

## استخدام تقنيات ثلاثية الابعاد لتوثيق فنون التراث و الحفاظ عليه

## Using 3D techniques to document art heritage and preserve it

م.د/ خلود احمد امين حامد العبد

المدرس بكلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط

**مقدمة:**

تتوالى السنوات و مع ازدياد القيمة الفنية لفنون التراث المختلفة و خاصة الفنون المعمارية تزداد اخطار ضياع هذا التراث او تخريبه او طمس معالمه او تغيير هويته الاصلية نتيجة لتكرار عمليات ترميمه مما يستدعى جديا وضع نظم صارمة للحفاظ على الموروث الثقافي.

ونتيجة لوفرة هذا الموروث الفنى التاريخى فى مصر و صعوبة الحفاظ عليه و ترميمه و احيائه كاملا مما يحفظ له هويته التاريخية و يتيح للاجيال المتعاقبه الاستمتاع به و دراسته و مع صعوبة اجراءات الترميم اقتصاديا مما يصعب ادراج جميع تراثنا الثقافى فى خطط الدولة اصبح من الواجب للافراد المهتمين و الباحثين الاهتمام و الحفاظ على هذا الموروث و اتباع اجراءات اخرى للبحث و التتبع التاريخى و التوثيق و من ثم العرض . و مع التطور السريع للتقنيات الثلاثية الابعاد قدمت حولا شبه مثالية لمثل هذه النوعية من المشكلات بل و حولا تعزز التفاعلية و الانغماس عن بعد و الانتشار السريع و الواسع و ليس فقط التوثيق مما لا يترك لنا الخيار فى تفضيل و استخدام مثل هذه التقنيات

**مشكلة البحث :**

تعرض الموروثات الثقافية الفنية و خصوصا الفنون المعمارية للتخريب او الطمس و عدم قدرة الجهات المختصة فقط على الحفاظ عليها كاملة و ترميمها و اظهارها بالشكل المناسب الذى يتوافق و قيمتها الفنية و نشر هذه القيم التاريخية بشكل واسع و فعال

**الهدف من البحث:**

الحفاظ و اعادة احياء الموروث الثقافى الفنى باستخدام تقنيات حديثة تحقق التفاعل و الانتشار و تواجه المعوقات الاقتصادية و الزمنية

**منهجية البحث :**

يتخذ البحث المنهج التاريخى التحليلى

**كلمات مفتاحية :** حفظ التراث –الواقع الافتراضى – الواقع المعزز – علم الاثار الافتراضى

**Introduction:**

Over the years, with the increase in the artistic value of the different heritage of arts, especially the architectural arts, the loss of this heritage is becoming more dangerous, or it is destroyed, its features are obliterated, or its original identity changed as a result of the repeated restoration, therefore it becomes necessary the establishment of strict systems to preserve the cultural heritage.

As a result of the abundance of this historical artistic heritage in Egypt and the difficulty of preserving , and complete restoring and reviving it, with preserving its historical identity and allows successive generations to enjoy and study it with the difficulty of the economic restoration concedes , making it difficult to include all our cultural heritage in plans. It becomes necessary For researchers who interested in preserving this legacy and followers to keep historical tracking , documentation and then preview supply.

With the rapid development of 3D technologies, we have suggested semi-ideal solutions for such problems, and solutions that enhance interactivity, tele- Immersion, rapid spread not only documentation, these give us no choice but preferring the use such technologies.

### Research problem :

The artistic cultural heritage, especially the architectural arts, is exposed to sabotage or obliteration, and the inability of the competent authorities only to preserve it completely, to restore it and to display it in the appropriate manner, which corresponds to its artistic value and to disseminate these historical values in a wide and effective manner.

The objectivity of the research:

Preserving and reviving artistic cultural heritage using modern technologies that achieve interaction and spread and face economic and temporal constraints

### Research Methodology :

The research takes the historical analytical approach

### The most important results:

Developing systems for documenting and reviving traditional arts, especially architecture by using different 3D techniques, thus ensuring their historical identity and ensuring their widespread and interesting publishing.

## 1-اهمية فنون التراث و الحفاظ عليها:

أن الحضارة المعاصرة وتطورها المستقبلي يستندان إلى التاريخ، و التقاليد الثقافية لمختلف شعوب العالم، هي قوتهم المبدعة و أساس لتنميتهم الاقتصادية الإجتماعية والتراث لا غنى عنه و يجب إبقائه قَدْرَ المستطاع، طبقاً لأهميته التاريخية والفنية، و لأن أهمية الملكية الثقافية جزء من روح الانسان و وعيه اللذان قد يكسبه بذلك كرامته الخاصة، بإعتبار أن الملكية الثقافية ليست فقط سهوله الوصول إليها و اعادتها تُشكّلها إلا انها ايضا لها أهميه كوسائل للفهم المتبادل بين الناس و خدمه قضاياهم المشتركة.

## 1-1تعريف التراث

يعتبر التراث هو عبارة عن مكتشفات ما قبل التاريخ , proto historic و أنصاب و بقايا تاريخية بالإضافة إلى التراكمات الأخرى العديدة ذات الأهمية العلمية و التاريخية و الفنية المهتدة بالانقراض الضياع بشكل كبير بسبب التنمية الصناعية و التعمير، و مع أن من واجب الحكومات ضمان الحماية و المحافظة على التراث الثقافي للبشرية بقدر الحفاظ على التنمية الصناعية و التعمير.

ولأن حفظ التراث الثقافي للبشرية هو مساهمة رئيسية في التنمية الاقتصادية و الإجتماعية للبلدان و المناطق التي تمتلك هذه الكنوز و ذلك بالترويج للسياحة الوطنية و الدولية فقد عملت المنظمات الدولية على تعريف التراث الثقافي و هو مثل المواقع الأثرية و التاريخية و العلمية و الأماكن التي لها قيمة معمارية و فنية سواء كانت دينية أو علمانية و بالإضافة إلى المجموعات التقليدية و المناطق التاريخية في المناطق الريفية و الحضرية و التراكمات المختلفة للثقافات<sup>1</sup>.

و عممت بأن الملكية الثقافية يجب أن تبقى ملك الأرض كاملة و لا تنحصر في مواقع تلك النصب و المواقع التاريخية و أن إجراءات حفظ الملكية الثقافية ليس صحيحاً فقط و لكن أيضاً وقائي لأن إندثار التراث الثقافي و التراث الفني المعماري نفقد جزءاً من التاريخ جديراً بالإطلاع عليه و الاستفاده منه و لذلك أصبح من المهم محاولة فهم علوم الآثار و التراث فهماً صحيحاً لكل المهتمين و الدارسين في العالم كله و ذلك لأن حصر الملكية الثقافية في مكان واحد و لأن هناك

(1) <sup>1</sup> تقرير المنظمة العلمية والثقافية للأمم المتحدة [www.icomos.org/unesco/delhi56.html](http://www.icomos.org/unesco/delhi56.html)

الكثير من الآثار مندثرة في أماكن مغمورة و مجهولة لا يمكن الإستمتاع بها و من الصعب التعامل معها كمدرک ثقافى فى عصر نعيش به مفاهيم العولمة

### 1-2 أهمية الحفاظ على المدن التاريخية

دراسة الماضى ليست نزوه أو ترفاً يقصد بهما الماضى إنه على النقيض أمر حيوى من أجل الحاضر فبقاء الشواهد و المعالم التاريخية هو بقاء لشواهد هامة تلهم القدوة الحسنة العبرة الصادقة و منها ينطلق الخلف الخير نحو إبداع جديد فالحفظ أمانة تاريخية يحملها الخلف عن السلف و لهذا تحتل قضية المحافظه على التراث مكاناً متقدماً فى سياق القضايا التى تهتم دول العالم لأن التراث هو المعين الذى تستقى منه الأجيال اللاحقة ثقافتها و خصائصها. فالآثار مثلها كمثل مخطوطة ثمينة و فقنا إلى إكتشافها تروى بين طياتها قسماً من علوم الماضى و فنونه فإذا نحن أهملناها أصابها التلف ثم الإندثار ، و إذا نحن تعهدناها بالحفظ و الصيانه و حققنا مكنوناتها بعلم المحقق العارف و الناقد البصير و نشرنا معارفها بين الناس نكون بذلك قد خدمنا التراث و إنتفع به الناس. و إذا كانت الآثار تقاس قيمتها بما تحمله من فنون و حضارة فإنها تقاس أيضاً بعمقها فى التاريخ أى درجه قدمها و لهذا كان الفرق فى القيمة بين ما هو ضارب فى أعماق التاريخ و بين ما هو حديث العمر لم يتجاوز المائة أو المائتين عاماً ؛ و لهذا نرى أمماً حديثة النشأة و ليس لها جذوراً تاريخية تحاول جاهدة أن تصنع هذه الجذور - إن لم تدعيها - ، و بالتالى فإن التعظيم و الإهتمام لأى مخلفات رغم حداثة عمرها تنال قدراً كبيراً من الإحترام و إظهار قيمتها بثتى الوسائل فما بال مدن تاريخية تحمل الصفتين : الفن و الحضارة و العمق التاريخ<sup>2</sup>.

