

دراسة التصميم الوظيفي بين الاستدامة والرقمنة وتأثيره علي التصميم الداخلي والأثاث

A study of functional design between sustainability and digitalization and its impact on environmental design in interior and furniture design

ا.م.د / وسام حسين قرني سعد

أستاذ مساعد بالمعهد العالي للفنون التطبيقية بمدينة السادس من أكتوبر

Assist.Prof. Dr. Wessam hussien Hussien korany saad

Associate Professor of Higher institute applied arts 6 October city

dr.wessamhussin@hotmail.com

الملخص

يشكل التصميم الوظيفي ركيزة أساسية في تشكيل التجربة الإنسانية مع البيئة المبنية فمع التحولات العالمية المرتبطة بأهداف التنمية المستدامة، والتقدم التكنولوجي السريع أصبح ضرورياً إعادة صياغة مفهوم التصميم الوظيفي ليشمل الاعتبارات البيئية والرقمية. ومع تطور المجتمعات المعاصرة، أصبح التصميم الوظيفي يواجه تحديات تتمثل في ضرورة الاستجابة لمتطلبات الاستدامة البيئية، ومواكبة التطورات التكنولوجية السريعة في مجالات الرقمنة. لم يعد يكفي أن يكون التصميم وظيفياً وجمالياً فقط، بل مطلوباً أيضاً أن يكون مستداماً ، ورقمياً. كما ان التصميم الوظيفي، كما أسسه رواد الحركة الحداثية أمثال "لو كوربوزيه" و"فرانك لويد رايت"، يقوم على أساس أن الشكل يتبع الوظيفة.

الكلمات المفتاحية: التصميم الوظيفي - الاستدامة - الرقمنة .

Abstract

Functional design is a fundamental pillar in shaping the human experience with the built environment. With the global transformations associated with sustainable development goals and the unprecedented acceleration of technological progress, it has become necessary to reformulate the concept of functional design to include environmental and digital considerations.

As contemporary societies evolve, functional design faces increasing challenges, including the need to respond to environmental sustainability requirements and keep pace with rapid technological developments in the digital age.

It is no longer sufficient for design to be merely functional and aesthetic; it must also be sustainable and digital.

The importance of this research stems from its attempt to understand how to effectively integrate sustainability and digitalization within the framework of functional design.

The Concept of Functional Design:

Functional design, as established by modernist pioneers such as Le Corbusier and Frank Lloyd Wright, is based on the premise that form follows function.

Research Problem:

The scarcity of exposure to the possibility of achieving effective integration between sustainability standards and digital tools within the framework of functional design, achieving environmental and technical efficiency.

Research Methodology:

•A descriptive and analytical approach describes the basic concepts (sustainability, digitization, and functional design) and analyzes the interactive relationship.

Research Objectives:

- Analyze the basic concepts related to functional design, sustainability, and digitization.
- Support future trends toward creating smart and environmentally friendly built environments.

Keywords:Functional Design - Sustainability - Digitalization.

أهمية البحث :

محاولة كيفية الدمج الفعال بين الاستدامة والرقمنة ضمن إطار التصميم الوظيفي.

مشكلة البحث :

ندرة التعرض لامكانية تحقيق تكامل فاعل بين معايير الاستدامة وأدوات الرقمنة داخل إطار التصميم الوظيفي بما يحقق الكفاءة البيئية والتقنية .

منهجية البحث :

- منهج وصفي تحليلي يقوم بوصف المفاهيم الأساسية (الاستدامة – الرقمنة – التصميم الوظيفي)، وتحليل العلاقة التفاعلية.

أهداف البحث :

- تحليل المفاهيم الأساسية المرتبطة بالتصميم الوظيفي، الاستدامة، والرقمنة.

المقدمة :

يشهد مجال التصميم الداخلي والأثاث في العصر الحالي تحولات جذرية نتيجة التغيرات البيئية والتطورات التكنولوجية المتسارعة.

لم يعد التصميم الداخلي مجرد وسيلة لتحقيق الجمال البصري، بل أصبح وسيلة لتحقيق أهداف وظيفية، بيئية وتقنية، ويهدف هذا البحث إلى تحليل العلاقة بين التصميم الوظيفي، مفهوم الاستدامة، والتطورات الرقمية، وتأثير هذا التفاعل الثلاثي على جودة البيئة الداخلية ، يبرز البحث أهمية التكامل بين هذه المحاور لتحقيق بيئة داخلية مستدامة، ذكية، وصحية^١.

لقد أصبح التصميم الداخلي جزءاً لا يتجزأ من النقاش العالمي حول الاستدامة وجودة الحياة، خاصة في ظل تزايد الوعي بأهمية الحد من البصمة البيئية والتوجه نحو اقتصاد دائري، وذلك بالتزامن مع هذا الاتجاه، كما ظهرت الرقمنة كقوة محركة تدفع بحدود الإمكانيات التصميمية من خلال أدوات ثلاثية الأبعاد، الذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي، ووسط هذا التحول يبرز التصميم الوظيفي كعنصر محوري يجمع بين الحاجة العملية والتوجه البيئي والتقني، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم فهم شامل لكيفية تفاعل هذه المفاهيم وإعادة تشكيل التصميم الداخلي والأثاث.

التصميم الوظيفي : المفهوم والأسس النظرية :-

تعريف التصميم الوظيفي :

التصميم الوظيفي هو أحد الاتجاهات الأساسية في مجالات التصميم المعماري والداخلي، حيث يُعنى بجعل العناصر المصممة تؤدي وظائفها بكفاءة مع تقليل التعقيد، ويرتكز على مبادئ الاقتصاد في الشكل، البساطة، وسهولة الاستخدام.

