دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تطبيقات الهولوجرام في العمارة والتصميم الداخلي
المصدر:	مجلة التصميم الدولية
الناشر:	الجمعية العلمية للمصممين
المؤلف الرئيسي:	سعد، رانية مسعد
المجلد/العدد:	مج1, ع1
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2012
الشهر:	يناير
الصفحات:	19 - 34
رقم MD:	1021297
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	تقنية الهولوجرام، التصميم الداخلي، الهندسة المعمارية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1021297

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الجمعية العلمية للمصممين
مجلة التصميم الدولية
جمهورية مصر العربية

بحث بعنوان

تطبيقات الهولوجرام في العمارة و التصميم الداخلي
Hologram Applications in Architecture and Interior design

بحث فردي

تقديم

م.د./ رانية مسعد سعد *

مدرس بقسم التصميم الداخلي و الأثاث

كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

2011

ملخص البحث:

إن البحث في الهولوجرافي و الهولوجرام الناتج منه بحثا شيقا، خصوصا أن هذه التقنية ستكون هي الرائجة في المستقبل في مجال العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث ، و البحث في تطبيقات الهولوجرام في هذه المجالات قد يشكل مادة خصبة للبحث ولقدرة هذه التقنية على محاكاة الحركة التطبيقية.

لذلك وجدت الباحثة ضرورة دراسة هذه التقنية (مفهومها ،مبدأها ، تطورها ، خواصها، أنواعها ، فوائدها و تطبيقاتها خاصة في مجال العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث) و ذلك بهدف توعية المصمم بتقنية الهولوجرافي في مجال العمارة والتصميم الداخلي و الأثاث . و كذلك الوعي بأهمية هذه التقنية و استغلال تطبيقاتها سواء في مرحلة التصميم أو لابداع معالجات جديدة في الفراغ من خلال توظيف هذه التطبيقات ، و ذلك من أجل التميز في التصميم المعماري و الداخلي .

و قد اتبعت الباحثة أسلوب المنهج التحليلي و جمع البيانات و المعلومات باستخدام الكتب و المراجع و مواقع الإنترنت المتخصصة في هذا المجال ، حيث توصلت إلى عدة نتائج أهمها : أن الهولوغرام يشير إلى صورة مسطحة تظهر بمشهد ثلاثي الأبعاد. وبذلك تتميز الصور الهولوغرافية بمنظور يشابه الحقيقة ، لذلك يلجأ المصمم المعماري و الداخلي في بعض الدول لاستخدام هذه التقنية كوسيلة لعرض التصميم المقترح كموديل إفتراضي بصورة مجسمة يمكن تحركها في جميع الجهات وعرض بيانات التصميم بدقة متناهية ، كما يلجأ المصمم لها أيضا لمعالجة الفراغ الداخلي و واجهات المباني و المنشآت لإثراء التصميم و تميزه و تنمية الإدراك الحسي و البصري لدى المشاهد

و مما سبق توصي الباحثة بضرورة الإهتمام بهذه التقنية و استخدام تطبيقاتها المختلفة في مجال العمارة و التصميم الداخلي و مواكبة التطور في هذا المجال للإرتقاء بالتصميم المعماري و الداخلي لتحقيق التميز و الإبداع .

Abstract

The search in holography and hologeram is an interesting search, especially since this technology will be the blockbuster in the future in the field of architecture and interior design and furniture, and the search in hologeram applications in these fields may constitute a fertile material for research and the ability of this technique to simulate the movement of Applied.

Therefore, the researcher found the need to study this technology (its concept, principle, evolution, characteristics, types, benefits and applications, especially in the field of architecture and interior design and furniture) and that in order to make the designer know holography technology in architecture and interior design and furniture. As well as awareness of the importance of this technology and the exploitation of its applications both in the design phase or to create new treatments in a vacuum through the employment of these applications, and in order to excellence in architectural and interior design.

And the researcher has followed the method of analytical and collecting data and information using specializing books, references and Web sites in this field . So the researcher reached several conclusions, including: the hologram refers to the flat image appear three-dimensional, and the figure shows a three-dimensions .. Thus holographic images characterized by perspective resembles the truth, so the architect and interior designers resort to use this technique as a means to display the proposed design as an incarnate model display design data accuracy, and the designer also resort to treat the interior spaces and building facades To enrich the design, and to development of the viewer sensory and visual perception.

So , the researcher recommends the need for attention to this technique and the uses of various applications in architecture and interior design, and keep abreast of developments in this field to upgrade the architectural and interior design for excellence and creativity.

تطبيقات الهولوجرام في العمارة و التصميم الداخلي
Hologram Applications in Architecture and Interior design

مقدمة:

أن من أميز سمات هذا العصر هو التطور التكنولوجي الكبير في مجال العلوم و التقنية الحديثة ، ولكن هذا التطور يتطلب توطيد الإحساس بالابداع والإبتكار والإستعداد لإحداث التوازن مع الثقافة العالمية .فالإبداع الحقيقي لأي أمة هو الإبداع الحر لدى الفنان والذي يعمل على إثارة مخيلته دائما، والإبتكار هو الطاقة الكامنة في وجدان الفنان لتحقيق رغباته والتأكيد على المسؤولية الثقافية التي يحملها الفنان على عاتقه.

و الهولوغرافيا .. واحدة من أبرز الإنجازات فى مجال العلوم والتقنية الحديثة باستخدام تطبيقات الليزر ، والتى أصبحت من الوسائل الواسعة الإنتشار على مستوى العالم فى مختلف المجالات ولاسيما فى مجال الفنون البصرية .وعلى الرغم من إكتشافها منذ أوائل القرن العشرين ، وعلى الرغم مما تتميز به هذه التقنية من الخصائص الفنية التى توفر عوامل الإبهار والجدة ، والتى يمكن أن تساهم بشكل كبير فى تحقيق عنصر الإبداع الفنى ، إلا أنها مازالت تمثل واحدة من أكثر التقنيات غموضاً وأقلها استغلالاً فى مجال الفن عامة و في مجال العمارة و التصميم الداخلي خاصة في عالمنا العربى والشرق الأوسط.

لذلك تجد الباحثة ضرورة التعرض لدراسة هذه التقنية الثلاثية الأبعاد Holographic Technology :مبدئها والتقنيات المستخدمة في تطويرها ، والتخزين الهولوغرافي و العرض الهولوغرافي وآفاقها المستقبلية وسنتناول بعض تطبيقات هذه التكنولوجيا وأهمها في مجال العمارة والتصميم الداخلي و الأثاث ؛ و ذلك لتوعية المصمم الداخلي بأهميتها و استغلالها للنهوض بعملية التصميم ، و كذلك معالجة الفراغات المعمارية و الداخلية بما يتواءم مع هذه التقنية .

مشكلة البحث :

هناك ضرورة ملحة لإزالة الغموض و وعي المصمم بتقنية الهولوجرافي في مجال العمارة والتصميم الداخلي و الأثاث . و كذلك الوعي بأهمية هذه التقنية و استغلال تطبيقاتها سواء في مرحلة التصميم أو لابداع معالجات جديدة في الفراغ من خلال توظيف هذه التطبيقات ، و ذلك بهدف الوصول إلى تميز في التصميم المعماري و الداخلي و رفع كفائته .

ومن هنا تكمن مشكلة البحث في السؤال التالي : كيف يمكن الإستفادة من تطبيقات الهولوجرام في العمارة و التصميم الداخلي بشكل يضمن التميز في التصميم ؟

هدف البحث :

- التعرف على تقنية الهولوجرافي .
- توعية المصمم بأهمية تقنية الهولوجرافي في مجال العمارة و التصميم الداخلي .
- الإستفادة من تطبيقات الهولوجرام في العمارة و التصميم الداخلي بشكل يضمن التميز في التصميم .

حدود البحث :

يتحدد البحث في دراسة تقنية الهولوجرافي و تطبيقاته في مجال العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث .

فروض البحث

- أن معرفة و استخدام تقنية الهولوجرام و تطبيقاته في مجال العمارة و التصميم الداخلي من شأنه رفع مستوى و تقدم عمليات التصميم و اختباره قبل الشروع في التنفيذ .
- إن استغلال تطبيقات الهولوجرام في المعالجات المعمارية و الداخلية يساهم في تنمية الإدراك البصري و الحسي بالبعد الثالث و الرابع عند الإنسان ، كما تساهم بشكل كبير فى تحقيق عنصر الإبداع الفنى و التميز في التصميم .

معنى الهولوجرافي :

كلمة هولوجرافي أصلها يوناني مشتق من كلمة هولوس (Holos أي كل) وغرافو (Grapho أي الكتابة) بمعنى سجل الصورة الكامل أو فن التصوير المجسّم (1).

