من التعريفات

1 رجب سعد السيد :الواقع الافتراضي عالم تصنعه التقنية، http://www.middle-east-online.com/?id=42568.

2 الواقع الافتراضي: http://www.khayma.com/education-technology/tch.htm

3 عصام فريحات ؛ الحقيقة الافتراضية:http://www.informatics.gov.sa/lrc/readarticle.php?article_id=13

الأخرى أهمها ما يأتي: هي مزيج من النصوص والصور الثابتة والمتحركة والرسومات والتسجيلات الصوتية والموسيقا لعرض الرسالة التي يمكن للمتعلم التفاعل معها من خلال جهاز الحاسوب أو أي وسيلة إلكترونية أخرى. ومع تعدد التعريفات إلا أنَّ الوسائط المتعددة في جوهرها عبارة عن برامج إلكترونية تصمم وتخزن وتعرض إلكترونياً وهي تحتوي على نص وصورة وصوت، وتُستخدم بطريقة تفاعلية[4].

يقوم الواقع الافتراضي على عدد من هذه التقنيات التكنولوجية الحديثة التي تُدمج معاً، ولبناء الواقع الافتراضي لا بُدَّ من استخدام النظم التكنولوجية التي هي وسائل لتحويل المعلومات إلى محسوسات وخبرة إدراكية، يوفر كل واحد منها منظوراً مميزاً عن الآخر في التعامل مع العالم الافتراضي، ويسعى أيضاً لتسهيل التفاعل بين الحواسيب والمستخدمين. وقد تطورت التقنيات المستخدمة في الواقع الافتراضي وأخذت تظهر بيئات تفاعلية يتحرك فيها المستخدم بكل حرية دون وجود أجهزة معوقة، كما أصبح بالإمكان اشتراك أكثر من مستخدم في العالم الافتراضي أو التخيلي نفسه Shared virtual worlds. وتقوم نظم تكنولوجيا الواقع الافتراضي بالاشتراك في خلق رؤية بيئة محيطة مجسمة وإمكانية الولوج فيها، ويمكن تحقيق هذه الرؤية الافتراضية بعدة طرائق مختلفة، ولكنها تشترك في تقليص كل ما يمكن للمستخدمين رؤيته إلى المحاكاة التي تقوم بها أجهزة الحواسيب. وقد أسهمت المشاركة التفاعلية الافتراضيةcollaboration virtual في خلق ما يسمى المجتمعات الافتراضية virtual communitiesالتي لها دور مهم في التفاهم والتحاور بين الثقافات والمجتمعات في العالم. ومن أهم الأدوات المستخدمة حالياً في التعامل مع الواقع الافتراضي ما يأتي :العرض المرئي والإظهار Visualization ، وأجهزة العرض والعرض الإسقاطي Displays & Projectors، وأجهزة العرض المركبة على الرأس Head Mounted Display، والتجوال والاستكشاف Navigation، وأجهزة القيادة Driving Equipment، وأجهزة التوجيه المتحرك Mounted Equipment، واللمس والتحكم

4 أحمد، هناء محمد علي: المتاحف الافتراضية، https://ar.scribd.com/doc/32116023/

Control &Touch، والتناول والقبض Grasp، وتتبع الوضع Tracking Position، والصوت المجسم3D Sound، وتقنيات الحقيقة المضافة Augmented Reality.

ويمكن باستخدام هذه التقنيات الحديثة والتطبيقات الافتراضية عل سبيل المثال إعادة بناء مدينة أثرية قديمة مثل بصرى أو تدمر على مر العصور والحضارات التي مرت والأحداث المرافقة لها، إذ يمكن إدخال معلومات إلى الحاسوب عن موضوع محدد ويرسم تخيلي لهذا الموضوع يصعب تصوره في الوقت الحالي ويعاد تركيب نماذج تخيلية لنماذج أثرية يمكن بواسطتها تكوين صورة مجسمة ثلاثية الأبعاد للمواقع أو المباني أو اللقى الأثرية، فضلاً عن تقديم عروض افتراضية عن المكتشفات الأثرية التي عثر عليها في هذه المواقع، وما يرافقها من شروحات ومعلومات توضيحية.

شكل 1: الوجود عن بعد مع الصروح والمواقع الأثرية.

أولاً _ المتاحف الافتراضية:

مع انطلاقة الإنترنت وانتشار الشبكة العنكبوتية في شتى أنحاء العالم بدأت تظهر بعض تطبيقات العروض الافتراضية، ومنها انطلقت فكرة المتاحف الافتراضية، ومن الواضح أَنه ازداد الاهتمام بطرائق العرض الجديدة على شبكة الإنترنت نتيجة التطور

السريع للمجتمعات المعاصرة والتطوير اللامتناهي في تقنيات هذه الشبكة وتطبيقاتها. وفي يومنا هذا تشكل الإنترنت ووسائل الإعلام الحديثة ولاسيَّما التقنيات الحديثة للمعلومات والاتصال Nouvelles technologies d´informationet de communication البيئة الأكثر توافقاً من أجل إتمام الاتصال مع متاحف التراث والتواصل معها[5].وحسب المجلس الدولي للمتاحف فإنَّ مفهوم المتحف يشمل أيضاً المراكز الثقافية والمعاهد الأخرى التي تقوم بمهمة المساعدة على حفظ منابع التراث الملموس tangible وغير الملموس intangible وإدارته [6].

تكمن أهمية الواقع الافتراضي في أنه يمثل الواقع الحقيقي وكأنه هو، إذ يُعدّ وسيلة فعالة لمحاكاة الواقع مهما كانت ظروفه وصعوبته، فمن خلاله على سبيل المثال يمكن إنشاء بيئات مختلفة تحاكي الواقع، ولا يمكن للفرد الوصول إليها أو التعايش معها. فمثلاً البيئة الفضائية لا يمكن للفرد في بيئة المتحف أن يعيش بها واقعياً، وهنا يأتي دور الواقع الافتراضي في تكوين بيئة تماثل البيئة الفضائية وتمكن الفرد من التفاعل معها وكأنه في البيئة الحقيقة[7].ففي فرنسة ظهر أول متحف افتراضي عام 1995؛ وانطلاقاً من هذا التاريخ بدأت المتاحف تطوّر مشاريعها على شبكة الإنترنت، ولكل متحف اليوم مشاريعه الخاصة في عرض المجموعات الأثرية على شبكة الإنترنت[8].ويمكن لموقع المتحف على شبكة الإنترنت أن يكون مجهزاً للزيارة بعدة لغات عالمية، ويقدم المتحف الافتراضي خدمة رؤية المجموعات الأثرية وزيارتها لمتحف ما على شبكة الإنترنت من قبل الزائرين من شتى أنحاء العالم دون أن ينتقلوا أو يسافروا[9].كما تسمح لشريحة ذوي

5الحجي، سعيد: علم المتاحف، منشورات جامعة دمشق، 2013، ص 197.

