

## دراسة اتجاهات العمارة البيئية لتطوير المنشأ البيئي

### Studying environmental architecture trends to development environmental Building

أ.د. أحمد عطا

أستاذ التصميم الداخلي وعميد كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان سابقاً

Prof.Dr. Ahmed Atta

Former professor of interior design and dean of the Faculty of Applied Arts, Helwan  
University

[h@gmail.com](mailto:h@gmail.com)

أ.د. حسين النبوي

أستاذ التصميم الداخلي وعميد كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان سابقاً

Prof.Dr. hussien elnabwy

Former professor of interior design and dean of the Faculty of Applied Arts, Helwan  
University

الباحث . وليد موسى محمد متولي

باحث دكتوراه - قسم التصميم الداخلي- كلية الفنون التطبيقية

Researcher.Walid Musa Muhammad Metwally

Researcher - Department of Interior Design - College of Applied Arts+

[walidmoua@a-arts.helwan.edu.eg](mailto:walidmoua@a-arts.helwan.edu.eg)

#### ملخص البحث

من المحددات المهمة جداً النظرة المتأملة من قبل المعماريين والمصممين والتي تتمحور على مفهوم العمارة البيئية وذلك بسبب انفصال المنشآت عن البيئة المحيطة مؤخراً، وقد ظهرت العمارة البيئية في الحضارات القديمة في صورة محاولة الإنسان للتأقلم والتعايش في بيئته وتباينت صور هذا التأقلم من استخدام المواد المتاحة في البيئة المحلية في الإنشاءات مروراً بطرق استخدامها وإنهاءها بالأساليب التي إتبعها للتعامل مع عناصر البيئة ومحدداتها من الأمطار والرياح والحرارة وضوء الشمس وغيرها، وعلى سبيل المثال في الحضارات المصرية القديمة إستخدم الإنسان المواد المحلية وهي الطوب اللبن والبردي والأخشاب في منظوماتهم المعمارية الخاصة مثل مساكن العمال في حين إستخدموا الأحجار الطبيعية ونحتوا في الجبال منظوماتهم المعمارية المقدسة مثل المعابد، والعمارة البيئية هي خلق التصميم البيئي الذي يستغل الشروط الطبيعية المختلفة في الموقع التي تعتمد علي الصحة الكلية وراحة المقيمين داخل المكان "الحيز الفراغي" بإستخدام خامات وأنظمة تسبب الحد الأدنى من التلوث وإتلاف البيئة المحيطة، ويشير التصميم البيئي إلى فروع محددة من أنشطة التصميم المعماري، التصميم الداخلي ويتضمن هذا المفهوم العوامل الجوية والفراغ المحيط وطبيعة المكان وذلك بغرض الوصول إلى أفضل الحلول التصميمية، ويمكننا تقسيم العمارة البيئية في هذا البحث إلى العمارة البيئية الطينية، العمارة البيئية الحجرية، العمارة البيئية النحتية، العمارة البيئية الكونية، العمارة البيئية التكنولوجية.

#### الكلمات المفتاحية

حوار فكري، العمارة البيئية، المنشأ البيئي

#### Abstract

Currently, due to the separation of facilities from the surrounding environment, we need a contemplative look by architects and designers centered on the concept of environmental

architecture. Environmental architecture appeared in ancient civilizations in the form of human attempt to adapt and coexist in its environment. The images of this adaptation varied from the use of materials available in the local environment in Urbanism, passing through the ways of using them and ending with the methods that followed to deal with the elements of the environment and their determinants such as rain, wind, heat, sunlight, etc. For example, in the ancient Egyptian civilizations, people used local materials, which are mud bricks, papyrus, and wood in their own architectural systems, such as workers' housing, while they used natural stones and carved In the mountains, their sacred architectural systems such as temples, and environmental architecture is the creation of environmental design that exploits the different natural conditions in the site that depend on the overall health and comfort of the residents within the place "the spatial space" using raw materials and systems that cause minimal pollution and damage to the surrounding environment, and environmental design refers to Specific branches of architectural design activities, interior design. This concept includes weather factors, surrounding space and the nature of the place in order to reach the best design solutions. We can divide environmental architecture in this research into mud environmental architecture, stone environmental architecture, sculptural environmental architecture, global environmental architecture, and Environmental architecture technology.

## Keywords

Intellectual dialogue, environmental architecture, ecological environment

### مشكلة البحث

من الضروري جداً معرفة أن العمارة البيئية تحتل حيزاً هاماً بين العلوم الأساسية والتطبيقية والإنسانية، ولعل من أهم ما دعا الإنسان إلى النظر إلى العمارة البيئية بهذه الجدية هي التفاعلات المختلفة بين أنشطة التنمية والبيئة، والتي تجاوزت الحدود المحلية إلى الحدود الإقليمية والعالمية، فالإنسان وعلي مر العصور وخلال سعيه المتواصل إلى النمو المتزايد، ومع إزدياد الكتلة البشرية أصبح من أكبر المستغلين للمصادر البيئية الطبيعية، حتى أصبحت هذه الموارد مستنزفة وملوثة وتهدد بذلك نوعية حياة الإنسان علي الأرض، ومن هنا ظهرت الحاجة إلى تطوير العمارة البيئية بمبدأ الأستدامة.

### هدف البحث

محاولة الفهم الجيد للعمارة البيئية وإتجاهاتها المتنوعة لتطوير المنشآت البيئية المصرية ومواكبة التطورات العالمية والنداءات الدولية للمنظمات المعنية بقطاع البيئة من خلال تأكيد البعد الاجتماعي والثقافي بالتصميم الداخلي والأثاث .

### فروض البحث

بما أن البيئة المحيطة بالمنشأ مؤثرة عليه، والعمارة البيئية هي عمارة ناتجة عن بيئتها وذات مسؤولية إتجاهها، أي عمارة تحترم موارد الأرض وجمالها الطبيعي، وهي عمارة توفر إحتياجات مستعملها، إذاً إنها تؤدي إلى الحفاظ على صحتهم، وشعورهم بالرضا، والحيزات الداخليه الأكثر قرباً إلي المتلقي هي التي تنبع من تكاملية العلاقة بينه وبين البيئة .

### أهمية البحث

تعتبر البيئة كل ما يحيط بالإنسان من موجودات، فالهواء الذي يتنفسه والماء الذي يشربه والأرض التي يسكن عليها ويزرعها، وما يحيط به من كائنات حية أو من جماد هي عناصر البيئة التي يعيش فيها، وهي الإطار الذي يمارس فيه نشاطاته المختلفة،

وأهم ما يميز البيئة الطبيعية هو التوازن الدقيق القائم بين عناصرها المختلفة، هذا التوازن بين العناصر المكونة للبيئة يسمى "التوازن البيئي" وإن أي تغيير لعناصر البيئة غير مرغوب فيه ناتج عن أنشطة الإنسان، والذي يسبب ضرراً للصحة الإنسانية وللكانتات الحية وبعد تلوئاً بيئياً .

### حدود البحث مكانية ، زمنية

**الحدود المكانية البحثية التصميمية :** من خلال عمل دراسة للعمارة والتصميم الداخلي للمنشآت البيئية المصرية .  
**الحدود الزمنية محل الدراسة :** الفترة ما بين نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد وعشرين وحتى الآن .

### منهجية البحث

يتبع البحث عدة مناهج :

الوصفي ، التحليلي ، التاريخي ، الإستنباطي ، الأستقرائي .

### مصطلحات البحث الكلمات المفتاحية :

العمارة البيئية ، العمارة الطينية ، المعماري حسن فتحى ، العمارة الحجرية ، العمارة النحتية ، العمارة البيئية الكونية ، العمارة البيئية التكنولوجية ، المنشأ البيئي .

### المقدمة

إذا تأملنا الطبيعة البيئية نجد أنها تزخر بمظاهر الإبهار والعظمة والشموخ في جبالها ووديانها وصحاريها وتلالها وكهوفها، ونجد أنها تنقل إلي المتلقي تعبيراً موائماً، سواء بين المخلوقات والبيئة التي تعيش فيها أو بين شكلها والوظيفة التي خلقت من أجلها، لذا تعد الطبيعة بما تحتويه من علاقات للكانتات الحية ببعضها وما تحويه الكانتات الحية من بناء وميكانيزمات وهياكل ونظمها وألوانها مع بيئتها عنصر غني وفعال بالنسبة للعملية التصميمية، والإهتمام الأكبر بالبيئة وقضاياها ظهر في الغرب عبر السياسات البيئية حديثاً نسبياً، وقد ظهر إصطلاح علم البيئة Ecology عام 1866 على يد العالم الألماني إرنست هايل، والعمارة البيئية المعاصرة منذ عام ١٩٦٠ وحتى وقتنا الحالي مرت بتحويلات كثيرة من حركة إحتجاج شعبية غاضبة في الستينيات، إلى سن القوانين في السبعينيات، ومنها إلى مرحلة إعادة التأكيد في الثمانينات وحتى التسعينيات، وحالياً مرحلة التقييم والتحليل، وقد أظهر هذا النضج بوضوح أن العمارة البيئية التي لم تكن تعد في أول الأمر سوى بدعة أصبحت أحد المظاهر المهمة في حياتنا، وتعتبر العمارة البيئية عمارة مثيرة للجدل بين محبي التقاليد المعمارية الرصينة وبين المنجذبين لتجارب شكلية جديدة، وهي قد تدخل في نطاق الإغتراب المعماري إذا ما تحول الشكل إلى هدف بصرف النظر عن مضمونه البيئي الذي هو أصل الدورة البيئية الجديدة وإذا ما تغلب حب التجديد والخروج عن المألوف Novelty على الإبداع Innovation وقد أدى ظهور تلك الدورة البيئية الجديدة للعمارة البيئية التكنولوجية Metaphoric Environmental Architecture وإلى ظهور مفاهيم جديدة في العمارة والتصميم الداخلي مثل مفهوم الكريستالية والعمارة الحية بالازاحة والميول والعمارة الإنتقائية Splined and Blobs واللولبية، وأهم المحددات للعمارة البيئية هي الخامات البيئية حيث ظلت دائماً هي الحلم الذي ينشده كل المصممين على مر العصور، والبحث العلمي في تكنولوجيا الخامات المستدامة لم يتوقف أبداً، ويفضل أن يتم إستخدام الخامات الطبيعية لما لها من مواصفات صحية ويجب أن نتقادي قدر الإمكان الخامات المصنعة، وأن نتقادي وبشكل مطلق كل الخامات الضارة بالصحة مثل المواد المشعة والبائة للغبار والسموم، وإن إستخدام الخامات البيئية المحلية لا يتطلب صرف أي طاقة من أجل إنتاجها أو نقلها، والخامات المحلية أثبتت فاعليتها عبر العصور فهي تعتبر أكثر المواد مناسبة من المنطلق البيئي، مثل الأحجار والخشب والبامبو وجريد النخيل وألياف القطن والكتان والقش والطيني، وهي المواد التي لا تلوث البيئة ولا تحتاج إلى طاقة كبيرة لإنتاجها إلا بحدودها الدنيا .