- النظرية الهولوغرافية : HOLOGRAPHIC THEORY :

وحّد العالمان : "كارل بريبرام و ديفيد بوهم **عالما الفيزياء في جامعة لندن** " ، جهودهما لإثبات نظرية تقول :"إن أدمغتنا تقوم - بطريقة رياضية - ببناء و تشكيل نماذج حقيقية ، ثلاثية الأبعاد ، لها معنى و يتم ذلك نتيجة استقبال ترددات قادمة من بعد آخر ، و هذا النموذج الثلاثي الأبعاد متطابق تماما للنموذج الأصلي البعيد المتجاوز لعاملي "الفراغ و الزمن" .

أي أن : " الدماغ يجسّد صورة أو مجسّم ثلاثي الأبعاد مطابق تماما لمجسّم الكون "(2).

لكي نفهم السبب الذي جعل بريبرام وبوم يقدمان تلك الصورة المذهلة وشديدة الغرابة ، يجب على المرء أولا أن يفهم قليلا بعض المبادئ الأساسية عما يلي :

أولا : مفهوم الهولوجرام :

الهولوجرام هو الناتج من تقنية التصوير الثلاثي الأبعاد Holography ، وتعتمد هذه التقنية على استخدام ضوء يتصف بالثبات وأحادي التردد مترابط ، وهذا لا ينطبق حاليا إلا على شعاع الليزر، لهذا نجد أن هذه التقنية لم تبدأ عمليا إلا منذ ستينات القرن الماضي بعد اكتشاف الليزر، رغم أنها كتقنية كان قد اكتشفها عالم الفيزياء الهنغاري Dennis Gabor في 1947 .(3).

و الهولوغرافيا أسلوب تصوير يشبه الفوتوغرافيا كثيرا، إلا أن صورة الشيء تكون ثلاثية الأبعاد في الهولوغرافيا، والأداة الرئيسية وراء ذلك هي ضوء الليزر.

تاريخ و تطور الهولوجرافي :

يرجع تاريخ الهولوغرافيا إلى عام 1947 عندما وضع العالم الإنجليزي المجري دينيس جابور النظرية العلمية للهولوغرافيا وذلك أثناء العمل على تحسين خصائص الدقة لميكروسكوب إلكتروني.

و كما سبق تنتج تقنية الهولوغرافيا صورا ضوئية ثلاثية البعد للأجسام باستخدام أشعة الليزر ، وذلك في مسطح ثنائي البعد . و يتم الحصول على صورة ثلاثية البعد للجسم المصور عن طريق تركيز أشعة الليزر على الجسم ثم استقبالها على فيلم حساس ، فنحصل على صورة كاملة ثلاثية البعد للأجسام المراد تصويرها .

ونظرا لمحدودية المعدات وعدم توافر الإمكانيات اللازمة آنذاك ، لم يكن بالإمكان تطبيق هذه التقنية بشكل جيد ، حيث لم يكن بالإمكان إنتاج صور مجسمة ذات أي عمق أو الإستفادة من هذه التقنية ، وبالتالي تم تحجيم الأبحاث المعملية في هذا المجال .. ولكن بالرغم من هذه المحدودية استطاع الباحثون في مجال الفيزياء من تحديد العديد من خصائص الهولوغرافيا والتصوير الهولوغرافي وبدأوا في التوسع في نظرية "جابور" . وفي عام 1960 تم تجاوز هذا الحاجز مع اكتشاف الليزر، والذي كان ضوءه النقي ، عالي الشدة مثاليا لعمل "الهولوجرام" أو الصورة الناتجة عن التصوير الهولوغرافي .. و في عام 1962، أدرك العالم جيوريس اوباتنيكس (Juris Upatnieks) و العالم ايميت ليث (Emmitt Leith) من جامعة ميشيغان ان الهولوغرام يمكن ان يستخدم كوسيط عرض ثلاثي الابعاد. لذا قررا قراءة وتطبيق أوراق العالم غابور (Gabor) ولكن باستخدام تقنية الليزر. وقد نجحا في عرض صور مجسمة بوضوح وعمق واقعي. وخلال العشرة أعوام التالية إنتشرت تقنية وتطبيقات الهولوغرافيا بشكل واسع النطاق في أوروبا وأمريكا .(4).

في المراحل المبكرة لم يكن يمكن رؤية الهولوجرام أو الصورة الناتجة عن تقنية الهولوغرافيا إلا عن طريق التعريض لضوء الليزر ، إلا أنه في عام 1968 حدث تقدما كبيرا في عرض الصورة

1- Hariharan, P. "Basics of Holography." Cambridge Press, 2002.
2- http://www.maaber.org/third_issue/alternative_medicine_1.htm
3- مقالة بعنوان Holographic Imaging عن موقع www.gareringinnovation.com
4- الواقع المتعدد الأبعاد. " MULTI DIMENTIONAL REALITY - /http://parapsychologyarabia.blogspot.com/ Monday, November 15, 2010

الهولوغرافية عندما طور العالم " ستيفن بينتون Steven A. Benton " عرض الهولوجرام بواسطة الضوء الأبيض العادى ؛ فتمكن من رؤية صورة مجسمة مكونة من ألوان الطيف السبعة التى يتألف منها الضوء الأبيض .

بعدها توالت التجارب فعرض اول هولوغرام لشخص في العام 1967. وفي العام 1972، تمكن العالم لويد كروز (Loyd Cross) من صناعة أول هولوغرام يجمع بين الصور المجسمة ثلاثية الابعاد والسينما غرافي ذات البعدين.

ولقد جذبت الهولوغرافيا مع ما توفره من عمق الصورة ولمعانها ، العديد من الفنانين الذين استخدموا هذه التقنية فى أعمالهم الفنية وقدموا تقنية الهولوغرافيا بشكل أوسع إلى الجمهور . وقد أقيم أول معرض فنى للهولوغرافيا فى عام 1969 فى أكاديمية الفنون بولاية ميتشيجن الأمريكية ، ثم تلاه معرض أخر فى نيويورك عام 1970 والذى جذب إهتمام الجمهور ووسائل الإعلام هناك.

تطور استخدام تقنية الهولوغرافيا بعد ذلك تطورا كبيرا ، حيث تم تطبيقها فى مجال المطبوعات ذات القيمة ، مثل بطاقات الائتمان وذلك للحماية من التزوير ، ثم المطبوعات المختلفة مثل أغلفة المجلات والكروت الدعائية . وفى شهر ديسمبر من عام 1988 قدمت مجلة ناشيونال جيوجرافيك الأمريكية الهولوجرام الأكثر تطورا فى هذا الوقت حيث احتل هذا الهولوجرام صفحة الغلاف بالكامل.

وقد تم إنشاء متحف للهولوغرافيا فى نيويورك فى عام 1976 ليكون بمثابة مركز دولى للتعرف على هذه التقنية الجديدة وتقديمها للجمهور. وفى يناير من عام 1993حصل متحف جامعة كامبريدج بولاية ماسيتشوستس على كامل حصص متحف الهولوغرافيا فى نيويورك والذى تم إغلاقه فى عام 1992 ، وأصبح متحف جامعة كامبريدج أهم متحفا للهولوغرافيا هناك ، حيث ضم أكبر وأكثر مجموعات الهولوجرام فى العالم .

ولقد أدى العمل الدؤوب والرائد فى هذا المجال إلى تطور تقنية الهولوغرافيا والتصوير الهولوغرافى بشكل واسع ، حيث تم فى الأونة الأخيرة توحيد الأجهزة والمعدات المستخدمة لتقديم الصور الهولوغرافية ، فأصبح اليوم هناك العديد من المختبرات والاستوديوهات التى تمتلك الإمكانيات اللازمة للتصوير الهولوغرافى ، من أشعة الليزر والأجهزة الضوئية العدسات والمرايا و مجزئات الأشعةbeam splitters ، وكذلك الكاميرات الحديثة ، والبرمجيات ، وغيرها من المعدات المستخدمة لإنتاج الصور الهولوغرافية وعمل الهولوجرام .

