

المستوي التمثيلي كأحد مداخل التشكيل الرقمي في العملية التصميمية
Representative level as one of the digital modulation entries in the design process

أ. د/ سعيد حسن عبد الرحمن

أستاذ دكتور بقسم التصميم الداخلي والاثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Saeed Hassan Abdel – Rahman

Professor at Interior Design & Furniture Department – Faculty of Applied Arts - Helwan University

أ. د/ دعاء عبد الرحمن محمد

أستاذ دكتور بقسم التصميم الداخلي والاثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Doaa Abdel – Rahman Mohamed

Professor at Interior Design & Furniture Department – Faculty of Applied Arts - Helwan University

Doagoda2018@gmail.com

الباحثة / سها سمير رمضان إسماعيل

باحثة دكتوراه- قسم تصميم داخلي واثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

القاهرة - جمهورية مصر العربية

Researcher. Soha Sameir Ramadan Ismail

PhD Researcher - Interior Design & Furniture Department – Faculty of Applied Arts - Helwan University

Cairo - Egypt

Soha_s2011@yahoo.com

الملخص:

إن الفترات التكنولوجية التي نشهدها الآن تجعل من الواضح أن المستقبل ذاهب إلى تجاوز حدود اللامعقول، بحيث أصبح التطور التكنولوجي المتلاحق جزءاً لا يمكن إغفال تأثيره علي التصميم الداخلي و الاتجاهات المعمارية المعاصرة، فأصبحت التقنيات الرقمية جزء لا يتجزأ من أدوات المصمم لصياغة فكر معين في العملية التصميمية . ولقد مرت تقنية الاداء في عملية التصميم وهي الوسيلة التي يؤدي بها المصمم التصميم ليخرجه من حيز الفكرة إلي حيز الوجود بمراحل مختلفة، حيث كان تمثيل التصميم المبدئي يتم بالاستكشافات التي تعتمد علي الرسم اليدوي الحر نوشافات ثم يتم تعديلها وتطويرها عدة مرات ، إلي أن بدأ دخول الحاسب الالي مجال التصميم في العقد السادس من القرن العشرين مع الرسومات الهندسية CAD ثنائية وثلاثية الابعاد ، بشكل أدق وأوفر للوقت والجهد ، إلي أن توصلنا ، إلي التصميم في بيئة افتراضية تحاكي البيئة الفعلية ، حيث تحول دور الحاسب الالي في التصميم فلم يعد يقتصر علي الاظهار والتخيل بل حدث تحول جذري في المعايير التقليدية للعملية التصميمية وتحول الحاسب الالي إلي مساعد في العملية التصميمية من خلال طرح بدائل للفكر التصميمي، ودراسة علاقة التصميم بالموقع العام والدراسات البيئية والضوئية للتصميم.

وتعتمد فكرة الشكل في العصر الرقمي علي الحاسب الالي حيث يقوم بتحويل المدخلات الرقمية إلي مخرجات هندسية، ويتم ذلك عن طريق ثلاث مستويات تبعاً لدالة صياغة الشكل، وتمثل مرحلة التمثيل والنمذجة (Representation & Modeling) العناصر في البعد الثنائي والثلاثي.

ومن هنا كانت مشكلة البحث حول توضيح كيفية الاستفادة من دخول الحاسب الالى مجال التصميم المعماري والداخلي وتوضيح مدى تأثير المستوي التمثيلي وأدواته علي الفكر الابداعي للمصمم.

الكلمات المفتاحية:

الفراغات التخيلية وتصميم الشبكات - الفراغ الالكتروني - الذكاء الاصطناعي - الأسطح متعددة المنحنيات - المباني الذكية.

Abstract:

The technological leaps we are witnessing now make the future Will Exceed the limits of the incredible; the continuous technological development cannot be overlooked its effect on interior design and contemporary architectural trends, these Digital technologies became an integral part of the tools of the designer to formulate his ideas in the design process. The performance technique in the design process has gone through different stages which the designer use it to bring out his design from idea to project, Where the initial design was done with sketches that depended on free hand drawing with translucent and then modified and developed several times, Until the computer started the design field in Sixth decade of the twentieth century with two-dimensional and three-dimensional CAD drawing, Accurately and save time and effort, Until we design in a virtual environment that simulates the actual environment , As the role of computers in design has shifted, it is no longer specific to showing and imagining, but a real shift has occurred in the traditional standards of the design process, The computer has turned into an assistant in the design process by offering alternatives to design thought, studying the relationship of design to the general site and environmental and lighting studies of design.

The idea of form in the digital age depends on the computer where it converts digital inputs into drawing outputs This is done through three levels, according to the shape formulation function, Where The stage OF Representation & Modeling represent the elements in two and three dimensions.

The problem of research on the possibility of Explain how to benefit from entering the computer field of architectural and interior design and clarify the extent of the influence of the representative level and its tools on the creative thought of the designer.

Keywords:

Virtual and Web Design Tools - Cyberspace Tools - Artificial Intelligent - Multi-curved surfaces (Nurbs) – Smart building.

المقدمة:

يمثل الشكل (Form) حجر الزاوية في العملية التصميمية ، فهو الناتج النهائي للعملية التصميمية ، ويتأثر الشكل بالعديد من العوامل التكنولوجية المتاحة في العصر، حيث نحن الان نعيش عصر يختلف عن عصر استخدام المساطر والمثلثات لتشكيل التصميم (عبده - 2005م- ص 101) ، واعتمد التشكيل علي استخدام القواعد الهندسية الاقليدية البسيطة والتي وضعها عالم الهندسة إقليدس والتي تتكون من خمس مبادئ والتي تكون الاشكال الهندسية المعروفة حيث (المكعب - الهرم - المنشور - متوازي المستطيلات) ، ولقد ارتبط التصميم بتلك الاشكال لسهولة رسمها وتنفيذها (رأفت - 2007م - ص 187).

أما الان فنحن نعيش عصر تكنولوجيا المعلومات واستخدام الحاسب الالى والذي أعطي حرية أكثر للشكل حيث ظهور الخطوط والمنحنيات الحرة ، حيث العمل في بيئة رقمية ثلاثية الابعاد تتكون من مستويات (X,Y,Z) لانتاج تصميمات جديدة ومبتكرة لايمكن تمثيلها يدوياً حيث عملية الرقمنة (رأفت - 2007 - ص 183).

مشكلة البحث:

يشهد العصر الحالي تحولا فكرياً في المجال التصميم (المعماري والداخلي) تأثراً بعصر التكنولوجيا وثورة المعلومات التي فرضت نفسها علي الساحات العلمية ، وبذلك تكمن مشكلة البحث في كيفية الاستفادة من دخول الحاسب الالي مجال التصميم من أجل مواكبة التطور الرقمي.

هدف البحث:

يهدف البحث إلي دراسة المستوي التمثيلي The Representation Level وتوضيح مدي تأثيره علي الفكر الابداعي للمصمم المعماري والداخلي.

دراسة أثر استخدام الذكاء الصناعي Artificial Intelligent كأداة من أدوات المستوي التمثيلي والتغيرات التي طرأت علي مجال التصميم المعماري والداخلي.