كما يرجع أصل المفهوم إلى حركة الحداثة في أوائل القرن العشرين، وتحديداً إلى مدرسة "الباهوس" التي تبنت مبدأ "الشكل يتبع الوظيفة". كما رسّخ مفكرون ومصممون مثل "لو كوربوزييه" و"ديتر رامز" هذا الاتجاه في العمارة والتصميم الصناعي^١.

خصائص التصميم الوظيفي :

- تنظيم المساحات.
 - اختيار الأثاث وفقاً للراحة والعملية الجانب الوظيفي وليس فقط الجانب الجمالي.
 - الاعتماد على المواد الاقتصادية.
- المدرسة الوظيفية (Functionalism) في التصميم والهندسة المعمارية نشأت كتيار حداثي يؤمن بأن "الشكل يتبع الوظيفة"، أي أن تصميم المباني أو الأثاث يجب أن يستند بالدرجة الأولى إلى وظيفتها العملية، وليس إلى الزخرفة أو الجماليات الزائدة.

رواد المدرسة الوظيفية:

إليك أبرز الرواد الذين ساهموا في تأسيس ونشر مبادئ المدرسة الوظيفية في العمارة والتصميم:

1- لويس سوليفان (Louis Sullivan)

- الولايات المتحدة
- يُعتبر الأب الروحي للوظيفية، وهو من صاغ العبارة الشهيرة: "Form follows function" "الشكل يتبع الوظيفة".
- برز في تصميم المباني التجارية وناطحات السحاب في شيكاغو أواخر القرن ١٩.

2- فرانك لويد رايت (Frank Lloyd Wright)

- الولايات المتحدة
- تلميذ لويس سوليفان، لكنه طوّر المفهوم بدمج الطبيعة مع الوظيفة (العمارة العضوية).
- أبرز أعماله: "منزل الشلال (Fallingwater)"، و"متحف غوغنهايم".
- كان يركز على أن التصميم الداخلي والأثاث يجب أن يخدم الوظيفة ويلأئم المستخدم.

3- والتر غروبيوس (Walter Gropius)

- ألمانيا
- مؤسس مدرسة باوهاوس (Bauhaus) التي لعبت دورًا كبيرًا في ترسيخ الوظيفة في التصميم.
- دعا إلى الدمج بين الفن والحرف والتكنولوجيا لتحقيق تصميم بسيط وعملي.
- ومن أهم مبادئ مؤسسي المدرسة "جروبيوس" Walter Gropius تطبيق أسلوب تحليل المنتج لعناصره الأولية واتبعت افكاره فيما بعد العديد من مصانع الاثاث

4- لو كوربوزيه (Le Corbusier)

- سويسري/فرنسي
- أحد أبرز المعماريين الحداثيين، ركّز على الوظيفة كمحور للتصميم،
- وابتكر مفاهيم مثل "المنزل آلة للعيش فيها". (A house is a machine for living in)
- ساهم في تطوير الوحدات السكنية النمطية والوظيفية.

5- ميس فان دير روه (Mies van der Rohe)

- ألماني-أمريكي
- من قادة باوهاوس، اشتهر بمقولة: "الأقل هو الأكثر". (Less is more)
- جمع بين البساطة والتقنية والوظيفة في تصاميمه.
- عمل على تطوير ناطحات سحاب من الزجاج والصلب بشكل عملي وواضح.

6- ألفار ألتو (Alvar Aalto)

- فنلندا
 - جمع بين الوظيفة والجانب الإنساني في التصميم،
 - التركيز على راحة المستخدم باستخدام الخشب والأشكال العضوية.
 - له بصمة كبيرة في تصميم الأثاث والمباني العامة.
- رواد المدرسة الوظيفية سعوا إلى إزالة الزخرفة الزائدة والتركيز على تصميم يخدم الإنسان ويعكس التكنولوجيا والاحتياجات الفعلية وهم الأساس الذي بنيت عليه معظم تيارات العمارة الحديثة والتصميم الصناعي المعاصرة.

تعريف الاتجاه الوظيفي في التصميم

الوظيفية بمعناها الشامل في التصميم على وجه العموم وتصميم الاثاث خاصة هي أن الواجب الاساسي للتصميمات المصنوعة أن تؤدي الاغراض التي تصنع من أجلها وأن يكون لها من أشكال ما يأتي تبعاً لهذه الاغراض والوظائف أي أن الشكل يتبع الوظيفة والوظيفة تتبع الشكل ٢.

مفهوم الاتجاه الوظيفي في التصميم :

مفهوم الوظيفة متواجد في عمارة كل العصور، بل أن الوظيفة حقيقة موجودة منذ عهد الكهوف وعصور ما قبل التاريخ حين بدء الانسان يصنع لنفسه من الادوات والاسلحة ، وبهذه الطريقة تواجدت اهمية الوظيفة قبل أن تتكون عند الانسان مفهوم واعى عنها وتواجد الجمال وتظهر صفة الوظيفة في أعمال كل المذنبات فتوجد مثل في إنشاءات الرومان كالقنوات المائية وغيرها وهي أعمال اعتبروها انتفاعية والتدخل ضمن العمارة فتركوها بدون تغطية بطرز تاريخية.

كما ان الانسان في نظريته للوجود يتعهد إحدى رؤيتين أو تيارين أساسيين هما الرؤية العقائدية والرؤية المادية وتفسير هذه الرؤى هي الاطار الرئيسي للحياة ومن ثم تأتي بتفسيرات للوجود والحياة بصفة عامة.

أهمية النظرية الوظيفية :

هي النظرية الاساسية التي صاحبت العمارة الحديثة منذ أنشأها وكان لها أكبر الأثر على مفاهيم العمارة والمعماريين وتقترب عادة باسم لوكوربوزييه، والوظيفية كمبدأ عام تكاد أن تكون بديهية ٢.