6ICOM, Conseil International des Musées, 2001, UNESCO, Paris.

7الجهني، فهد عبدالرحمن: الواقع الافتراضي وتقنياته في تعليم المستقبل.

8STAVELOZ Walter, 2000, Les nouvelles technologies de l’information et de communication au secours de l’éducation informelle, p.202.

9BREAKWELL Glynis, 1999, Usages des interactifs au musée, p.29.

الاحتياجات الخاصة بزيارة المتحف دون أية مصاعب وعلى مدار الساعة، ويمكن زيارته من أي جهاز حاسوب موصول على شبكة الإنترنت[10].

ولابدَّ لإدارة المتحف من الأخذ في الحسبان أهمية تفهم احتياجات الزوار وتلبيتها في أثناء تخطيط أي عمل وتقديمه، فقد بدأت المتاحف تدرك حجم الزيادة في الزيارات والاستفسارات الجماهيرية والبحوث التي تجري على المقتنيات، ويرجع الفضل في هذه الزيادة ولو جزئياً إلى تطور مواقع المتاحف الإلكترونية على شبكة الإنترنت. وبناء على ذلك يجب إعادة التفكير في عملية تسجيل المعلومات الخاصة بكل قطعة من جوانبها جميعها حتى تنقل بسهولة مستقبلاً إلى دليل المتحف أو غيره من قواعد البيانات أو على الموقع الإلكتروني للمتحف بشكل يسهل تناوله والتعامل معه[11].وتقدم شبكة الإنترنت خدمات جمّة وغير محدودة بالتوافق مع ووسائل الإعلام الحديثة الاهتمام الكبير والمتزايد لأشكال الفنون جميعها ، كما أنها تساعد على تقديم فهم أفضل للتاريخ، وتقدم إمكانيات واسعة غير متوفرة في وسائل الإعلام الأخرى. ونتيجة لذلك فقد تزايد انتشار العروض والمتاحف الافتراضية في عالم المتاحف المعاصر، واتبعت المتاحف العالمية اليوم هذا الطريق لتأمين الدخول إلى عروضها على أكبر نطاق مشتملاً الزوار من شتّى أنحاء العالم.

ظهر المتحف الافتراضي MuseumVirtual نتيجةً للتطور الحال في مجال شبكة الإنترنت وتطبيقاتها في نطاق العمل المتحفي. يتكون المتحف من مساحة افتراضية مهمتها المساعدة على إدارة التراث الأثري الرقمي كالتوثيق والعرض والحفظ وغير ذلك من العمليات المتحفية، كما يضم مجموعة من القطع الأثرية الرقمية المصنفة منطقياً[12] تتألف من عدة روابط متنوعة للاتصال بها، ويَتفوق على الطرائق التقليدية جميعها

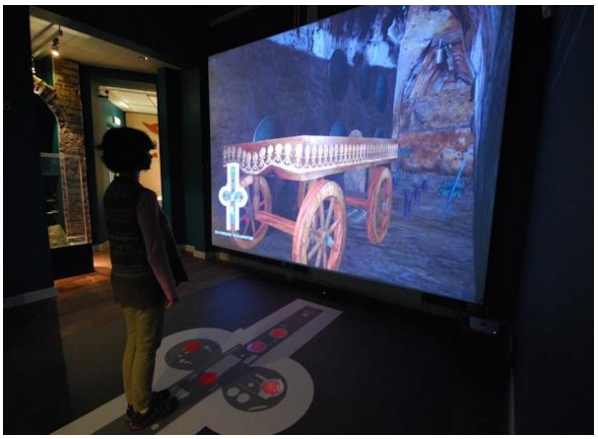
10 الحجي، سعيد: متاحف الآثار، هويتها وتطورها وواقعها المعاصر، 2014، ص573.

11 WOOLLARD Vicky, 2006, Accueil des visiteurs, p.108.

12 WELGER-BARBOZA Corinne, 2001, Le patrimoine à l’ère du document numérique, p.124.

للاتصال والتفاعل مع الجمهور، ولا يملك هذا المتحف مكاناً أو مساحةً حقيقيةً، إذ إن القطعة المعروضة والمعلومات المقدمة معها يمكن رؤيتها من شتّى أرجاء المعمورة في الوقت نفسه ومن قبل شرائح الجمهور كلّهم[13].

شكل 2: استخدام العرض الافتراضي في المتحف



شكل 3: استخدام التقنيات الحديثة للعرض الافتراضي في المتحف

13 ANDREWS et SCHWEIBENZ, 1998, Art Documentation, p3.

ثانياً- مميزات المتاحف الافتراضية:

تشكل المتاحف الافتراضية نموذجاً تجميعياً للمعروضات المتحفية على شبكة الإنترنت عبر واقع افتراضي لعرض عدد من المجموعات الأثرية الموجودة في متحف أو عدة متاحف، في موقع أثري أو عدة مواقع توجد في أماكن مختلفة، في حضارة بلد أو عدة بلدان ضمن موقع واحد على شبكة الإنترنت من خلال تمثيلها رقمياً ونشر الشروح والبحوث والدراسات المرتبطة بهذه المجموعات الأثرية؛ وذلك باستخدام عدد من وسائل العرض الرقمية، مثل: النصوص الكتابية، والصور، والفلاشات، ومقاطع الفيديو، والرسوم ثلاثية الأبعاد، ناهيك عن الإحالة إلى مواقع أخرى متخصصة تضم بحوثاً ودراسات وعروضاً ومتاحف على علاقة بهذه المعروضات، وذلك كله بالاعتماد على شبكة الإنترنت بكونها بوابة المتحف الافتراضي الإلكترونية عبر العالم أجمع والوسيلة المثلى لوجود هذه المعروضات وتقديمها وإتاحتها ونشرها، وغير ذلك من الخدمات المتحفية الأخرى. ومن أهم مميزات المتاحف الافتراضية:

1. المتحف الافتراضي موقع تخيلي على شبكة الإنترنت، وليس كياناً قائماً في الواقع الحقيقي.
2. المقتنيات المتحفية المعروضة في المتحف الافتراضي ذات طبيعة مشتركة من مواقع مختلفة ومتنوعة.
3. يُسْتَخْدم في المتاحف الافتراضية تكنولوجية متطورة، ووسائل فائقة في ربط المعروضات المتحفية بالدراسات والبحوث المتعلقة بها أو التي تتناولها.
4. تمتلك المتاحف الافتراضية تكنولوجية الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد لعرض مقتنياتها المتحفية، ويقوم الزائر بالتجول في المتحف من خلال استخدام مؤشر الماوس.
5. تقوم المتاحف الافتراضية باستخدام الصور الثابتة ثلاثية الأبعاد لتجسيد واجهة التفاعل الخاصة بموقعها على شبكة الإنترنت وتشبيهها بواجهة التفاعل الحقيقية.

6. توفر المتاحف الافتراضية استخدام أسلوب الإبحار عبر مجموعة الخرائط للتجوال داخل المتحف عوضاً عن استخدام أسلوب القوائم، ويسمح ذلك للزائر بزيارة المتحف ومحتوياته بواسطة النقر على محتويات الخريطة التي تظهر للزوار بداية دخولهم للموقع.
7. تقوم المتاحف الافتراضية بتقديم عدد من النشاطات والبرامج المتحفية التي يمكن أن تمارس عبر شبكة الإنترنت مثل: إقامة محاضرات ومنتديات الحوار، وتقديم خدمات المعلومات للمشتركين عن المقتنيات والبحوث الجديدة.

شكل 4: استخدام الأجهزة الذكية المحمولة في الزيارة الموجهة ضمن المتحف

ثالثاً– أهمية المتاحف الافتراضية :

ترجع أهمية إنشاء العروض والمتاحف على شبكة الإنترنت إلى أنه من الممكن أن يشكل المتحف الافتراضي للزائرين أول فرصة لهم لتعرّف المتحف، وفي أحيان أخرى تكون هذه الفرصة الوحيدة لتقديم مجموعات المتحف ومعروضاته ومغامراته التعليمية والتثقيفية والترفيهية أمام الزائرين من مختلف أنحاء العالم. ناهيك عن أن هذا النوع من العرض يؤدي إلى توفير مصادر تمويل جديدة للمتاحف، كما أنها تقوم بتحسين الصورة العامة للمتحف، ويمكن استخدامها كأداة لقياس مدى نجاح نشاطات المتحف وعروضه

أو إخفاقها، وكذلك في دراسة الجمهور وإشراكه في تقييم المتاحف وفعالياتها وتطويرها[14].
ويقدم المتحف الافتراضي عدداً من الفوائد، منها ما يأتي :

1. عرض المجموعات الأثرية على شبكة الإنترنت، التي تقدم إمكانية رؤية القطع المعروضة في صالات المتحف، كما يمكن رؤية القطع الموجودة في المخازن، وعادة لا يمكن لزائر المتحف في الأحوال العادية رؤيتها أو زيارتها.
2. التعاون بين المتاحف التي تسمح للزائر من بالإفادة من رؤية العروض المختلفة لموضوع ما، حتى لو كانت في متاحف أخرى، وفي الوقت نفسه تسمح له بإمكانية الاتصال بالزائرين في الأماكن الأخرى للعرض.
3. إنشاء عروض افتراضية تمنح الزائرين إمكانية اختيار العروض التي يرغبون بها ورؤيتها، وبشكل محدد ومركز بشكل أفضل.
4. إقامة عروض تقوم على إعادة البناء الافتراضي للمجموعات الأثرية ولمواقع وحضارات قديمة بكل ما تتطلبه إعادة بناء الحياة القديمة وبيئتها، وهو ما لا يمكن تحقيقه على أرض الواقع أو يتطلب عملاً شاقاً وتكاليفَ باهظةً.
5. إمكانية القيام بالتعاون والتشاركية من بعد، إذ إن التقنيات الحديثة تسمح بإمكانية خلق مشاريع تعاونية مختلفة بين عدة متاحف ومؤسسات في أماكن مختلفة من العالم.
6. زيارة مخابر المتاحف عن بعد إذ تقدم المتاحف الافتراضية الفرصة لرؤية العمل العلمي في المخبر بشكل مباشر أو بجزء مسجل عن بعض العمليات التخصصية التي تجري فيه.
7. يقدم فرصة اكتساب الخبرات وزيادة المعرفة من بعد، فالتطور الحديث في وسائل الأعلام تسمح بإمكانية الدخول إلى المجموعات على شبكة الإنترنت، وإمكانية

14الحجي، سعيد: علم المتاحف، 2013، ص 214.

معالجة القطع الأثرية على بعد، ومقارنتها وقياسها وغيرها من الأعمال البحثية والدراسات[15].

كما أن مواقع المتاحف على شبكة الإنترنت تقدم فوائد كثيرة أخرى كإتاحة إمكانية الاتصال بين المختصين والباحثين وتبادل خبراتهم وبحوثهم وأعمالهم، ناهيك عن تبادل الدراسات ولاسيمّا الحديث منها عن القطع الأثرية من النموذج نفسه، أو من المدة الزمنية نفسها التي تعرض في المتحف من عدة جهات مختلفة في العالم.

شكل 6: إعادة البناء الافتراضي لقطعة أثرية

رابعاً– أهداف المتاحف الافتراضية :

الهدف من العرض المتحفي الافتراضي هو تقديم مجموعات القطع الأثرية ضمن محيطها الكامل وبيئتها الأصلية، وتقديم تاريخ هذه القطعة وتأمين حمايتها، وهو ما يشكل بمجمله عملاً علمياً وفنياً متكاملاً[16]. ويمكن تقديم برامج متنوعة تعليمية وترفيهية عبر المتاحف الافتراضية إذ تتيح للزوار اكتساب المعارف، وزيادة قدرة التفاعل معها، مع تقديم نماذج مختلفة لمجموعات المعروضات، وكيفية صنعها، ومراحل إنشائها واستخدامها ووظائفها، كما يمكن أن تعدُّ مخزناً للتراث الإنساني الأثري، ويعطى للزائر

15STAVELOZ Walter, 2000, Les nouvelles technologies de l’information et de communication au secours de l’éducation informelle, p.202.
16DUBOIS Francine, 1997, L’exposition et le rêve, p.20.