**( 1-1 ) العمارة البيئية والتصميم الإيكولوجي المستدام : (i)**

التصميم الإيكولوجي والعمارة البيئية والتأثيرات التي تحدثها المنشآت عليها يعتبر أحد أهم المداخل لفهم فكر ومبادئ العمارة المستدامة والإسلوب الأمثل لتطبيقها، وهو ما تنبّه إليه العديد من المماريين والمصممين فحاولوا أن يضعوا بعض المفاهيم والأسس الواجب مراعاتها في العملية التصميمية التي تراعي البيئة وتضعها في الاعتبار وهي :

1- يؤخذ في الاعتبار في عملية التصميم البيئي إستعمالات أكثر عقلانية للأنظمة البيئية ومواردها، فالنظرة الواعية تحتم علي المصمم أن يفهم أن للبيئة حدود معينة لا يمكن أن تتعداها كمصدر للموارد وكمستقبل للنفايات ويجب التعامل معها بحرص شديد (ii).

2- الكثير من المصممين ينظر بنظرة محدودة للبيئة علي أنها ببساطة المكان الجغرافي أو الموقع الذي يقوموا بإنشاء المبني فيه، ولا ينتبهوا للأنظمة البيئية والبيولوجية المتعددة والمتواجدة بالفعل في موقع إنشاء المبني، فلا يجب أن تقتصر النظرة علي عناصر المبني فقط بل يجب أن تأخذ في الإعتبار البيئة العضوية والبيولوجية المحيطة وينظر لعملية تصميم المبني كجزء من عملية تشغيل النظام البيئي ككل .

3- لا بد على المصمم أن يعرف مكونات الأنظمة البيئية وتتفاعلها وتتداخلها مع بعضها، وأن تأثيرات الأنشطة البشرية في نظام بيئي معين يمكن أن يتعدى حدودها خارج هذا النظام إلي أنظمة أخرى .

4- لا بد أن يتوقع المصمم بقدر المستطاع الأنشطة والتفاعلات الرئيسية المرتبطة أو الناتجة عن عملية التصميم خلال عمر المبني وتأثيراتها المحتملة علي النظام البيئي، وبذلك فالمصمم يحتاج لإعطاء أهمية عند إستعمال الطاقة والمواد والخامات أثناء التصميم ودراسة التأثيرات المتوقعة .

5- لا بد النظر إلي كل موقع علي إنه شكل محدد لنظام بيئي ذي خصائص معينة، فكل نظام بيئي له خصائصه ومكوناته الحية وغير الحية الخاصة به، وعلي ذلك فالتصميم الموضوع لموقع ما لا يجب أن يكرر في موقع آخر لأختلاف النظام البيئي لكل موقع عن الآخر .

6- إن الهدف الأساسي لن يكون منع تأثر أو تغيير الأنظمة البيئية بواسطة البيئات المبنية ولكن الهدف الأساسي هو أن يكون التأثير السلبي أو التدميري علي النظام البيئي في أقل الحدود الممكنة وذلك بسبب أن جميع البيئات المبنية سوف تحل محل جزء من النظام البيئي كما سوف تضيف إلي تكوين وخصائص الموقع المتواجدة فيه ويعتبر هذا المعيار من أهم المعايير علي تلك الدراسة لمجابهة الأخطار قدر المستطاع (iii)iv

**\*\* التصميم الإيكولوجي المستدام :** يقوم التصميم الإيكولوجي المستدام علي بعض الأسس وهي :

1- دراسة الإحتياجات الخاصة بالإنسان .

2- النظر إلي الطاقة وكفاءتها وكفايتها .

3- زيادة معدلات الأكتفاء الذاتي علي المستوي المحلي .

4- تناول شبكات الفراغات المفتوحة علي البيئة بعناية .

**( 2-1 ) دراسة اتجاهات العمارة البيئية " العمارة الطينية ، الحجرية ، النحتية ، الكونية ، التكنولوجيا " :****( 1-2-1 ) العمارة البيئية الطينية :**

الطين من أقدم الخامات التي إستخدمت في العمارة، حيث أنه منذ أكثر من سبعة آلاف سنة بنى الإنسان مساكنه ومعابده وقصوره من التراب والطين، فسور الصين العظيم شيد معظمه من الطين والتراب الخام، وفي القرن السابع قبل الميلاد بني بهذه المادة برج بابل كأول ناطحة سحاب بناها الإنسان وكذلك إنتشر إستعماله في حضارات بلاد الرافدين ومصر الفرعونية والحضارة الإسلامية والرومانية والهندية وحضارة الهنود الحمر والمكسيك .

الطين كمادة للبناء له فوائد عديدة، بالإضافة إلى القيمة الجمالية له، وهناك فوائد إنشائية وإقتصادية وبيئية وبالطبع مناخية، فمن الناحية الجمالية لا يوجد مادة بناء أكثر إنسجاماً وتكيفاً مع طبيعة الصحراء من حيث اللون والملبس مثل الطين، إن هذا الإنسجام البيئي بين الطين والصحراء شجع كثير من مشاهير معماري القرن العشرين لتصميم مباني خصيصاً لمادة الطين ولبيئة الصحراء ومن هؤلاء المعماري تشارلز جونسون، وفرانك لويد رايت الذي صمم أحد أبرز أعماله والمسمى بيت الفخار في سانتافي والمعماري المصري حسن فتحي استخدم الطين كثيراً محلياً وأيضاً خارج مصر مثل مجمع دار السلام بنيو مكسيكو بالولايات المتحدة الأمريكية .



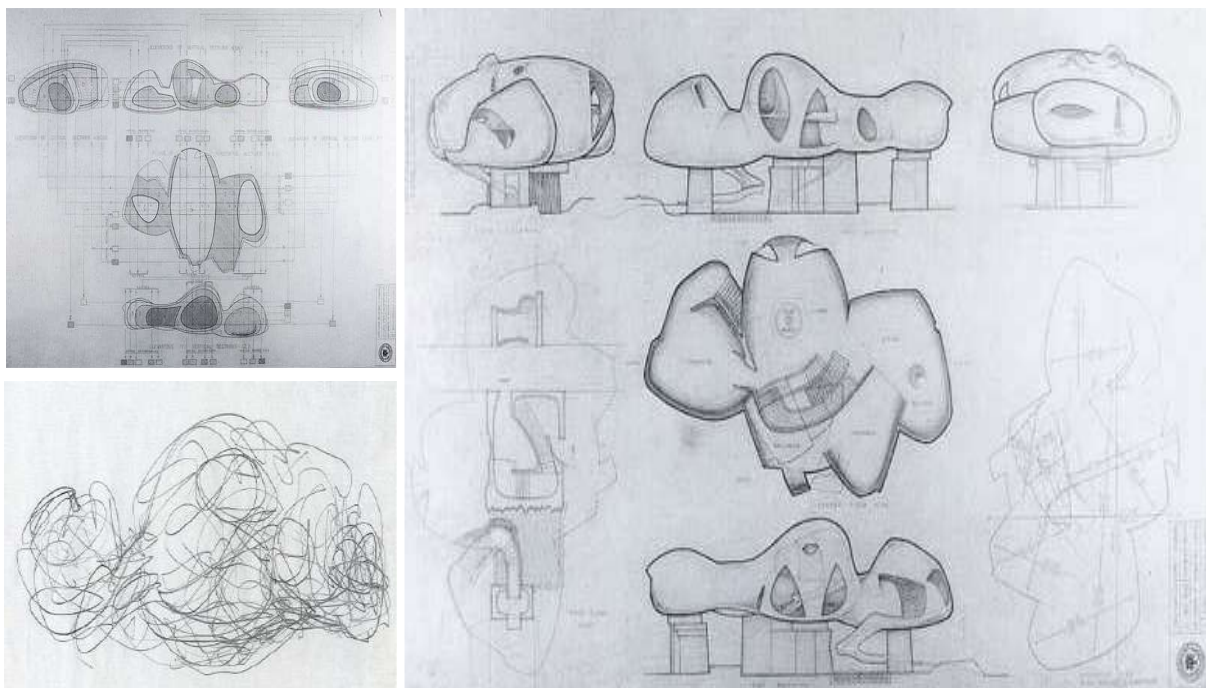
صورة ( 1 ) توضح بيت الفخار فرانك لويد رايت