فروض البحث:

يفرض البحث أن دراسة وفهم استخدام الاسلوب التمثيلي يساعد في إنتاج أفكار تصميمية جديدة ومتنوعة تخدم مجال التصميم المعماري ومجال التصميم الداخلي والاثاث.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث لضرورة إلقاء الضوء ودراسة أدوات التقنيات الرقمية لما لها أثر كبير في العملية التصميمية لما تقدمه للمصمم من سهوله التصميم والتعديل لاختيار الافضل.

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف وتحليل المستوي التمثيلي وأدوات المستوي التمثيلي والتي تساعد المصمم في تجسيد أفكاره، مع دراسة تحليلية لنماذج تصميمية خاصة بأدوات المستوي التمثيلي.

مصطلح الرقمية Digital:

أن مصطلح الرقمية يعرف بأنه وسيلة نقل المعلومات بطريقة مشفرة في أوقات متناهية القصر، وتلك الشفرة المنقولة هي عبارة عن تباديل تراص الرقمين صفر وواحد (0.1) ، ويرجع الفضل للثورة الرقمية في ظهور تطورات مذهلة في كل جوانب الحياة ، فلم يعد جانباً الا واقتحمته الثورة الرقمية واثرت فيه بشكل مباشر وغير مباشر حتي اننا نعيش عصر الحياة الرقمية . (العبد - العدد الحادي عشر - ص 226).

التكنولوجيا الرقمية Digital Technology:

تعتمد تكنولوجيا التصميم الرقمي Digital design علي الاستفادة بتقنيات الحاسب الالي والبرمجيات وتطبيقاتها في عملية التصميم، فيما يعرف بالتقنيات المساعدة للتصميم (CAD) Computer Aided Design والتي تعبر عن تطور البرامج الخاصة بالتصميم، والتي تستطيع التعامل مع كم هائل من البيانات والمعلومات وتوفر كم هائل من المفردات والبدائل التصميمية ، مما يحقق نظام مساعد لاتخاذ القرارات، ومما يعني التحول من الحالة الفردية للمصمم إلي منظومة الخبرات المتكاملة . (Jameel -2008 - P225).

التصميم الرقمي: Digital Design

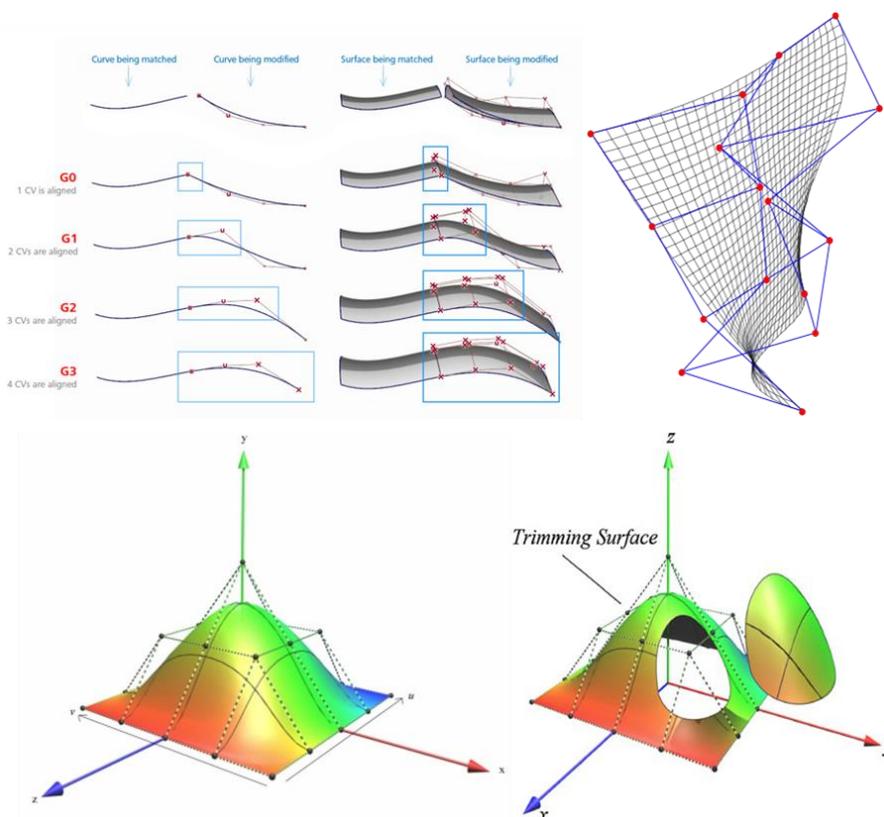
- حيث أستخدم النظم الحاسوبية لتوليد التصميم Computational Generative Design Systems وإنشاء الرسومات الهندسية والتصيلية وتوليد المجسمات (الأشكال ثلاثية الابعاد 3D) وأساليب الإخراج ، حيث وجد المصمم ما يساعده علي التشكيل وابتكار الاشكال المختلفة .

- استخدام التصميم الرقمي في تصميم نماذج مرئية فيما يسمى بالنمذجة السريعة Rapid prototyping وهي تشير إلي استخدام تكنولوجيا الواقع الخيالي (الحقيقة الافتراضية V.R) في محاكاة النموذج المادي للعمل التصميمي، وإمكانية إجراء بعض أشكال الفحص الافتراضي مثل الاختبارات الارجونومية، وتحليل سلوك الخامات تحت ظروف العمل ، مما يتيح إجراء التعديلات في مرحلة مبكرة من التصميم .(Jameel -2008 - P226).

المستوي التمثيلي: The Representational Level

حيث التعامل مع التكنولوجيا الرقمية على انها أداة رسم تنتج اشكال هندسية معقدة لا يمكن انتاجها يدويا ، والذي ساعدت في ظهور مجالا جديدا في التشكيل ،ويظهر ذلك في التصميمات التي تستخدم لغة الخطوط المنحنية وبرامج الـ CAD واسطح الـ Nurbs (وهي الخطوط المنطقية الغير منتظمة Non Uniform rational B-Spline و التي تسمح بعمل منحنيات وأسطح ملساء باستخدام كم قليل من البيانات) ، حيث تحرر الغلاف الخارجي من الاشكال الهندسية الاقليدية والخطوط المستقيمة والاعتماد علي المنحنيات كما بالشكل (1) ويقتصر دور الحاسب الالى في العملية التصميمية على عرض وصياغة وترجمة لافكار المصمم فقط، حيث لا تزال عملية التصميم متمشية مع المنطق البصري لنهج التصميم التقليدي القائم على الورق.