فرصة أوسع للاختيار بين آلاف القطع؛ ما يمكن أن يصل إلى المعلومة التي يرغب بها بسهولة. وتتيح المتاحف الافتراضية فرصة إيجاد شبكة أوسع من الجمهور، بعضهم سيكون جمهوراً غير متوقع، لذلك سيكون من الأفضل إنشاء بوابة Gateway تجمع المواقع والمتاحف الافتراضية لتنسق فيما بينها، وتتيح فرص الدخول بنسبة أعلى وبصورة منفردة على الشبكة، وهذا ما توفره بسهولة قواعد البيانات الوطنية للمتاحف والمؤسسات العاملة معها. ومن جانب آخر يمكن أن تجريَ عمليات بيع واسعة لمنتجات الحرف والصناعات التقليدية والتذكاريات والمنشورات وغيرها عبر شبكة الإنترنت، مع العلم أن سوق شبكة الإنترنت ينمو سنوياً بمعدلات سريعة جداً حسب الدراسات الاقتصادية الحديثة، وتتنوع هذه التجارة بين بيع نسخ تذكارية عن بعض القطع الأثرية المميزة والمجسمات والكتالوجات والبطاقات البريدية والكتيبات والقطع الفنية والمنشورات، وهو ما يزيد من مردود المتحف.

يوفر المتحف الافتراضي مقومات جذب الجمهور واستثارة الدافعية للتعلم والتثقيف والترفيه لدى شريحة واسعة منهم، وجذب انتباههم والتأثير فيهم من خلال ما يقدم المتحف من عروض متحفية شيقة ومتنوعة ومعلومات وافرة وغنية. ناهيك عن تقديم التعلَم وتسهيله عن طريق اكتساب المعلومات والمعرفة الجديدة. إن إضافة المتعة إلى التعلّم والتثقيف وتوفير خبرات تعليمية متكاملة عن العروض المتحفية، وتاريخ الحضارات والثقافات القديمة التي تنتمي إليها مجموعات العروض المتحفية، هو من الأهداف الأساسية للمتاحف، وهو ما ذكرة المجلس الدولي للمتاحف في تحديده الأخير لمفهوم المتحف.كما أن المتحف الافتراضي يقوم بالتغلب على مشكلات البعد الزماني والمكاني ويلبي الاحتياجات المتنوعة لجمهور الزوار، ويحقق بذلك الغاية التي يسعى إليها، وهي التعلم الفعال والتشاركي من خلال ربط المتحف بالمجتمع بمؤسساته كلّها.

والاتجاه السائد في الوقت الحالي هو الإفادة من استخدام المتاحف الافتراضية في التعليم نظراً إلى مدى أهمية المعارض المتحفية التي تقدم كماً هائلاً من الخبرات

التعليمية، وهو الحل لمشكلات الوقت والتكاليف المالية والمسافات الجغرافية التي تشكل عائقاً وتزيد من صعوبة الرحلات الميدانية واستخدامها في إطار العملية التعليمية. وهو ما أدركه المجلس الدولي للمتاحف الإيكوم؛ إذ وفَّرَ بيئات تعليمية تسمح بتوسيع مداها، ونقل معروضاتها في شكل خبرات تعليمية موجهة للمتعلمين بقاعات الدراسة.

شكل 5: عرض افتراضي ثلاثي الأبعاد لموقع أثري

وأصبح للمتاحف الافتراضية دور مهم وكبير في عملية التعلم، إذ استنتج أن السبب الأول وراء الزيارات المتكررة لمواقع الويب المتحفية هو التعلّم من هذه المتاحف، واكتساب المعرفة. وتمثل المتاحف الافتراضية ورشة عمل تقدم أفضل تعليم ممكن وتركز على فكرة رئيسة معينة خاصةً بالمنهج الدراسي. ويمكن استكشاف المتاحف على الشبكة عن طريق طبقات عدّة من المعاني والخبرة وتوفير بيئة افتراضية لا تستطيع توفيرها المتاحف المادية؛ ممَّا يوفر خبرة تعليمية متميزة تعتمد على تقديم أبعاد متعددة للعرض المتحفية الافتراضية بطريقة لا يمكن إتاحتها للاستكشاف في عروض المتاحف الواقعية. تعتمد المتاحف الافتراضية على شبكة الإنترنت أساليب متعددة للزيارة، أو ما يسمى مسار الزيارة، ومنها مساران رئيسان هما :

مسار التجول الحر free navigation: تتيح المتاحف الافتراضية للزائرين الحصول على المعرفة بطريقة استكشافية من زوايا مختلفة من خلال خطوط زيارة ومسارات

وروابط متعددة. ولمّا كان من خصائص شبكة الإنترنت دعم مفهوم الفردية أو التفرد أتاحت المتاحف الافتراضية للزائرين فرص الاختيار الحر الذي يسهم في سرعة التجول وسهولته بين المعروضات والمعلومات والخدمات المتعددة والمتشعبة، وفقاً بما يتلاءم مع احتياجاتهم ورغباتهم واهتماماتهم الشخصية. فالمتحف كبيئة تعليمية غير رسمية ليست موجهة فهي استكشافية شخصية تطوعية لا يمكن التنبؤ بمسارها بسبب تفضيل زائريها الاختيار والتجول الحر لما يودون أن يروه ويتعلموه دون تقيد[17]. إذ إن زوار المتاحف الافتراضية لا يهتمون مطلقاً بالسؤال عن معلميهم فهم يعلمون أن المعلمين مختفون داخل المتحف، وأنهم في بيئة تعليمية حرة. وأكدت الدراسات والبحوث الحديثة أن زوار المتاحف والعروض يرغبون أكثر بإعطائهم الحرية في زيارتهم واختيارهم لما يرغبون في مشاهدته أو التبحر في استكشافه ومعرفته.