وعلى العكس من التصوير العادى أوالفوتوغرافى ، يمكن للتصوير الهولوغرافى أن يقدم صورة للجسم المصور مع الحفاظ الكامل والدقيق للأبعاد والتفاصيل ؛ حيث يمكن للصورة الناتجة بواسطة هذه التقنية أن تعبر عن العمق ، والحجم ، والشكل ، والملمس ، و كذلك البعد المكانى ؛ فالهولوغرافيا تقنية تتعامل مع التصوير على نطاق واسع حيث يتم تسجيل صورة تحوى كل ما يحمله الجسم المصور من معلومات خاصة بالحجم والبعد وجميع التفاصيل الخاصة بالشكل ، وذلك من خلال مسطح ثنائى الأبعاد ، وتكون النتيجة هى الحصول على صورة مجسمة أقرب ما تكون للجسم الحقيقى. Real object (1)

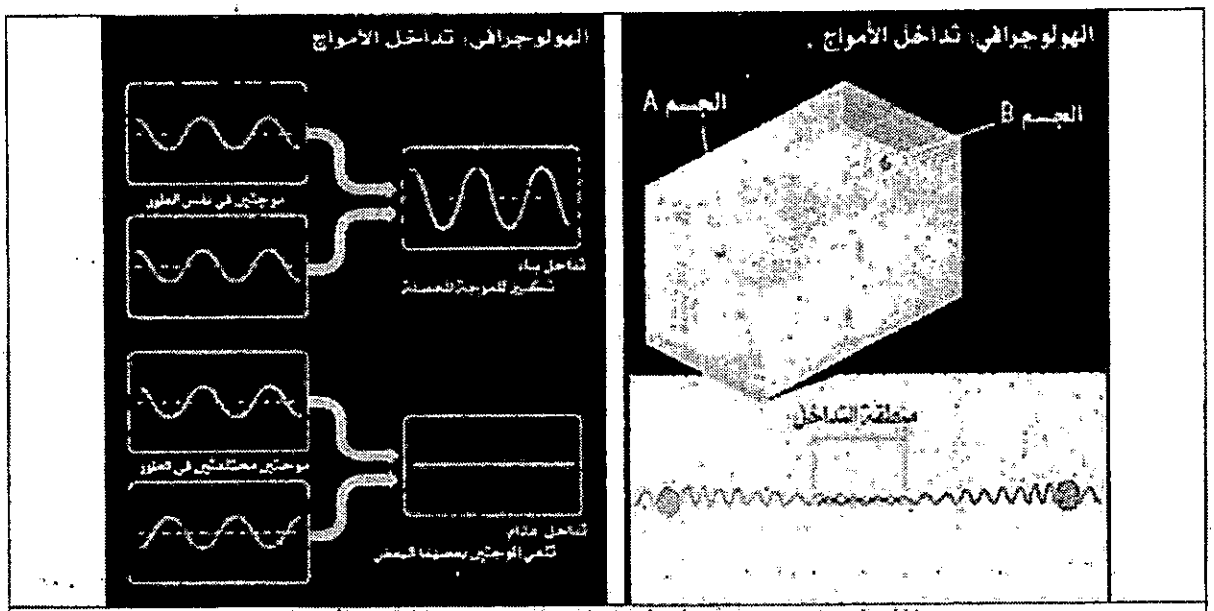
<u>مبدأ عمل النظام الهولوجرافي :</u>

نعلم أننا لو رمينا حجرًا في بركة ماء ساكن فإنه ستتولد موجاتٌ منتظمة، تنتشر على شكل دوائر متحدة المركز. ولو رمينا حجرين متماثلين تمامًا في نقطتين مختلفتين فإن الموجات التي تنتج عنهما يتجه بعضُها نحو بعض. فإذا التقت ذروةُ موجة مع ذروة موجة أخرى فإنهما تتضافران وتعطيان موجة أكبر مرتين من كلٍّ منهما؛ وإذا التقت ذروةُ موجة مع حضيض موجة أخرى تنعدم الموجتان وتولِّدان منطقة سكون في الماء.

وهكذا يمكن لنا أن نتصور كلَّ الإمكانات البينيَّة بين الموجات. والنتيجة النهائية هي نظام معقد للغاية يسمَّى شبكة التداخل. وتسلك الموجاتُ الضوئية تمامًا سلوك الموجات السابقة. ويُعَدُّ الليزر أنقى ضوء عرفه الإنسان؛ فلكلِّ موجات الليزر التواتر ذاته. وهكذا فعندما يلتقي شعاعا ليزر، يولِّدان شبكة تداخُل معقدة؛ ويمكن تسجيل هذه الشبكة على لوحة تصوير. (2)

1- د. دعاء السوقى - جريدة بورتريه - مارس 2009 - http://travel4study.com/vb/showthread.php?t=932

2- Tracy V. Wilson - How Holograms Work - http://science.howstuffworks.com/hologram.



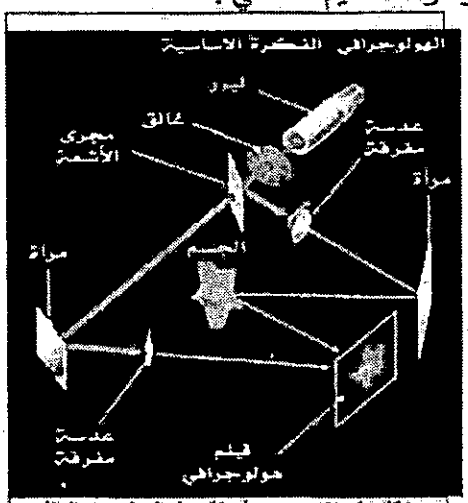
شكل رقم (1) يوضح مبدأ عمل نظام الهولوجرافي مستوحى من تداخل الأمواج

يختلف اساسا التصوير المجسّم عن التصوير التقليدي بأن التسجيل ليس في كثافة المادة الحساسة للضوء فحسب، بل أيضا الى حزمة من الموجات الضوئية التي تصطدم بالجسم المراد تسجيله فتخطط الموجات الضوئية حاملة المعلومات الكاملة عن تخطيط ثلاثي الابعاد للجسم.

فالتصوير المجسّم يعتمد على تسجيل سعة موجة الجسم و طورها. حيث تسجّل في لوح معين (يسمى هولوغرام) بحيث إذا أضيء فإنه يكون بالإمكان إعادة تكوين صدر الموجة. وبالتالي فان الصورة تتكون في الفضاء الثلاثي الأبعاد و ليس على ورقة كالتصوير العادي، كما ان الصورة المعروضة لا يمكن تمييزها عن الجسم الأصلي أبدا.

أنواع الهولوغرام التي يمكن استخدامها في العمارة و التصميم الداخلي :

توجد أنواع مختلفة من الهولوغرام، فهناك الهولوغرام الشريحي الرقيق (Plane Hologram)، و هناك الهولوغرام الحجمي السميك (Volume Hologram) وهي إما أن تكون من النوع الامتصاصي (absorption) أو من النوع الطوري(phase).كما استحدثت بعض أنواع أخرى جميعها تقوم على نفس المبدأ، و هو تسجيل سعة و طور الموجة. ومن المهم أن نعرف الاختلافات الأساسية بين الأنواع العديدة وما هي المصطلحات المستخدمة في الإشارة إليها ، مع العلم أن تعدد هذه الأنواع ينتج من طريقة ترتيب الأدوات المستخدمة لكي نحصل على الهولوجرام . و سوف أقوم فيما يلي بالتركيز على شرح بعض أنواع من الهولوجرام يمكن الإستفادة منها في العمارة و التصميم الداخلي .



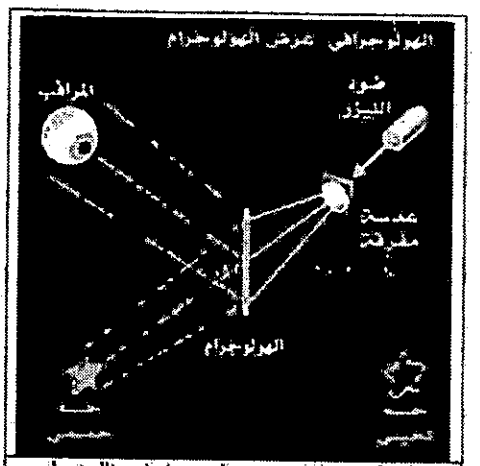
شكل رقم (2) يوضح طريقة عمل الهولوجرام النافذ

1. الهولوغرام النافذ: Transmission Hologram

يسلط ضوء أحادي التردد على الهولوجرام النافذ بحيث يكون صورة ثلاثية الأبعاد والتي تكون على النحو التالي :

تسقط حزمة من أشعة الليزر على مجزئ لحزمة الأشعة (splitter) فتنقسم جزئين ينفذ الجزء الأول من الأشعة ليصل إلى مرآة مستوية مثبته فتنعكس الأشعة لتسقط على اللوح الفوتوغرافي. وتسمى بأشعة المرجع (Reference beam). ويسقط الجزء الثاني من الأشعة على الجسم المراد تصويره وتنعكس هذه الأشعة من جميع نقاط سطح الجسم حاملة للمعلومات عنه لتصل اللوح الفوتوغرافي وتسمى هذه الأشعة بأشعة الجسم (Objective beam). (1)

1- المرجع السابق

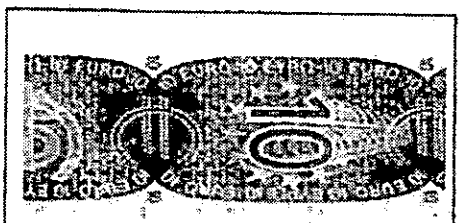


شكل رقم (3) عند ترجيه الضوء احادي اللون على الهولوجرام من النوع النافذ فان صورة ثلاثية الابعاد تتكون في الاتجاه المعاكس للمشاهد

تلتقي أشعة المرجع وأشعة الجسم على اللوح الفوتوغرافي وتكون النتيجة نمط مركب من تداخل تلك الأشعة يسجل على اللوح الفوتوغرافي وبعد تحميض اللوح الفوتوغرافي يظهر نمط تداخل الأشعة في صورة مناطق مظلمة وأخرى مضيئة ويسمى اللوح الفوتوغرافي بعد تحميضه وتسجيل نمط التداخل عليه بالهولوجرام يلزم بعد ذلك إعادة تكوين الصورة وذلك بإضاءة الهولوجرام بالأشعة المرجع وبالنظر خلاله تظهر صورة مجسمة تماثل الجسم تماما ومسجلة لجميع دقائق الجسم في ثلاثة أبعاد.