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:B%C3%A9zier_surface_example.svg)



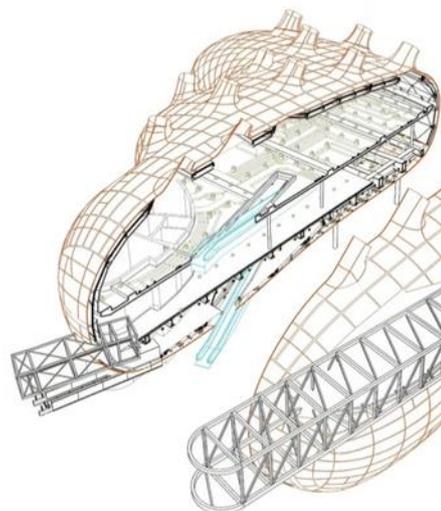
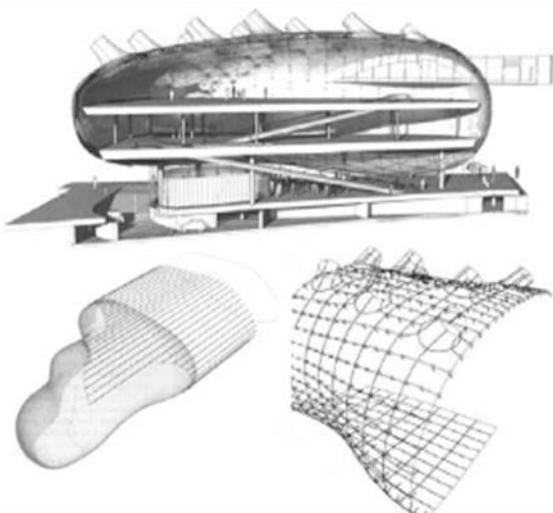
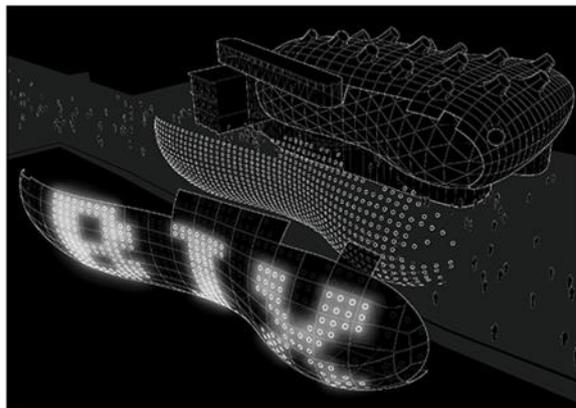
شكل رقم (1) ... يوضح امكانيات أسطح الـ Nurbs في تمثيل الاشكال المنحنية.

المصدر- <http://lib3d.sourceforge.net/ISO-IEC-19775->

[3DAbstractSpecification/Part01/components/nurbs.html](http://lib3d.sourceforge.net/ISO-IEC-19775-3DAbstractSpecification/Part01/components/nurbs.html)

مثال : متحف الفن الحديث كونستهاوس غراتس -2003 Graz by Peter Cook Kuncthaus ونجد أن التصميم الخارجى عبارة عن قلب عملاق وقد تم تصميم هذا المتحف بهذا الشكل الغريب للخروج عن نمط العمارة التاريخيه المنتشره فى انحاء النمسا ، والمتحف مضاء من الخارج بما يقرب من الف حلقه من الفلوروسنت و يستمد طاقته من الطاقه الشمسيه ، ويتنضح أعماد التصميم علي الشكل المنحني أو أسطح NURBS حيث التلاعب في نقاط التحكم (Control points) والعقد (Knots) والتي أمكن من خلالها إنتاج السطح المنحني الخارجي ، والذي أنعكس علي التصميم الداخلي للمتحف ، حيث أتخذ السقف والحوائط الشكل المنحني .

<https://www.cladglobal.com/architecture-design-features?codeid=33505>



صورة رقم (1) ... توضح متحف الفن الحديث كونستهاوس غراتس Graz by Peter Cook Kuncthaus - 2003 - النمسا.

أدوات المستوى التمثيلي The Representational Level Tools:

وهي الأدوات التي ساعدت المصمم علي تجسيد أفكاره سواء في إظهار التصميم أو المشاركة الفعالة في عملية التصميم، نتيجة عدم قدرة الأدوات القديمة في تلبية الاحتياجات المعاصرة.

وتم تصنيفها من قبل "Mark D. Gross" – "Ellen Yi-Luen Do" في كتابهم "Integrating Digital Media in Design Studio: Six paradigm"، ومن الممكن أن تتداخل أكثر من طريقة مع بعضها البعض في مشروع واحد. حتى يتمكن المصمم من اختيار وتجربة العديد من القرارات التصميمية في مختلف مراحل العملية التصميمية للوصول الى أفضل الحلول الممكنة للفراغ التصميمي.

تتميز هذه الأدوات بإمكانية عملها بالتكامل مع بعضها البعض في المراحل المختلفة للعملية وهذه الأدوات يمكن تقسيمها الى مايلي: (M. Reffat -2005 - P58).

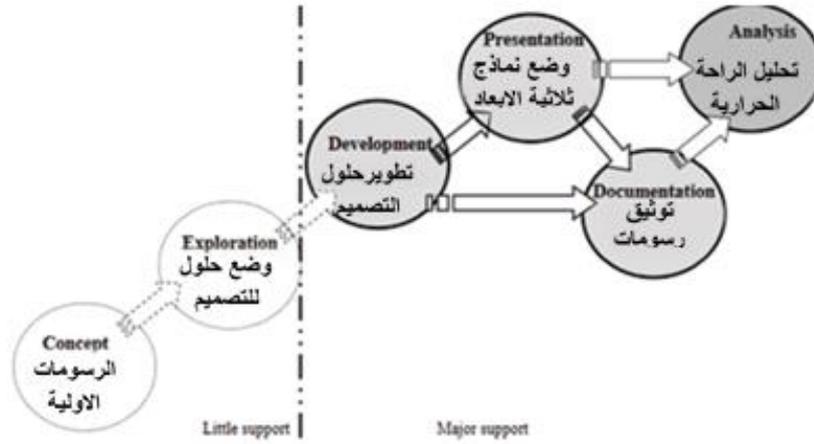
1. أدوات التصميم باستخدام الحاسب الآلي. CAD Tools.
2. أدوات متقدمة للتصميم باستخدام الحاسب الآلي Advanced CAD Tools.
3. أدوات تصميم للفراغات التخيلية وتصميم الشبكات Virtual and Web Design Tools.
4. أدوات تصميم الفراغ الإلكتروني Cyberspace Tools.
5. أدوات تصميم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligent.

1. أدوات التصميم باستخدام الحاسب الآلي: Computer Aided Design(CAD) Tools

كان استخدام الحاسب الآلي في البداية كأداة مساعدة على القيام بإعداد الرسومات الهندسية بالإضافة لاستغلال قدراته في تخزين المعلومات واسترجاعها، ومن أشهر هذه البرامج CAD وهي تعنى التصميم بمساعدة الحاسب الآلي Computer Aided Design، أي أن التصميم يتم بالطرق التقليدية مع استخدام الحاسب الآلي. (عبد الرحمن – العدد الحادي عشر 2018-ص 239).

ومع بداية التسعينات تحول الحاسب الالى من مجرد أداة تمثيل الى أداة مشاركة و مساعدة في التصميم تؤثر علي فكر المصمم وتساعد في اتخاذ القرارات التصميمية، وظهر ما يسمى التصميم بواسطة الحاسب الآلي Computer Mediated design، و نعى هنا أن للحاسب الآلي دور أساسي في العملية التصميمية. (ربيع – 2004م-ص 128).