مسار التجول الحر مع الإرشاد free navigation with guide: بسبب شعور الزائر للمتحف الافتراضي بالضياع والتيه خلال تصفحه لموقع المتحف نظراً إلى وجود عدد كبير من الروابط المتشعبة المتاحة بداخله لهذا يحتاج الزائر إلى دليل أو مرشد لهذه المواقع ولمعروضاتها والخدمات المقدمة من خلالها، بحيث يساعد هذا الأمر الزائر على التجول بكل حرية وسهولة بين المعروضات والمعلومات التي تتضمنها مواقع المتاحف لتحسين عملية الزيارة والحصول على النتيجة المبتغاة، ومنع حدوث التشتت لدى الزائر ومن ثم زيادة كفاءة التعلم وفاعليته من خلال المتاحف الافتراضية. واليوم يركز مصممو المواقع المتحفية تركيزاً أكثر على كيفية جذب الزائر للمتحف، وكيفية تعلمه الرؤية الحرة الموجهة من بعد، ويرجع هذا إلى الكمية الكبيرة من وسائل الجذب والمثيرات الموجودة في هذه المواقع والمتنوعة لدرجة قد تبلبل فكر الزائر فلا يعرف: بماذا يبدأ؟ وبماذا ينتهي؟ وقد لا يعرف ما المهم؟ وما الأكثر أهمية؟ ولا يساعد على ذلك إلا وجود مرشد أو موجه ينظم له هذه المثيرات، وفي هذا الإطار لا بد من تأكيد ضرورة تحديد طرائق فعالة

17 LEVECQ Stéphanie, COLLIN Fernand et GOB André, 2004, Vivre la préhistoire au Préhistosite de Ramioul, p.19.

لتجول الزائر داخل المواقع المتحفية على الشبكة، أي إيجاد خط أو مسار زيارة ملائم يراعي إيجاد أسلوب لكيفية التوازن بين فكرة التفاعلية والتوجيه للتجول في البيئات الافتراضية[18].

شكل7: خدمة لغة الإشارة في الزيارة الافتراضية لمتحف موقع أليزيا في فرنسة.

شكل8: مخطط مسار الزيارة الافتراضية لمتحف موقع أليزيا الأثري في فرنسة

18 أحمد، هناء محمد علي: المتاحف الافتراضية، / https://ar.scribd.com/doc/32116023

سابعاً – مشكلات المتاحف الافتراضية والعلاقة مع المتاحف الواقعية:

إن المتاحف الافتراضية والواقعية تشترك في كثير من الأمور الأساسية ولكن طبيعة التكوين والبناء لكل منهما ينتج عنها اختلافات جوهرية طبقاً لطبيعة كل نوع من هذه المتاحف. فالمتاحف الواقعية تتسم باعتمادها على خبرة عامة شاملة تعتمد على المكان وترتكز على نشاط منفرد، ومواعيد دخوله محددة وثابتة ناهيك عن أنظمة وقوانين مؤسساتية حازمة، وحزمة من الخدمات والنشاطات الإضافية كالمحاضرات والجولات الموجهة وورش العمل وغيرها. أمَّا المتاحف الافتراضية فتتسم بالخبرة الخاصة والمتحررة من المكان والزمان، وتكون بطريقة تفاعلية مع المعروضات المتحفية حسب رغبات الزوار وضمن قواعد أكثر راحة والاستغناء عن الأشياء والعناصر غير المرغوب بها، أو تقوم بالتشويش على الزيارة المتحفية. في الحقيقة أن الموقع الافتراضي ليس كالمتحف الحقيقي، فهو لا يحتوي على مقتنيات ولا يوفر التجربة الفريدة في أن يكون قريباً من المعروضات، كما أن الخدمات منفصلة في المتحف الواقعي فصالات العرض منفصلة عن الخدمات الأخرى كالمكتبة أو الأرشيف أو صالات الإعلام المتحفي وصالة بيع المنشورات والتذكارات والورش وغيرها، أمَّا في المتحف الافتراضي فإنَّ الخدمات كلها متوفرة على الصفحة الرئيسة لموقع المتحف على شبكة الإنترنت، وهي متقاربة بدرجة كبيرة بمجرد الضغط على الرابط المخصص لها وفتحها. وتعدُّ زيارة المتحف الواقعي خبرة وتجربة اجتماعية قبل كل شيء، في حين تعدُّ زيارة المتحف الافتراضي خبرة وتجربة استكشافية فردية يتم التركيز فيها بطريقة مختلفة لأن استخدام الحاسوب يعد خبرة فردية تفاعلية في المقام الأول. ولكن هذا النموذج الجديد من المتاحف خلق تخوفاً كبيراً لدى القائمين على المتاحف، إذ يرى بعضهم أن الزائرين إذا استطاعوا رؤية المجموعات الأثرية على شبكة الإنترنت لا يأتون إلى المتحف، ومن ثمّ تتناقص أعداد زوار المتحف الواقعية[19].

19 DELOCHE Bernard, 2001, le musée virtuel, p.67.

ناهيك عن أن هناك مشكلات أساسية وظاهرة في المتاحف الافتراضية في نشر المعلومات من حيث انتقاء المعلومات المعروضة والمقدمة للزوار على مواقع شبكة الإنترنت، وحقوق الملكية الفكرية الرقمية التي مازالت غير واضحة في كثير من دول العالم ولا سيما الدول العربية، وثبات العرض في هذه المتاحف وقلة الخبرة التقنية والفنية في مجالات الواقع الافتراضي وتطبيقاته التي تتطور يومياً، ويجب متابعة آخر ابتكاراتها ومواكبتها، فضلاً عن الافتقار للتواصل الإنساني والاجتماعي وهو ما يطغى على المجتمعات الحديثة، وتزايد وسائل التواصل الاجتماعي على شبكة الإنترنت، وأخيراً لا يخلو الأمر من بعض المشاكلات الاقتصادية والإدارية كتوفير التمويل اللازم والأطر الفنية والعلمية لهذه المتاحف. وعلى سبيل المثال لهذا الموضوع يذكر موقع متحف اللوفر أن مواقع الإنترنت تمثل أداة معاصرة إعلامية قوية تجذب جمهوراً جديداً للمتاحف، وجمع عدة آلاف من الإجابات عن استبانة أجريت بين الزائرين، وكشفت الاستبانة عن أن مجموعة الزائرين ذوي الأعمار من 25 إلى 45 سنة كانت هي الأكثر استجابة للموقع، في حين يعتقد ثلثا الذين استطلعت آراؤهم أن الموقع لا يحل محل المتحف، ولكنه يثير رغبة المرء في زيارته[20].