الطين المخلوط جيداً بالقش يمنع التشقق عند الجفاف ويجعل المبني أكثر متانة وتحملاً ليس في الجدران فقط بل أيضاً في الأعمدة والقواعد وذلك من الناحية الإنشائية، أما إقتصادية فلا يوجد في الصحراء أرخص من الرمل فهو متوفر مجاناً في مواقع العمل وغيرها فبلوك الطين يمكن أن يشكل من تربة موقع البناء إذا تم إستخدام العمالة المناسبة وقد تكون تكلفة عمالة البناء بالطين مرتفعة، إلا أنه وفي بعض الأحيان يمكن خفض تلك التكلفة عند قيام السكان بتشكيل الطوب بأنفسهم، وأكثر العوامل التي تشجع سكان المناطق الصحراوية علي بناء منازلهم بالطين هو عامل المناخ، فمادة الطين تتميز بدرجة عالية من العزل الحراري خاصة إذا كانت سماكة الجدران لا تقل عن 65 سم فقيمة العزل الحراري للطين تبلغ 1.25 بينما تبلغ 0.20 للبلوك الأسمنتي، لذا فهذه المنازل باردة أثناء الصيف ودافئة في الشتاء أو علي الأقل لا تتطلب طاقة عالية لتدفئتها أثناء الشتاء الصحراوي القارص . طرق تنفيذ المباني الطينية مختلفة منها " التشكيل المباشر" وهذه الطريقة منتشرة في مناطق عدة مثل إفريقيا واليمن وفرنسا، وهناك طريقة أخرى هي " الطوب الطيني" وطريقة ثالثة وهي " التربة المطروقة بال قالب البيزة Pise " تستخدم هذه الطريقة في الدانمارك والمغرب والبيرو، أما في سوريا فتستخدم في إقامة المزارع والبيوت فقط، يقول المعماري جان دويتير " إن الدافع الرئيسي لإقامة معرض المعمار الطيني لم يأت بسبب نزوة حنين عاطفي إلى الماضي بل بسبب ما نعانيه من أزمة في الطاقة وأرتفاع تكاليفها،" وكذلك فإن الهدف من العمارة الطينية الإستفادة من العمارة التقليدية ومنع إنتزاع الإنسان من محيطه الطبيعي .(v)

#### \*\* مثال (1) على العمارة الطينية، مشروع تصميم منزل 1960 Endless House :

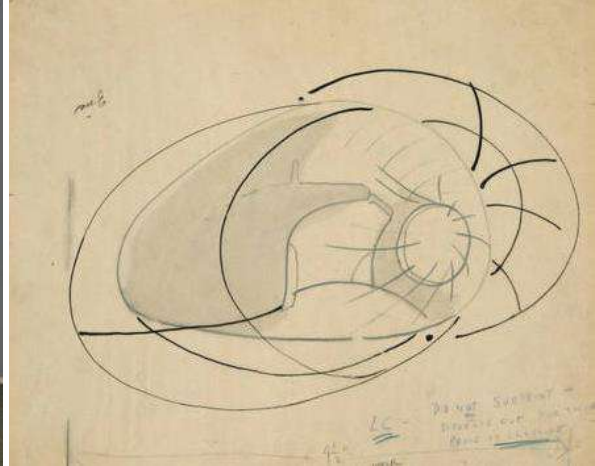
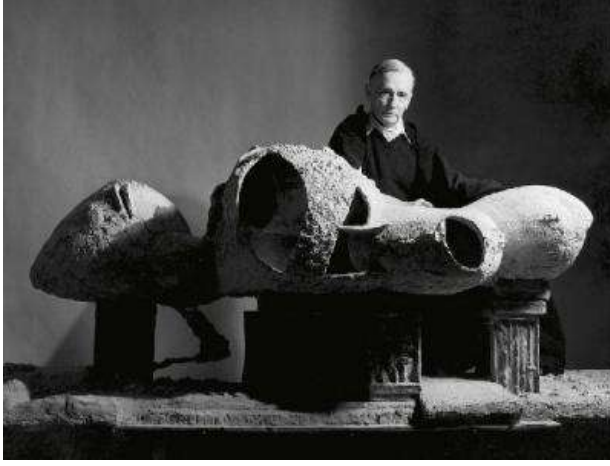
كانت فكرة تعتمد على تنفيذ المباني الطينية بطريقة " التشكيل المباشر"، حيث قام المعماري فريدريك كيزلر بتصميمه Endless House الذي قدم به أسلوب جديد في الحيز المعماري من خلال الضوء والتميمه والفراغ بلا زوايا واللانهائية، وقد بدء تصميم المنزل على أساس النموذج البيضاوي الشكل لا جدران له وقد وصفه بأنه لا نهائي ويرجع السبب في إختيار هذا الشكل أنه يرى أنه شكل قابل للتكيف بطريقة لانهائية وأن هذا الشكل الشبيهة بالبيضة له خاصية المعيشة مثل الرحم، فهو بذلك يؤكد على أن الكون وحده واحده وأن كل العناصر من حولنا هي مترابطة بشكل لا نهائي سواء عن طريق التجاذب أو التنافر، وعرف كيزلر التصميم

من وجهه نظره على أنه ترتيب للعناصر سواء المتجاذبه أو المتنافرة لتحقيق أغراض خاصة Design is the Arrangement of Polarized Elements to Achieve Especial Purpose ، وقام بنشر أول منشور له عام 1930 عن التصميم والعمارة وموضحاً فيه نظريته التي أسماها Correalism التي يرى فيها أن الحدود ما بين الفنون لا بد أن تختفي وأن الفن لا بد وأن يعتمد على الأبحاث المكثفة على الحالة الجسدية والنفسية للإنسان، وهو كمصمم وفنان كان يهتم بالمنزل العائلي، وكان يعتبره أصغر وحدة للتعايش بين البشر فهو البيئة الأولية التي تحتضن الإنسان وتحوي علاقات متبادلة ومعقدة (vi). وقد أعتبر البيت كائن حي وليست مجرد ترتيب للمواد الميئة، أي هو بمثابة جلد للإنسان لذلك كانت معركته مع الحداثة واضحة جداً وخاصة المربع التقليدي الذي إستخدمه المعماري لوكوربوزيه وقد ربط كيزلر بين الجسم البشري ككائن وبين التصميم المعماري للوصول إلى خلق بيئة طينية نحتية وجعل الإنسان شريك نشط في هذه البيئة النفسية في علاقة بين الفراغ والفن والمتلقي ومع هذا أعاد كيزلر أهمية جسم الإنسان في الساحة المعمارية التي كانت تتجاهله لفترة طويلة، ومن أهم العناصر الفنية التي أعتمد عليها كيزلر هو الضوء فقد كان يرى أن تغيير أنماط الضوء يمكنها أن تبرز أنماط مختلفة من التصميم لذلك إستخدم الشكل الكروي أو البيضاوي لأنه في اعتقاده أن هذا الشكل يقوم على نظام الإضاءة، وحالياً نجد أن هناك صدى قوي لأفكاره وفلسفاته وتصميماته كما شكل ( 1 )، وصورة ( 2 ).



شكل رقم ( 1 ) يوضح تصميمات مشروع تصميم منزل 1960 Endless House فكرة تعتمد تنفيذ المباني الطينية بطريقة " التشكيل المباشر"

وكان المعماري فريدريك كيزلر Frederick Kiesler: 1890: 1965 مصمم Endless House ينتمي إلى مجموعة نوفمبر بألمانيا التي تأسست عام 1918 وضمّت عدد من الفنانين أمثال كاندنسكي، وبول كلي ومن المعمارين أمثال فالتر جروبيوس، وفريدريك كيزلر وهو معماري أمريكي من أصول نمساوية كان يدعو إلي فن معماري سحري وكان يرى أن المنزل ليس آله للعيش فيها كما قال لوكوربوزيه إنما هو نظام عصبي ذو حساسية شديدة .



صورة رقم ( 2 ) توضح مشروع تصميم منزل Endless House 1960 وشكل الشبيه بالبيضة له خاصية المعيشة مثل الرحم وفكرته تعتمد تنفيذ المباني الطينية بطريقة " التشكيل المباشر" ، وقدم به أسلوب جديد في الفراغ الداخلي المعماري من خلال الضوء والتممه والفراغ بلازوايا واللانهائية

## \*\* مميزات العمارة الطينية

- 1- يستطيع الطين كمادة بناء متوافرة ورخيصة أن تقدم إنتاجاً مباشراً وسريعاً .
- 2- يستطيع الطين كمادة طبيعية ومتوافرة في معظم المناطق جعل السكان المحليين يعتمدون على إستخدامها من خلال تقنيات بسيطة في تصنيعها ويعرفون تمام المعرفة الفوائد الفيزيائية لمساكنهم فهي ذات مناخ صحي معتدل باردة صيفاً ودافئة شتاءً بنسبة كبيرة. (vii).