فنعصر "المنفعة، شرط أساسي يجب استيفاؤه في كل مصنوعات الانسان وفي ملائمة الشكل للوظيفة ما يوحى بالثقة إلى صلاحية الشيء المصنوع ، وفيه دقة وضبط ، ويعطي إحساساً بالجمال .

تعتبر النظرية الوظيفية أهم نظريات العمارة والتصميم في العالم الحديث لأسباب كثيرة منها :

أنها نظرية فكرية عظيمة الفائدة، ازدارت أخطاء كثيرة في مفاهيم العمارة والاثاث وحررت المصممين من تقليد الطرز ، لم توجد نظرية أنسب منها، فالمحاولات الاخرى مثل: الفن الجديد والتعبيرية، ومحاولات ابتكار أشكال، كلها كانت حركات تميل إلى الحصول على نظريات فنية جديدة، وانتهت إلى مجرد موضات وطرز زخرفية . كانت الوظيفة الحل الامثل بعد الحرب العالمية الاولى لظروف الازمة الاقتصادية، والحاجة إلى توفير المساكن ، وكانت أحسن حل لتلك الظروف المتطرفة، وأثبتت كفاءتها على العمل ، رفعت المستوى العام للتصميم وأمكن بواسطتها إنتاج أعمال جيدة .

كانت نظرية الوظيفة تثبت صحة التصميم، ولكن بطريقة عكسية بمعنى أنها قد تستطيع تحديد الحل الصحيح، ولكنها تستطيع أن تكشف الحل الرديء الذي يخالف مبادئها، مهما كان شكله التجريدي صريحا ومناسب وظيفيا. الوظيفة هي التي تحدد الوظائف ، وهي التي ينشأ عنها ويستنتج منها التكوين العام للمبنى أو الشيء المصنوع تبقى هذه النظرية العمود الفقري لكل التصميمات، لتلمي على المصمم ما يجب أن يفعله، وإنما لتكون المعيار والمقياس الاختبار لجودة التصميمات، ولتكون أساس البداية في العمل الجديد في حالة دخول عوامل جديدة على التصميم .

المعماري فرانك لويد رايت من أهم المعماريين في المدرسة الوظيفية لما له من بصمات واضحة في مسيرة تطور العمارة المعاصرة نتج عن ذلك أعمال فنية كثيرة في العمارة الداخلية والخارجية ويلاحظ في أعمال (رايت فرانك لويد رايت Frank lloyd wright) وتصميماته الربط بين المعايير الوظيفية والمعايير الجمالية وتحديد ملامح تلك التصميمات لقطع الأثاث بحيث تتلائم مع التصميم العام للمبنى وبحيث يتوافق الجميع وتتناغم العناصر المعمارية الخارجية مع عناصر التصميم الداخلي والأثاث، فقد خضعت العمارة منذ القرن العشرين لقواعد علمية واساليب جديدة من حيث البناء الخارجي والشكل الداخلي^٣.

اهتم فرانك لويد رايت بالطبيعية والعمارة والفن العضوي في الحياة والنظرية العضوية في العمارة ومن أقواله "ان الاستعمال الصحيح والتفسير السليم لكلمة طبيعية" كما في الصورة (١) التي توضح الطابع الكامن المتأصل في الشئ نفسه وهي تعني المبادئ الأساسية التي تمثل في كل شئ حي وتعطي الحياة شكلها وطابعها واعتمدت ثقافة رايت علي تجاربه العملية بالمكاتب أكثر منها علي التعلم الامر الذي جعل منه معماريا ذو طابع مميز كما في الصورة (٢) و(٣) التي توضح الرسومات للمساقط الأفقية وتصميم السجاد، ومن أهم مبادئه جميع أعمال الفنون الزخرفية و اضافتها برؤية جديدة على العمارة تتوافر فيها كل من الملائمة والنسب والتوافق التي ينتج عنها جميعا الرسوم، والمرونة في التصميم والتغيير للوظيفة واستخدامه للتدعيمات الخرسانية واستعمال البروزات للخروج عن المألوف وتصميم المبنى من الداخل الي الخارج وليس بالعكس كما في الفتحات المعمارية.



صورة (١) لمنزل كاوفمان - بيت الشلال- توضح ان رايت اعتمد في تصميماته على الخامات الطبيعية والربط بين تصميم المبنى والطبيعة ويظهر المنزل مع الطبيعة المحيطة

https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Lloyd_Wright



صورة (٢) توضح مسقط داخلي لآحد المواقع المعمارية الداخلية صميم لغرفة المعيشة في منزل لماكس هوفمان من راي،
نيويورك. المتحف: أرشيفات مؤسسة فرانك لويد رايت

<https://historia-arte.com/obras/disenio-de-salon>



صورة (٣) توضح آحد معالجات المعماري فرانك لويد لآحدى التصميمات سجادة رايت المميزة "بالونات المسيرة" المصممة لغرفة
المعيشة، منزل وبيت ضيافة غلاديس وديفيد رايت صممه فرانك لويد رايت في عام ١٩٥٢ حي أركاديا في ولاية أريزونا، كهدية
زفاف لآبنه ديفيد.