أ- الأداء: حيث تقوم هذه الأدوات بتوليد الأشكال "Form Making" عن طريق الاستعانة "Conventional methods" such as sketches and physical models بالاستكشافات والرسومات الأولية والمجسمات المادية التي يقوم بعملها المصمم ثم يتم تحويلها الى رسومات ومجسمات رقمية بواسطة هذه الأدوات، حيث يقوم الحاسب الآلي باستخدام إمكانيات هذه الأدوات في عمل التعديلات والدراسات وعرض الأفكار والتكوينات الفراغية الناتجة باستخدام برمجيات متعددة لتكوين وتوليد الاشكال والصور الرقمية "Form making and image processing software".



شكل توضيحي رقم (1) ... يوضح بتوليد الأشكال "Form Making" بواسطة الحاسب الآلي.

ب- البرمجيات المستخدمة: وتتنوع البرمجيات المستخدمة في العملية التصميمية ومنها:

- برمجيات خاصة بالصور وكيفية عمل معالجات لها بطرق مناسبة مثل Photoshop – CorelDraw – Illustrator.
- برمجيات خاصة بالرسم المعماري مثل AutoCAD.
- برمجيات خاصة بالتصميمات ثلاثية الأبعاد وصياغة الأشكال الهندسية وإخراجها في هيئة صور رقمية مثل From Z-3D studio MAX.
- برمجيات خاصة بالرسومات المتحركة لعمل فيديو متحرك يصور تشكيل الفراغ المعماري ويوضح خصائصه مثل 3D studio MAX (Kolarivic – 2005- p61-3).



صورة رقم (3) ... توضح النموذج المجسم الثلاثي الابعاد الناتج من استخدام الحاسب الآلي. المصدر:

<https://www.indiamart.com/proddetail/bedroom-interior-designing-9331327248.html>



صورة رقم (2) ... توضح الاسكتشات الاولى للتصميم. المصدر:

https://www.123rf.com/photo_77663241_stock-vector-bedroom-interior-sketch-hand-drawn-furniture.html



صورة رقم (4) ... توضح تصميم سقف معبد اللوتس lotus temple الذي يقع في دلهي في الهند 1986 م ، حيث ساعد الحاسب الآلي المصمم في صياغة تصميمات متنوعة. المصدر:

<https://www.askideas.com/62-best-lotus-temple-pictures-and-images/interior-view-of-the-lotus-temple-in-new-delhi>

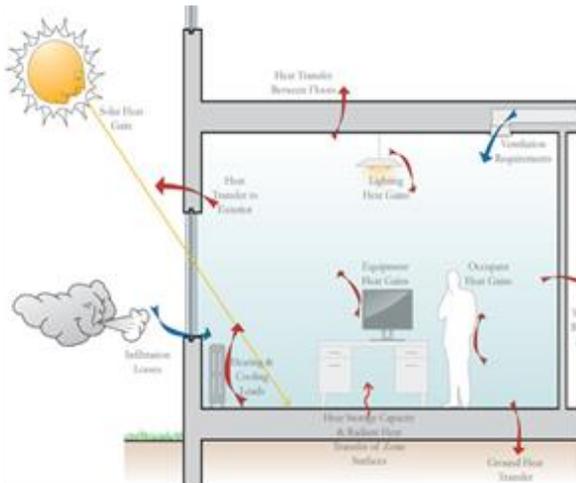
2. أدوات متقدمة للتصميم باستخدام الحاسب الآلي: Advanced (CAD) Tools:

حيث أصبح الحاسب الآلي في بداية التسعينيات مشارك في العملية التصميمية من خلال إمكانياته العالية في إعطاء البدائل التصميمية، وذلك بناء على مجموعة من القواعد والقوانين والمعايير المعطاة له مسبقاً من خلال تغذيته ببرامج خاصة بالعملية التصميمية بكل أبعادها التصميمية Information System Architecture Design وهو ما يطلق عليه ADIS أي نظام المعلومات للتصميم المعماري كما ساعد ظهور الانترنت الدولية علي ربط أجهزة الحاسب الآلي ببعضها والتي ساعدت مستخدميها علي تبادل الخبرات والمعلومات في جميع نواحي العالم. (الدين – 2004م- ص25).

أ- الأداء: وتعتمد هذه الأدوات على مفهوم التكامل بين البيانات المختلفة لأداء المبنى التي يحتاجها المصمم والتي تؤثر على تشكيل الفراغ الداخلي للمبنى مثل دراسات الطاقة والمعالجات الصوتية وتحليلات سرعة واتجاه الرياح حيث تساعد هذه الأدوات المصمم في تحقيق أكبر قدر من الراحة للإنسان داخل الفراغ الداخلي عن طريق استخدام تقنيات الحاسب الآلي لعمل تصميمات تحاكي العمليات التي تحدث في الطبيعة لاجراء تجارب على هذا النموذج بغرض فهم سلوك النظام المماثل. (Law – 2000- p1).

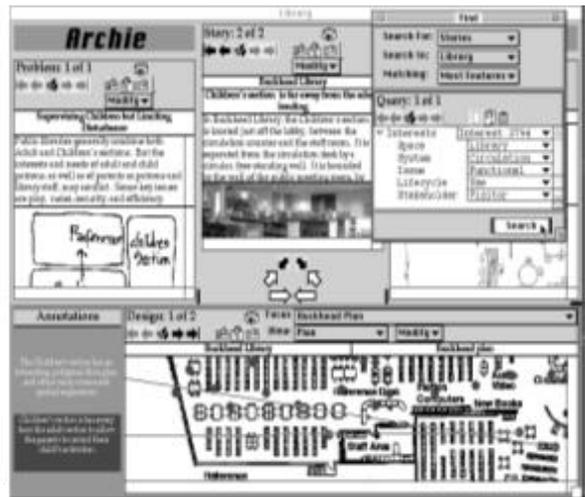
ب- البرمجيات المستخدمة: تنوعت البرمجيات المستخدمة كأدوات تصميمية فمنها على سبيل المثال:

- برمجيات خاصة بالمعالجات الصوتية Software for acoustics studying.
- برمجيات محاكاة للمبنى Whole building simulation من خلال محاكاة استهلاك المبنى للطاقة وتأثير التغيرات الواقعة على تشكيل مكونات الفراغ المعماري على استهلاك الطاقة حيث تشمل هذه المكونات غلاف المبنى والاضاءة الطبيعية والصناعية والفتحات والتحويلة، كما في صورة رقم (6)، (7).
- برمجيات لدراسة المناخ Climatic analysis simulation الخاصة بدراسة احوال المناخ في موقع المبنى المحدد.
- برمجيات محاكاة مكونات المبنى Building component simulation مثل أنواع الفتحات والحوائط وتصميم الاضاءة الصناعية
- برمجيات محاكاة عامة General simulation مثل برمجيات لحساب معدلات التكلفة والاستهلاك للطاقة ومعدلات التلوث البيئي والحفاظ على المياه. (Do – Yi – Gross – 1999- p4). ، كما في صورة رقم (5).