- 3- يستطيع الطين أن يعيد العلاقة الحميمة بين الانسان والعمارة المتمثلة في حجوم وأشكال وفنون وتراث نابع من الأنسان ومن مقياسه الإنساني الذي يهمله غالباً أصحاب ما يسمى بالطراز العالمي .
- 4- مادة الطين من أفضل المواد البيئية ولا تشكل أي تلوث للبيئة أثناء التصنيع أو التنفيذ أو التعديل أو في حالة هدم المبنى وإعادة بنائه أو حتى في حال هجره وتداعيه فهي آتية من الأرض وتعود إليها .
- 5- مادة الطين تخزن الحرارة والبرودة والرطوبة ويؤثر ذلك في تحسين المناخ، ويمكن بإضافة مواد رابطة وبنسب مدروسة الوصول إلى تحقيق المتانة والعزل اللازمين في البناء .
- 6- مادة الطين توفر الطاقة المستخدمة في التصنيع حيث يحتاج الطين إلى 1% فقط من الطاقة اللازمة للبيتون وعند إنتاج هذه الطاقة تحتاج للأوكسجين وتنتج مواد مضرّة .
- 7- ضرورة البحث عن مواد طبيعية تزيد يوماً بعد يوم بسبب غلاء المواد الحديثة المصنعة وكون هذه المواد رخيصة التكاليف كمواد بديلة في عملية البناء .
- 8- الجدران المصنعة الخارجية السمكية تحقق أكبر قدر من التأخير الزمني في الناقلية الحرارية وأن جدران الطين بسماكة 40 سم تؤخر الحرارة 15 ساعة، وبالمقابل نجد أن جدران البلوك الأسمنتي بسماكة 20 سم لا تؤخر الحرارة سوى خمس ساعات وست دقائق فقط .
- 9- الطين المرصوص وبدون مواد ليفية أو قشبية له وزن نوعي 1800 كج/م<sup>3</sup> وبإضافة 40 كج تبن لكل 1 م<sup>3</sup> يصبح وزنه النوعي 1400 كج/م<sup>3</sup> ، وبإضافة 60 كج تبن يصبح وزنه النوعي 1000 كج/م<sup>3</sup> ، وبإضافة 80 كج تبن يصبح وزنه النوعي فقط 600 كج/م<sup>3</sup> ، وللمقارنة فإن الوزن النوعي للبيتون 2500 كج/م<sup>3</sup> .
- 10- تبلغ قدرة تحمل وحدة طينية تحتوي 24% غضاراً ناعماً و34% جزئيات ترابية و33% رملًا ومجففة بالهواء 35 كج/سم<sup>2</sup>
- عمل في مجال العمارة الطينية أشهر المعماريين ومنهم آلان ماسون وجان هانس والإثنان نفذوا حوالي 2900 مسكن 1968 بالمغرب ومن الأعمال الناجحة مركز التربية الزراعية في نياينج في السنغال الذي نال عام 1980 جائزة وهو من تصميم المهندس البلجيكي أوسوالد دي ليكور ونفذ بمساعدة مجموعة من المهندسين واليونسكو والمسؤولين في السنغال، كما يعتبر المعمار المصري حسن فتحي أحد المعماريين القلائل الذين أسسوا مدرستهم الخاصة المرتبطة بالأرض والثقافة ومن أعماله قرية القرنة الجديدة بناها من الطين فتجاوبت مع بيئة الصحراء الحارة وقد لقب بمعمارى الفقراء وهو القائل عندما يبني الانسان بالمشاركة مع جيرانه تتم عملية تبادل المنطقة الرائعة جهداً وخيرة، ويؤكد لا شك أن رجلاً واحداً لا يستطيع أن يبني بيته ولكن يستطيع عشرة رجال لو تعاونوا بناء عشرة بيوت ومع الوقت ستكتمل القرية وتعيش، وهكذا بنيت قرية القرنة ثم قرية باريس بعدها (viii)، وهكذا فإن الروح الجماعية تصل ذروتها في عمائر الطين حيث يشارك الجميع في إقامة صروحها وهم ينشدون معاً لحن الحياة، إذ تعلمت هذه الأيدي أن تشارك معاً لتبني السكن، فنحن بحاجة إلى الكثير من الجهد والعمل لإقناع أفراد المجتمعات الفقيرة بإعادة النظر في التراث لإيجاد حلول للكثير من المشكلات التي يعانون منها، ومن المهم أن تقوم القيادات السياسية والإقتصادية والإجتماعية بالإضافة إلى الحكومات الذين لديهم رغبة في المساعدة بتوفير التشجيع اللازم، الأشكالية الهامة حالياً إننا بحاجة ماسة لعمارة حديثة تناسب عصرنا وواقعنا وحضارتنا ومناخنا، ومن هنا كانت العودة لدراسة وتسجيل كل الطرز والتقنيات وأشهرها وأهمها العمارة الطينية التي قامت عليها عمارتنا منذ فجر التاريخ والتي لا تزال أغلب تقنياتها مستعملة إلى يومنا هذا رغم أقتصارها فقط على المناطق الفقيرة جداً، وأن العودة إلى الطين وإحياء طابعه التاريخي وجعله العمارة السائدة في المناطق التي تلائمها أمر في غاية الأهمية .



**\*\* مثال (2) على العمارة الطينية، مشروع المسجد الكبير دجينييه في مالي 1907**

يعتبر من المنشآت الأكبر في العالم من الطين، وهو صرح مبنى من الطين اللين وله ثلاث مآذن مربعة الشكل وكل منها ينتهي بالمخروط التقليدي لديهم ويرتفع المبنى عن الأرض حتى لا يصل له فيضان النهر المجاور كما يمثل علاقات بيئية رائعة في تلاحمة مع الأرض بصورة كبيرة، وعلى الرغم من أن المساجد في هذا الوقت في أغلب البلاد الإسلامية كانت تشيد وتزين بالرخام والفسيفساء إلا أن هذا الجامع شيد من طين الأرض وحقق أحساس عقائدي رفيع المستوى فعلى الرغم من بساطة الخامة إلا أن التشكيل جاء مبهراً، كما توضح صورة (3).



صورة رقم (3) توضح المسجد الكبير دجينييه في مالي وهو صرح من الطين اللين وهو الأكبر في العالم من الطين وعلى الرغم من أن المساجد كانت تشيد وتزين

بالرخام والفسيفساء إلا أن هذا الجامع شيد من طين الأرض فعلى الرغم من بساطة الخامة إلا أن التشكيل جاء مبهراً

**\*\* العمارة الطينية والتصميم الإيكولوجي للمعماري المصري حسن فتحي 1900 : 1989 :**

الثقافة والتراث كانوا المفهوم الأساسي في مدخل حسن فتحي إلى فلسفته في مجال العمارة البيئية الطينية، فهو يرى أن الثقافة عُرِفَتْ بأنها نتيجة تفاعل ذكاء الإنسان مع البيئة في إستيفاء حاجاته المادية والروحية، وينطبق أكثر ما ينطبق صدق هذا التعريف على الفنون التشكيلية ومنها العمارة، وحصل فتحي على العديد من المناصب الشرفية عضو المجلس الأعلى للفنون والآداب بمصر، عضو شرف مركز الأبحاث الأمريكية بالقاهرة، رئيس شرف المؤتمر الدائم للمعماريين المصريين 1985: 1988 وعضو لجنة تحكيم جائزة الأغاخان في العمارة من 1976: 1980. (ix)

يؤكد حسن فتحي على كون المعماري ليس مجرد مهندس، ولكنه مدرك للأبعاد المختلفة للبيئة والسكان تاريخياً وإجتماعياً وسيكولوجياً، كما يهتم بمراعاة مناسبة البناء للمكان " وادٍ، صحراء، جبل" حتى لا يكون قبيحاً وغير متناسب مع البيئة، وهو يرفض أن يصبح الطابع الفرعوني أو القبطي أو البابلي أو الأشوري أو الإسلامي مجرد حلقة زائفة في بناء معماري على النمط الغربي، وهو يعبر عن سعة أفقه وذكاء فهمه بقوله إن نَمَّة عناصر قديمة بائدة في العمارة التقليدية لا تصلح اليوم، مقابل عناصر أخرى فعالة متطورة هي التي يجب إستخلاصها وإثراؤها بوجي من مواد البناء المحلية، فالن المعماري عنده ليس صيغة ثابتة لكل العصور، بل هو مرهون بالملاحم والقوى والسمات السائدة وبالظروف الخاصة الدائمة التغير، وفلسفة القباب كقيمة رمزية لتصغير الكون والتي أشتهر بتبنيها كمنط معماري حين قال، عندما إنتقل العرب لمرحلة الأستقرار بادروا بإسقاط فلسفتهم في أستعارات معمارية تعكس رؤيتهم للكون، وهكذا ظهرت السماء كقبة تدعمها أربعة أعمدة، هذا المفهوم الذي يعطي قيمة رمزية للبيت كتصغير للكون، وتحدث عن أحد ملامح منهجه قائلاً لم يكن البحث عن الأشكال المحلية مبعثه رغبة عاطفية للأحتفاظ

ببعض من تذكارات القرى القديمة وإنما إستعادة الإرث، كنت أود أن أمد جسراً على الفجوة التي تفصل المعمار الشعبي عن المعمار التقليدي، ويمكننا أن نستوعب قدرته على منح المعمار صبغته الجمالية والوظيفية حيث كان يقول دائماً الخط المستقيم هو خط الوظيفة، أما المنحنى فهو طريق الجمال، وكان يرى العمارة تنبعث من الحلم وهو ما يبرر وجهة نظره وإختلافه .