<https://www.designboom.com/architecture/frank-lloyd-wright-david-and-gladys-spiralling-house-09-05-2018>



صورة (٤) توضح طابع لخطوط رايت المميزة والربط بين كل من التصميم الداخلي والآثاث ووحدات الإضاءة من الزجاج الملون
وأهمية تصميم الفتحات المعمارية في تصميم المبنى Robie House

<https://meiaum.wordpress.com/2013/06/10/classicos-da-arquitetura-robie-house>



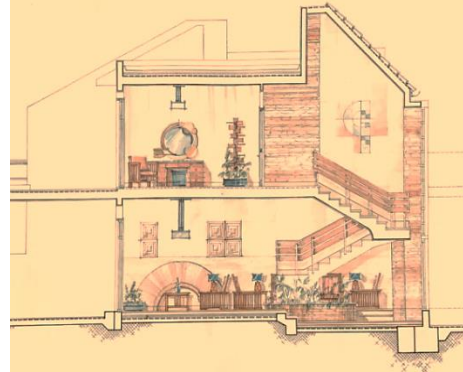
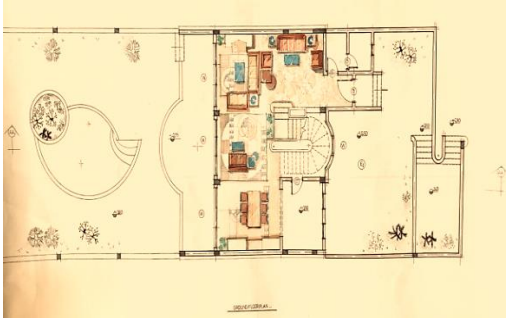
صورة (٥) توضح قطع اثاث لفكر فرانك لويد واهمية استخدام اللون بتصميم كرسي دائري وجانبي على شكل طاووس

ARMCHAIR, model no 606 "Barrel Chair", Cassina 1980-tal.

<https://www.bukowskis.com/en/lots/1236641-frank-lloyd-wright-armchair-model-no-606-barrel-chair-cassina-1980-tal>
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peacock_side_chair - Frank Lloyd Wright %2824895614317%29.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peacock_side_chair_-_Frank_Lloyd_Wright_%2824895614317%29.jpg)

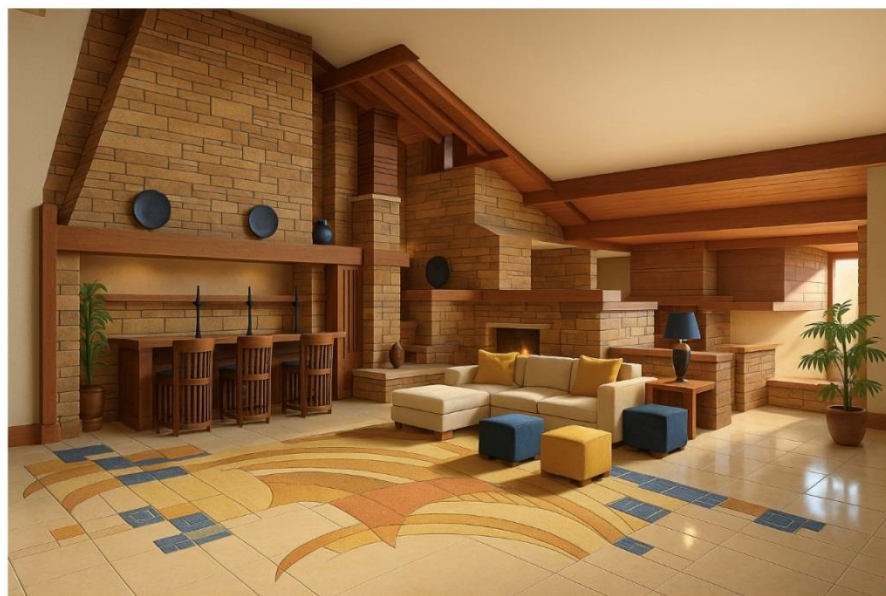
مشروع تطبيقي :

مشروع تطبيقي رسم وتصميم الباحثة مستوحي من اعمال فرانك لويد رايت وتم تطبيق تعديلات الكترونية ب
CHAT GPT تصميم الباحثة وذلك لربط التصميم المستدام باستخدام خامات طبيعية باستخدام الذكاء الاصطناعي
موضحا مفاهيم التنمية المستدامة .





شكل (٢) توضح مشروع تطبيقي رسم وتصميم الباحثة مستوحي من اعمال فرانك لويد مساقط رأسية مقياس رسم ١:٢٠



شكل (٣) توضح مشروع تطبيقي رسم وتصميم الباحثة مستوحي من اعمال فرانك لويد رايت مساقط رأسية تعديلات الكترونية ب

CHAT GPT

مدرسة الباوهاوس :

تعريف لرؤية وفلسفة مدرسة الباوهاوس حيث أصبحت أفكار المدرسة الوظيفية أكثر تحديداً ، وفي العمارة تعني هذه النظرية تميز أسباب الحقيقة ، وخلاصة النظرية أن المبنى أصبح المنتج النهائي الذي تضمن احتياجات المبنى والذي يترجم إلى تكوين معماري تحول في النهاية إلى المبنى ، ويمكن القول بأن النظرية الوظيفية هي إحدى النظريات الحديثة التي ظهرت في أوروبا وفي أمريكا نتيجة للتطور العلمي الذي حدث في بداية القرن العشرين. ولقد آمن بهذا الاتجاه معماريون كثيرون مثل جروبيوس من خلال مدرسة الباوهاوس، لوكوربوزيه من خلال مبادئ التخطيط ومبادئ العمارة الوظيفية، أما في أمريكا فلقد اعتنقها سوليفان Sullivan Louis وكان تعامل كل هؤلاء المعماريين مع مبادئ النظرية مختلف عن الآخر حسب مفهومه لها وتفسيره لمعانيها.

كما ان الرؤية الأوروبية لنظرية الوظيفية وإن كانت تختلف عن رؤية وتفسير الجانب الأمريكي لها حيث أن ما يجمعهما هو اعترافها بالاتجاهات العلمية والصناعية الحديثة والبعد عن الاتجاهات الرومانتيكية السائدة في ذلك الوقت مع الابتعاد التام عن استخدام الزخارف .