### 1-3-3 المشكلات التطبيقية و النظرية للحفاظ على التراث

1-3-3-1 لا شك أن علوم الآثار و العلوم الخاصة بدراسة التراث لا تزال تعاني كثيراً من المشكلات النظرية الاساسية 1-3-3-1-1 مشكلة التجمعات البشرية التى لم تترك أثراً مادياً لدراسة حضارتها، و لم تخلف وراءها أية آثار معمارية أو فنية أو كتابية يستطيع علم الآثار من خلالها أن يتعرف على هذه الحضارة مثل حضارة شبه الجزيرة العربية. 1-3-3-1-2 مشكلة النزعة الوطنية و الأراء السياسية لأنهما ظاهرتان تلعبان دوراً هاماً، و بارزاً فيما تصل إليه الدراسات الإقليمية فى الوقت الذى يجب أن يكون فيه حب الذات الوطنية دافعاً لإنعاش البحث الأثرى وصولاً إلى نتائج طيبة و منطقية؛ نجد أن المنافسه بين الباحثين الأثريين الوطنيين تسير فى كثير من الأحيان وفق بعض النزعات العاطفية الإقليمية أكثر من سيرها وفق منهج الدقة العلمية الواجبة. 1-3-3-1-3 ليس هذا فقط بل أن هذه النزعات المحلية قد أدت - و لاسيما بالنسبة إلى الآثار الإسلامية - إلى غياب النظرة الشمولية لهذه الآثار التى تندرج تحت لواء واحد ، و تتميز بخصائص فنية عامة تجمع بينها، و إن اختلفت بعض تفاصيلها من بلد إلى بلد، و قد أدى غياب هذه النظرة إلى الكثير من أوجه النقص العلمى الذى شاب هذه الدراسات .

### 1-3-3-2 أما بالنسبة لمشكلات علوم التراث التطبيقية:

فهى أيضاً كثيرة و متعددة ، و لا زالت محاولات وضع إستراتيجيات ثابتة لأعمال البحث ، و رغم أن هناك بعض الأثريين الذين يستخدمون التجارب العلمية المقارنة لإثبات إستنتاجاتهم ، و لكن خطر هذه الطريقة يكمن فى تجاهل كثير من التفاصيل المختلفة للأزمنة التاريخية المقارنة، و رغم أنها تفيد فى بعض الحالات إلا أن قصر معاملة بعض العناصر الأثرية لبعض الفترات الزمنية على هذه الدراسة يكون عملاً ناقصاً، و غير متكامل.

(2) د / السيد محمود البنا " المدن التاريخية خطة ترميمها وصيانتها " - مكتبة زهراء الشرق

أكثر من ذلك فإن التجارب الأثرية السابقة لا يمكن أن تتخذ لذاتها معياراً لتحقيق بعض المشكلات فى المواقع الأخرى طالما أن لكل موقع ظروفه وطبيعته التي تختلف عن أي موقع آخر .

عوامل التخريب الطبيعية التي تحدث لمخلفاته و هي كثيرة و ممتدة منها:

• السيول و الأمطار و إختلاف الحرارة و الرطوبة و الأملاح و الرياح و الرمال و الهزات الأرضية و البراكين و الحرائق.

• و أيضاً عوامل التخريب التي تحدث بفعل الإنسان كتشويه الأثار و تدميرها بقلع أحجارها و إعادة إستخدامها مثل: إستخدام الفرنسيين لكثير من الأبنية الأثرية الإسلامية التي تشرف على القاهرة من الشرق جهة المقطم لأغراض حربية دمرت الكثير من هذه الأثار ، و هناك أيضاً المعابد التي حولت إلى كنائس و الكنائس التي حولت إلى مساجد و لا يخفى ما كان يحدثه أى تغيير من هذه التغيرات فى الأثر نفسه

• ما أحدثته مشروعات التقدم الإقتصادى و الإجتماعى فى هذه الأثار من أضرار كبناء سد أسوان الذى أدى إلى إغراق جزيره فيله لعدده أشهر و كان لذلك أسوأ الأثر على أوجه احجار معابدها و لاسيما الأجزاء المنقوشه منها

• يضاف إلى ذلك الكثافه السكانيه العاليه فى المناطق الأثرية الضيقه يودى إلى الإعتداء على ما فى هذه المناطق من أثار سواء بإستخدامها للسكن أو التجاره أو بتشويه مواقعها ببنائات خرسانيه لا تتناسب و طبيعته الموقع و خصائصه و تشويه بيئته هذالأثار معماريا و جماليا مثل القاهره الفاطميه

• أعمال الحفر السريه و غير العلميه و لذلك فإن قوانين حمايه الأثار فى كثير من بلدان العالم تسعى لمعاقبه مرتكبى هذه الأعمال بشده و النتيجة ضياع هويه الأثر و فقد الأثر للمعلومات التي كان من الضروري تواجدها للدراسه العلميه الصحيحه

• الأثار المزيفه و المقلده و بإزدياد التقدم التقنى العصرى تزداد قدره على التزييف و التقليد و قد نجد على بعض جدران المبنى بعض النقوش و الكتابات التي تشير إلى شخص آخر غير شخص المنشئ و هذا معناه أن متغيرات معينه ( بإضافات أو حذف أو تعديل ) كانت قد طرأت على هذا المبنى بواسطة المغير فيه ليس هذا فقط بل أنه قد تحدث هذه التعديلات دون وجود مايشير إليها من نقوش أو كتابات و هو ما يعد دليلا على أن المبنى كان قد أستخدم مره ثانيه و احدثت التعديلات لتتناسب مع المستخدم الجديد و علينا أن نستنبط كل هذه الظواهر مما يساعدنا على فهم الموقع و البناء

بالإضافة إلى كل المشكلات النظرية و التطبيقية المذكورة مشكلة تدمير المواقع الأثرية ومع أن كل المواقع المعروفة أو المتوقعة لا يمكن تدميرها فأن بعضاً من هذه المواقع يجب أن ينتقى لعمل أثرى على نطاق واسع بينما يبقى بعضها الآخر لعمل أثرى على نطاق ضيق ، و يبقى بعضها الثالث لعوامل الطبيعة إما أن تكشفه أو تخربه وبالإضافة لكل صعوبات التصنيف و التدمير الخاصة بسكان الموقع لابد من إضافة أعمال التخريب المستمرة تبعاً لحقيقة أنها ليست عناصر إحصاء منتظم بقدر ما هي عناصر تغيير أسرع أكثر مما نستطيع ملاحظته.

ليس هذا فقط بل أن طريقه فحص العمق بالنسبه لمعثورات مواقع المدن و لاسيما الكبيرمنها دون تخريب الطبقات الأثرية يمكن أن تتم بواسطة إزالة الأسطح الحديثه المعروفة لأن تفريغ هذه المخلفات يساعد كثيراً على ملاحظة التابع الطبقي فى قطاع الموقع الأثرى، و هنا فإن الحوائط الحادثة يمكن إزالتها و من ثم فحص الظواهر الأثرية خلفها.

**1-4-4 الصعوبات التي تواجه برامج الحفاظ على التراث**

**1-4-1** أن الصيانة للتراث و البرامج المرتبطة به لا يمكن تعميمها على كافة الآثار حيث التفاوت في ظروف كل أثر من حيث التكاليف مثلاً و الظروف الطبيعية و الإجتماعية، و مدى تقدم الدولة و قابلية الناس لهذه البرامج و مدى تعاون الهيئات المحلية و الدولية في تنفيذ هذه البرامج و من ثم فإن بعض الأسس المفروض إتباعها عند القيام بهذه البرامج قد لا ينظر إليها و تكون الدراسة الميدانية حسب الظروف هي الأساس فلأ إعداد خطط الصيانة.

**1-4-2** الدعم المالى أو الأموال اللازمة لإعداد، و تنفيذ برامج الصيانة، و الترميم ، و هذه الإمكانيات المالية تعوق هذه البرامج، و تظهر بوضوح في الدول النامية حيث أن مصادرها المالية عادة قليلة، و تكون الأولوية في الإهتمام ببرامج التنمية، و التي تكون غالباً على حساب التراث القديم سواء بإهماله أو بالتضحيه به إذا ما كان يتعارض مع البرامج التنموية.

**1-4-3** النمو الأجماعى و الإقتصادى أحياناً ما يتعارض مع برامج الصيانة، و هذا التطور الإجماعى أو الإقتصادى ، و ما ينطوى عليه من الأخذ بأساليب، و وسائل معيشية مما يكون على حساب الفراغات الأرضية المحيطة بالأثر أو بالأثر نفسه<sup>3</sup>.