### التطور المهني

تأثر بالتصميم الإيكولوجي البيئي بجانب إعجابة بالعمارة الإسلامية والنوبية وخصوصاً التركية وأرتبط بالعمارة البيئية خاصناً الطينية ومن هنا أتجه إلى الطبيعة و عمارة الريف وجمعهم في بيت الفلاح، ويمكن تقسيم أعمال حسن فتحي إلى خمسة مراحل 1926: 1937 بعد تخرجه مباشرة وفيها كان يتبع الطرز العالمية للبناء 1937: 1956 أحيى فيها العمارة البيئية المحلية وأبرزها مشروع قرية القرنة، 1957: 1962 فترة عمله في اليونان وفيها شارك في مشروع مدينة المستقبل، 1963: 1980 هي أكثر المراحل إنتاجية وإبداعاً وأشهر مشاريعها قرية باريس، 1980: 1989 قلت فيها أعماله بسبب التقدم في السن وأهم مشاريعها قرية دار السلام، ويعتبر فتحي العمارة بصفة عامة فن تشكيلي وتعبير قبل كل شيء بل أنها ألصق الفنون بالإنسان وأن المسكن بالنسبة للإنسان كمثل قشرة القوقعة التي تتكون من كربونات الكالسيوم التي يفرزها الجزء الحي، ويأخذ ذلك الشكل الحلزوني المعروف وإن هذا الجزء المتكلس الميت لا يلبث أن يتكون حتى يعود على الجسم الحي الطري الذي أوجده فيشكله بدوره إلا أن ذلك لا يعني بالتبعية التقليل من أهمية الناحية العلمية والتقنية التي تعتبر بمثابة الجسم بينما الناحية الفنية بمثابة الروح

### \*\* فلسفة حسن فتحي التصميمية Philosophy

دعى حسن فتحي إلى التفرد في العملية التصميمية من خلال مشاركة السكان في بناء مساكنهم وتعبيرهم عن إحتياجاتهم، والتوافق بينه وبين القوى العاملة أدى إلى جمال التكوينات، كانت قوته في مبادئه أكثر مما هي في مبادئه وأهم رسالة له الجوانب الإنسانية وحب الفقراء وتبنى الفكر العربي الإسلامي إنما تولدت عنه تقاليد بنائية وتقنيات نبعت من متطلبات المجتمع الإنشائية والروحية ومدى علاقتها بالبيئة الطبيعية والمناخية المحيطة، ويعتبر فتحي هو صاحب نظرية "عمارة الفقراء" وهذه النظرية التي ربطت الإنسان بالبيئة وما تحوى بها من خامات لخدمة الإنسان، ومن هنا أكتسب فتحي شهرة عالمية امتدت من أوروبا لتصل إلى أمريكا حيث قام بتصميم قرية إبيكو بمدينة دار السلام "نيو مكسيكو" 1980، رفض كل عمارة لا ترتبط بالموقع أو ثقافة البيئة وبالتالي رفض العالمية المستمدة من تكنولوجيا واحدة ورفض تغريب التراث الحضارى وعدم رفض ما يناسبه من التكنولوجيا الحديثة، إستغل كل العناصر الإنشائية التي تميز العمارة الإسلامية كالفناء الداخلي قد لعب دوراً هاماً في معظم أعماله وذلك بإستخدامه في تكييف درجة حرارة المبني فالهواء البارد يهب إلى أدنى مستوى ليلاً ثم ما يلبث أن يتسرب إلى الحجرات فيلطف من حرارة المبني حيث يظل محسوراً بين جدران الصحن حتى ساعة متأخرة من النهار وبخاصة مع إستخدام نافورة أو حوض ماء لتلطيف درجة الحرارة وكي تعكس صفحة السماء غير أن الصحن يحقق خصوصية المكان فهو مفتوح للدخل ومحجوب عن الخارج كما أن جميع أنشطة المبني تطل جميعاً على مركز واحد يحقق وحدة المكان، كما أستخدم الملاقف الهوائية والتي تتجه عادة إلى الإتجاه الشمالي الشرقي الذي يتلقى الهواء الرطب ويوصله إلى داخل المبني، وأيضاً إستخدامه للمشربية وأعمال الخرط المختلفة لتغطية فتحات المبني حيث أنها من الحلول التي تتغلب على مشاكل التهوية والأطلال على الخارج كما تنظم حدة الضوء وتحجب أشعة الشمس أما القباب والأسطح الأسطوانية التي تميزت بها عمارته فهي تعكس جزء كبير من أشعة الشمس مما يلطف الحرارة داخل المبني، فهو معمارى فذ ونال شهرة كبيرة ويرجع الكثير في ذلك إلى الكتاب الذى ألفه بأسم عمارة الفقراء والذي ترجم بلغات متعددة حيث يوضح فلسفته إتجاه العمارة البيئية وما يقترحه من حلول لمشكلة إسكان الفقراء وخاصة أهل ريف مصر. (X)

ولقد حصر هذا الفنان المبدع فكره وقدراته الإبداعية في نطاق محدود وقيدها بقيود صارمة لم يتصل منها طوال حياته وكانت النتيجة هي أن اقتصر إبداعه المعماري على بعض مفردات وتوليفات ثابتة أخذ يكررها من مبنى لآخر مما أفقد مبانيه خصائصها وذاتيتها، وكاد التكرار يصبح شيئاً مملأً حيث أنه لو ترك لخياله الخصب العنان وتحرر من كل القوالب التي سجن نفسه داخلها لأتحفنا بالعديد من الأعمال المعمارية المتميزة، وكان فكره حجر الزاوية لحركة ثقافية حضارية في تاريخ دول كثيرة كانت تبحث عن هاوية شخصية لها بعد الحرب العالمية الثانية في العالم الغربي .

## \*\* ويمكن تلخيص الأسس التي قامت عليها فلسفته لحل مشكلة إسكان الفقراء

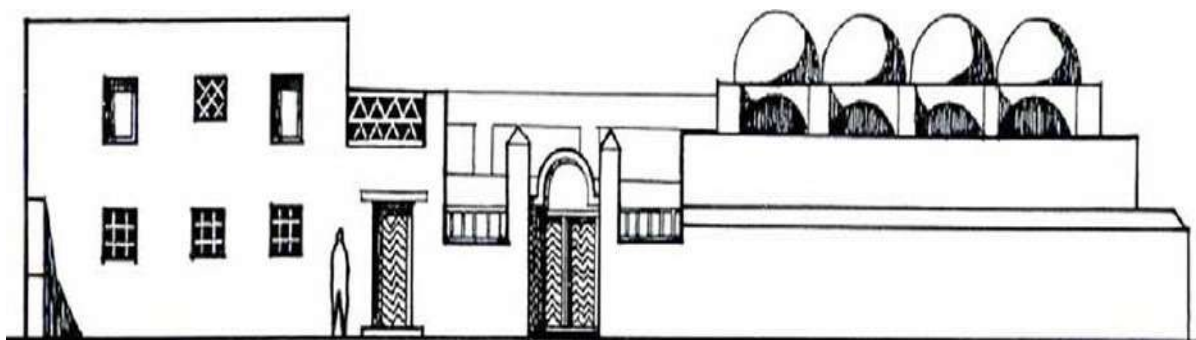
- 1- الإستخدام الأمثل لمواد البناء الطبيعية المتوفرة في البيئة المحلية " ويتفق في هذا المبدع مع فرانك لويد رايت " .
- 2- الأعتدال الكامل على الجهود الذاتية في التشييد بعيداً عن تدخل كلاً من المهندس المعماري والمقاول .
- 3- توفير طابع محلي قومي للشكل المعماري مستمداً مما تركه السلف وخصوصاً الفن النوبي والإسلامي .
- 5- برع فتحى في العمارة الطينية والتشكيلات المعمارية والتي تتكون من العقود والأقبية والقباب، وكان يرى أنه أفضل أسلوب يمكن به تعميم الريف والمدن الصحراوية حتى يمكن التوصل للمسكن الملائم الجميل بأسرع وقت وأقل تكاليف .

## \*\* أهم أعمال حسن فتحى :

كانت البداية في الأربعينيات عندما كلف حسن فتحى بعمل التصميم العام لتخطيطات مدينة القرنة الجديدة حيث وضع في التصميم الطرق والميادين التي تتجمع حولها بيوت ذات أفنية داخلية تطل عليها غرف البيت لتأكيد الخصوصية والهدوء، ولقد صمم حسن فتحى العشرات من المشروعات الكبيرة الهامة بخلاف البيوت والقصور التي أقيم معظمها في الريف المصرى لكنها للأسف لم ترى النور ومن أهمها قصر الثقافة بالأقصر والمعهد العالى للفنون الشعبية وفندق المشربية بالجيزة ومشروع الإسكان بالعراق ومشروع جامعة الجزائر وكلاهما كان بالمشاركة مع مؤسسة دو كسياريس باليونان، معظم هذه المشروعات جاء تقليدياً يكرر العمارة التي إلتزم بها دائماً وأيضاً نفوره من إستخدام الخرسانة المسلحة في أى منها بالرغم من إشمالها على صالات ومساحات ذات بحور واسعة كانت تحتم إستخدام الخرسانة المسلحة في تسقيفها ولكنها أحتوت على بعض الأفكار المتطورة سواء في التخطيط العام أو تصميم المساقط الأفقية أو التشكيل الخاص بالفراغات الداخلية أو أشكال الواجهات مع العناية بتوفير قدر كبير من التهوية الطبيعية .

## 1- الأعمال الأولى 1926 إلى 1945 :

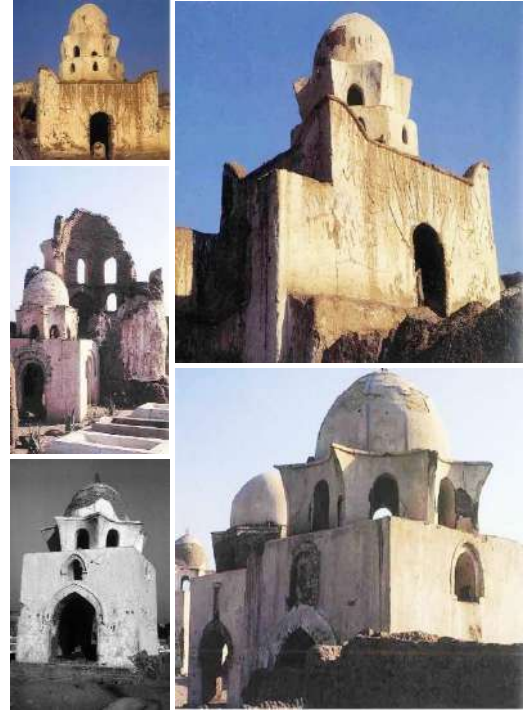
- (أ) مشروع الجمعية الزراعية ببهتم 1941، ومنزل عبد الرازق 1941 وأستلهامهم من المقابر الفاطمية في السودان
- (ب) منزل قلينى 1945 شكل ( 4 )، منزل حمدى سيف النصر 1946 شكل ( 5 ) ، صورة ( 5 )