الباوهاوس " ١٩١٩ - ١٩٣٣ " Bauhaus

الباوهاوس Bauhaus ترجع أهميتها إلى الوحدة بين الفنون المرئية والعمارة والتصميم الصناعي ، فلم تكن الباوهاوس طراز بقدر كونها أسلوب جديد للحياة ، وفي مجال تصميم الأثاث اهتمت الباوهاوس بالدعوة إلى ابتكار أشكال وتصميمات جديدة وتعلم التقنيات الحديثة ، والبعد عن الزخارف ورفض كل ما هو تقليدي ، والاهتمام بالجوانب الوظيفية والاقتصادية والحفاظ على الوحدة في تصميم الأثاث وتوافق الأثاث مع المنزل العصري وملائمته للمساحات الصغيرة للمباني السكنية الحديثة وسهولة العناية به وتصميم أثاث خفيف الوزن متعدد الوظائف ، كما تميزت تصميمات " جروبيوس " Walter Gropius بالتوحيد القياسي الذي تطلبه أسلوب الإنتاج الكمي لمراعاة البعد الاقتصادي ، واتبعت أفكاره فيما بعد العديد من مصانع الأثاث في تطبيق أسلوب تحليل المنتج لعناصره الأولية سواء على الجانب الوظيفي أو الشكلي وكذلك على مستوى الخامة لتصميم أثاث غير تقليدي ، والفنان المثالي من وجهه نظر جروبيوس Walter Gropius الذي يمتلك القدرة على التعامل مع الخامة قدر علمه بنظريات التصميم .



صورة (٦) توضح تصميم احدي المقاعد من تصميم جروبيوس Walter Gropius

<https://www.ft.com/content/54e18f86-4d98-11ea-95a0-43d18ec715f5>

اهم سمات التصميم للباوهاوس :

تميزت مدرسة الباوهاوس بالبساطة والاختزال في الشكل والكتلة وارجاع التصميم الي الأشكال الهندسية " الدائرة – المثلث – المربع " واستخدام الطرق والاساليب المتطورة لإبتكار تصميمات تناسب روح العصر .
رفض العمارة العاطفية وفن الصالونات المزخرف والحث علي الوضوح والنقاء في التصميم وصراحته في التعبير عن التصميم الداخلي .
التكبيرية وهدفها اظهار المبني من جميع جهاته مع الايقاع في الواجهات عن طريق علاقة الخطوط الأفقية والخطوط الرأسية .
عدم اخفاء عناصر الهيكل الانشائي ، حيث يظهر هيكل السلم في برج زجاجي فيعبر عن وضوح عنصر من عناصر الانشاء علي الواجهه .

مفهوم التصميم الداخلي المستدام :

التصميم الداخلي المستدام يربط بين المبني وبيئته سواء كانت طبيعية او صناعية ، كما يعرف التصميم الداخلي المستدام بأنه عملية تشكيل الفراغ الداخلي من خلال دراسة الفراغات بحلول بيئية مناسبة من حيث تقليل الهالك من الطاقة وتقليل الانبعاثات الضارة بالبيئة والاتجاه للمواد المتجددة ، وإستخدام مواد صديقة للبيئة التي تحقق معايير التصميم داخل الفراغ وتقليل الاضرار علي الإنسان والبيئة .
كما يهدف التصميم الداخلي المستدام الي ايجاد ادارة تعتمد علي كفاءة استخدام الموارد البيئية بأسلوب مستدام يهدف الي خفض الآثار السلبية علي الفراغات من كفاءة استخدام الطاقة والموارد ،وتوظيف الطاقات المتجددة لتحقيق اقصى استفادة ، والاستفادة من العوامل الطبيعية الإضاءة والتهوية الطبيعية مما يحقق الوفرة في استهلاك الطاقة.

مفهوم الاستدامة :

استخدم مفهوم الاستدامة من ثمانينيات القرن العشرين ويعني حينها الاستدامة البشرية علي كوكب الارض وهذا تهديد للتعريف الاكثر شيوعا للاستدامة والتنمية المستدامة والذي عرفته مفوضية الامم المتحدة للبيئة والتنمية في عام ١٩٨٧م بان " التنمية المستدامة هي التنمي التي تفي باحتياجات الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الاجيال المقبلة علي تلبية احتياجاتها الخاصة "
وفي مؤتمر القمة العالمي لعام ٢٠٠٥م لوحظ ان تحقيق ذلك يتطلب التوفيق بين المطالب الاجتماعية والبيئة الاقتصادية وهي من الركائز الثلاثة للاستدامة ، ومن تعريف الاستدامة بانها " تحسين نوعية الحياة البشرية حيث يعيش ضمن الطاقة الاستيعابية للنظم البيئية الداعمة " والاستدامة كمفهوم تعني استمرارية التفاعل بين المجتمع والنظام البيئي وهو مفهوم يدعو الي الاهتمام بمستقبل الانسان والحفاظ علي البيئة التي تمنح الاستمرارية الانسانية ،وبالتالي تعزيز الحياة بالطريقة التي تسمح للأخرين سد احتياجاتهم في الحاضر والمستقبل وتمكن تطبيق هذا المفهوم علي جميع المجالات في التصميم والتخطيط والاقتصاد ، والاستدامة هي كيفية استخدام الموارد الطبيعية بأفضل صورة ممكنة مع المحافظة والبقاء عليها ٣.

مبادئ الاستدامة :

- استدامة البيئة **Environment Sustainable**
 - استدامة المجتمع **Communitie Sustainable**
 - استدامة الاقتصاد **Economy Sustainable**
- كما أن الاستدامة في التصميم تشير إلى تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة في التصميم الداخلي، تتجسد في استخدام مواد صديقة للبيئة، تقنيات موفرة للطاقة، وتخطيط يقلل من الاستهلاك.

معايير التصميم المستدام :

- LEED كمؤشرات دولية.
- دورة حياة المنتج.(LCA)
- الطاقة المتجددة وكفاءة العزل.

المواد المستدامة :

- الخشب المعاد تدويره، الفلين، الخيزران.
- الطلاءات الخالية من المركبات العضوية المتطايرة.(VOC-free)
- الأقمشة الطبيعية والصوف المعاد تدويره.