**1-4-4** من الصعوبات تواجه هذه البرامج قلة أو ندرة الخبرات اللازمة لإعداد و تنفيذ هذه البرامج و الصيانة القائمة على أعمال عشوائية يقوم بها البعض ظناً منهم بالحفظ عليها و من الضرورى أن تكون هذه الإجراءات قائمة على قرارات مدروسة يقوم بها متخصصون في الترميم و الهندسة و الفنون و التخطيط حقيقة فإن قلة هذه الخبرات أو عدم توفرها يعتبر قصور في النهاية لأخطاء جسيمة و يجب التوقف عن عمليات الترميم عندما يبدأ التخمين ( إستكمال جزء ناقص بالأثر ) و في هذه الحالة فإن أى أعمال إضافيه ضروريه يجب أن تكون مميزه عن التكوين المعمارى كما يجب أن تحمل طابع العصر

**1-4-5** و إلى جانب الاسس المعمول بها في مجال الترميم فإن خبره العلميه و ثقافته الواسعه في مجال التاريخ و تاريخ الفن و سعه الإطلاع و الذكاء و الذوق الشخصى و قدره على الإبتكار كلها مواصفات لابد من توفرها لحل بعض المعضلات التي تواجه القائمين بأعمال الترميم و ذلك أتى من منطلق المشاكل الكثيره و التي دائماً ما تتواجد و لا يجد لها المرممون حلاً من خلال الأسس الثابته إلا من خلال الخبره و لما كان موضوع احياء المباني التاريخيه من أهم المواضيع و أدقها و يحتاج إلى خبره فنيه و تجربه و ممارسه فقد أصبح هذا الموضوع الشغل الشاغل للمسئولين عن حمايه التراث و إختلفت الإتجاهات بين المرممين من أجل حل المعضلات لحمايه التراث المعمارى و نتيجته للحاجه إلى توحيد الأراء و التعاون بين الدول انبثق عن ذلك ما يسمى بالمجلس الدولى للآثار و المواقع سنة 1965م

هناك الكثير من الآثار المندثره كليه و هذه الآثار لا يمكن ترميمها بل إستعادتها كليه سواء من اطلالها و بقاياها المعماريه و الزخرفيه و إعاده بنائها من الأصل طبقاً للوثائق إن وجدت أو الحقائق التاريخيه المتاحه أو بلاستنتاج طبقاً للحسابات المنطقيه و الفنيه لشكل الأثر أما الآثار الموجوده بالفعل و التي تعرضت لكثير من عوامل الزمن و التخريب هنا يجب التدخل لإعادته تكوين الأثر و إرجاعه إلى ما كان عليه بنفس عناصر المبنى حتى يتم الإستعانه بالمستندات الموثقه لهذا الأثر المعمارى و كذلك فإذا إستخدم الأثر المعمارى لغير الغرض المخصص له و تم إضافه أجزاء جديده لعناصر المبنى الاثرى يعتبر تشويهاً للأثر<sup>4</sup>

<sup>3</sup> عاصم محمد رزق علم الآثار بين النظرية والتطبيق " - مكتبة مدبولي

<sup>4</sup> د / احمد ابراهيم عطية ، مهندس عبد الرحمن كفاى " حماية وصيانة التراث الاثرى "

و مخالفا لمواثيق الترميم الدولية\* يجب عند الترميم إعادته الوضع إلى ما كان عليه كما أن كثير من المباني الأثرية لم تستكمل نتيجة لعوامل إقتصادية أو فنية أو سياسية و هذه القضية أكثر قضايا الترميم حساسية و بعض مدارس الترميم تعتبرها مرفوضة و خاصة المدرسه المصريه و الأغر ب من ذلك أن كثيرا من المساجد الأثرية و الاضرحة و المباني الأثرية الهامه تكون التوسعات التى تتم بنفس الشكل الأصيلى للآثر و بنفس التكوين المعمارى مما يعتبره البعض تشويها جماليا و إن تم بنفس الشكل القديم و هناك طريقه تعرف بطريقه تجميع العناصر المتناثره و هى تهدف لدراسه ما تبعث على الأرض و ردمته الأيام من الانقراض و مواد البناء ثم إعادته البناء إلى حيث كان و الإكتفاء بما قد يتم تجميعه من عناصر البناء الأول و فى هذه الطريقه يسمح باستخدام مواد البناء الحديثه فى أضيق الحدود و بالقدر الذى تسدعيه عمليه التجميع و ربط العناصر إلى بعضها فإذا تبين أن الانقراض الموجوده لا تؤلف سوى نسبه ضئيله من البناء المراد إعادته بنائه من الأفضل عدم ترميم المبنى<sup>5</sup>

### 1-5 كيفية الاستدلال على اصل شكل الاثر

من الصعب أن يخطىء عالم الآثار فى فهم تخطيط الأرضى لأثر لأن تفاصيلها المعماريه ممثله فى المداخل و الممرات و القاعات و ما إلى ذلك قد يوضح ذلك جيدا و قد يشير سمك الجدران أو بعض الدرج إلى وجود أدوار عليا و قد يعثر على بعض الأعمده التى تدل قوانينها المعروفة على إن النسبه بين طول العمود و قطره يمكن أن يبين إرتفاع المبنى و قد يعثر على أعتاب منحوتة أو قوالب عقود مصبوبة بما يثبت وجود مداخل معقوده أو أسقف مقببه أو نحو ذلك مما تخطئه عين عالم الآثار المتمرس و من هنا تأتى أهميه المبنى المكتشف بإعتباره ليس مجرد مثال يوضح تاريخ العمارة فى العصر الذى ينتمى إليه و لكن لانه أسلوب من أساليب التعبير المعمارى الذى إتخذها إنسان هذا العصر، أى لا تنحصر مهمه عالم الآثار فى معرفه وظيفه البناء المكتشف و شكله و نظامه بل أيضا فى معرفه صروف الدهر التى مر بها من خلال الربط بين شهوده الخرساء من الطوب أو الحجر أو الملاط أو غير ذلك من المعثورات و بين حياه الناس الذين كانوا يعيشون فيه

و يأتى فى خاتمه المطاف ضروره جمع الماده الأثرية و تنظيمها و تصنيفها و تقرير الملاحظات عليها مقرونه بكافه الصور و الرسومات و الخرائط و البيانات بمنتهى الدقه  
اى ان دراسة علوم التراث تحتاج الى كم هائل من المعلومات و الدراسات السابقة و التاليه لمعرفة اصول الاثر و من ثم محاكاته او احياؤه و هذا العمل الضخم يحتاج الى مجموعه من العلوم لدراسته

### 1-6 العلوم المساعده دراسة التراث:

- علم التاريخ History: البحث و التحرى عن أحداث الماضى و تسجيل الأحداث و تحليلها
- علم النقوش و الكتابات Epigraphy
- علم فنون الرسم و النحت و التشكيل
- علم الهندسه المعماريه architecture
- علم الأنثروبولوجيا Anthropology
- علماء الجيولوجيا و الجغرافيا
- علم الطبوغرافيا
- علم النقود و الأختام و الأوزان

<sup>5</sup> د / السيد محمود البنا " المدن التاريخيه خطة ترميمها وصيانتها " - مكتبة زهراء الشرق

- علم التصوير الجوي التصوير بالأشعة السينية
- علوم الحاسب الآلى

و أهم عوامل العمل الأثرى أن يقوم علماء الآثار بالتسجيل العلمى الدقيق لكل شىء (وصفا و رسما و تصويرا ) ربما يكون هذا الوصف أهم من الأثر ذاته

أما العامل الثانى فضروره العمل على إبقاء المكتشفات فى حاله جيده و إذا كان الوصف تمهيدا لفحصه و دراسته فإن الوصف يقتضى الفهم الكامل لهذا الأثر فإن هذا الوصف يقتضى الفهم الكامل لهذا الأثر لأنه علم قريحه ذكيه و عقل مستخلص و من هنا كان من يكرس نفسه لدراسه هذا العلم أن يمر طوعا أو كرها بمرحلتين هامتين أولاها هي مرحله التفسير و الإستنباط لأن الوصف الموضوعى المقصود به هو وصف الظواهر دون التغلغل فى معناها و منها تاتى مرحله الوصف التفسيرى الذى يصحح الخطأ و يكتشف الحقيقه و الوصف و الرسم و التصوير و السجلات للحاجه لهم فى دعم تفسير معين أو تحديد تصنيف بذاته فى مرحله تاليه و لتتبع النظريات المنطقيه العمل بقدر الإستطاعه على تحقيقها و من هنا كان من الواجب مجابهه بعض كثير من المشاكل التى يأتى على رأسها تحديد تاريخ و وظيفه المبنى أو الموقع الأصلى