صورة رقم (6) ... توضح دمج الطاقة مبكراً في عملية التصميم ، و لحساب استهلاك الطاقة للوصول إلى الراحة الحرارية للتصميم الداخلي للمبنى ، من خلال هيئة بوسطن لإعادة التطوير. المصدر:

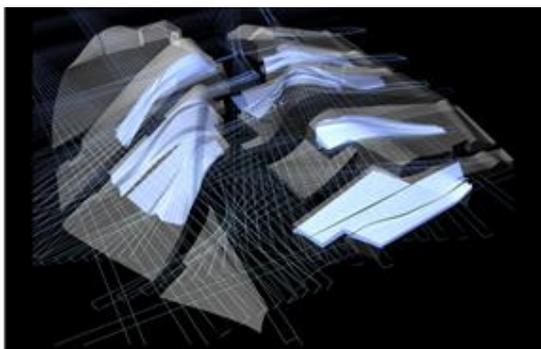
<https://www.pavette.com/news/energy-modeling-and-the-whole-building-approach-to-energy-efficiency>



صورة رقم (5) ... توضح دمج المعلومات في عملية التصميم من قبل استوديو CAD-Plus ، حيث تنظم حلول لمعالجة المشاكل الموجودة .



صورة رقم (7) ... توضح محاكاة الضوء لتحديد مواضع اللمبات وشدتها ، لتوفير الراحة الحرارية والضوئية للمستخدم. المصدر:
<https://www.uprtek.com/en/application/Lighting-Designers/Category-Lighting-Designers.html>



صورة رقم (8) ... توضح مدينة الثقافة the city of culture ، والتي تقع غرب أسبانيا وبدء العمل بالمشروع عام 2000م ، ويتضح التحليل الحاسوبي لطبوغرافية المدينة بالاعلى ، ثم الحيز الداخلي والذي تأثر بالخطوط التفسيرية المتأثرة بالخطوط الجيولوجية . المصدر:

<https://eisenmanarchitects.com/City-of-Culture-of-Galicia-2011>

3. أدوات تصميم للفراغات التخيلية وتصميم الشبكات Virtual and Web Design Tools :

• الأداء: حيث تساعد هذه الأدوات بتوفير وسائل تتيح التعاون بين المكاتب والشركات الهندسية ، حيث يعمل كل الشركاء Partners في مشروع واحد في مختلف انحاء العالم حيث يقوم فيه كل منهم بدوره بدقة بالغة ، وتعمل هذه الأدوات على تبادل المعلومات بصورة دقيقة دون خلل بأى جزء منها من خلال إنشاء واقع افتراضى يربط هؤلاء الشركاء معا ويمكن لهذه الأدوات أن تقوم بعمل اتصال بين الشركاء فى وقت واحد بشكل متزامن Simultaneously- Synchronously كما فى صورة رقم (9) ، أو اتصال فى أوقات مختلفة منفصلة غير متزامنة Separately- Asynchronously ، مما ساهم فى تطور و انتشار المعالجات التصميمية الداخلية المعمارية ، كما فى صورة رقم (10) . (Do – Yi – Gross –) .(1999- p4).

- أ- البرمجيات المستخدمة: تنوعت البرمجيات المستخدمة كأدوات تصميمية فمنها على سبيل المثال:
- البرمجيات السابق ذكرها فى CAD tools and advanced Cad Tools.
 - برمجيات خاصة بالشبكات مثل MSQ Database.

<https://blog.kalaharimeetings.com/2016/09/26/a-technology-checklist-for-a-meeting-room-near-you/>



صورة رقم (9) ... توضح اتصال بين الشركاء للعمل على مشروع واحد.

صورة رقم (10) ... توضح التصميم الداخلي للمطبخ عبر برنامج IKEA ، الخاص بجميع الأفرع العالمية ، والذي ساهم في سهولة انتار المعالجات التصميمية للمطبخ عبر افرع الشركة . المصدر:

<https://appsliced.co/app?n=3d-kitchen-designer-for-ikea>

4. أدوات تصميم الفراغ الإلكتروني Cyberspace Tools:

أ- الأداء: وهي مجموعة من الأدوات ساعدت في تحويل الفراغ التصميمي من الفراغات المادية الى الفراغات الرقمية الغير مادية تحت مفهوم الواقع الافتراضى "Virtual Reality" والعالم الافتراضى "Virtual World" التى عجزت الممارسات التقليدية عن تحقيقها ويمكن رؤية هذه الفراغات فى كافة المباني العامة والحكومية والمتاحف والمكتبات التى لها فراغات غير مادية على شبكة الانترنت Web واطلق على هذه الفراغات مصطلح Online Environment أو Online Architecture حيث تساعد هذه الأدوات فى بناء أماكن افتراضية حقيقية تخيلية (غير موجودة) يتم فيها ممارسة أنشطة متعددة من قبل الزائرين بواسطة مجموعة من الأدوات الخاصة . (ربيع - 2004م - ص144).

فالواقع الافتراضى "Virtual Reality" عبارة عن اتحاد بين ثلاث تكنولوجيات مختلفة هي الهاتف والتلفزيون وألعاب الفيديو (الاتصال عن بعد، المشاهدة والاستمتاع، سهولة الاستخدام) لإنتاج تقنيات فاقت إمكانيات مكوناتها، وتعود أهمية تقنية الواقع الافتراضى وانتشاره إلى سهولة استعماله واتجاهه المباشر إلى العمل بنفس طريقة عمل حواس الإنسان الطبيعية (البصر - السمع - اللمس) لتحقيق درجة عالية من التشابه مع الطبيعة والتوافق مع أسلوب إدراك وفهم البشر للمشاهد الطبيعية.

ويهدف "التصميم الداخلي الافتراضى" إلى تعايش المتلقي داخل الفراغ الوهمي بأن يسير داخله ويقوم بالتعامل معه كما لو كان موجودا في الحقيقة، وتدخل هذه التطبيقات في نطاق إظهار العمل التصميمي وكذلك تقييمه بصورة أعمق للمبدعين وعملاتهم، والحكم عليه قبل التنفيذ واقتراح أي تعديلات تضيف رونقا أفضل إلى الفكر المطروح، ومن خلال الحركة

يستطيع المصمم دراسة حركة الإنسان داخل الفراغ والتحكم في جميع عناصر وجماليات التصميم الداخلي قبل تنفيذها في الواقع. (محمد - 2008م - ص6).

ب- سمات الواقع الافتراضي التخليبي:

- الانغماس في البيئة Immersion، حيث غمر المستعمل الواقع الافتراضي في بيئة تقلد الحقيقة (بيئة تخيلية) بالتمثيل ثلاثي الابعاد (D3) لمشاهدة مجسمة تعطي احساسا بالفضاء المحيط.
- التفاعل مع البيئة Interaction، يبدأ التفاعل في الواقع الافتراضي باستخدام أدوات تفاعلية Interaction Equipment ترسل وتستلم المعلومات، باستخدام أجهزة مثل قفازات البيانات Data Gloves وعصي التحكم Wands والنظارات الخاصة Glasses والاقنعة Masks وأيضاً استخدام الرداء الكامل، كما في صورة رقم (11).
- يمكن للمستعمل بواسطة الاجهزة التحكم في هذا العالم الافتراضي المصنوع، كما يمكن لمجموعة من المستخدمين أن يعيشوا معاً في نفس البيئة التخيلية عن طريق شبكة الانترنت ويسمي ذلك التفاعل المشترك Collaborative Interaction. كما تتضمن بعض المحاكاة معلومات حسية إضافية مثل الصوت من خلال السماعات وأجهزة الصوت. (العبد - العدد الحادي عشر - ص 226).