الأثر البيئي والاقتصادي :

- خفض البصمة الكربونية.
- تقليل تكاليف التشغيل على المدى الطويل.
- تحسين جودة الهواء الداخلي.

الرقمنة في التصميم الداخلي والأثاث :**الرقمنة: المفهوم والتطبيق :**

الرقمنة تعني دمج التكنولوجيا الرقمية في مراحل التصميم والإنتاج والتشغيل، بدءًا من الفكرة وصولًا إلى الاستخدام الفعلي للمساحة

تعريف: LCA: أو تقييم دورة الحياة، هو أسلوب منهجي لتقييم التأثيرات البيئية المحتملة لمنتج أو خدمة خلال جميع مراحل دورة حياتها، بدءًا من استخراج المواد الخام ووصولاً إلى التخلص من النفايات.

تعريف: LEED : أو الريادة في الطاقة والتصميم البيئي، هو نظام عالمي لتقييم المباني الخضراء .يهدف LEED إلى توفير إطار عمل للمباني المستدامة التي تتميز بالكفاءة في استخدام الطاقة والمياه، وجودة الهواء الداخلي، واستخدام مواد بناء مستدامة، وتأثير أقل على البيئة .

تعريف: VOC-free: "خالٍ من المركبات العضوية المتطايرة" يعني أن المنتج لا يحتوي على مركبات عضوية متطايرة (VOCs). المركبات العضوية المتطايرة هي مواد كيميائية تتبخر في درجة حرارة الغرفة ويمكن أن

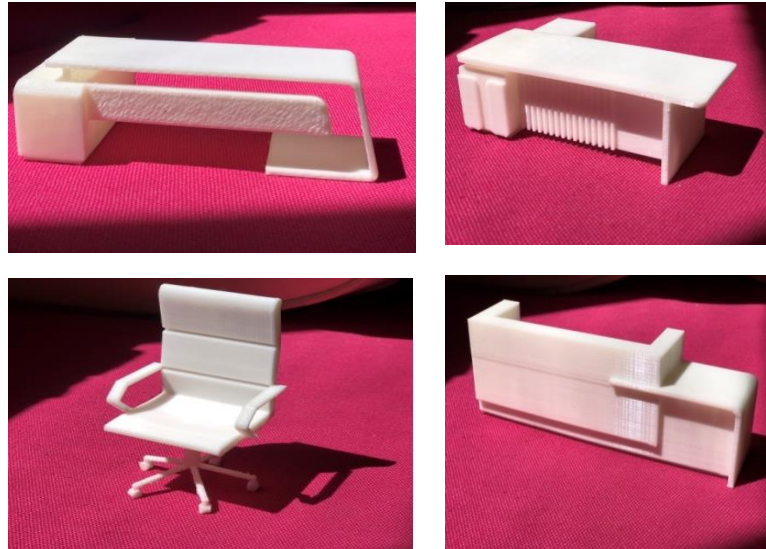
تؤثر سلبيًا على البيئة وصحة الإنسان. غالبًا ما تُفضل المنتجات الخالية من المركبات العضوية المتطايرة لتأثيرها المنخفض على جودة الهواء الداخلي والبصمة البيئية الإجمالية.

أدوات الرقمنة :

- النمذجة المعلوماتية للبناء.(BIM).
- الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز.(AR).
- الطباعة ثلاثية الأبعاد في صناعة الأثاث.
- أجهزة إنترنت الأشياء (IoT) لتصميم المساحات الذكية.
- تصميم الأثاث القابل للتفكيك والتركيب شركة IKEA وتقدم الشركة تصميم أثاث ذكي مصنوع من مواد معاد تدويرها وقابل للتحكم عبر التطبيقات.
- استخدام تحليل البيانات لاختيار المواد المناسبة بيئيًا ووظيفيًا .

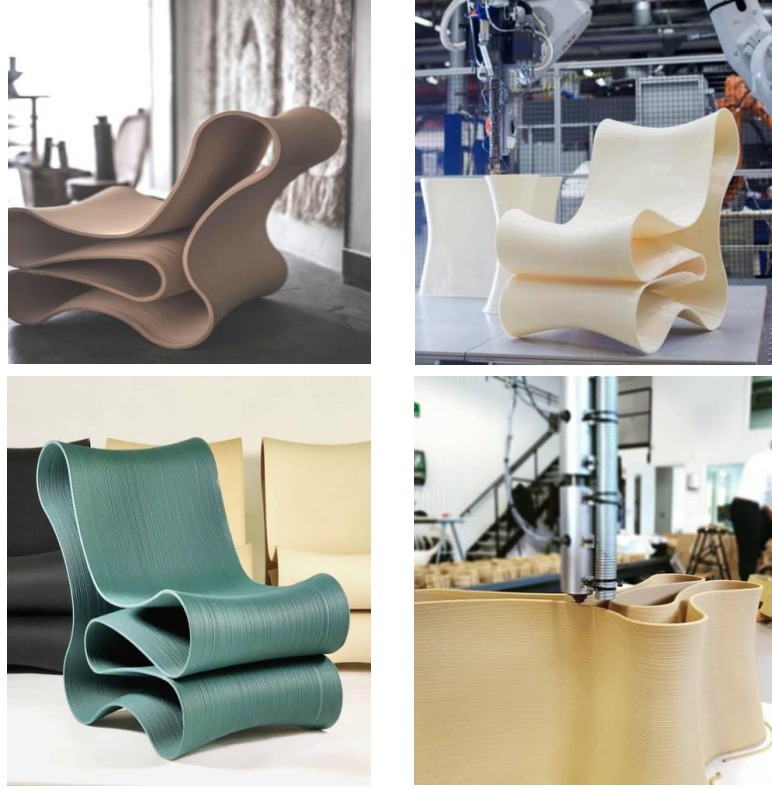


صورة (٧) توضح تطبيق تجربته طلابيه طباعه ثلاثيه الابعاد (تصميم برامتري) مادة تصميم اثاث اداري الفرقة الثالثة قسم الديكور والعمارة الداخلية – المعهد العالي للفنون التطبيقية ٦ اكتوبر اشراف الباحثة