## 7-1 الإحياء و الإرتقاء

تترادف كلمتى الإحياء و الإرتقاء فى كثير من المعانى عندما يتعلق الأمر بصيانة مبانى أثرية فإذا كان الإحياء يختص اساساً بإحياء الشكل المعمارى و الفنى سواء بالحفاظ عليه كما هو ، أو بإستخدامه فى الخطط الحضريه و المعمارية المتوقعة مستقبلاً أو بإحياء الشكل و الوظيفة التي يقوم بها المبنى الأثرى فإن الإرتقاء بمفهومه الواسع يضم هذه المعانى إلى جانب عناصر أخرى كالإرتقاء بالبنية الاساسية و النواحي الإقتصادية و الإجتماعية للمبنى و يختلف هذين المفهومين عن ما يتعلق بمفهوم الحفظ و الذى يقتصر على حفظ ما تبقى من التراث المعمارى و الفنى دون أن يعتد به فى أى خطط معمارية مستقبلية

و لاحياء اى اثر سواء كان مندثرا تماما او متهاكاً بجزء او اجزاء منه يجب دراسته دراسة مستفيضة لكل ما يتعلق به تاريخيا و فنيا و لكل العلوم المساعدة له فهو علم لدراسه الاثر علما واسعا يقتضى من التعرف عليه اولا و بمعنى اعم و أشمل فإن أهمية الصيانة و الحفاظ على التراث ترتبط بالحفاظ و الإبقاء على ما تتضمنه من قيم : القيمة المعمارية - التاريخية - الأثرية - الإجتماعية - الروحية - الفنية - الوثائقية - الإقتصادية - السياسية، كما تعتمد ايضا على التقنيات الحديثة التى تصبح فى كثير من الأحيان أقدر فى الحفظ و التوثيق من الكتابات و الأوراق المعرضة للتلف و الضياع و الإندثار بمرور الوقت ، و للحفاظ على التراث الثقافى بشكل أكثر شمولىه و تطوراً أصبحت تقنيات الحاسب الآلى أقدر على هذا الحفظ لإمكانيات الحاسب المتعددة فى حفظ كم كبير من البيانات ، و المعلومات ، و الصور و أيضاً لما لبرامج الرسوم و الصور من خلق رسومات ، و صور للأشكال الأصلية للأثار التى ربما تكون مجهولة فى كثير من الأحيان لتظهر بشكل مجسم و أكثر إبهاراً كما يمكن نشر هذه المعلومات و الرسومات و الصور و الأشكال عبر قنوات الإتصال المتعددة لاستفادة المهتمين بها.

## 2-اهمية اللجوء لطرق غير تقليدية لاهياء التراث و الحفاظ عليه

التاريخ المتخصص بشئى انواعه بشكل خاص حلقة مهمة ليس فقط فى ادراك العلاقات المختلفة فى السلسلة التى يمثلها الماضي والحاضر والمستقبل كما سبق ذكره ، بل تتعدى هذه الاهمية هذا التصور لكونها -اي دراسة التاريخ- ان تمت فى

اطار التكامل ما بين النتائج ومسبباتها فإنها تؤدي الى توضيح معالم فترة ما بالاضافة الى تبين الاسس والمسببات التي جعلت تلك الفترة تبدو على ما نراها اليوم، بمعنى ان دراسة التاريخ يمكن ان تتم على مستويين احدهما دون افضلية على الآخر:

الاول وهي دراسة وصفية تتلمس استقراء نتائج دون الخوض في مضامين اعمق لمعرفة الكيفية التي تمت بها افراز النواتج.

اما الاخرى فعلى النقيض من الاولى هي دراسة عميقة تبحث في العوامل المسببة مع امكانية البحث ايضا في (الهوامش) حيث تم اسقاط اعتبارات دون اخرى وتحليل آلية الانتقاء

المستوى الثاني بلا شك يؤدي الى معرفة وادراك اوسع مع امكانية تكوين نموذجين: الاول هو الماضي كما كان، والثاني هو مجموعة نماذج افتراضية للماضي، كما يمكن ان يكون هذا النموذج و النماذج الافتراضية فائدتها انها تمثل حقل تجارب للحاضر استنادا الى واقع ملموس (هو الماضي في هذه الحالة)، بمعنى ان هذه النماذج الافتراضية الوليدة هي نماذج لما كان حاضرا في يوم من الايام، وبالتالي يمكن القياس على الواقع اليوم للوصول الى نماذج متعددة حديثة تسهم في تصميم الواقع الذي نعيش. وبكلمات اخرى يمكن ان تمثل دراسة التاريخ مقدمة لتصميم الحاضر بتغيير بعض العوامل او الظروف المعاصرة باستقراء الدروس المستفادة من الماضي<sup>6</sup>

ومما لا شك فيه أن التقنية الرقمية قد أثرت على حياتنا بشكل عام وان الثقافة التي ظهرت نتيجة هذه التقنيات -بالإضافة إلى تقنية المعلومات- أثرت و تؤثر بشكل كبير في المجال الفني، ففي فترة قصيرة اصبح الكمبيوتر أداة أساسية بشكل كبير في الفن، وتجاه هذا التطور تغير الفن نفسه و أعاد تشكيل محدداته لثلاثم هذا العصر، فالتطور الحالي ليس للكمبيوتر كأداة فنية فحسب ولكن أيضا تجاه دوره في العملية التصميمية وعمليات التحكم في شكل العمل الفني و تناول الاتجاهات والأفكار الفنية الجديدة التي ظهرت بمساعدة الكمبيوتر و الوسائط الرقمية من خلال العملية التصميمية وأيضا تقنية الوسائط ,

و تأتي هنا دور علوم الحاسب الالى و مع تطور برامج الرسوم و برامج معالجة الصور اصبح من الضروري عدم تجاهل هذه الامكانيات فى علم الآثار و قدره برامج الحاسب على تحويل الرسومات و البيانات و الصور و جميع الوثائق السابق ذكرها الى صور و نماذج واقعية باستخدام برامج ثلاثية الابعاد و هذا كدعم لعلوم التراث وياتى مشروع " الفن الإسلامى فى البحر المتوسط " ليؤكد أن الآثار ليست مجرد قطع من الحجارة المتراسة التى تعبر عن مرحلة تاريخية معينة، وإنما أيضاً أداة للتواصل والحوار بين الثقافات المتباينة.

ومشروع " الفن الإسلامى فى البحر المتوسط " قامت بتنفيذه منظمة متحف بلا حدود وبمشاركة 14 دولة عربية وأوروبية هي: الجزائر ومصر والأردن والمغرب وفلسطين وسوريا وتونس وتركيا وألمانيا وإيطاليا والبرتغال وأسبانيا والسويد وبريطانيا.

وتقوم فكرة المشروع على تصميم متحف افتراضى على شبكة الإنترنت، تقوم من خلاله كل دولة من الدول المشاركة بعرض بعض القطع الأثرية التى ترجع لإحدى الفترات التاريخية الإسلامية، بدءاً من الفترة الأموية "661م" وحتى نهاية الإمبراطورية العثمانية "1922م" الأمر الذى يتيح مشاهدة 850 قطعة أثرية من المتاحف المشاركة بالإضافة إلى 385 أثراً وموقعاً أثرياً من خلال عنوان موقع المتحف على شبكة الإنترنت

<sup>6</sup> د. وليد أحمد السيد نظرية العمارة - جامعة لندن - رسالة دكتوراة <http://www.arch4all.net/vb>



وتشير مديرة المنظمة إلى بعض الإيجابيات التي حققها المشروع حتى الآن، مثل تشجيع الاستثمار في ترميم الآثار والمواقع الأثرية الإسلامية والحفاظ عليها، كما أن الاجتماعات التي عقدها الخبراء خلال فترة التنفيذ ساهمت في لفت الأنظار إلى الحاجة إلى قيام المؤسسات والمعاهد بدراسة تاريخ الفن الإسلامي، ومن خلال هذا المشروع تم توزيع أكثر من 135 ألف نسخة من الكتالوجات الخاصة بالمشروع في دول أوروبا والبحر المتوسط وأجزاء أخرى من العالم وهو ما سيلقى الضوء على الحضارة الإسلامية.<sup>7</sup>

## 1-2 أهميه استخدام النظم الرقمية ثلاثية الابعاد للنماذج الاثرية:

النظم الرقمية هي انظمه ديناميكيه و امكانيه عرضها بشكل جيد تكون ضرورية في أغلب الأحيان في الحالات و تلك الضرورات جميعها تنطبق و تطور اعمال المحاكاة الاثرية و اعمال توثيق التراث كالتالى