ت- أدوات الواقع الافتراضي Virtual Tools:

- وسائل المدخلات والمخرجات (3D & Standard Input/output Devices).
- خوذات الرأس التفاعلية (Head-Mounted Displays) وهي تحقق مستوى عالي من الانغماسية (Immersive)، كما في صورة رقم (12).
- شاشات العرض الكبيرة (Wide-Angle Displays).
- مستشعرات الحركة (Head and Body Trackers) (جعفر - 2004م - ص3).



صورة رقم (12) ... استخدام الواقع الافتراضي في التصميم.

صورة رقم (11) ... توضح أدوات الواقع الافتراضي "Virtual Reality".

ث- البرمجيات المستخدمة: تنوعت البرمجيات المستخدمة كأدوات تصميمية فمنها على سبيل المثال:

- البرمجيات السابق ذكرها في CAD Tools and Advanced CAD Tools.
 - برمجيات اللغات برمجة متخصصة مثل ++C, Java.
 - برمجيات Script Based Software مثل HTML Composer.
- (<https://www.quora.com/What-programming-language-is-used-to-create-virtual-reality-experiences-and-programs>)

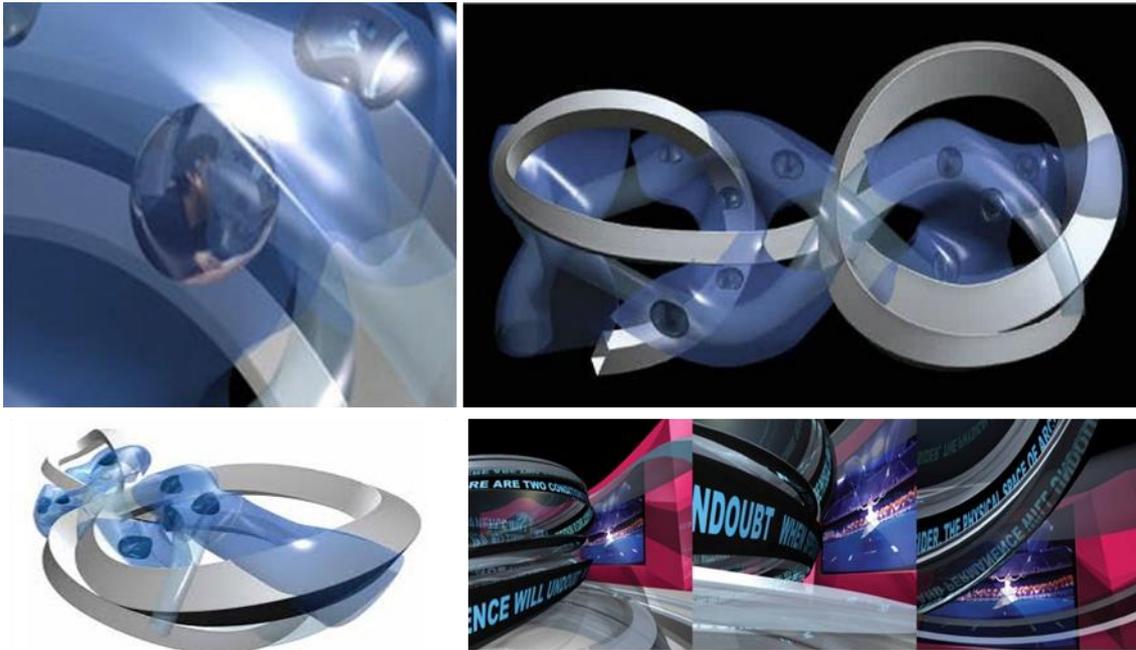
مثال 1: معرض التصميم الداخلي المقام في مدينة فانكوفر الكندية ، 2016م ، حيث من خلال الواقع الافتراضي (VR) أستطاع المعرض إتاحة الفرصة للزوار الانغماس في بيئة تخيلية بواسطة استخدام أدوات الواقع الافتراضي Virtual Tools ، كما في صورة رقم (13) .



Virtual Tools صورة رقم (13) ... توضح معرض مدينة فانكوفر الكندية حيث انغماس أحد زوار في تصميم داخلي افتراضي مستخدماً المصدر:

<https://www.alarab.com/Article/769734>

مثال 2: متحف غوغنهايم الافتراضي Guggenheim Virtual Museum 1999م، من تصميم المعماريين: هانى راشد و ليز آن كوتور بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث قام بتصميم المرحلة الأولى من المتحف الذى يقوم بعرض صورة رقمية للمعروضات الموجودة بالمتحف ليتمكن المشاهدين فى مختلف أنحاء العالم من مشاهدة المعروضات حيث يمكن زيادة المتحف من الموقع الخاص به على الانترنت فمن خلال فراغات غير مادية يتم مشاهدة المعروضات Real-Time Interactive components، كما في صورة رقم (14) . (<http://bohen.org/project/virtual-museum>)



صورة رقم (14) ... توضح متحف غوغنهايم الافتراضي Guggenheim Virtual Museum ، حيث التصميمات الداخلية والخارجية للمتحف، حيث نجد الفراغ الغير تقليدي للمتحف 1999م.

5. أدوات تصميم الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligent

أ- الأداء: وهي مجموعة من الأدوات ساعدت المعماريين فى تصميم مباني تتفاعل مع الإنسان والعوامل المحيطة به فيتم تصميم الفراغ الداخلي بواسطة استخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات ليقوم المبنى والفراغ الداخلي بالتفاعل مع المتغيرات البيئية المحيطة به.

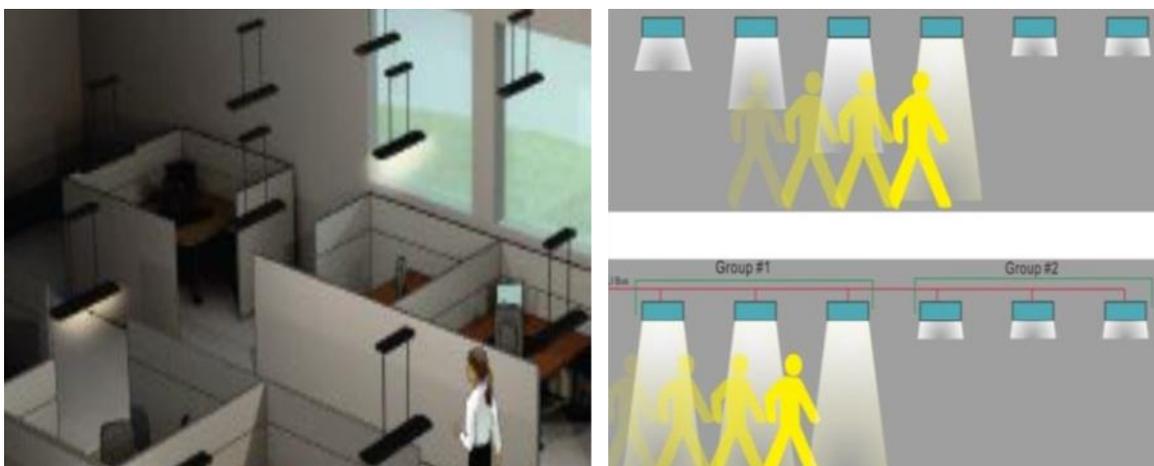
ويعتمد الذكاء الصناعي علي النظم الحاسوبية التي تحاكي طريقة عمل الدماغ البشري في الاستجابة للمتغيرات الداخلية والخارجية المختلفة مثل نظام شبكة الاتصال العصبي الصناعي Artificial Neural Network، حيث تمكن العلماء من تصنيع خلايا عصبية من خلايا دماغ الفئران ثم استعمال هذه الخلايا في برامج محاكاة الطيران، وهذه الخطوة قد تفتح مجال لاستعمال العصبونات البيولوجية لحل المسائل المعقدة دون الحاجة للتمثيل الرياضي للجهاز العصبي.