يرجع الانتشار الواسع والاستخدام المتزايد لشبكة الإنترنت من قبل إدارة المتاحف إلى إدراك الإمكانيات اللامتناهية لبيئة الإنترنت المتميزة، والسعي إلى الإفادة [قدر الإمكان] منها وبناء تصاميم لمواقع الإنترنت تساعد على بناء خبرة الزائر الافتراضي التي لا يمكن إتاحتها في المتحف الواقعي. وحسب آخر الدراسات الحديثة التي تناولت مواقع المتاحف على شبكة الإنترنت حول العالم، فإن هناك دافعين رئيسين من إنشاء هذه المواقع: الأول هوالتسويق والترويج والإعلان، والثاني هو دعم الأهداف التعليمية والتثقيفية والترفيهية والبحثية. ومن أهم أسباب إنشاء مواقع المتاحف على الشبكة، ما يأتي:

20 http://www.louvre.fr

1. الانتشار الواسع للخبرة والمعلومات المتعلقة بمواقع المتاحف، والإسهام في صيانة المعروضات المتحفية والمجموعات الأثرية، والسعي إلى الحفاظ عليها.
2. عرض المجموعات المتحفية والمجموعات الأثرية المخزنة في المستودعات، والتعريف بالمتحف والإعلان عنه وعن معروضاته ونشاطاته وخدماته.
3. تشجيع إقامة المتاحف، وتعزيز مكانتها العالمية، وإبراز أهميتها، وتعزيز مكانتها، ورفع كفاءة المتحف وتطويره من خلال قواعد البيانات، وتعزيز مفهوم التعلم وتوفير أدواته وتسهيل الوصول والإتاحة.
4. تنظيم العروض الافتراضية وعروض إعادة البناء وإنشاؤها، وتعزيز زيارة المتحف الواقعي وتدعيمها وتقديم خيارات لمسارات الزيارة والنشاطات المرافقة لها، وتوفير موارد اقتصادية إضافية للمتاحف على شبكة الإنترنت.

يوجد حالياً على شبكة الإنترنت الآلاف من مواقع المتاحف التي تتناول شتى مناحي الحياة والمنتشرة في شتى أنحاء العالم، منها الخاص بدولة أو مؤسسة، ومنها المشترك بين عدة دول ومؤسسات. ولكن من أهم النماذج العالمية للمتاحف الافتراضية ما ياتي:

- متحف الفن الإسلامي Discover Islamic Art[21]
- موقع ويز لعلم الأرض بولايو ويسكنسن Weis earth science museum
- موقع متحف مانشيستر –جامعة مانشيستر ببريطانيا Manchester museum [22]
- متحف موقع بيتري للآثار المصرية –الجامعة البريطانية بلندن Petrie museum of [23] Egyptian archaeology
- متحف موقع أليزيا في منطقة البورغون بفرنسا Alesia museum parc[24]
- متحف البريد القومي في أمريكا National postal museum [25]

21 http://www.discoverislamicart.org
22 http://www.museum.manchester.ac.uk/
23 http://www.ucl.ac.uk/museums/petrie
24 http://www.alesia.com/
25 http://www.postalmuseum.si.edu/

- متحف والكر للفنون[26] Walker art center
- موقع متحف أورغواي البيزا[27] Uruguayan museum elpais
- المتحف الافتراضي في كندا[28] Virtual Museum of Canada (VMC)
- المتحف الافتراضي الأوروبي[29] European Virtual Museum

كما أن هناك عدداً من المواقع المتحفية الافتراضية على شبكة الإنترنت بأعداد متزايدة، التي تتسم بالتنوع والتعدد في الميزات والخدمات المختلفة والتطور المستمر وغير المحدود بسبب توظيف التقنيات الحديثة للاتصال والمعلومات والإلكترونيات وتطورها.

1- المتحف الافتراضي الإسلامي:

من أهم الأمثلة على المتاحف الافتراضية على شبكة الإنترنت المتحف الافتراضي الإسلامي، وهو ثمرة تعاون عدة دول عربية وأجنبية لإنجاز هذا العمل، ومن بينها الجمهورية العربية السورية. وهو جزء من برنامج مشروع متحف بلا حدود الذي يشرف عليه الاتحاد الأوربي. نشأ المشروع في إطار برنامج أوروميد الثالث، وأسهمت جهود شركاء من 14 بلداً ونحو 350 شخصاً من الخبراء في إنشاء أكبر متحف للفن الإسلامي على شبكة الإنترنت. يعرض هذا المتحف نحو 850 قطعة من 14 متحفاً مختلفاً، و385 نصباً تذكارياً ومواقع أثرية متنوعة. نشرت المعلومات والشروح الإيضاحية بعدة لغات منها اللغة العربية والإنكليزية والفرنسية والإسبانية. ويتألف المتحف من سلسلة تتكون من 18 معرضاً افتراضياً تتناول موضوعات مخصّصة للدول الإسلامية الكبرى في حوض البحر المتوسط، وتراثها الثقافي والفني الرائع والنادر، مع توفير معلومات وتعليمات باللغات الألمانية والإيطالية والبرتغالية والسويدية والتركية. وشاركت الجمهورية العربية السورية في المتحف الافتراضي لكشف الفن الإسلامي في نحو 35 موقعاً أثرياً،

26 http://www.walkerart.org/
27 http://www.muva.elpais.com.uy/
28 http://www.virtualmuseum.ca/home/
29 www.europeanvirtualmuseum.it

و50 قطعة من المتحف الوطني في دمشق ومتحف حلب، من أصل نحو 244 موقعاً تاريخياً، و603 قطعة متحفية من أربعة عشر بلداً متوسطياً، تروي التاريخ الإسلامي خلال ثلاثة عشر قرناً منذ بعثة الرسول صلى الله عليه وسلم، وحتى نهاية الإمبراطورية العثمانية. ونظم برنامج المشروع في محورين رئيسين هما:

أ -المعارض الافتراضية Virtual Exhibitions :

تعرض هذه المعارض الافتراضية مجموعات قطع في متاحف ومعالم ومواقع أثرية من مختلف الدول التي لها علاقة ببعضها بعضاً أو بموضوع معين، وأُنشئت ضمن إطار برنامج أوروميد الثالث (EUROMED) ، وتشكل الآن أكبر متحف للفن الإسلامي على الشبكة في العالم، وتتألف من 18 معرضاً افتراضياً تتناول موضوعات متنوعة عن الحضارة الإسلامية في منطقة البحر المتوسط، وتشمل المعارض الافتراضية قسم المدارس والمشاريع الذي يجري العمل على تطويره باستمرار ليصبح منبراً للترويج لاستخدام المتحف الافتراضي كأداة تعليمية.