1. النموذج معقد جداً و يحتوى على العديد من المتغيرات و تتفاعل مكوناته مع بعضها
  2. علاقات المتغيرات التحنيطية لاختطية؛
  3. النموذج يحتوي عشوائياً على عدد كبير من المتغيرات
  4. الناتج النموذجي سيصحب بصري كما في 3 a دي رسوم متحركة بالحاسب<sup>8</sup>
  5. خلق بيئات تفاعلية بصرية قادرة على توضيح المفهوم بشكل شيق و ايضا يتمكن المصمم من التفاعل المستمر مع الحاسب و التغيير باستمرار في المدخلات و بالتالى فى شكل العمل الفنى فيصبح قابلاً للتغيير المستمر و التصحيح فيه بسهولة و كذلك التحكم فى العروض النهائية
  6. دعمه لقدرات مصمم البيئة و استكمال اوجه القصور و النقص فيها: فى بعض المشاريع الضخمة ذات البيانات المتعدده و الرسومات المبدئية يكون المصمم غير قادر فى بعض الأحيان على التعامل بسهولة مع هذا الكم الهائل من البيانات و للحصول على افضل نتيجة فى تخزين المعلومات و ايضا فى كثير من الأحيان فى عرض العمل النهائى بشكل لائق
  7. قدرته على الاستجابة بشكل افضل للحاجات البشرية و البيئه و التصميم: سرعه الحاسب فى التعامل مع المدخلات مما يجعل التغيير سريعاً للمصمم و العميل و المتفرج و البيئه المعروض بها العمل الفنى
  8. للحاسب الألى إمكانيات متطوره فى إظهار الإضاءة و الألوان و الخامات هذه الإمكانيات التى تفوق قدره كثير من المصممين
  9. المنتج النهائى للعمل الفنى يكون اكثر إبهاراً لإمكانيات الحاسب فى إضافه عناصر الإبهار كالإضاءات و الخامات و درجات اللون كما تتميز ايضا فى كثره و تنوع النماذج للتصميم
- لتقاليد الشيء الطبيعي، تحتاج أولاً لخلق نموذج مرّن الذي يُمثّل محاكاة نبيئية للنموذج الاصلى والنماذج يُمكن أن تتخذ أشكال عديدة حسب الوظيفية و الشفافيه، أو حسب التعدّد النموذجي أو المكاني. والنموذج المتعدد هو نموذج الذي يحتوي على عدة نماذج متكاملة كلّ منها يُمثّل مستوى حيوى من النظام الطبيعي النماذج الاثرية و خاصة المعمارية منها تحنوى على كثير من النماذج المركبة المتعددة لبناء النموذج الكامل.
- المهمّة الاخرى عندما تطوير نموذج يجب، أن يُنفذ النموذج على حاسب الى ، و لذلك تحتاج لخلق برنامج للحاسب الذي الذى يمكن من خلاله ان يُجدد متغيرات الحدث والحالة في النموذج المرّن ( النماذج المبدئية ).

<sup>7</sup> <http://forums.fonon.net/archive/index>

<sup>8</sup> د.م / عارف عبد الله الصباحي " التحول نحو مجتمع المعرفة وانعكاسات على الفضاء والتصميم المعماري - كلية الهندسة والعمارة - جامعة اب - اليمن

هذا الطريق العملي الوحيد لحصول على أجوبة في كمية معقولة من الوقت و هو محاكاة عدد من النماذج التي ينتج عنها مشاهد تكون أقرب للشكل الطبيعي و هناك أيضا نماذج أكثر تجريديه و مختلفه نوعا ما عن الشكل الطبيعي و لكنها تكون مطابقة للغرض من ذلك و تكون أيضا عاليه المستوى

## 2-2 النمذجة

هي عملية التعرف على واكتشاف السمات والمهارات والممارسات والقدرات وترميزها وبناء القدرة على تكرارها أو نقلها أو اظهارها. وهناك فرق واضح بين النمذجة والاستنساخ التقليدي فكلاهما يمكن أن ينقل المهارات والإمكانيات ، والفرق يكمن في نوعية الصفات والإمكانيات أو المهارات المنقولة . في الاستنساخ التقليدي يكون ناتجا عن مهارة تأتي من النظرية والخبرة . بينما في النمذجة تأتي المهارة والإمكانيات من القدرة على فك لترميز غير مدرك حسيا او معنويا أحيانا

و يعتبر النموذج من العناصر التصميمية الهامة التي يلجا اليها المصمم في بلوره افكاره خطوه بخطوه و يجسمها حتى تصل في النهايه الى الشكل و التركيب النهائي للمنتج المراد تنفيذه و هي بلا شك من العناصر الاكثر اهميه في المراحل الاولى لتصميم المنتجات فمن خلالها يستطيع المصمم طرح افكاره و صياغتها بشكل اقرب ما يكون للواقعيه و تساعد النمذجة المصمم على اظهار بناء و تكوين شكل نهائي خاص به عندما يكون معقدا يصعب على المصمم بعقله و ادواته البشريه وضع تصور تشكيلي او بنائي ثنائي او ثلاثي الابعاد كما انها يمكن استخدامها في الاختبارات الاولى للاعمال المنفذة او المكونات للتحقق من الشكل النهائي و تتخذ النماذج شكلا او بناءا يتناسب مع الغرض الذي صمم من اجله حيث تشترك جميع النماذج في خاصيه اساسيه مهما كان الغرض منها هي كونها صوره بديله للاصل و يمكن ان يصبح البديل شبيها مطابقا للاصل في الشكل الخارجي و المظهر السطحي و ليس فحسب في تكوينه الداخلي بحيث لا يمكن لغيره من المتخصصين تمييزه عن الاصل<sup>9</sup>

## 2-3 مفهوم الفراغ ثلاثي الابعاد

يعد الفراغ ثلاثي الابعاد هو كل شيء حولنا و هو رؤيه الاشكال في الامام او الخلف او الجوانب بالاضافه الى الاسفل و تمثل هذه الاتجاهات الثلاثه المختلفه و هذا هو مفهوم الابعاد ولنتخيل شاشه جهاز الكمبيوتر التي تعد ثنائيه الابعاد و كيفيه تمثيل عناصر ثلاثيه الابعاد على جهاز ثنائي الابعاد فبرامج مثل الاوتوكاد ثري دي و 3D max يمنح طرق لمشاهده العديد من العروض المختلفه التي تسمى شاشات العرض الخاصه بالمشهد و يقودنا هذه التقنيات و هذا التطور المتنامي لدراسة استخدام و تفعيل استخدام تقنيات ثلاثية الابعاد في الحفاظ على التراث و توثيقه و عرضه و نشره عبر الشبكات مثل تقنيات الواقع الافتراضي و الواقع المعزز

## 2-4 الواقع الافتراضي

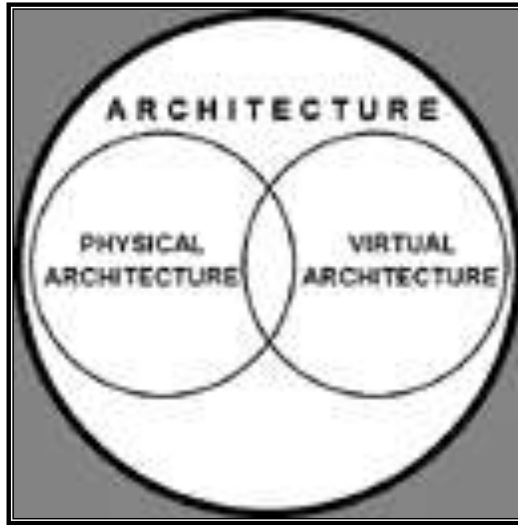
تستعمل عبارة الواقع الافتراضي أو فرشوال ريبالتي (Virtual Reality) باللغة الإنكليزية للتعبير عن استخدام التكنولوجيا الرقمية في محاكاة (محاولة تقليد) الواقع لأهداف عديدة، سواء كان هذا الواقع حقيقي أو وهمي خيالي . ويطلق هذا الاصطلاح حالياً على المحاولات الرقمية لمحاكاة الواقع فقط، وإن كانت فكرة محاكاة الواقع موجودة ومستعملة للأغراض المختلفة حتى قبل ظهور التكنولوجيا الرقمية والحاسب . لقد شهدت هذه التكنولوجيا قفزات نوعية أدت إلى مساهمتها في تطور الكثير من أبواب العلم والحاجات البشرية لا بد أن نذكر أن أصبح الإلمام باستعمالات تقنية الواقع الافتراضي من الضرورة بمكان لكل المصممين، فكل تصميم هو افتراض أو تصور مسبق لما سيكون عليه الواقع، وبرامج التصميم هي أداة توصيل أو قُل هي مرحلة وسطية بين الأفكار والتنفيذ

<sup>9</sup> <http://www.cis.ufl.edu/nfishwick/introsim/nod2.html>

العملي لتلك الأفكار على الأرض وبمقدار مرونة ونجاح تلك البرامج تكون جودة النتائج الفعلية ونجاحها<sup>10</sup> و ينطبق مفهوم الواقع الافتراضي على مجموعه كبيره من التعريفات طبقا لخلفيه الشخص الذي يعرفهو يجدرنا الرجوع الى التعريف اللغوى الوارد فى قاموس اكسفورد الانجليزى (انه شىء غير محدد او واقعى و لكنه يصور شىء حقيقى او له وجود فعلى و يمكن تعريفه من وجهه نظر المعماريين عده تعريفات اهمها :

• انه بشكل عام يعنى تصور تفاعلى ذاتى التوجيه متعدد المسارات تنتجه نظم الحاسب الالى يعرض لنا شكلا اصطناعيا ثلاثى الابعاد

• و ايضا يمكن ان ان نفهم انه الواقع التخيلى و الحقيقه التخيليه و المعايشه البصريه و محاكاه الواقع ويرى الاكاديميين ان يمكن للواقع الافتراضى ان يخدم فى مجالات عده مثل التعليم و السياحه و البحث و التوثيق شكل ( 1 )



شكل ( 1 ) يوضح العلاقة بين الواقع الافتراضى و الحقيقى فى الاعمال المعمارية

## 1-4-2 سمات الواقع الافتراضى

### الانغماس Immersion

• ويعنى غمر مُستعمل الواقع الافتراضى فى بيئة مُولدة Synthetic environment تقلد الحقيقه بالتمثيل ثلاثى الابعاد لمشاهد مجسمه تؤثر على الاحساس بالعمق والشعور بالفضاء المحيط.