<https://mostaqbal.ae/1-evergreen-making-sense-of-terms-deep-learning-machine-learning-and-ai/>

ب- **الذكاء الصناعي والمواد الذكية:** المواد الذكية هي وهي أنظمة تراقب وتعديل وتصلح نفسها وتتعلم كيف تفعل الأشياء بطريقة سهلة، فهي تحتوي على عناصر قوة (العظام)، أجهزة حساسة (الأعصاب)، شبكات حسابية (عقول)، ومشغلات ميكانيكية (العضلات). (Sherine – 2000- p100)

ت- **خصائص المباني الذكية smart buildings:** تتمتع المباني الناتجة من استخدام هذه الأدوات بمجموعة من الخصائص وهي:

- المرونة العالية في التفاعل مع كافة التغيرات البيئية المحيطة.
- القدرة على التكيف مع الظروف المحيطة وتغييراتها دون التأثير بالسلب على تلبية احتياجات الانسان او التأثير على الانشطة والوظائف داخل الفراغ الداخلي.
- دعم وتقوية الاتصالات بين جميع الأفراد داخل المبني.
- احتواء الفراغ الداخلي على أجهزة استشعار لاستقبال لاشارات المباشرة والغير مباشرة من المستخدمين او انظمة التحكم المختلفة. (Sinopoli- 2006 – p14)



صورة رقم (15) ... توضح تحكم جهاز الاضاءة في كميتها حسب تواجد الاشخاص.

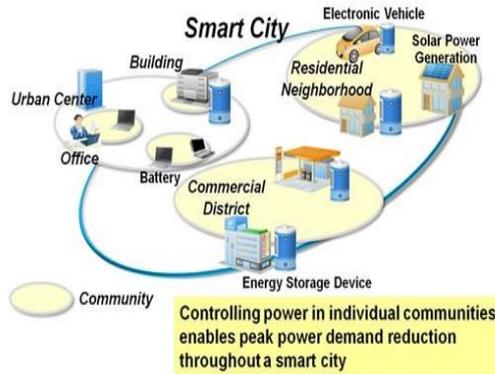
ث- **مكونات المبني الذكي smart buildings:** يتكون هذا النظام من عدة عناصر كالتالي:

- أجهزة تعمل كوحدة إدخال بيانات حيث تستقبل هذه البيانات من البيئة المحيطة بها ويمكن أن تكون بيانات كمية إضاءة أو كمية أشعة شمسية أو بيانات مناخية أو غيرها ومنها:

- أجهزة استشعار داخلية وخارجية. Indoor/Outdoor Sensors
- أدوات تشغيل "محركات. Actuators
- أدوات مساعدة للتحكم وقياس معدلات الأداء مثل: Sun Device Variable – Speed Drive.

- نظام لتحليل البيانات واتخاذ القرارات اللازمة لكيفية تأقلم الفراغ الداخلي مع الظروف المحيطة به لتحقيق اهداف المصمم.
- لغات اتصال بين الاجهزة ليتم انتقال البيانات والقرارات من خلالها لجميع الاجهزة المستخدمة.

(<http://fidakcom.com> / البيوت-والمباني-و-المدن-الذكية)



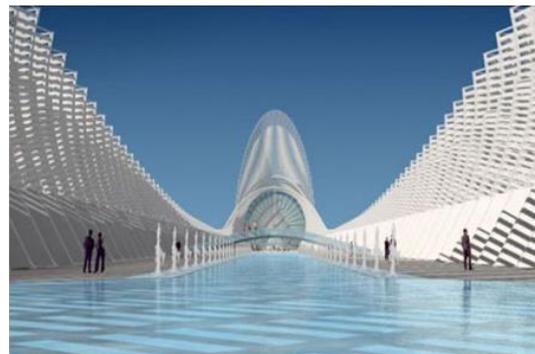
صورة رقم (16) ... توضح مكونات نظام المبني الذكي Smart buildings وهو مبني ديناميكي سريع الاستجابة يقدم لمستخدميه الراحة والاداء بتكلفة اقل.



صورة رقم (17) ... توضح متحف قطر الذكي للتصوير الفوتوجرافي من تصميم سانتياجو كالاترافا 2010م، وهو مبني حي ذكي حيث تبلغ مساحته 11 ألف متر مربع، يستطيع أن يتحكم ويحافظ على بيئة المتحف، حيث تفتح او تغلق حوائطه الخارجية طبقاً لكم ضوء الشمس المراد دخوله

المصدر:

<http://www.bonah.org/%D9%85%D8%AA%D8%AD%D9%81-%D9%82%D8%B7%D8%B1-%D9%84%D9%84%D8%AA%D8%B5%D9%88%D9%8A%D8%B1->



النتائج: Results

- أثرت التكنولوجيا الرقمية علي ظهور تشكيلات مبتكرة حيث في بداية الامر كانت إمكانيات الحاسب الالي القيام بإعداد الرسومات الهندسية كأداة مساعدة بالرسم لسهولته التخزين والتعديل، ثم تطور ليصبح مساعد في العملية التصميمية.
- ساهمت المباني الذكية في ترشيد الطاقة واستدامة المباني.
- يوجد تكامل قوي بين تكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا التصميم والتي أثرت علي ملامح التصميم المعماري والداخلي.
- المباني الذكية هي المباني التي تدمج أنظمة الاتصال وتقنية المعلومات والراحة والامن وفقا لحاجات المستخدم وبالتكيف مع الظروف الخارجية والمتطلبات البيئية .
- أهم مميزات المباني الذكية أنها توفر الوقت والجهد ، كما يمكن لشاغلي المبنى التحكم به عن بعد عن طريق الحاسب الالي.
- استطاعت تكنولوجيا المعلومات تحقيق تواصل مباشر عبر أنظمة الاتصالات والواقع الافتراضي مما يساعد علي تطوير المنظومات الخدمية والترفيهية ويساهم في تحقيق توافق بين المبنى ومستخدميه .

التوصيات: Recommendations

- علي المصمم الاطلاع علي كل ما هو جديد حيث متابعة التطور الذي أحدثته تكنولوجيا المعلومات علي طرق التصميم والتنفيذ الرقمي وعدم الانفصال عن العلم الحديث ، حتي تظل تصميماته تنسم بالمعاصرة الحديثة.
- يجب علي المصمم المعماري والداخلي أن يكون علي وعي كافي بأهمية استخدام الحلول الذكية في التصميم لدورها في ترشيد استهلاك الطاقة ولتحقيق جودة البيئة الداخلية .