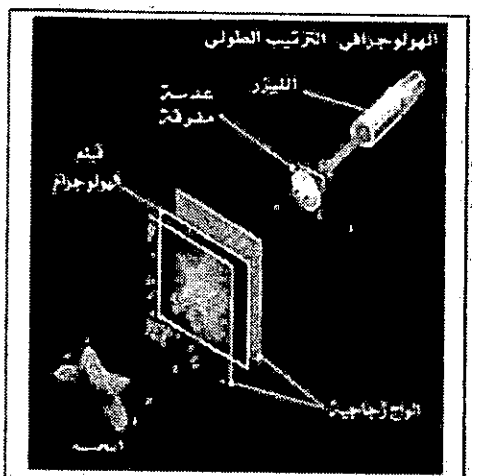
يمكن تسجيل أكثر من صورة واحدة على نفس اللوح الفوتوغرافي وذلك بإستخدام عدد من الأشعة المرجع في إتجاهات مختلفة وتكون كل صورة مستقلة عن الأخرى. كما يمكن تخزين عشرات الصور على هولوجرام واحد ويمكن الحصول على صور ملونة لجسم بأبعاده الثلاثة على هولوجرام واحد وذلك بإستخدام ثلاثة حزم من أشعة الليزر ذات الألوان المختلفة وبضاء الهولوجرام في هذه الحالة بالأشعة البيضاء.(1)

الهولوغرام المنعكس Reflection Hologram:


شكل رقم (4) صورة لنموذج هولوجرام منعكس

فإنه يكون صورة ثلاثية الأبعاد عن طريق استخدام ضوء الليزر أو الضوء الأبيض لينعكس عن سطح الهولوجرام .

و من أمثلته الهولوجرام الذي تشتريه كلوحة فنية أو الهولوجرام الموجود على بطاقات الإئتمان ؛ و هذه الأنواع من الهولوجرام هي للإنتاج بكميات كبيرة باستخدام تقنية الطباعة . فعندما يتم تحميض الهولوجرام يتم تحويل حبيبات هاليدات الفضة إلى حبيبات الفضة النقية . و هذا يؤدي إلى تغيير في التركيب الكيميائي لسطح الهولوجرام . و تعتمد عملية طباعة الهولوجرام على تغطية هذا السطح بطبقة معدنية رقيقة جدا لتقوية سطح الهولوجرام الذي يحتوي على الصورة في صورة أهداب التداخل التي تحدثنا عنها من قبل . و تتم عملية طباعة أهداب التداخل على شرائح رقيقة جدا من المعدن . و عادة ما يمكن رؤية هذا النوع من الهولوجرام باستخدام الضوء العادي . و يعتبر الهولوجرام الأصلي هو النسخة التي يتم عليه عملية السحب لكميات كبيرة كنسخ ، كما يحدث عندما نقوم بطباعة أكثر من صورة لنفس النيجاتيف.



شكل رقم (5) يوضح طريقة عمل الهولوجرام العاكس

و من الممكن الحصول على الهولوجرام العاكس باستخدام تجهيزات خاصة كتلك المستخدمة في انتاج الهولوجرام النافذ . و لإنتاج هولوجرام عاكس نقوم بإعادة ترتيب المعدات الخاصة بالتصوير الهولوجرافي كما هو موضح في الشكل (5) . حيث يبدأ الليزر بشعاع المرجع و من ثم يمرر خلال فيلم الهولوجرام و يرتد عنه ليسقط على الجسم المراد تصويره ، و من ثم يتشتت عن الجسم ليسقط مرة أخرى على فيلم الهولوجرام كشعاع الجسم ، و هذا يحدث أهداب تداخل تسجل على الفيلم. و يمكن رؤية الهولوجرام بتسليط ضوء أبيض أو ضوء أحادي اللون على سطحه ، لنرى صورة خيالية ثلاثية الأبعاد تمثل الجسم الحقيقي الذي تم تصويره .

1-www.holographer.org/articles/hg00011/hg00011.html

الهولوجرام المتعدد Multiplex Hologram :

بالإضافة إلى الأنواع المذكورة سابقاً من الهولوغرام الشائع المصنع اليوم يوجد هولوغرام متعدد أوهولوغرام مركب . وهذه الأنواع من الهولوغرام تستعمل بشكل أكثر اليوم .

حيث يمكن أن نقوم بتصوير هولوجرام لجسم تظهر صورته متحركة في الأبعاد الثلاثة ، و ذلك بتصويره أكثر من مرة بزاوية مختلفة . و عند استعراض الهولوجرام فأن كل صورة سوف تظهر فقط عندما يسقط عليها الضوء بنفس الزاوية التي إلتقط فيها الهولوجرام و بتحريك الهولوجرام أمام مصدر الضوء يمكن مشاهدة الصورة التي التقطت عند زوايا مختلفة و سوف نشاهد هذه الصور كما لو أنها تتحرك بالفعل أمام أعيننا .

إذا ببساطة الهولوغرام المتعدد هو تخزين هولوغرافي للمعلومات الهولوغرافية لمجموعة من الصور الفوتوغرافية أو كمية معينة من الصورة المركبة للموضوع المراد تصويره .حيث يتم أخذ عدد من اللقطات والإطارات (بالاعتماد على مقدار زاوية المشهد التي يريدها المصور للموضوع في الهولوغرام النهائي) .

شكل رقم (6) صورة هولوجرافية مشهورة لفتاة تزيل قبلة في الهواء،وهي مكونة من ثلاثة صور هولوجرافية ثابتة تظهر في الهولوجرام كأنها متحركة حقيقة في الابعاد الثلاثة.

مميزات الهولوجرام المتعدد (1، 2)

1. ميزة هذا النوع من الهولوغرام أنه يمكنك الآن أن تمتلك هولوغرام تقريباً لكل شيء بدون الحاجة إلى ليزر ياقوتي غالي يقتل الحركة .
2. يمكن إعادة تشكيله بالضوء الأبيض العادي من مصباح متوهج وغير مغطى .
3. يمكن أن يكون إما من النوع المنعكس أو من النوع النافذ .
4. يمكن أن يعيد التشكيل جيداً بمنبع ضوئي أبيض غير مرشح
5. يمكن أن يشكل بوضع عدسات صحيحة بين الموضوع أو المشهد ومستوي فيلم الهولوغرافي ، وهكذا الموضوع يركز مباشرة على مستوي الفيلم و الهولوغرام يصنع من الصورة المركزة .
6. إن هذا النوع من الهولوغرام مرضي جداً لأن الجسم يبدو وكأنه يتحرك خارجاً عندما ترغب بصورة حقيقية ولكن ليس خارج المجال .
7. معظم التقنيات الهولوغرافية المتعددة تولد صور مماثلة بالحجم للكائن الأساسي ويتم الآن تطوير تقنيات تسمح بالتكبير أو التصغير عندما يكون ضروريا.
8. أنواع محددة من الهولوغرام تسمح بألوان فردية للكائنات المختلفة ضمن المشهد وأنواع أخرى تسمح بمزج جزئي للألوان ضمن زوايا عرض محددة.وفي حال العرض الملون نحتاج لإسقاط ثلاثة أشعة ليزر احمر واخضر وازرق على الهولوغرام .
9. إن عرض التصميم من خلال صور مجسمة و ثلاثية الأبعاد تعطي فرصة للمصمم المعماري و الداخلي لإكتشاف الأخطاء قبل الشروع في التنفيذ ، حيث يمكن للمصمم أن يتجول حول الصورة 360 درجة و كأنها صورة واقعية و ملاحظة عيوب و مميزات التصميم قبل التنفيذ حتى يمكنه الحصول على أعلى المستويات من الدقة ؛ كما إنها تعطي الفرصة للعميل برؤية التصميم الخاص له و التعليق عليه و مناقشته مع المصمم قبل التنفيذ مما يقلل من تكلفة الإنشاء و التنفيذ .

1. Zebra Imaging 3D Architectural Holograms SATURDAY, OCTOBER 17, 2009

2. مقالة بعنوان Holographic Imaging عن موقع www.gareringinnovation.com

و من مساوئ الهولوجرام المتعدد :

أنه ليس حقاً هولوغرام ولكن مخزن هولوغرافي لمعلومات الصور الفوتوغرافية .