• يعزل النظام المستخدم الحواس السمعية والمرئية عن العالم المحيط ويضع بدلاً منها الأحاسيس المستنبطة من الكمبيوتر.

• يتحرك الجسم من خلال فضاء مصطنع مستخدماً قفازات التغذية الاسترجاعية Feed bac

### التفاعل Interaction

سطح مكتب ويندوز ليس حقيقيا ولكننا نتعامل معه كما لو كان افتراضا سطحا للمكتب أى أيقونة Icon هى تمثيل لبرنامج ما ولكن نستخدمها كما لو كانت كيانا حقيقيا.

هذه أشكال من الواقعية تتفاعل معها بنفس طريقة تفاعلنا مع أفلام الكارتون والصور التى تراها فى التلفزيون.

لا تحتاج سلة المهملات الافتراضية إلى أى خداع بصري لتصبح افتراضية فالفضية هى فى قدرتنا على التخيل.

سلة المهملات تصبح حقيقية فى سياق تفاعلنا مع العمل. إن واقعية سلة المهملات موجودة فى ذلك العالم المنسوج من ارتباطنا بتصور ما، إنها موجودة بقدر تفاعلنا معها . أو عصاه اللعب Joystick .

<sup>10</sup> [www.b-e-s-t-1.com/?p=8](http://www.b-e-s-t-1.com/?p=8)

**المحاكاة Simulation**

- أصبح لتطبيقات الكمبيوتر الجرافيكية درجة كبيرة من الواقعية التي تمنحنا الصور الواضحة وتنفيخ فيه الحياة بطريقتها.
- هذه النظم تمنحنا ليس فحسب تصور تقريبي لشكل المرئيات بل أن الصور فيها تكاد تنطق بالحياة بما لها من بناء بصري ونسيج وإشعاع ضوئي يجذب العين داخل سطح ذو تفاصيل ملمسية رائعة
- المناظر الطبيعية المنتجة على ادنى الحاسبات قدرة اليوم هي عوالم ذات نسيج تفصيلي وتوقيت حقيقي وواقعية فوتوغرافية.
- المحاكاة الواقعية المقصودة ليست مجرد الصور او النماذج التي تحاكي الواقع بل وأيضا تلك التي تتيح السلوك البشرى الطبيعي normal behavior مثل الرؤية، المشى وحتى الطيران داخل هذه البرامج. (2)
- ويكون على هذه التقنيات أن تمثل العالم الافتراضي في حجم مناسب Relative sizes تماما لحجم الإنسان الطبيعي أو حتى حجم المستخدم لو كان حجمه غير طبيعي.
- تستجيب البيانات والمجسمات والنماذج التي تمت محاكاتها لأفعال المستخدم اللحظية باستجابات منطقية Logical responses وفى الزمن الحقيقي Real time.

**التفاعلية Interactivity**

تشمّل استعمال:

- أدوات تفاعلية Interactive equipment، تُرسلُ وتَسْتَلُمُ المعلومات التعامل الفعلى مع الأشياء الافتراضية باستخدام أجهزة مثل قفازات البيانات وعصى التحكم والنظارات الخاصة والأقنعة،
- أجهزة تتيح بناء وتشغيل والتحكم في هذا العالم الافتراضي المصنوع والتأثير فيه عن طريق السمع والرؤية وتكنولوجيا أخرى غير مرئية، للقيام بعمليات الإدخال والتحكم فى عناصر هذا النظام باستخدام حركات الجسم أو حتى بالتوجيه المنطوق.

**التفاعلية المشتركة Collaborative interactivity**

- عدة مستخدمين يقيمون في أماكن مختلفة يمكن أن يعيشوا معا في نفس العالم الافتراضي عن طريق شبكة الاتصالات او المعلومات مثل الانترنت باستخدام أيا من أجهزة الواقع الافتراضى المعروفة مثل BOOM، CAVE، HMD
- يمكن لجميع المستخدمين رؤية نفس البيئة الافتراضية من خلال وجهة نظر شخصية تخص كل منهم
- يظهر كل مستخدم للمشاركة الآخر كإنسان افتراضي، ويمكن للمستخدمين أن يروا ويتصلوا بعضهم البعض، بل والتفاعل مع البيئة الافتراضية كفريق.

**التفاعلية المشتركة والتصميم**

- أثر كبير فى عالم تصميم المنتجات الاستهلاكية ووسائل النقل كالسيارات والطائرات،
- كافة مراحل التصميم يمكن إنهاؤها بأسلوب متوازٍ بدلاً من تطويرها بنظام تتابعى حيث تتبع هذه المراحل بعضها البعض
- توحيد عمل المصممين والمهندسين على التوازي فإذا أراد المصمم أن يضيف أية تعديلات على تصميمه فإن المهندس سيمكنه أن يصحح الخطأ لعدم إمكانية التنفيذ فى نفس اللحظة
- تخفض الوقت المطلوب لتطوير المنتجات بقدر ملحوظ.

**الاصطناعية Artificiality**

• نتفاخر أحيانا بأن " الشيء المصطنع يحاكي الأصيل تماما Genuine Simulation . يجب إعادة النظر هنا. فليس هناك عيب في أن يكون الشيء مصطنعا. فكل عوالم الواقع الافتراضى مصطنعة ومع ذلك فإنها تستخدم لكى تجلب المنفعة والسعادة لمستخدميها.

- الاصطناعية التى تميز الواقع افتراضى هى سبيل للتميز وليست عيبا
- عندما يأتى اليوم الذى نتمكن فيها تماما من محاكاة كل شىء بشكل تام، ستعود نغمة الفنان والكاميرا وسيبدأ لمصممون فى العثور على حلول تبعدهم عن هذه الواقعية الممقوتة التى تقتل الإبداع أحيانا.

**الفاعلية- الالفاعلية Activity-Passivity**

نظم الواقعية الافتراضية يمكنها تقليل أعراض الفتور التى قد تصاب بها وذلك ببساطة من خلال المطالبة بقرارات إبداعية، وأن يكون لها القدرة على الاستجابة بفاعلية أحيانا وبلا فاعلية أحيانا أخرى.

**التواجد عن بعد Telepresence**

- يتصور الإنسان أحيانا ان: ما نراه بأعيننا مباشرة أو من خلال وسائط مثل المنظار أو المجهر هو الحقيقة الوحيدة.
- الرؤية الافتراضية للعوالم تحدث انفصالا في شعور المستخدم بالعالم. فالرؤية تحدث عن بعد بينما السمع والبصر والحواس الأخرى أكثر حميمة لحياتنا
- أنظمة التواجد عن بعد تمكنت من أن تغمس المشاهد فى عالم واقعى يتم الوصول إليه من خلال كاميرات فيديو على مسافات بعيدة. وتسمح بتنفيذ مجموعة من الأعمال أو الإجراءات تجاه أشياء باستخدام الروبوت أو ماشابه.
- إن قدرة الإنسان وعناصر البيئة والأشياء من حولنا على الاستجابة قد لا تكون أحيانا وفقا لأهوائنا وهكذا أيضا يجب أن تكون استجابات نظم الواقع الافتراضى.
- و خلاصة القول أن الواقع الافتراضى هو التمثيل شبه الواقعى للأشياء والأجسام والأشخاص وبيئات تواجدها مضافا إليها فكرة التفاعلية الدائمة بين مستخدم الحاسب والرسوم والصور الرقمية التى يتعامل معها
- استعمال الحاسب فى النمذجة Modeling والمحاكاة التفاعلية Interactive Simulation لتمكين شخص ما أن يتفاعل مع منتجات أو بيئة اصطناعية Synthetic أخرى حسية أو بصرية ثلاثية الأبعاد. وجعل المستخدم يستخدمها ويعيش معها وبيئتها بشكل ثلاثي الأبعاد ويتعامل معه فى الزمن الحقيقى real-time كأنها أشياء حقيقية موجودة على أرض الواقع.