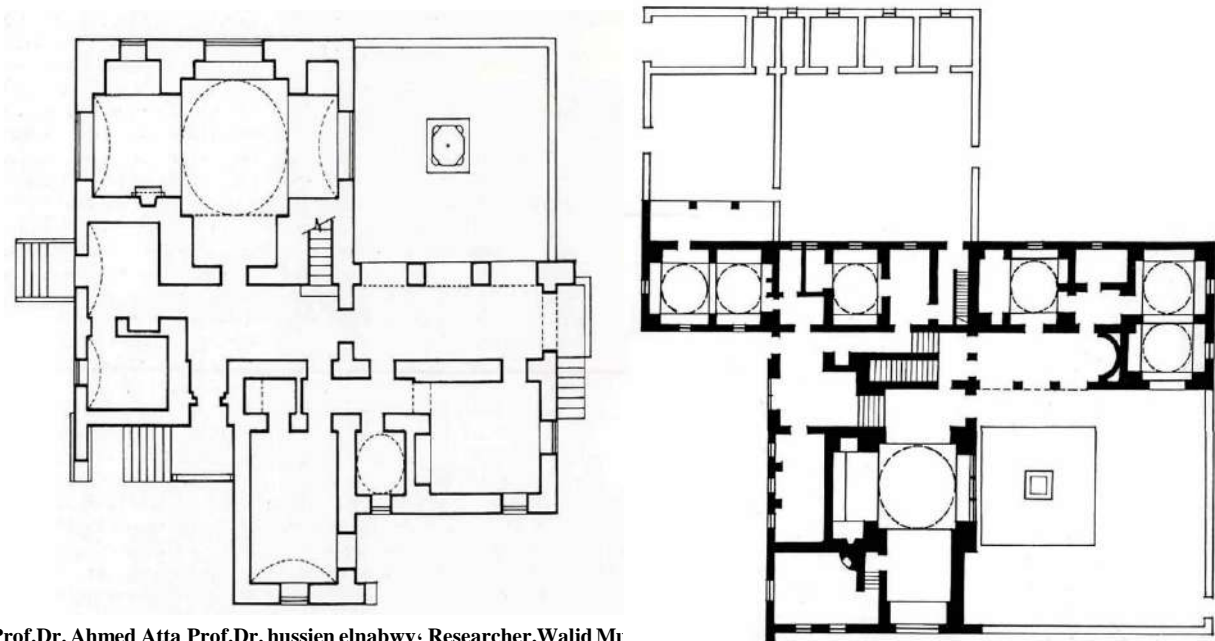
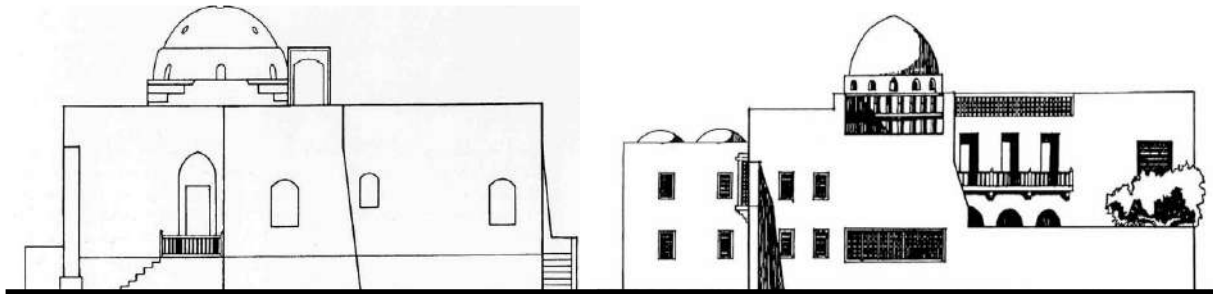
شكل رقم ( 2 ) يوضح تصميم مشروع الجمعية الزراعية ببهتم للمعماري حسن فتحى 1941