التخزين الهولوغرافي

إن تخزين المعلومات بأحجامها الفائقة سيصبح في السنوات القليلة القادمة شيئا في متناول الجميع وذلك بفضل التقنية الجديدة المعروفة بالذاكرة الهولوغرافية أي التي يتم تخزينها على هيئة نتوءات بأبعاد ثلاثية على قرص بسيط يسمى اختصارا (HVD) أي قرص الهولوغرافي متعدد الأوجه والذي يمتلك قدرة تخزينية تصل إلى 1،6 تيرا علما بأن (واحد تيرا بيت) يعادل 1024 جيجابيت أي يوازي قدرة تخزينية تزيد على ما يخزنه قرص الفيديو الرقمي العادي "DVD" ب 350 مرة. والمعروف أن القدرة التخزينية ل "DVD" واحد تعادل في الوقت الراهن 4،7 جيجابيت.

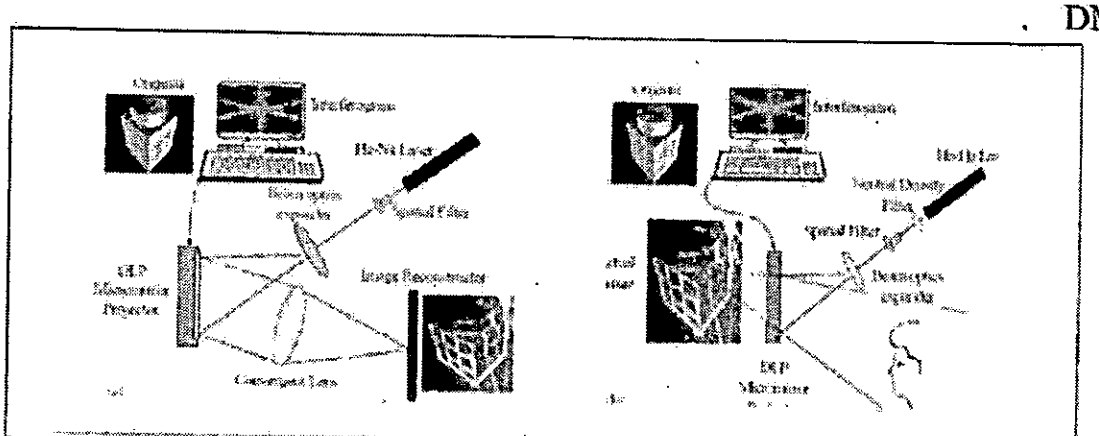
العرض ثلاثي الأبعاد باستخدام الحاسب الآلي (1)

ابتكرت جامعة تكساس نظام الفيديو الثلاثي الابعاد والمسمى (3D holo video display) والذي يقسم الطاقة الحسابية المطلوبة لاظهار الصورة الثلاثية الابعاد باستخدام جهاز يسمى DMD اختصار Digital Micromirror Device ،حيث يقدم هذا النظام امكانيات ديناميكية وواقعية للصور الهولو غرافية ثلاثية البعد . و التي تستخدم في عدة مجالات منها انتاج اجهزة العرض ثلاثية البعد و الصور الطبية والعاب الحاسوب و السينما و المسرح و التليفزيون و خاصة ما يعنينا هنا في مجال التصميم المعماري و الداخلي حيث يمكن عن طريقة عمل فيديو ثلاثي الأبعاد كرؤية ديناميكية مستقبلية دقيقة للتصميم المقترح لعرضه و دراسة عناصره قبل الشروع في التنفيذ .

رغم ان فكرة الفيديو الثلاثي الابعاد هي فكرة قديمة من حيث تخيلها حيث انها ظهرت منذ حوالي 1977 في فيلم 'War Star' والذي اعطى صورة عما يمكن ان تكون عليه الا انها كانت بطيئة في الظهور الى النور وذلك بسبب متطلباتها الضخمة مقارنة مع الفيديو العادي (ثنائي البعد).

و في هذا العرض يتم استخدام الكمبيوتر أو الحاسب الآلي لإنتاج الهولوجرام ثنائي/ثلاثي الأبعاد ، حيث يقوم الحاسب بقيادة شبكة رقمية من الهولوغرامات هذه الهولوغرامات تكونت اما من صور عبر كاميرا خاصة أو نماذج حاسوبية ويستخدم الحاسب هذه الشبكة لقيادة الDMD والتي هي عبارة عن جهاز يتكون من حوالي 800,000 مرآة ميكروية والذي صمم اصلا من اجل اجهزة الاسقاط ثنائية البعد كنوع من محاولة التقريب الى الفيلم الهولوغرافي او ما يسمى وسيط التخزين الهولوغرافي الحساس للضوء.

ركزت هذه الابحاث على فكرة الفيديو الهولوغرافي عندما ادرك العلماء ان المرايا الميكروية في جهاز ال DMD يمكن ان تؤدي نفس الوظيفة التي تقوم بها الحبيبات الحساسة للضوء في وسيط التخزين الهولوغرافي. حيث انه في هذه الابحاث نقوم بتخزين الهولوغرام كمعلومات منطقية في الحاسوب بدلا من التخزين الفيزيائي في الوسط الهولوغرافي ، حيث ان الحاسوب هو الذي يتحكم بال DMD .



صورة رقم (7) توضح رسم تخطيطي لطريقة عمل فيديو ثلاثي الأبعاد باستخدام الحاسب الآلي

1. http://www.hologramsuppliers.com/computer-generated-holograms

الصفات المميزة للهولوجرام :(1،2)

مما سبق يمكننا استنتاج الصفات الممتعة والمميزة للهولوغرام كما يلي:

1. ثلاثية الأبعاد: امكانية رؤية الجسم من كل الاتجاهات و رؤية أعماق الفتحات و الثقوب عليه .
2. إن رؤية طرف واحد يخفي الآخر، فإذا نظرنا إلى الجزء الأيمن من الوجه اختفى الأيسر .
3. **الجزء يعبر عن الكل:** إن السمة العجيبة هي أننا إذا قمنا بقطع الهولوغرام نصفين ثم قمنا بإضاءة إحدى القطعتين بالليزر، فإننا سنظل قادرين على إخراج الصورة الكاملة. وحتى إذا ظللنا نقوم بتقطيع الفيلم إلى قطع أصغر وأصغر فإن كل قطعة أخرى سوف تظل تمتلك جميع المعلومات الخاصة بالجسم. وبالإضافة إلى هذا يمكننا أن نرى الجوانب المختلفة من الجسم عندما ننظر إلى صورته من زوايا مختلفة، حيث يعطينا هذا وهماً مقنعاً لرؤية شيء ثلاثي الأبعاد.(أحب أن أوضح هنا أن هذه الظاهرة لا علاقة لها بالصور ثلاثية الأبعاد الموجودة في السوق التي تُرى بالعين المجردة، بل يجب أن تكون من النمط الذي لا يُرى إلا بتوجيه أشعة معينة تجاهه).

شكل رقم (8) يوضح كيف أن الجزء يعبر عن الكل في الهولوجرام

4. **إمكانية اختزان كم هائل من الصور:** إذا قمنا بتغيير الزاوية التي يأتي منها إشعاعا الليزر، يمكن لنا أن نختزن عدة صور على نفس الفيلم الحساس؛ ويمكن الحصول على الصورة ببساطة إذا وجهنا ضوء الليزر بنفس زاوية الإشعاعين الأصليين. وقد وجد العلماء أنه يمكن لإنش مربع من الفيلم أن يختزن المعلومات الواردة في أكثر من حجم الكتاب المقدس بـ 50 مرة.
5. **إمكانية الارتباط بين الأشياء:** إذا مُرِّر جزءان لأشعة ليزر معينة على جسمين مختلفين، كرسي وغليون مثلاً، ومن بعدُ سُمِح للأشعة المنعكسة عن الجسمين أن تتحد وتُحدِث نظام تداخل وتسجَّل على فيلم حساس؛ بعد ذلك إذا قام العلماء بإضاءة الكرسي بأشعة ليزر جديدة والسماح لها بالسقوط على الفيلم الحساس؛ فإذا بصورة ثلاثية الأبعاد للغليون تظهر، والعكس بالعكس.
6. **التصوير الهولوغرافي التداخلي Interference Holography:** وهنا ينظر الشخص، عبر قطعة من فيلم هولوغرافي تحوي صورة شيء معين أجريت قبل فترة، نحو الشيء نفسه وقد أجريت عليه تعديلات معينة؛ فالشخص الناظر يستطيع رؤية كيف تغير الشيء وما هي الصفات التي بقيت على حالها، وذلك لأن الأجزاء التي تغيرت ستعكس الضوء بصورة مختلفة. وهي طريقة حساسة جداً لدرجة يمكن رؤية طبعة إصبع على لوح غرانيت. وهي تستعمل حالياً في فحص المواد.
7. **التصوير الهولوغرافي التعرُّفي Recognition Holography:** هنا تمر أشعة الليزر على نوع خاص من المرايا، تسمى بالمرآة المجمِّعة، قبل أن تصل للفيلم الحساس؛ وبعد ذلك تمرَّر أشعة ليزر على جسم شبيه بالأول، ولكن ليس مطابقاً. وتمرَّر من جديد على مرآة مجمِّعة، ومن بعدُ على الفيلم نفسه بعد إظهاره. تظهر نقطة مضيئة على الفيلم. وكلما كانت النقطة مضيئة وحادة كان التشابه بين الجسمين أكبر. وإذا كان الجسمان مختلفين تماماً، لا تظهر أية نقطة مضيئة. وإذا وُضِعت خلية ضوئية حساسة خلف الفيلم الحساس يمكن عندئذ استعمال الجهاز كجهاز تعرُّف حساس.