ب -مسارات متحف بلا حدود Museum With No Frontiers (MWNF)[30]:

وهي طريقة عرض جديدة أطلقها المتحف بدلاً من نقل الأعمال الفنية، في هذه الطريقة يقوم الزائر بالتحرك لاكتشاف المتاحف والمعالم الأثرية داخل بيئتها الطبيعية، كما وضعت عددٌ من المطبوعات والكتالوجات التي صممت للاستخدام كدليل خلال تنفيذ هذه الزيارة. وتشمل سلسلة الفن الإسلامي المتوسطي 11 مساراً، خصص كل مسار من هذه المسارات لموضوع معين. وقد نفذت هذه السلسلة ضمن مراحل مشروع التراث المتوسطي، وتقدم مسارات متحف بلا حدود نحو 95 مساراً وتشمل 300 موقع تقريباً، وتسهل الوصول إلى نحو 868 متحفاً ومعلماً وموقعاً أثرياً ذات علاقة أو ارتباط بالحضارة الإسلامية في منطقة البحر الأبيض المتوسط التي تعود إلى المرحلة الممتدة بين الخلافة الأموية عام 661 م وحتى نهاية الدولة العثمانية عام 1922 م. في إطار مسارات متحف بلا

30 http://www.museumwnf.org/

حدود أُطلقت رحلات متحف بلا حدود للسماح لوكالات السفر المحلية بتقديم سفريات عن الفن الإسلامي في حوض البحر الأبيض المتوسط[31].

ومن أهم أعضاء شبكة متحف بلا حدود هي المتاحف والجامعات والمؤسسات والمنظمات التي تعمل في مجال حفظ التراث الثقافي وتوثيقه، إلى جانب الجهات الفاعلة الرئيسة التي تضم شركاء من القطاع الخاص، وبشكل خاص الشركاء الذين يقومون بعمليات النشر فضلاً عن وكالات السفر الشريكة. ويتعاون المتحف مع الجهات الفاعلة من القطاع التعليمي مثل المدارس والمراكز التعليمية والشبابية. وتشمل الفئات المستهدفة من هذا المشروع المهتمين بالتاريخ والآثار والفن والثقافة من شتّى أنحاء العالم، أمّا بالنسبة إلى برنامج الفن الإسلامي فإن الفئات المستهدفة المحددة هي المدارس والسائحون المقيمون في العالم الإسلامي. إن برنامج متحف بلا حدود مبني على مشروع تجريبي نفذ بين عامي 1994 و 1996 في النمسا من خلال مسارات في منطقة تايرول، وكان الهدف هو استخدام المتاحف والمعالم لتعزيز السياحة، وعلى أساس هذه التجربة الرائدة الناجحة جداً أنشأ متحف بلا حدود شبكة أورو– متوسطية في عام 1996 لتنفيذ مشاريع مماثلة في بلدان متوسطية أخرى. نُفِّذت عدة اجتماعات تحضيرية فضلاً عن تدريب الخبراء الشباب الذين سيتولون لاحقاً التنسيق بين مختلف البلدان بفضل دعم المؤسسات النمساوية والإسبانية. وعرض المشروع خلال مختلف اجتماعات الخبراء التي نظمت عن إعلان برشلونة والتي سبقها إعلان بولونيا في عام 1996 الذي أدى بعد ذلك لاختيار المشاريع للمرحلة الأولى من برنامج التراث الأورو متوسطي.

2– متحف ليمو الافتراضي في ألمانية (LEMO):

انطلق معرض ليموولييبينديجيس الافتراضي على الإنترنت[32] الذي يعني (المتحف الافتراضي المباشر على الإنترنت) the living museum online من فكرة أن أي معرض حقيقي سيكون مكلفاً جداً، وإنشاء المباني فقط يتطلب توفير مبالغ ضخمة، لذلك اختير

31 http://www.mwnftravels.net
32 http://www.dhm.de/en/dhm-lemo/

المعرض الافتراضي بدلاً من نظيره الفعلي. وهو يفتقد المحاكاة المبالغ فيها وهو ذو بعدين باستثناء مبنى ثلاثي الأبعاد تأسس بصلصال نموذجي. وأي صورة بها شرح مفيدة أيضاً ولكنها لا تتمتع بالميزة الكاملة للإمكانيات التكنولوجية المتاحة لنا، وهناك شيء ما لا يصبح شيقاً ببساطة لأنه يوضع على شبكة الإنترنت أو يظهر على شاشة الحاسوب، وتواصل التكنولوجيات التطور بسرعة وتحديث الرسوم المتحركة على نحو سريع. ومعرض ليموولييبينديجيس الافتراضي على الإنترنت هو مشروع تاريخي يشمل المتحف التاريخي الألماني في برلينThe German Historical Museum in Berlin. ووضع على الإنترنت عام 1998 عندما كانت الجولات ثلاثية الأبعاد أمر يكتنفه الغموض. ويركز متحف ليمو على النصوص والصور والمقاطع الصوتية، وتعكس صفحات الموقع البالغ عددها تقريباً 4000 صفحة 150 عاماً من التاريخ الألماني وتجتذب ما يصل إلى 800 ألف زائر شهرياً. ويقوم خبراء بمراجعة المعلومات قبل نشرها على شبكة الإنترنت التي يمكن من خلالها التنقل بين كثير من الأشياء غير الممكنة في المتحف الواقعي. والمتاحف الافتراضية معادلة لفيضان المعلومات غير الدقيقة على شبكة الإنترنت مع القول: إن مواقع المتاحف على الشبكة لا يمكن أن تحل محل المتاحف الحقيقية.