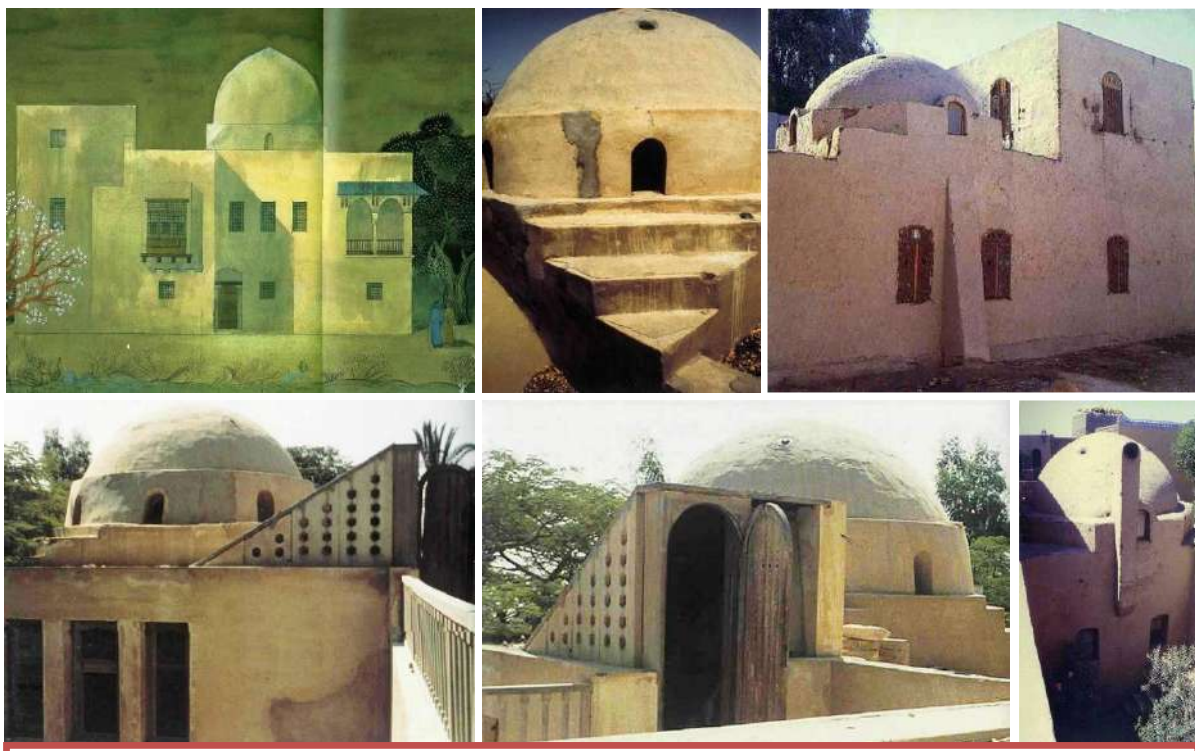


شكل ( 3 ) تصميم جواش لمنزل عبد الرزاق لحسن فتحي 1941

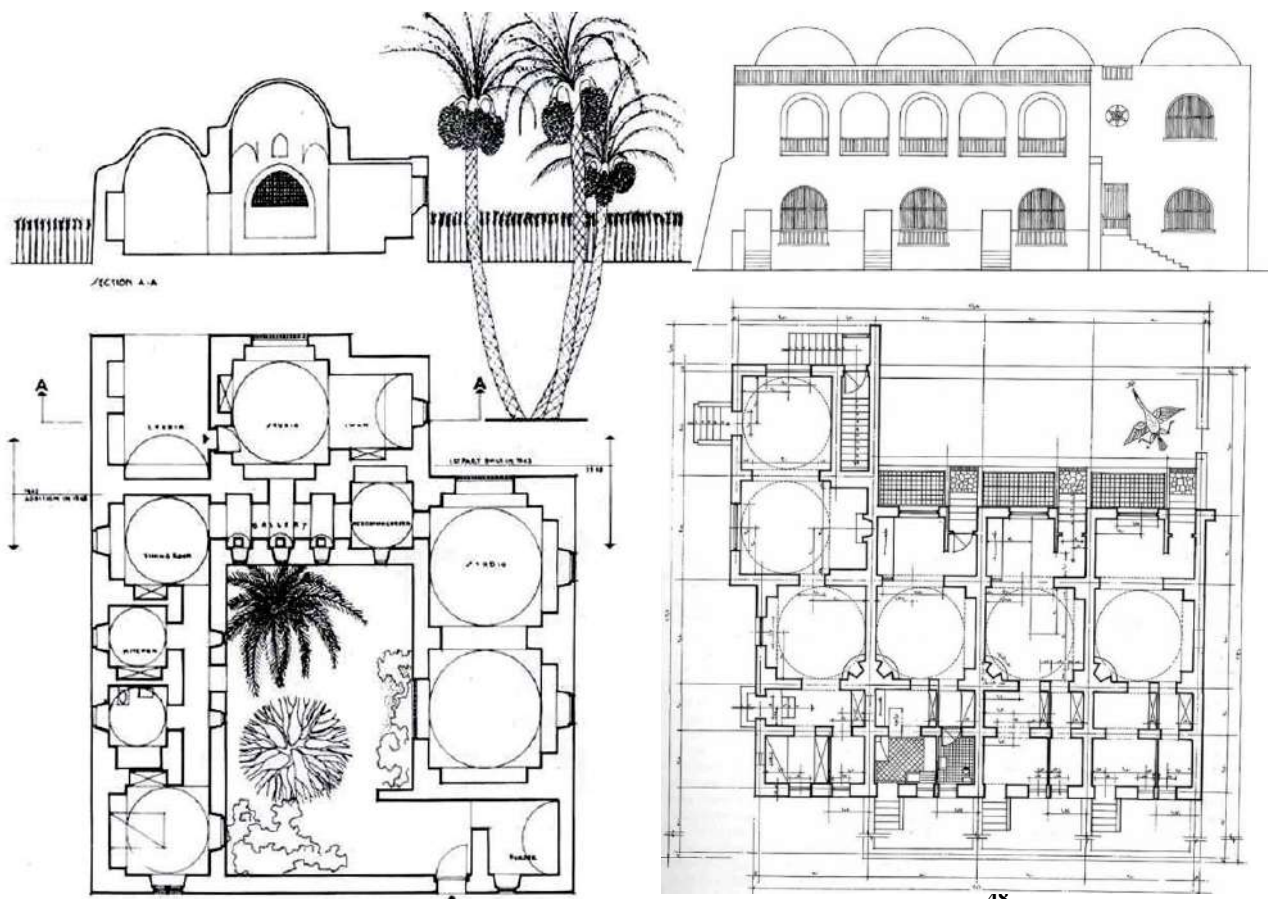


صورة رقم ( 4 ) توضح صور المقابر الفاطمية في السودان



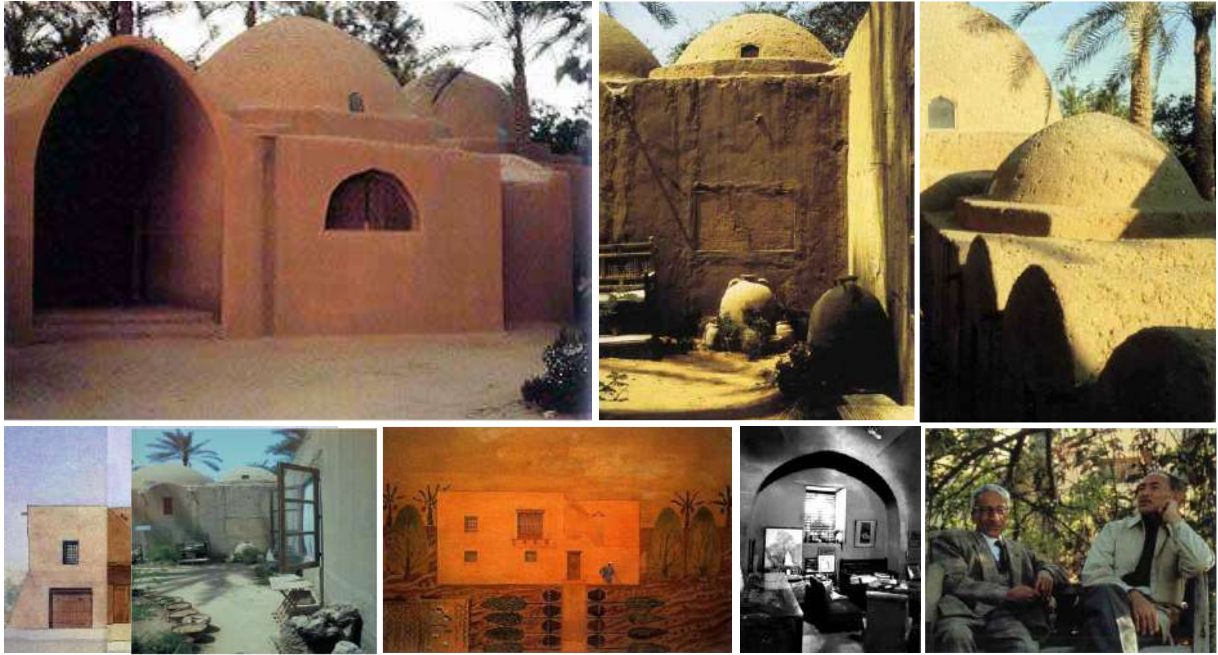


(ج) أستراحة شركة تعدين سفاجا 1942 شكل (6)، منزل حامد سعيد 1945 شكل (7)، صورة (6).



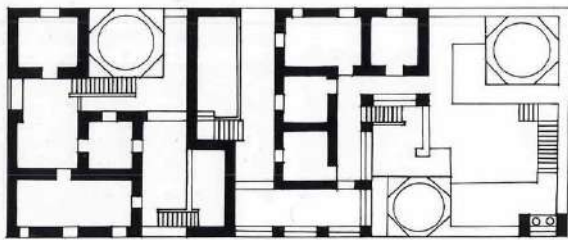
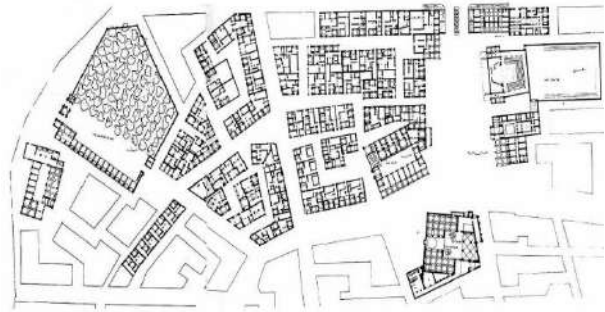
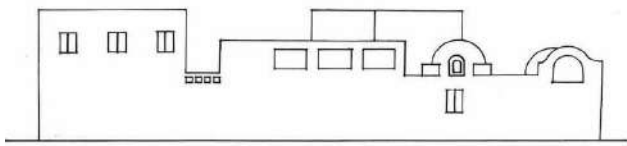
شكل (7) تصميم منزل حامد سعيد لحسن فتحى 1945

شكل (6) تصميم أستراحة شركة تعدين سفاجا لفتحى

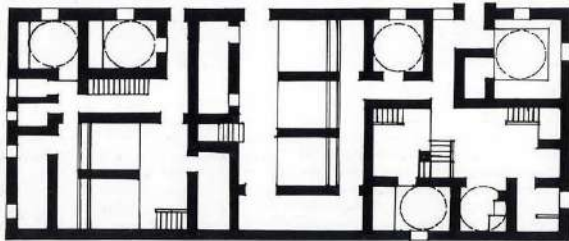


صورة رقم ( 6 ) توضح صور منزل حامد سعيد للمعماري حسن فتحي 1945

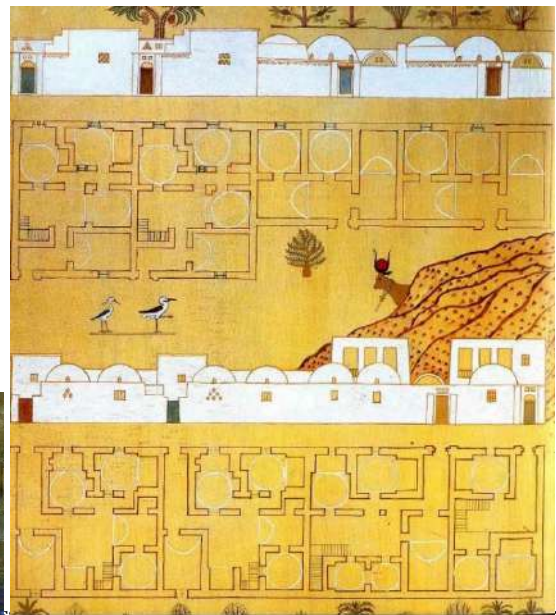
2- مدينة القرنه الجديدة من 1945 إلى 1947 :