---

1. مقالة بعنوان Holographic Imaging عن موقع www.gareringinnovation.com
2. University of Georgia. "Holography." HyperPhysics. (4/9/2007) Williams, Earl. "Acoustical Holography." AccessScience@McGraw-Hill. 5/8/2002. (4/9/2007)

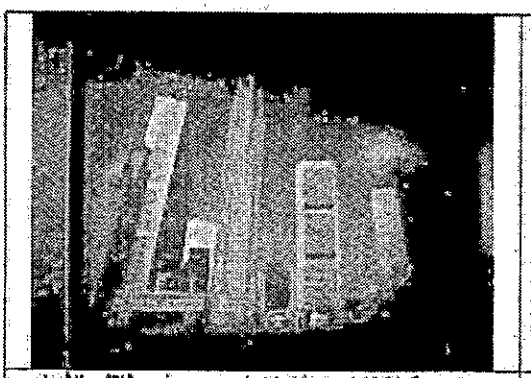
تطبيقات واستخدامات الهولوجرام:

قد يبدو للبعض أن استخدام الهولوجرافي لانتاج صور مجسمة ثلاثية الأبعاد هو نوع من الفن أو الخيال العلمي . لكن الهولوجرافي له تطبيقات كثيرة و تتزايد باستمرار ؛ فعلى سبيل المثال يمكن تطبيقها في عدة مجالات مثل تسجيل الصور ، عرض المنتجات و التحف ، الإعلان والتسويق ، والمعارض ، والهندسة المعمارية ، و التصميم الداخلي وتصميم الأثاث و المنتجات ، كذلك منع التزوير باضافة شريطا مجسما مطبوعا على ظهر بطاقات الاعتماد أو وضع العلامات التجارية على أغلفة السلع وغيرها، كما يستخدم العلماء الهولوجرافي لدراسة الأجسام في الأبعاد الثلاثة في الطب و الفلك و الفضاء، كما أنه بالامكان استخدام الهولوجرام الصوتي لاعادة بناء الأمواج الصوتية في ثلاث أبعاد .

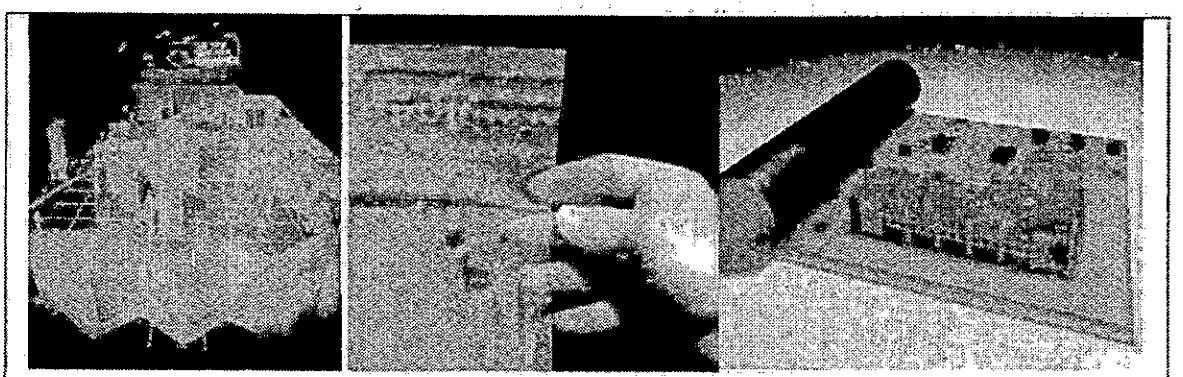
تطبيقات الهولغرام في التصميم المعماري و الداخلي :

يمكن استخدام الهولوجرام كوسيلة عرض الموديل الافتراضي لشركات العمارة و التصميم الداخلي ، حيث اصبحت الصورة الرقمية الهولغرامية تمثل الموديل الثلاثي الابعاد بارتفاعه ونسبه الحقيقية كما هو موضح في الشكل

صورة رقم(9) توضح استخدام الهولوجرام الشفاف " ضوء احادي التردد" في عرض الموديل الإفتراضي لتصميم معماري لاحدى الشركات المعمارية



صورة رقم(10) توضح استخدام عرض فديو ثلاثي الأبعاد لهولوجرام زجاجي في عرض الموديل الإفتراضي لتصميم معماري لاحدى الشركات المعمارية



صورة رقم (12،11، 13) استخدام الهولوجرام لعرض نموذج ثلاثي الأبعاد لتصميم داخلي مقترح لناتج John Perry – فيرمونت-الولايات المتحدة الأمريكية – 1987 - www.apepper.com

صور رقم (14،15،16) استخدام الهولوجرام لعرض فديو ثلاثي الأبعاد لنموذج افتراضي لتصميم كرسي يتحرك في جميع الإتجاهات لمصمم إيطالي الجنسية 2011 - http://marquetteturner.com/holographic-furniture/www.iesproject.com

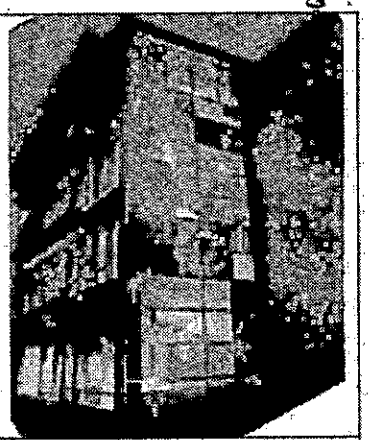
و بالتالي أمكن عن طريق الهولوجرام توفير الوقت و الجهد في عمل نماذج مصغرة (ماكيتات) للأعمال المعمارية و التصميم الداخلي و تصميم الأثاث، كذلك عمل على توفير الخامات المستخدمة في تلك الماكيتات مع مستوى عالي من الدقة و القدرة على نقل كمية هائلة من البيانات و المعلومات عن التصميم.(1)

تطبيقات الهولوجرام في معالجة المسطحات الداخلية و الخارجية للفراغ :

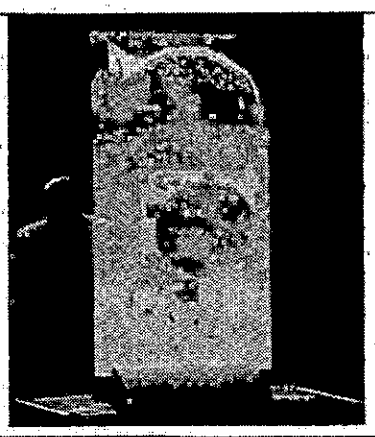
اصبح من السهل تنفيذ جدران كاملة ثلاثية الابعاد تعطينا حس فني وحركي متغير مع عامل الزمن وبذلك يستطيع المصمم الداخلي تغيير افكاره التصميمة من حين الى اخر وعرضها على الجدران وفي الفراغ كاحد المعالجات التكنولوجية الحديثة للمحددات الرأسية والافقية في الفراغ الداخلي.

وهنا يستطيع المصمم ان يخلق حالة من التجدد والابداع المستمرة في الفراغ والتي لا تمل من قبل المتلقي حسب حاجته الوظيفية لها وبذلك سوف يتم اختزال اكبر عدد من الوظائف التي تستخدم فيها خامات مختلفة من خلال استخدام الصورة الهولغرامية.