صورة (٨) توضح تطبيق تجربته طلابيه طباعه ثلاثيه الابعاد مادة تصميم اثاث اداري مادة تصميم اثاث اداري الفرقة الثالثة قسم الديكور والعمارة الداخلية – المعهد العالي للفنون التطبيقية ٦ اكتوبر اشراف وتدریس الباحثة

تعريف: BIM أو نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling): هي عملية تكنولوجيا تعتمد على إنشاء وإدارة معلومات مفصلة حول مبنى أو بنية تحتية. هذه العملية تعتمد على نموذج ثلاثي الأبعاد للمبنى، ويتم تزويده بجميع المعلومات والبيانات ذات الصلة على مدار دورة حياة المبنى.



صورة (٩) توضح تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد على كرسي وطريقة تصنيعه
<https://www.instagram.com/mean.design>

تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد قد دخلت في العديد من الصناعات وساهمت في تطوير العديد من المنتجات وعلى رأسها صناعة الأثاث، إستخدمت الطابعات الثلاثية الأبعاد لسنين عدة في عملية تصنيع العينات الأولى في العديد من المنتجات ٢.

ومن مميزات الطباعة ثلاثية الأبعاد تسهيل عملية إنتاج أي منتج دون تكبد عناء تصنيع قوالب خاصة أو إنشاء خطوط إنتاج بتكلفة عالية وتمثل تكلفتها العالية عائقاً للابداع .
توفير في خطوط الإنتاج المعقدة وبالتالي تخفض التكلفة بدرجة عالية ، وتسمح بمرونة كبيرة للمصمم

فوائد الرقمنة في التصميم :

- التنبؤ بالأداء البيئي قبل التنفيذ.
- تقليل الفاقد في المواد عبر المحاكاة الدقيقة.
- تخصيص التصميمات بحسب المستخدم (التصميم التفاعلي) .

التحول الرقمي في التصميم:

- التصميم باستخدام الواقع الافتراضي والمعزز، وبرامج المحاكاة ثلاثية الأبعاد.
- الطباعة ثلاثية الأبعاد في صناعة الأثاث.

التكامل بين الوظيفة، الاستدامة، والرقمنة :

علاقة تكاملية لا تناقضية :

يتكامل التصميم الوظيفي مع الاستدامة من حيث تقليل الموارد المستخدمة، كما تعزز الرقمنة هذا التكامل من خلال أدوات تحليل الأداء البيئي وتوليد تصاميم مخصصة وعملية.

كيف تدعم الرقمنة الاستدامة:

أدوات تحليل الطاقة والإضاءة.

- تقييم دورة الحياة الرقمية للمنتجات.
- استخدام الذكاء الاصطناعي لاقتراح حلول بيئية.
- دمج النمذجة الرقمية مع التحليل البيئي لاختيار مواد صديقة للبيئة.

التصميم الوظيفي و الذكاء البيئي :

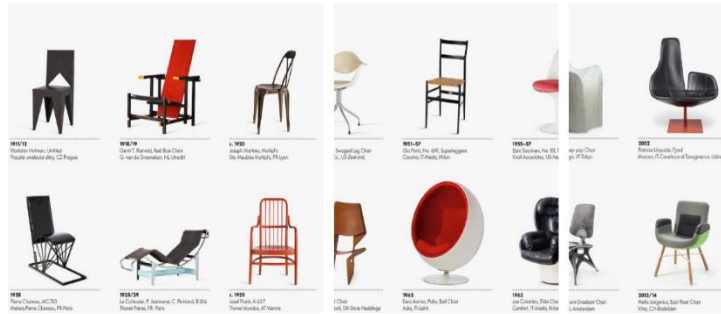
- كل عنصر في التصميم له وظيفة واضحة.
- تنظيم الفراغات بطريقة تسهل التهوية والإضاءة الطبيعية.
- تقنيات "التصميم الحيوي (Biophilic Design)" "الدمج الطبيعة في المساحات".

التأثير على التصميم البيئي : تعريف التصميم البيئي :

تصميم يهدف إلى خلق بيئة داخلية صحية، مريحة ومستدامة بيئيًا، تأخذ في الاعتبار العلاقة بين الإنسان والبيئة المحيطة به.

تحسين البيئة الداخلية من خلال :

- إضاءة طبيعية محسنة عبر تحليل رقمي لمسارات الضوء.
- أثاث مريح قابل للتدوير وخفيف الوزن.
- كما يظهر التكامل بين التصميم الوظيفي، الاستدامة، والرقمنة كيف يمكن للتصميم الداخلي والأثاث أن يلعب دورًا محوريًا في تحقيق بيئات أكثر انسجامًا مع الإنسان والطبيعة. ويتضح أن اعتماد هذا النهج ليس مجرد اختيار جمالي أو عملي، بل هو مسؤولية بيئية وأخلاقية تقع على عاتق المصممين وصناع القرار.
- مركز بلومبيرغ في لندن: مكتب حاصل على أعلى تقييم بيئي بفضل دمج الطاقة المتجددة، والمواد المحلية، والتصميم الوظيفي الدقيق.
- أثاث Vitra: أمثلة على أثاث ذكي وخفيف ومصنوع من مواد معاد تدويرها باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد.