و هذا لا يحقق التفاعلية و ما سبق ذكره الا عن طريق

- بيئة ذات أبعاد ثلاثة
- يتم إنتاجها بواسطة الحاسب
- تعمل فى الوقت الحقيقى
- تستجيب طبقاً لتصرف المستخدم وتتفاعل معه من خلال عالم ثلاثى الأبعاد بمعنى اقترايه أكثر من فكر المستخدم بجعله يعيش فى عالم هو اقرب ما يكون إلى تخيله وفهمه وقدراته الذهنية.
- يتم إنتاج هذه العوالم بواسطة الحاسب وبذلك فإن فاعلية نظم الواقع الافتراضى تعتمد فى جودتها ودقتها على كفاءة الحاسب وقدراته الجرافيكية.

- ليس مجرد محاكاة لبيئة واقعية فقد يحاكي الحاسب بيانات افتراضية أو خيالية لا توجد إلا في خيال مصممها.
- يمكن أن تتبع المحاكاة القوانين العادية في علم الفيزياء وقد لا تتبعها وقد تكون واقعية في تفاصيلها أو قد تكون مجردة .
- ليس خلقاً استاتيكيّاً ثابتاً وليس مجموعة من الرؤى أو المناظر المحددة مسبقاً كما في أفلام الفيديو لكنه عالم تفاعلي يمكن للمستخدم يستكشفه بحريته.
- يعمل في الوقت الحقيقي أى أن استجابات المستخدمين تكون فورية وفي الوقت الحقيقي طبقاً لتصرف المستخدم.
- فمنذ بدايات ظهور الواقع الافتراضي عام 1991 وضع Stuart and Thomas قائمه من 7 قواعد ن متمكاستخدام تقنيه الواقع الافتراضي هذا المفهوم يعد مدخلا واعد للمعماريين للاستفادة منه لخدمه التصميم الفن المعماري من
- التعرف على أماكن وأشياء لا يستطيع البشر الدخول فيها أو الوصول إليها.
- ارتياد الأماكن الحقيقية بدون تغيير حجمها أو قياسها أو الارتباط بزمن محدد.
- تشكيل أماكن وأشياء بخصائص متعددة قابله للتغيير مثل الأرض في العصر الجليدي.
- التفاعل مع أشخاص متعددين عن بعد.
- التفاعل مع أشخاص في حالات غير حقيقية مثل الطيران أو الغوص.
- تعليم المبادئ والأفكار المجردة للحساب والمنطق والعلوم المختلفة.
- التفاعل مع الكائنات الخيالية والشخصيات والأماكن التاريخية

## 2-5 الواقع المعزز Augmented Reality :

- نظراً لحدائثة مفهوم الواقع المعزز فقد تعددت المصطلحات التي تشير إليه، ومن خلال الرجوع إلى أدبيات الواقع المعزز نلاحظ كثيراً من المصطلحات المرادفة لهذا المفهوم مثل ( الواقع المضاف – الواقع المحسن – الحقيقة المعززة – الواقع المدمج ) وجميعها مصطلحات تدل على الواقع المعزز
- تستخدم لعرض بيانات واقعية مضافاً إليها أشياء وعناصر افتراضية
  - تسمح للمستخدم بالتفاعل معها بشكل لا يفرق بين الواقعي والافتراضي.
  - استخدم هذا النوع في المسرح المصري لمخرجين رأوا أن خشبة المسرح كلها تحد الفن داخل قوالب محدودة
  - لجئوا إلى ما يسمى بالمسرح السينمائي Movie theatre . الذي تقوم الواقعية الافتراضية بتطويره بقوة وتعطيه القدرة على نقل الواقع الى المشاهد بشكل أفضل.
  - تمثل عناصر البيئة هنا باستخدام تقنيات هولوغرافيه Holography تحول الأشخاص الذين يعتمدونها إلى جزء من واقع مفتوح ، أي إدخالهم نحو مسرح افتراضي بدلاً من توقعهم داخله.
  - ستستخدم كوسيلة جديدة للاتصالات بين العلماء ، حيث يستطيع أي عالم في موقع بعيد عرض صورته الثلاثية الابعاد على جدران مختبر علمي وعلى جدران قاعة ينعقد فيها مؤتمر علمي<sup>11</sup> .
- وتعرّف الدارسات الواقع المعزز بأنه :

<sup>11</sup> [http://www.abegs.org/aportal/blog/blog\\_detail.html?id=5161246653415424](http://www.abegs.org/aportal/blog/blog_detail.html?id=5161246653415424)

تقنية تفاعلية تشاركية تزامنية تستخدم الأجهزة السلكية واللاسلكية لإضافة بيانات رقمية للواقع الحقيقي على صورة ( صور - وسائط - مقاطع فيديو - روابط ) بأشكال متعددة الأبعاد .



شكل ( 2 ) يوضح مفهوم الواقع المعزز

وبعد الاطلاع على تقنية الواقع الافتراضي وتقنية الواقع يمكن تحديد أهم الفروق بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي كما في الجدول التالي::

الواقع الافتراضي VR	الواقع المعزز AR
الواقع الافتراضي يستبدل العالم الحقيقي بالعالم الافتراضي، حيث يسيطر على المستخدم بحيث لا يمكنه رؤية العالم الحقيقي من حوله.	الواقع المعزز أقرب إلى العالم الحقيقي، حيث يسمح للمستخدم رؤية العالم الحقيقي من حوله.
الواقع الافتراضي يخلق البيئة الرقمية التي تتصرف بطرق تحاكي نظيرتها في العالم الحقيقي.	الواقع المعزز يُضمن البيانات الرقمية في العالم الحقيقي.
المستخدم يغمس في البيئة الافتراضية ويتفاعل معها.	يتفاعل المستخدم عبر ما يتم ارتداؤه أو حمله مع أجسام افتراضية متعددة الأبعاد.
يحتاج إلى معامل افتراضية.	لا يحتاج إلى معامل ويعبر عن الواقع الحقيقي.
يُضفي صبغة واقعية على منظر خيالي.	يُضفي صبغة خيالية على منظر حقيقي.
يمكن أن يبنى حول الأماكن التي ليس لها وجود من الأساس.	لا يمكنه أن يتعامل مع الأماكن غير الموجودة.
غير متزامن (يستطيع المستخدم الدخول إليه في أي وقت)	متزامن (يتطلب وجود البيئة الواقعية والأجسام الافتراضية معاً في وقت واحد)

جدول ( 1 ) مقارنة بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي

### 3- علم الآثار الافتراضي (virtual archaeology)

علم الآثار المجموعة المنظمة وفهرسة وتفسير للبقايا الطبيعية الباقية وراء الأعمال للإنسانيه في بعض الوقت في الماضي. الدليل من السجل الأثاري على شكل ما يحصله من مخلفات طبيعيه باقيه وتعتمد على الطبيعة للبشر الباقية عنهم . الطبيعة ونوعية مجموعايتنا التصنيف والتفسيرات الناتجة ، يعتمد في أغلب الأحيان على الإقناع نفس قدر المعلومات على قدر الامكان . استعمال تقنية الحاسبات مكنتنا ان نتعامل مع البيانات بسهولة التي تساعدنا و ان نضعها في الی شكل و نرى العلاقات بينها فنحن يُمكن أن نُشكّل البيانات التي جمعناه لنخلق بيئات قديمة معقولة ولملئ الفجوات بين البيانات المجمعه و المفقوده . و قبل وصول الحاسب، حاول عمل هذه الأشياء نفسها لكن أعيق

<sup>12</sup> الجوهرة المقبل، أريج الملوحى، العنود العيسى، إيمان الهاجري، خلود الربيعه- جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية-2016

بصعوبة تمثيل بيانات معقدة بشكل بصري البيانات كان لزاماً عليها أن تُخطَط بشكل مرهق وتُخطَط فقط بواسطة النَظَر في كل مرة يُمكنُ أَلَاثَرى ان يُكَافِحُ في تلك المهمة الهائلة عقلياً مُحَاوَلَة لِإِسْتِيعَابِ عِلَاقَاتِ كُلِّ العنصر المكانية ضمن وقت محدد. ساعدَ الحاسبُ في وضع تقنياتٍ تخطيطيةٍ يُمكنُ أن تُخزَنَ آلافَ العنصرِ الفرديةِ وتَسْمَحُ للباحثِ لَوْضَعِ تلكِ العنصرِ إلمتاسكة، في تقديم ديناميكي وتفاعلي وواقعي بشكل بصري. او يُمكنُ أن يُقدِّمَ عناصرَ كاملةٍ مِنْ البيناتِ ومِنْ الإِستدلالِ لِلسَّماحِ لمنظور واقعي للموقع لِتَمَتُّعِ المُشْهَدِ ولِإِعادةِ بناءِ الماضِي كما كان.