الخاتمة:

المتاحف الافتراضية هي متاحف تنشأ على شبكة الإنترنت بهدف التعريف بمتحف ما، وفي بعض الأحيان قد لا يكون لهذا المتحف وجود حقيقي على أرض الواقع، فهو قد يهدف إلى عرض مجموعة ما بصورة متحفية، فيمكن مثلاً تكوين متحف لتاريخ الخزف والفخار الإسلامي على شبكة الإنترنت بصورة تجذب الزائر للموقع لمشاهدتها، وهنا يأتي دور هيئات تنشيط السياحة والآثار والتعليم في تقديم مثل هذه المتاحف. فهناك تأثير فعال جداً لمثل هذه الخدمات، فقد أثبتت التجارب التأثير الثوري لتمكين عائلات في أماكن شتى من العالم، والمرشدين والخبراء والزائرين المهتمين في شتى أنحاء العالم من أن يقوموا معاً بزيارة لمكان بعيد دون مشقة أو تعب عبر شبكة الإنترنت. ويمكن استخلاص المميزات والخصائص الآتية للمتاحف الافتراضية:

1. تتميز المتاحف الافتراضية بالديناميكية، فهي تمتلك القدرة على السماح لأكبر عدد من الزائرين ورؤية المقتنيات المتحفية بشكل مباشر من أي مكان في العالم وعلى مدار الأربع والعشرين ساعة.
2. تتميز هذه المتاحف بالانتشار والاستخدام الواسع على مستوى العالم وتخطي حدود المكان والزمان.
3. افتراضية كيان المتحف، فهو يتكون من مساحة افتراضية يتغلب فيه على محدودية المكان.
4. حماية المقتنيات المتحفية وصيانتها مع توفير بيئة آمنة لها
5. تتيح المتاحف الافتراضية إمكانية التفاعل مع المعروضات الافتراضية ومحاكاة البيئة الواقعية.
6. توفير عدد من الخدمات لذوي الاحتياجات الخاصة التي لا تتوفر، أو يصعب توفيرها في المتاحف الواقعية.
7. القدرة على وضع الأشياء رقمياً في سياقها الأثري بفضل استخدام الوسائل التقنية الفائقة وتوظيفها لخدمتها.
8. إتاحة الفرص لإقامة عدد من المعارض الافتراضية الحديثة على الشبكة وإمكانية تجديدها بسهولة ومواكبة آخر الدراسات والبحوث والمكتشفات الأثرية ولا سيَّما بعد مواسم التنقيب الأثري.
9. إعادة تصميم العرض المتحفي بسهولة كبيرة، وتكلفة قليلة، ووقت قصير، وهو على النقيض تماماً في المتاحف الواقعية.
10. تضم المتاحف الافتراضية محتوى متعدد المصادر على نطاق واسع من المواقع والمناطق الجغرافية، ويمتلك إمكانية تحديث هذه المعلومات والعروض بسهولة وسرعة.
11. قلة تكاليف إنشاء مواقع المتاحف الافتراضية على الشبكة، وانخفاض تكاليف نشر المعلومات والمطبوعات المتحفية.
12. تتيح شبكة الإنترنت عدداً من التسهيلات التي قد يفيد منها المتحف في تقديم خدمات تساعد في خبرة الزائر بالمتحف الافتراضي.
13. تنمية المشاركة بين المتاحف ذاتها، وتفعيل الاتصالات أو الروابط الخارجية ذات الصلة.

المصادر والمراجع

1) أحمد، هناء محمد علي: المتاحف الافتراضية، https://ar.scribd.com/doc

2) إسماعيل، دينا أحمد : المتاحف التعليمية الافتراضية،
http://ar.scribd.com/doc/24544427/Virtual-Museum

3) الجهني، فهد عبدالرحمن: الواقع الافتراضي وتقنياته في تعليم المستقبل.

4) الحجي، سعيد: متاحف الآثار، هويتها وتطورها وواقعها المعاصر، مجلة جامعة دمشق، المجلد30، العدد 3+4، دمشق، 2014.

5) الحجي، سعيد: متاحف الآثار في سورية، متحف موقع بصرى أنموذجاً، مجلة جامعة دمشق، المجلد30، العدد 2+1، دمشق، 2014.

6) الحجي، سعيد: علم المتاحف، منشورات جامعة دمشق، 2013.

7) رجب سعد السيد : الواقع الافتراضي عالم تصنعه التقنية، موقع ميدل إيست أونلاين :http://www.middle-east-online.com/?id=42568

8) عصام فريحات ؛ مقال (الحقيقة الافتراضية : تعريف مبسط). موقع مراكز مصادر التعلم والمكتبات المدرسية:
http://www.informatics.gov.sa/lrc/readarticle.php?article_id=13

9) مشروع متحف بلا حدود : www.mwnftravels.net

10) المتحف الافتراضي للفن الإسلامي : www.discoverislamicart.org

11) الواقع الافتراضي، موقع تكنولوجيا التعليم :http://www.khayma.com/education-technology/tch.htm

12) ALHAJI Said, 2008, Les méthodes d'expositions des collections archéologiques romaines au musée, nature et mise en scène. Etudes comparative entre les musées en France et les musées en Syrie. Thèse de doctorat en muséologie, université de Bourgogne, France.

13) ANDREWS et SCHWEIBENZ, 1998, Art Documentation, numéro du printemps, in Schweibenz W., 2004.

14) BREAKWELL Glynis, 1999, Usages des interactifs au musée, le cas de la galerie du verre au musée Victoria et Albert, in Publics et musées, n° 13, PUL, Lyon.

15) Comment gérer un musée : Manuel pratique, 2006, ICOM, Maison de l'UNESCO, Paris.

16) DELOCHE Bernard, 2005, Le musée virtuel, in L'objet de la muséologie, Institut d'histoire de l'art et de muséologie, Université de Neuchâtel.
17) DELOCHE Bernard, 2001, le musée virtuel, Presses universitaires de France, Paris.
18) GOB André et DROUGUET Noémie, 2006, La muséologie : Histoire, développements, enjeux actuels, 2e édition, Armand Colin, Paris.
19) ICOM, Conseil International des Musées, 2001, UNESCO, Paris.
20) LEVECQ Stéphanie, COLLIN Fernand et GOB André, 2004, Vivre la préhistoire au Préhistosite de Ramioul, près de Liège (Belgique), in Archéologie et publics, Actes du colloque, Belgique.
21) STAVELOZ Walter, 2000, Les nouvelles technologies de l'information et de communication au secours de l'éducation informelle, in Les musées en mouvement : nouvelles conception, nouveaux publics, Ed. de l'Université de Bruxelles, Belgique.
22) SCHWEIBENZ Werner, 2004, Le musée virtuel, in Les nouvelles de l'ICOM, n° 3-2004, Paris.
23) WELGER-BARBOZA Corinne, 2001, Le patrimoine à l'ère du document numérique, L'harmattan, Paris.
24) WOOLLARD Vicky, 2006, Accueil des visiteurs, In Comment gérer un musée: manuel pratique, UNESCO, France.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2015/8/31