المراجع: References**1. المراجع العربية:**

- (1) جعفر، د أشرف عبدالمنعم السعيد - " إستخدام تقنيات الواقع الافتراضي في التسجيل الأثرى ثلاثي الأبعاد التفاعلي للمقابر الفرعونية"- مجلة البحوث الهندسية، العدد الثاني-2004م.
- Jaafar, Dr. Ashraf Al-Saeed - estekhdam tkniat al waga3 al aftrady fi al tasgeil al athry thlasy al ab3ad al tfa3ly lamakaber alfar3oni - Magalet albohous alhandsia - al adad al thany -2004.
- (2) الدين، محمد عصام - التطور التكنولوجي: دراسة تحليلية لتأثير التكنولوجيا المتقدمة على العمارة في مصر - رسالة ماجستير - كلية الهندسة - جامعة القاهرة - 2004م.
- EL Din, Mohamed Essam - el tatawer al tknology: drasa tahlilia ltathir altknologia almotakdma al al3mara fi maser - resala magestir - kolia handasa - gamat alkahera -2004.
- (3) رأفت، علي (ا.د) - ثلاثية الابداع المعماري: عمارة المستقبل والدورة البيئية- مركز أبحاث انتركونسلت - الطبعة الاولى - 2007م.
- Raafat, Ali (Prof. Dr.): Solasyat al abdaa -al abdaa al fekry -Emarat al mostaqbal -al gozaa al khamis, 2007.
- (4) ربيع، شريف محمد - استخدام الحاسب الالي كأداة للتقييم في العملية التصميمية - تقييم الجوانب الوظيفية للمراكز التجارية - رسالة دكتوراة - جامعة القاهرة - 2004 م .
- Rabea, Sherif Mohamed - estekhdam alhasab alali kada latkim fi alamlia altasmimia - takim alkwanb alwasifia lamrakez altogaria - resal doctore - gamat alkahera -2004.
- (5) العبد، د: خلود احمد امين حامد العبد - استخدام تقنيات ثلاثية الابعاد لتوثيق فنون التراث والحفاظ عليه - مجلة العمارة والفنون - العدد الحادي عشر 2018 - الجزء الثاني.

Al-Abd, Dr. Kholoud Ahmed Amin Hamed Al-Abd – estekhdam tkniat thlasia alaba3d Itwthik fnon altorath w elhefaz 3lih - Magalet AL Emara w AL Fenoun w AL Elom AL Insania AL adad AL thamn ashhr (2018).

(6) عبدالرحمن، دعاء – أثر استخدام النظام الخوارزمي علي توليد الافكار في التصميم الداخلي والاثاث – مجلة العمارة والفنون – العدد الحادي عشر 2018 – الجزء الاول .

Abdul Rahman, Doaa – ather estekhdam alnzam alkawaritmty ala tawlid alafkar fi altasmim aldakali w alathath - Magalet AL Emara w AL Fenoun w AL Elom AL Insania AL adad AL thamn ashhr (2018).

(7) عبده ، أمال – المقدم، أشرف – الثورة الرقمية وتأثيرها علي العمارة والعمران – المؤتمر المعماري الدولي السادس – كلية الهندسة – جامعة اسويط – 2005م .

Abdo, Amal - Lieutenant Colonel, Ashraf althawra alarakamia w tathiraha ala al3mara w alomran – elmotamer aldawly al thadas – kolia al handasa – gamat asut – 2005.

(8) محمد، عبير سامي يوسف - العمارة ما بعد الثورة الرقمية" -بحث منشور، كلية الهندسة، جامعة طنطا، 2008م.

Muhammad, Abeer Sami Yusef – al3mara ma bad al thawra alarakamia – bahas manshor – kolia handas – gamat tanta – 2008.

(9) نوبي، حسن نوبي – العمارة المعلوماتية – رؤية لاشكالية الابداع المعماري في القرن الحادي والعشرين – المؤتمر المعماري الدولي الرابع - جامعة اسويط – كلية الهندسة – قسم العمارة – اسويط – 2004م .

Nubian, Hassan Noubi - Information Architecture – rogia le eskalia alabd3 almamary fi alkarn alhadi w alashrin – almotamer alma3mary aldawly alrab3 – gamat asuit – kolia handas- kasm amara – asuit -2004.

2. المراجع الأجنبية:

(10) Law, Averill M. - Kelton, W. David Kelton, “Simulation Modeling and Analysis”, M.C. Grew Hill, Ln., USA, 2000.

(11) Kolarivic, Bronco -" Designing and manufacturing Architecture in the Digital Age ", Published by Taylor & Francis- USA .2005.

(12) Do, Ellen Yi-Luen - Gross, Mark D– “Integrating Digital Media in Design Studio: Six Paradigms”- American Collegiate Schools of Architecture) National Conference ’99, Minneapolis, Minn, design machine group -University of Washington, 1999.

(13) Sinopoli ,James - "Smart Building Systems for Architects, Owners, and Builders"- Elsevier Press - An Imprint of Elsevier, Oxford, UK- 2006.

(14) Sherine, Mohy elide -"study in the Synthesis of form determined by structure technology in 20th century architecture", PhD Thesis, Department of architecture, faculty of engineering, Cairo university, 2000.

(15) M. Reffat ,Rabee - Computing in Architectural Design: Reflections and an Approach to New Generations of CAAD, International Engineering Conference of King Fahd University – Dhahran – KSA – 2005.

(16) Jameel , Samira Jamal -Technological Culture Repercussions and Its Effect On The Future Of Architecture - Journal of Architecture Faculty of Engineering Assiut university - Vol. 36 No. 1 January 2008.

3. مواقع شبكة الانترنت:

- (17) <http://bohen.org/project/virtual-museum> 5/2018.
- (18) https://commons.wikimedia.org/wiki/File:B%C3%A9zier_surface_example.svg 3/2019.
- (19) <https://mostaqbal.ae/1-evergreen-making-sense-of-terms-deep-learning-machine-learning-and-ai/> 12/2017.
- (20) <https://www.cladglobal.com/architecture-design-features?codeid=33505> 5/2019.
- (21) <http://fidakcom.com/البيوت-و-المباني-و-المدن-الذكية/> 11/2019.
- (22) <https://www.quora.com/What-programming-language-is-used-to-create-virtual-reality-experiences-and-programs> 9/2019.
- (23) <http://libx3d.sourceforge.net/ISO-IEC-19775-X3DAbstractSpecification/Part01/components/nurbs.html> 3/2019.
- (24) <https://www.indiamart.com/proddetail/bedroom-interior-designing-9331327248.html> 4/2019.
- (25) https://www.123rf.com/photo_77663241_stock-vector-bedroom-interior-sketch-hand-drawn-furniture.html 4/2019.
- (26) <https://www.uprtek.com/en/application/Lighting-Designers/Category-Lighting-Designers.html> 11/2018.
- (27) <https://blog.kalaharimeetings.com/2016/09/26/a-technology-checklist-for-a-meeting-room-near-you/> 9/2016.
- (28) <https://www.askideas.com/62-best-lotus-temple-pictures-and-images/interior-view-of-the-lotus-temple-in-new-delhi/>
- (29) <https://www.payette.com/news/energy-modeling-and-the-whole-building-approach-to-energy-efficienc>
- (30) <https://eisenmanarchitects.com/City-of-Culture-of-Galicia-2011>
- (31) <http://www.bonah.org/%D9%85%D8%AA%D8%AD%D9%81-%>