### 3-1 طرق العمل في علم الآثار الافتراضى

- من خلال تاريخ الأثار، و سجلات الحفاظ على التحقيقات الأثرية التى تحتوى على قوائم من الحقائق الفنية ، الخرائط للمواقع و اوضاع الحقائق الفنية فى هذه المواقع
- التوثيق غالباً ما يحتوى على صور ثابتة و التى تكون غالباً مرسومه او مصوره او كلاهما و لكن نادرا ما تكون محاولات لإعاده البيانات الى الحياة حتى جاءت عصور الحاسب الألى اصبح هذا ممكنا من خلال تطبيقات الواقع الافتراضى
- التطور فى تكنولوجيا الواقع الافتراضى و لغات النمذجة مكنت الأثريين ليحولوا النماذج الثلاثيه الأبعاد للموقع الى نماذج ثلاثيه الأبعاد بألوان كامله حقيقه و صور حقيقه بالفعل .
- هذا اصبح بالفعل اداه فعاله لكل من العرض و فهم البيانات الأثرية و كمصدر تعليمى للطلبة المهتمين و لعامه
- العديد من المشروعات اصبحت تستخدم نماذج قياسييه ، عروض و تكتيكات تحرك و ذلك لإعادة خلق مواقع أثرية ذات تفاصيل معقدة و ثريه كما كان يحتمل ان تكون فى الماضى
- العديد من هذه المشروعات تستخدم برامج تحتوى على تطبيقات بناء النماذج الهندسيه الثلاثيه الابعاد لإعادة بناء عماره ما قبل التاريخ
- انواع أخرى من النماذج يمكن ان تصنع باستخدام بيانات إضافيه من مصادر مثل (نظم الأوضاع العالميه GPS) او (انظمه التعرف بالرادار GPR) و تحويل نظم التسجيل و التصوير عبر تكتيكات الأريال و القمر الصناعى الى موجات عديده متغيره لنتائج محدد و الحاسب الالى يضيف تحليلات جرافيكيه و تعديلات للاشكال الأثرية و التى يمكن ان تقودنا الى الشكل الداخلى و الذى يكون غير متاح بالطرق التقليديه
- الأثار الافتراضيه تستخدم لغه النمذجة بالواقع الافتراضى و ذلك لعمل نموذج لعرض مرئى مبتكر لبيانات أثرية على شكل صور إفتراضيه و التى يمكن ان تختبر و قابله للتغيير باستخدام الحاسبات الشخصيه.<sup>13</sup>
- الوثيقه بلغه النمذجه بالواقع الافتراضى هى عبارته عن ملف نصى مقروء للانسان و الذى يصف مشهد ثلاثى الأبعاد فى صيغه قائمه من الاوامر و التى تخبر الحاسب كيف يظهر العناصر المرئيه على الشاشه
- هذه قائمه من اوامر الحاسب و التى تعمل مباشره على الحاسب ليحاكى مفردات الأشكال المعطاه ، الاحجام و الألوان فى الموقع المحدد فى اطار عالم افتراضى.



- الأشكال البسيطة تتشكل بعيدا عن ما هو معروف كعناصر اوليه و العناصر الأوليه هي عباره عن ملفات لأشكال هندسيه بسيطه مخزنه بشكل جاهز لتتشارك مع اللون و المقاسات المحدده هذه الطريقه تساعد في الحفاظ على حجم الملف تحت السيطرة و تبسط الملف ككل
- الأشكال الأكثر تعقيدا مثل البيئات الطبيعيه و المباني المعقده تصنع من خلال استخدام كتل اساسيه للمباني تسمى (polygon) و هي تستخدم لبناء الشكل المطلوب من عناصر صغيره و بالمثل هناك الالاف من هذه العناصر مطلوبه لإضفاء صفه الشكل الطبيعي على المشهد المعقد مثل الطبيعه الخارجيه(المنظر الطبيعي)
- بالطبع هذه الملفات بالطبع تكون تحميلها كبير و اكثر بطءا
- الملف يمكن ان ينقل لحاسب اخر عن طريق شبكه الإنترنت او عن طريق موائيق نقل الملفات و يمكن بعد ذلك التعامل معه باستخدام برنامج مستعرض اخر مشابه و الذى يحول العمل الى شكل تفاعلى
- الإستعراض يكون على جهاز المستخدم ليحتفظ بحجم الملفات صغيره و قابله للرؤيه بالنسبه لنظم التشغيل المختلفه

### 2-3 تطبيقات علم الآثار الافتراضى

هناك اربعة اساسية من تطبيقات الحاسب او برامج الحاسب و التى تطورت فى تطبيق الاثار الافتراضيه كما هو موجود الان

1. التطبيق الاول يسمى معالجه قواعد البيانات و هو يستخدم للإبتكار ، و التخزين ، و التعامل مع البيانات
2. التطبيق الثانى الذى يستخدم هو التحليلات المتغيره للبيانات المخزنه فى قواعد البيانات هذا يمكن ان ياخذ شكل التحليلات التقليديه المتغيره برامج (السكريد شيت spread sheet) او قواعد البيانات تثرى لغات البرمجه
3. التطبيق الثالث للحاسب هو معالجه الصور هذا يسمح الباحث للتعامل و جعل الصور مبهره لكى نجعل البيانات على شكل عروض مرئيه بطرق مختلفه
4. الشكل الرابع من تطبيقات الحاسب و هو برامج النمذجه و التى اصبحت تستخدم بشكل واسع الآن فى علم الآثار هذه البرامج تستخدم البيانات المجمعه و الصور المعالجه لكى نصنع نموذج من الحقائق الفنيه و التى تحاكي الواقع بشكل جيد و تصنع عوالم افتراضيه تفاعليه و التى يمكن من خلالها دراسته كيف كان يمكن ان يكون الماضى



شكل (3) يوضح تخيل افتراضى لمعبد مصرى قديم



شكل ( 4 ) يوضح محاولة لاهياء قصر ميلتا او اكاسا بالمكسيك عن طريق الواقع الافتراضى



شكل (5, 6) نموذج عمل الباحثه لاهياء واحهه جامع المعينى بدمياط و استنباط لشكل القبة المندثرة

## اهم النتائج :

1. وضع نظم لتوثيق و احياء الفنون التراثية و خاصة المعمارية منها باستخدام تقنيات ثلاثية الابعاد المختلفة مما يضمن هويتها التاريخية و يضمن نشرها بشكل واسع و شيق
2. استخدام تقنيتي الواقع الافتراضى و الواقع المعزز تثرى الاعمال الاثرية و اساليب عرضها
3. انتشار البيانات الافتراضية او المعززة عبر شبكات الانترنت يشجع السياحة و ينشر التراث الثقافى ليستفيد منه العالم

## اهم المراجع :

1. أحمد وحيد مصطفى، الحاسبات فى الفن والتصميم، نقابة المصممين، القاهرة 2003 .
2. احمد ابراهيم عطيه/ م عبد الرحمن كفاى حمايه و صيانه التراث الاثرى دار اوراق شرقيه ابيروت لبنان
3. السيد محمود البنا، المدن التاريخيه خطه ترميمها و صيانتها، مكتبه زهراء الشرق
4. حسن الباشا، موسوعه العماره و الاثار الاسلاميه المجلد الثانى و الرابع
5. عاصم محمد رزق علم الاثار بين النظرية و التطبيق " - مكتبة مدبولى
6. الجوهرة المقبل، أريج الملوحى' العنود العيسى، إيمان الهاجرى , خلود الربيعه- جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية-2016
7. د.م / عارف عبد الله الصباحى " التحول نحو مجتمع المعرفة و انعكاسات على الفضاء و التصميم المعماري - كلية الهندسة و العمارة - جامعة اب - اليمن
8. عبدالحميد، شاكرا: عصر الصورة. السلبيات و الايجابيات. عالم المعرفة. العدد 311. الكويت. يناير(2005). ص 27-28
9. يسر محمد الحافظ : " الاتجاهات المعاصرة فى نظرية التصميم فى ضوء التقنيات و النظم الرقمية الحديثة " رسالة ماجستير ، كلية الفنون التطبيقية، قسم التصميم الصناعى، جامعة حلوان
10. د. وليد أحمد السيد نظرية العمارة - جامعة لندن - رسالة دكتوراة <http://www.arch4all.net/vb>
11. تقرير المنظمة العلمية و الثقافية للامم المتحدة [www.icomos.org/unesco/delhi56.html](http://www.icomos.org/unesco/delhi56.html)
12. <http://forums.fonon.net/archive/index>
13. <http://www.cis.ufl.edu/nfishwick/introsim/nod2.html>
14. [www.b-e-s-t-1.com/?p=8](http://www.b-e-s-t-1.com/?p=8)
15. [http://www.abegs.org/aportal/blog/blog\\_detail.html?id=5161246653415424](http://www.abegs.org/aportal/blog/blog_detail.html?id=5161246653415424)
16. [www.taosnet.com/archtect/re/](http://www.taosnet.com/archtect/re/)