و قد استخدم الزجاج الثلاثي الأبعاد Holografic Glass بنطاق واسع في العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث و هو عبارة عن فيلم هولوجرام بين طبقتين من الزجاج يستخدم لمعالجة الواجهات المعمارية باستخدام لوحات زجاجية هولوجرامية و عندما يضاء هذا الزجاج يعطي تأثيرات ثلاثية البعد تعكس ألوانا و ظلالا مجسمة تضفي جاذبية على المبنى و تضيف قيمة تكنولوجية و جمالية لواجهات المباني

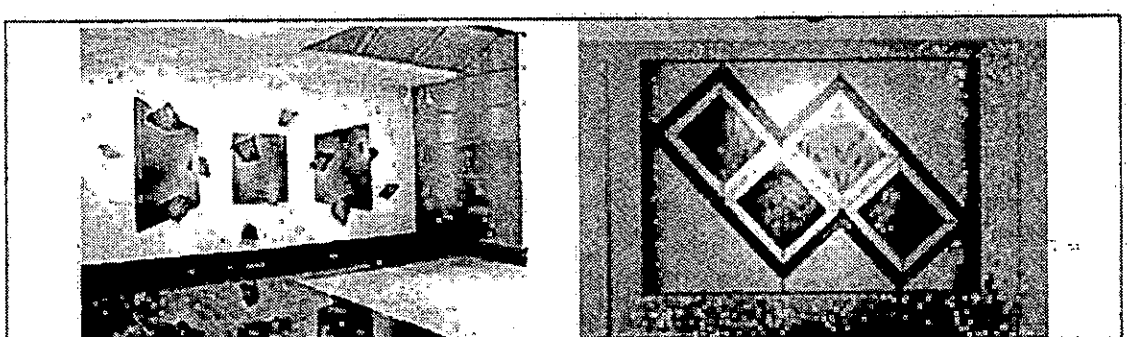


صورة رقم (17) استخدام الهولوجرام في واجهات المباني تصميم Bleyenberg - المانيا



صورة رقم (18) استخدام الهولوجرام كلوحة فنية زجاجية يمكن استخدامها كفاصل بين الفراغات الداخلية
Massachusetts Institute Of Technology, USA / MiT Museum
museum/http://web.mit.edu/

صورة رقم (19) استخدام الهولوجرام كوحدات إضاءة للتزيين الداخلي
تصميم : Jutta Allmendinger - 2009

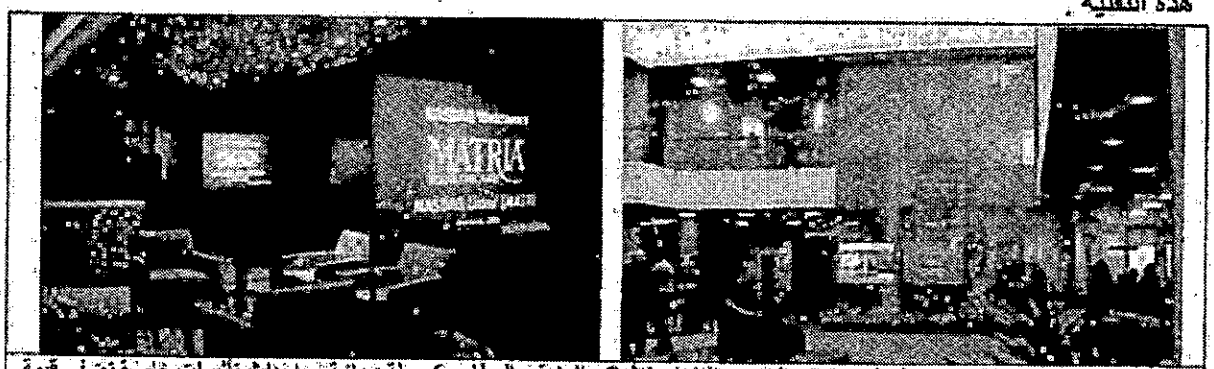


صورة رقم (20) استخدام الهولوجرام لعمل لوحات جدارية لتزيين الحوائط الداخلية لبنك بالمركز التكنولوجي الأمريكي -2001
تنفيذ Rudie Berkhout and Ward Bos

1- www. hologram city/ block/ .com

- **استخدام الهولوجرام في التصميم الداخلي كوسيلةدعائية في المعارض و المحلات التجارية :**

كما يمكن استخدام الزجاج الهولوجرافي في المعالجات الداخلية للفراغ كوسيلة لعرض المنتجات في المعارض بصورة ثلاثية الأبعاد أو استخدامه كحائط إعلاني دعائي داخل الشركات و المحلات التجارية أو لإحداث مؤثرات خاصة في المطاعم و المقاهي و أماكن الترفيه مما يضفي جوا من الإثارة و الجاذبية للمشاهد و يوفر من مساحة العرض التي يخصصها المصمم الداخلي لعرض المنتجات ، و بالتالي فإن هذه الوسائل تتطلب من المصمم الداخلي الوعي الكامل و إدراك كيفية التعامل مع هذه الوسائل و إستغلالها في التصميم مع توفير البيئة التي تساعد على العرض الفعال حتى يتم الإستفادة الكاملة من هذه التقنية .



صور رقم (21،22،23) استخدام الهولوجرام في التصميم الداخلي للأماكن العامة و المطاعم كوسيلة دعائية و إحداث تأثيرات خاصة تضفي قيمة وظيفية و جمالية و تكنولوجية للفراغ

صور رقم (24،25،26) استخدام الهولوجرام في التصميم الداخلي للمحلات التجارية كأسلوب لعرض المنتجات

- **في المتاحف الفنية و التاريخية:**

كواقع افتراضي تاريخي حيث استخدمت الصورة الثلاثية الابعاد للتعبير عن زمن قديم في الفترة الحديثة وذلك من خلال خلق واقع تاريخي افتراضي يسير فيه المتلقي كانه يسير في زمن الماضي تماماً وبذلك استطاعت هذه الصورة تحقيق النقلة التاريخية والزمنية لكي يحس المشاهد بكل ما كان يدور حوله من محددات عمودية وافقية يحس بنسبها حوله كما هو موضح في الشكل) (1)

صورة رقم (27،28) لقد تم استخدام الصورة الثلاثية الابعد في المتاحف الفنية كعرض لمنحوتات ثلاثية الابعاد www.harunyahya.com

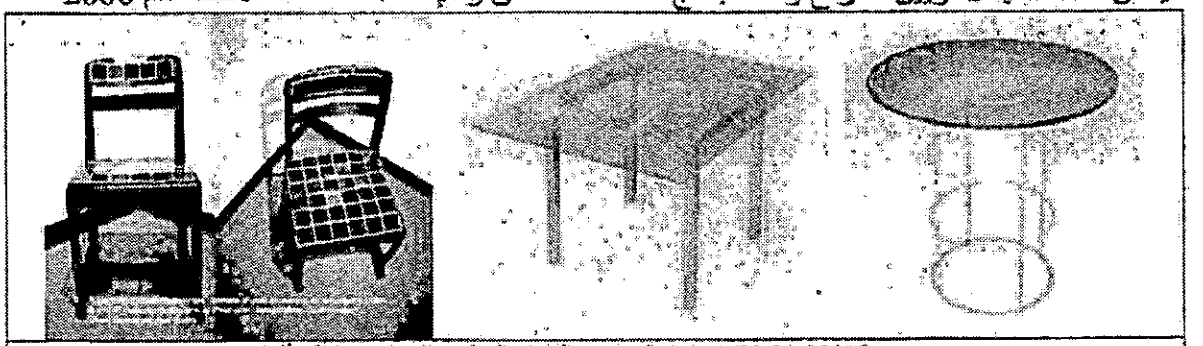
صورة رقم (29) لوحة فنية تاريخية ترى ثلاثية الابعاد على الجدران من خلال تحرك المتلقي حولها يمينا وشمالا (www.hologram Tokyoxmagic Flickr)

1. مياده فهمي حسين – التصميم الداخلي و الوسائط التكنولوجية الحديثة باستخدام الصورة الرقمية – المؤتمر الدولي الأول – كلية الفنون الجميلة - 2008

كما تم استحداث و ابتكار أسطح جديدة و بلاطات أكثر مناسبة من الزجاج و البلاستيك لإنتاج الصور الهولوجرامية في العمارة و التصميم الداخلي و الأثاث حيث لا تتطلب لمرحلة التغليف ما بعد الإنتاج لجعلها أكثر قوة و صلابة ، و قد أصبح استخدام هذه البلاطات الثلاثية الأبعاد مصدرا مفيدا لمواد الديكور والتصميم الداخلي .و صناعة الأثاث.