صورة (١٠) توضح قطع الاثاث من شركة virta

<https://www.vitra.com/en-us/product/category/chairs>

التصميم البارامترى :

هو التقنية الجديدة المستحدثة في برامج التصميم باستخدام الحاسب الآلي ، وتعمل عن طريق ادراج العديد من المحددات الخاصة بالمبنى المراد تصميمه ، من طول وعرض وارتفاع ووزن وماده وحتى الرموز المستخدمة والأكواد ، وذلك لكل عنصر من عناصر التصميم .

التصميم البارامترى أو " النمذجة البارامترية هي وسيلة مساعدة قوية جداً، لاستنتاج معلومات على أساس النمذج الثلاثي الأبعاد، فوظيفته النموذج قد تعدت بكثير كونها وسيلة لعرض الشكل و الألوان.

مفهوم النظرية البارامترية البيئية فى التصميم :

" هى تقنية استخدام التكنولوجيات الحديثة و المتطورة للحاسب الآلى و تكنولوجيا المعلومات كوسيلة هامة و اساسية فى العملية التصميمية للمبنى لتحقيق التكامل و التوافق مع كل ما يحيط به و التفاعل معه ستجيب للمتطلبات البيئية و الانسانية والتصميمية " .

النتائج :

1. يتضح من خلال هذه الدراسة أن التصميم الوظيفي، حين يتم توجيهه ضمن إطار من الاستدامة وتوظيف أدوات الرقمنة، يتحول إلى قوة دافعة نحو تصميم داخلي متكامل بيئياً.

2. إن المستقبل يتطلب من المصممين أن يكونوا واعين لهذه التفاعلات المعقدة، حيث لم تعد الأبعاد الجمالية وحدها كافية، أصبح من الضروري التفكير بوظيفة التصميم في إطار بيئي وتكنولوجي متغير.
3. تطبيق فكرة التصميم المستدام المتوافق مع البيئة، حيث أنها أصبحت من متطلبات العصر لحل مشاكل البيئة السكنية المتعلقة باستهلاك الطاقة والمياه وتحقيق الراحة للمستخدمين.

التوصيات :

1. توصية لكليات الفنون دمج مفاهيم الرقمنة والاستدامة في المناهج التعليمية لمصممي الديكور والمصممين الصناعيين.
2. توصية للمصممين بتشجيع الصناعات المحلية على إنتاج أثاث مستدام باستخدام تقنيات الطباعة الرقمية.
3. توصية للهيئات العالمية الى التحفيز الأبحاث التطبيقية التي تختبر التفاعل بين المواد المستدامة والرقمنة في التصميم والتصميم المستدام.
4. توصية الى الهيئات التعليمية لتطوير برامج دراسية تدمج بين التصميم، التكنولوجيا.
5. دعم التوجهات المستقبلية للمنشآت نحو إنشاء بيئات مبنية ذكية وصديقة للبيئة.
6. توعية المجتمع بدور الإستدامة في التصميم الداخلي لخلق ثقافة عامة داعمة، وتوضيح مفاهيم ومعالجات التصميم الداخلي المستدام كخطوة نحو تقبلها اجتماعياً.

المراجع

- 1- السيد عبد العظيم ,اميرة - مدرس بكلية الفنون التطبيقية جامعه ٦ اكتوبر - اثر مبادئ الاستدامة علي تطور الفكر التصميمي للآثاث المعاصر مجلة الفنون والعلوم التطبيقية جامعة دمياط العدد الثالث المجلد التاسع يوليو ٢٢ ص ١٨ , ١٩ .
- 1- eabd aleazim, amirat mudaris bikuliyat alfunun altatbiqiat jamieuh 6 'uktubar - 'iinsha' mabadi alaistidamat eali alfikr altasmimii lilathath almueasir majalat alfunun waleulum altatbiqiat jamieat damyat aleadad althaalith almujaalad altaasie yuliu 22 s 18 ,19 .
- ٢- محمد جابر ،علاء ، التصميم الداخلي بين الوظيفية والفن متأثرا بعمارة التكنولوجيا، رسالة ماجستير فنون تطبيقية سنة 3.ص، ١٩٩٩
- 2)Alaa Mohamed gaber ,al tasmeem al dakly byn el wazefia wa el fen motaseran beamart el tecnologia ,magester, fenoun tatbiqia ,1999,p3
- ٣- محمد سمير ، علا ، نظريات وفكر ميس فان دروور في التصميم الداخلي والآثاث، ماجستير، جامعة حلوان، فنون تطبيقية، 10.ص، ٢٠٠١
- 9) Ola Mohamed Sameer ,nazaryat we feker miss van derooh fy el tasmeem el dakely ,majester,gamaat Helwan ,fenoun tatebiqia ,2001,p10.
- ٤- سامي، عرفان ، نظريات العمارة، مقرر السنة الثانية عمارة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ص ٨٤.
- 4- Mouquara rel sana el sanya emara ,quoliat 7)Erfanmohamed samy,nazrayat el handasa,gamaat el quahra,p84 9)

المراجع الأجنبية :

1. McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press.
2. Papanek, V. (1985). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change. Academy Chicago.
3. Ching, F. D. K., & Binggeli, C. (2012). Interior Design Illustrated. Wiley.
4. GhaffarianHoseini, A., et al. (2013). "Sustainable interior design: A review of literature on general sustainability, green design, and sustainability in interior architecture." Renewable and Sustainable Energy Reviews, 25, 411–422.
5. Eastman, C., et al. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. Wiley.

المراجع الالكترونية:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Lloyd_Wright
2. <https://historia-arte.com/obras/diseno-de-salon>
3. <https://www.designboom.com/architecture/frank-lloyd-wright-david-and-gladys-spiralling-house-09-05-2018/>
4. <https://www.bukowskis.com/en/lots/1236641-frank-lloyd-wright-armchair-model-no-606-barrel-chair-cassina-1980-tal>
5. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Peacock_side_chair_-_Frank_Lloyd_Wright_%2824895614317%29.jpg