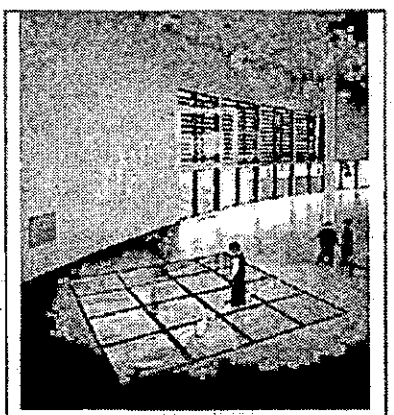
والأنماط والتأثيرات المستخدمة قد تكون مألوفة نوعا ما ولكنها تعني في الواقع أن يتم إنتاج هذه المنتجات في مواد قوية (غالبا من شرائح الزجاج) مع خدش السطح و استخدام حواجز شبكية في التطبيقات الثقيلة ؛ "التوفير حلول بديلة للزجاج التقليدي و البلاستيك ، مع تعزيز التطبيقات الحالية مع الفن والإبداع لتقديم خبرات بصرية جديدة تجمع ما بين الضوء والتكنولوجيا، وقد شمل ذلك بعض المشاريع الكبيرة نسبيا مثل الجدار الزجاجي الكسوة للمعارض التجارية لشركة إنتل الولايات المتحدة الأمريكية. (1)

كما يمكن استخدام هذه البلاطات الهولوجرامية في انتاج و صناعة الأثاث مما يضفي تأثيرات بصرية يمكن استخدامها ل'تزيين' الفراغ و ذلك بدمج صناعة المعادن و الإضاءة لصناعة الأثاث عام 2000"



صور رقم (30،31،32) استخدام المعادن و الزجاج الهولوجرافي في صناعة الأثاث

و قد قام الفنان "جون بيرل" في الولايات المتحدة الأمريكية بانتاج دورات تدريبية على هذه الصناعة لتعليم الطلاب كيفية تصميم الأثاث باستخدام المعادن و الإضاءة والهولوجرام ، و الغرض من هذة الدورات تدريب الطالب علي القدرة على الإبتكار و استخدام الخامات و انتاج أثاث باستخدام صور مجسمة و طرق عرضها بطريقة غير تقليدية مما يشكل وسيلة للربط بين الفن المعاصر و العلم و التكنولوجيا المتقدمة .



صورة رقم (33) توضح استخدام الهولوجرام في الأرض تصميم الفنان Dieter Jung – 2001the European Patent Office -

كما يمكن استخدام الهولوجرام في تصميم الأرضيات مع إمكانية رؤية الصور الهولوجرامية الأرضية من خلال 360 درجة و كأنها متحركة و باستخدام درجات لونية متعددة و يمكن استخدامها في الأماكن العامة لإحداث تأثيرات جمالية تجذب الإنتباه و تساعد على تنمية الإدراك الحسي و البصري للمشاهد.(2)

الادراك الحسي للهولوجرام

يطلق مصطلح الادراك في علم النفس المعاصر " على العملية النفسية المعرفية الاولية، التي يكون بواسطتها معرفة البيئة الخارجية والحالة الداخلية لدى الفرد، عندما تؤثران تأثيرا مباشرا في اعضاء الحواس في لحظة ما، وموقف محدد، بحيث يؤدي ذلك الى تنظيم المؤثرات او المنبهات في فئات وانماط وتفسيرها واكسابها معنى . فهو عملية استقبال المؤثرات الحسية وتحويل طاقة التنبيه الخارجي الى طاقة عصبية ومن ثم الى موضوع للمعرفة ثم يجري معالجة المعلومات وتفسيرها في الدماغ .

2. M. Crenshaw, Design Applications in Embossed Materials, Practical Holography X, SPIE proceedings, Vol. 2652, pp. 244-247, 1996.
1. Holography News, The International Business Newsletter of the Holography Industry, www.reconnaisance-int.com

و الإدراك الحسي هو مصطلح يشير الى قدرة الانسان على استخدام حواسه بقصد تفسير وفهم البيئة المحيطة به ، ويقسم الادراك الحسي الى خمس انواع هي : الادراك اللمسي، الشمي، الذوقي، السمعي والادراك البصري ، والذي سوف يخص بحثنا الحالي هو الادراك البصر ي الذي يعرف بانه احد اهم انواع الادراك الحسي الذي يعتمد على حاسة البصر،و الإدراك البصري للهولوجرام هو عملية معقده تحدث في الدماغ بتحويل أي نمط، مهما كان معقدا، إلى نظام موجي، ثم إعادة النظام الموجي إلى النمط الأصلي مرة أخرى كصورة وهمية كما يراها الإنسان بأن هناك جسما ثلاثي الأبعاد في مكان ما. ولكن إذا أردنا مسك هذا الشيء أو استعمال جهاز حساس لمعرفة وجود طاقة معينة في ذلك المكان، لا يمكننا الحصول على أي شيء، وهذا لأن الهولوغرام عبارة عن صورة تبدو في مكان حيث لا يوجد أي شيء في الحقيقة.(1)

النتائج :

1. أن الهولوغرام يشير إلى صورة مسطحة تظهر بمشهد ثلاثي الأبعاد تحت إضاءة خاصة .حيث يصنع الهولوغرام بأدوات بصرية دقيقة وباستعمال مواد ذات حساسية ضوئية خاصة والتي تثار بالليزر.
2. يختلف الهولوغرام عن الصورة الفوتوغرافية بأن الفيلم الهولوغرافي يسجل عدد لانهائي من المشاهد بينما تمتلك الصورة الفوتوغرافية مشهد واحد وبالتالي عند عرض الهولوغرام تكون رؤية العين اليسرى مختلفة عن رؤية العين اليمنى للكائن ويظهر الشكل ثلاثي البعد .
3. يمكننا عمل فيديو هولوجرامي ثلاثي الأبعاد باستخدام الحاسب الآلي كرؤية ديناميكية مستقبلية دقيقة للتصميم المقترح لعرضه و دراسة عناصره قبل الشروع في التنفيذ .
4. معظم التقنيات الهولوغرافية تولد صور مماثلة بالحجم للكائن الأساسي ويتم الآن تطوير تقنيات تسمح بالتكبير أو التصغير عندما يكون ضروريا.
5. أنواع محددة من الهولوغرام تسمح بألوان فردية للكائنات المختلفة ضمن المشهد وأنواع أخرى تسمح بمزج جزئي للألوان ضمن زوايا عرض محددة.وفي حال العرض الملون نحتاج لإسقاط ثلاثة أشعة ليزر احمر واخضر وازرق على الهولوغرام .
6. تتميز الصور الهولوغرافية بمنظور يشابه الحقيقة ، لذلك يلجأ المصمم المعماري و الداخلي لاستخدام هذه التقنية كوسيلة لعرض التصميم المقترح كموديل إفتراضي بصورة مجسمة يمكن تحركها في جميع الجهات وعرض بيانات التصميم بدقة متناهية
7. يستعين المصمم بتطبيقات تقنية الهولوجرام لمعالجة الفراغ الداخلي و واجهات المباني و المنشآت ، و كوسيلة لعرض المنتجات في المحلات التجارية أو الأعمال الفنية في المتاحف ، أو كوسيلة دعائية أو إعلانية او ترفيهية في الأماكن العامة و ذلك لجذب المشاهد و إثراء التصميم و تميزه باستخدام تقنية أكثر غموضا و ابهارا. كما إن ذلك يساهم في تنمية الإدراك البصري و الحسي بالبعد الثالث و الرابع عند الإنسان .

التوصيات :

1- توصي الباحثة بضرورة الإهتمام بهذه التقنية و إنشاء العديد من المختبرات والاستوديوهات التى تمتلك الإمكانيات اللازمة للتصوير الهولوغرافى.
2- توصي الباحثة المختصين بضرورة تطوير البرمجيات ، و المعدات و الخامات المستخدمة لإنتاج الصور الهولوغرافية وعمل الهولوجرام .

1- الواقع المتعدد الأبعاد MULTI DIMENTIONAL REALITY " /http://parapsychologyarabia.blogspot.com/
Monday, November 15, 2010 -

المراجع :

1. ميادة فهمي حسين – التصميم الداخلي و الوسائط التكنولوجية الحديثة باستخدام الصورة الرقمية – المؤتمر الدولي الأول – كلية الفنون الجميلة - 2008
2- مقالة بعنوان Holographic Imaging عن موقع www.gareringinnovation.com
3- بالواقع المتعدد الأبعاد. " MULTI DIMENTIONAL REALITY Monday, November 15, - /http://parapsychologyarabia.blogspot.com/ 2010
4- د. دعاء الدسوقى - جريدة بورتريه - مارس 2009 - http://travel4study.com/vb/showthread.php?t=932
5- M. Crenshaw, Design Applications in Embossed Materials, Practical Holography X, SPIE proceedings, Vol. 2652, pp. 244-247, 1996.
6- University of Georgia. "Holography." HyperPhysics. (4/9/2007) Williams, Earl. "Acoustical Holography." AccessScience@McGraw-Hill. 5/8/2002. (4/9/2007)
7- Hariharan, P. "Basics of Holography." Cambridge Press. 2002.
8- Holography News, The International Business Newsletter of the Holography Industry, www.reconnaisance-int.com
9- Tracy V. Wilson - How Holograms Work - http://science.howstuffworks.com/hologram.
10- http://www.hologramsuppliers.com/computer-generated-holograms
11- http://www.maaber.org/third_issue/alternative_medicine_1.htm
12- http://marquetteturner.com/holographic-furniture/www.iesproject.com
13- http://web.mit.edu/museum/
14- www.apepper.com , Zebra Imaging 3D Architectural Holograms Saturday-October- 2009
15- www.holographer.org/articles/hg00011/hg00011.html
16- www. hologram city/ block/ .com
17- www.hologram Tokyoxmagic Flickr)
18- (www.hologram technology Quiplash Flickr)