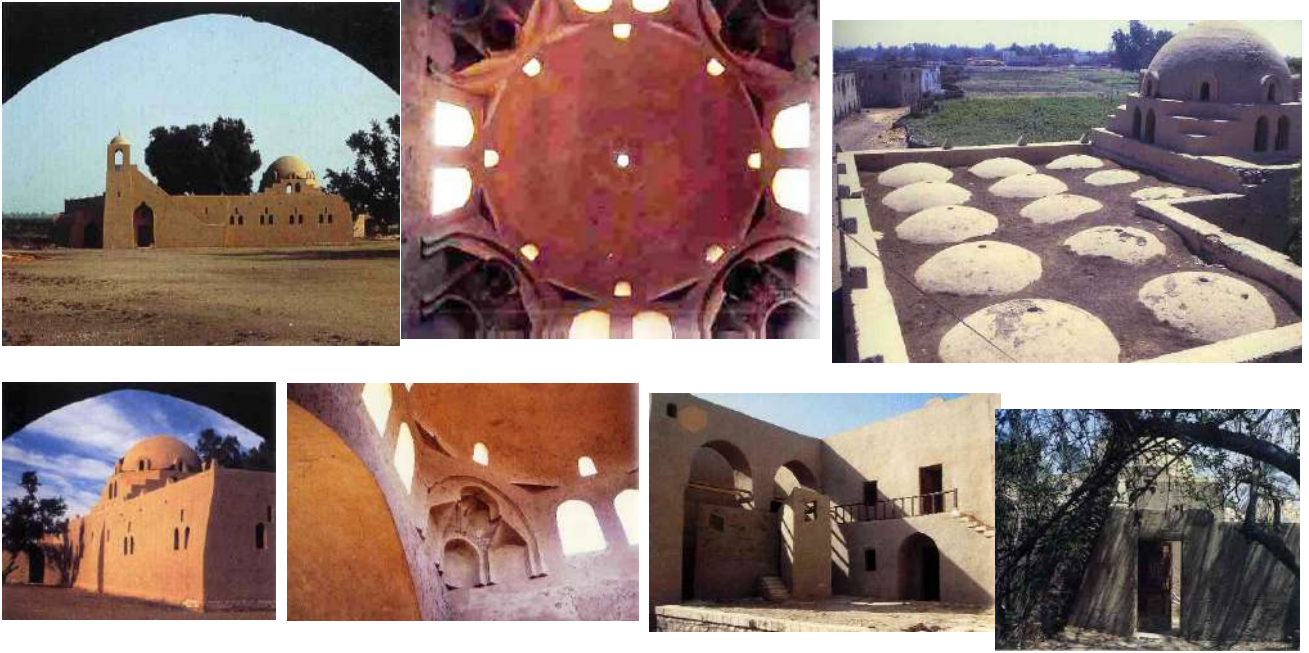


شكل ( 8 ) تصميم المخطط للموقع العام لمدينة القرنه الجديدة لحسن

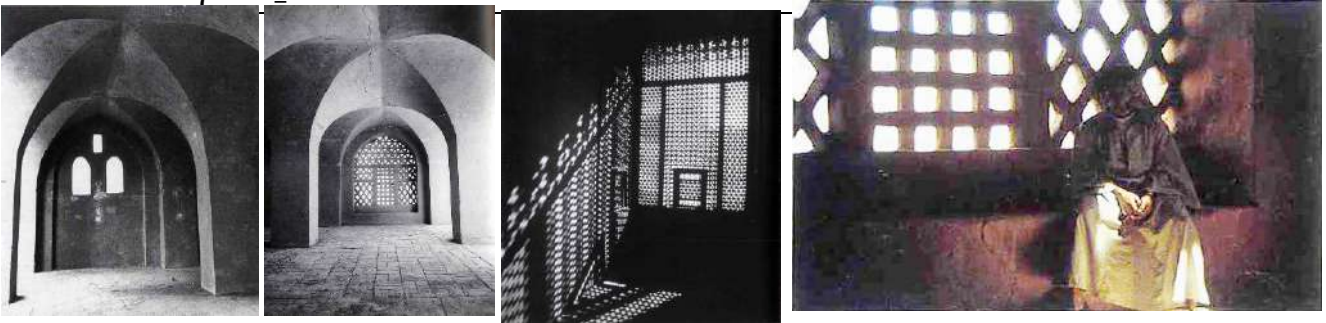


شكل رقم ( 9 ) تصميم نموذج المنازل في القرنه الجديدة لحسن فتحي





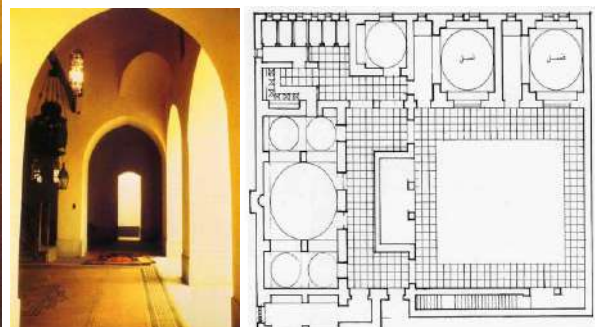
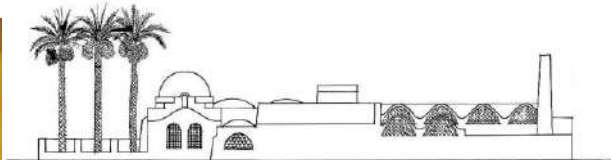
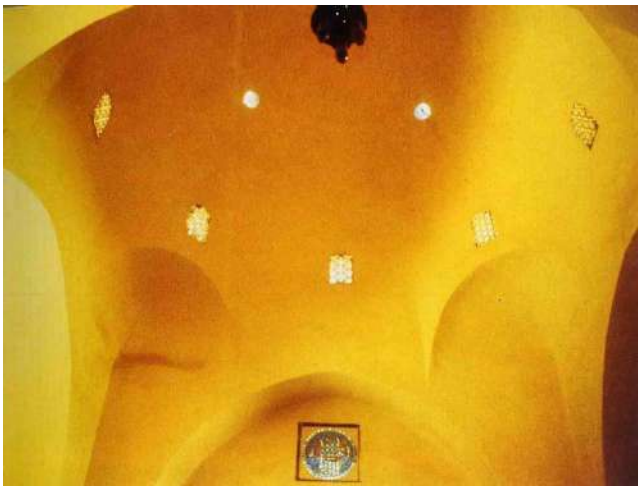
صورة رقم ( 7 ) توضح صور لأحدى منازل ومسجد مدينة القرنة الجديدة للمعماري حسن فتحي (1945 - 1947



صورة رقم ( 8 ) توضح صور للحلول المعمارية مثل المشربيات وطريقة الإنشاء للأعمدة الطينية المتقاطعة في مدينة القرنة الجديدة للمعماري

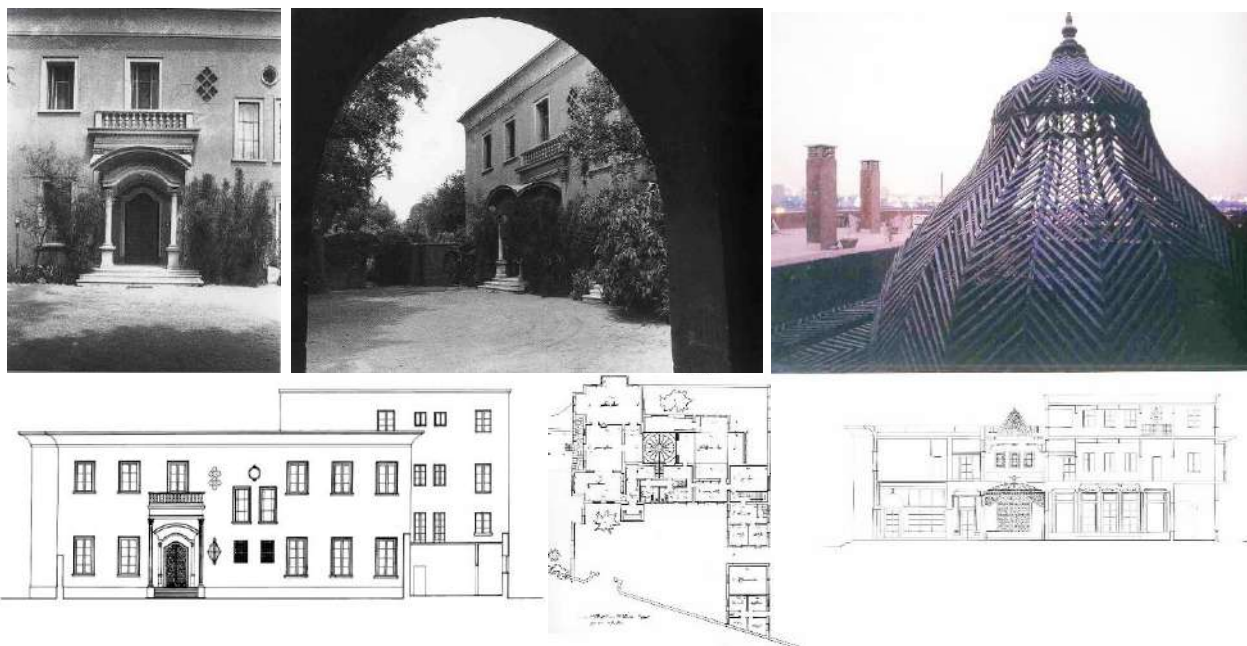
### 3- إختباره لأفكار جديدة من 1948 إلى 1967 :

(أ) منزل المناستيرلى 1950 أقل محلية وأكثر زخرفة مما سبق من أعمال فتحي وتم تصميمه على غرار المنازل التي تطل البسفور في أسطنبول بالتوافق مع رغبة العميل، ومسجد لؤلؤة الصحراء في جارجوس 1950 شكل ( 11 ) . علي



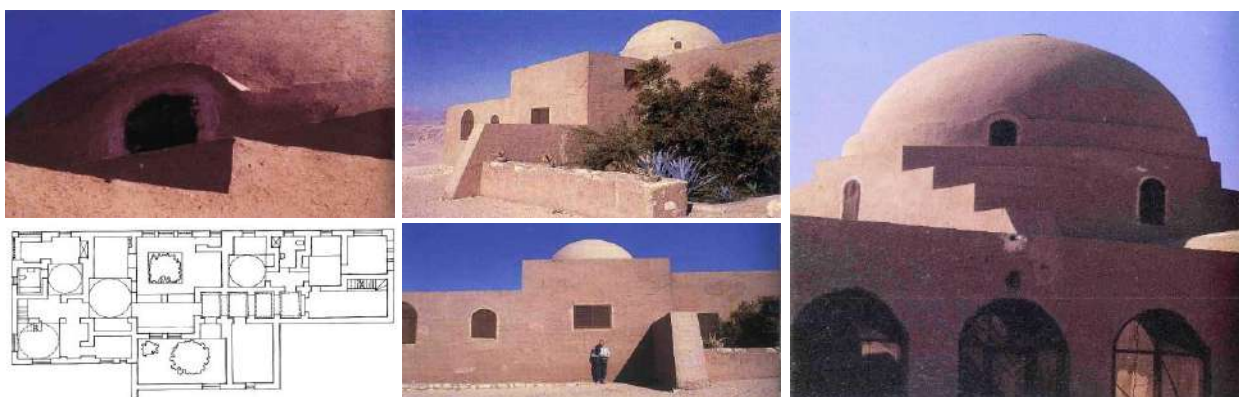
صورة ( 9 ) صور مسجد لؤلؤة الصحراء في جارجوس لحسن  
Prof.Dr. Ahmed Atta Prof.Dr. hussien elnabwy · Researcher.Walid Musa Muhammad Metwally Studying environmental architecture trends to development environmental Building · Vol4 · No24 · Dec2024

شكل ( 11 ) تصميم مسجد لؤلؤة الصحراء بجارجوس لحسن فتحي



صورة رقم ( 10 ) توضح صور منزل المناستيرلى للمعماري حسن فتحي 1950

(ب) منزل ستوبلر 1950 يقع على جرف صخري بمدخل وادى الملوك وأستخدم الدعائم المتدرجة للقبعة أثرت شكلها.



صورة رقم ( 11 ) توضح صور منزل استيلا للمعماري حسن فتحي 1950

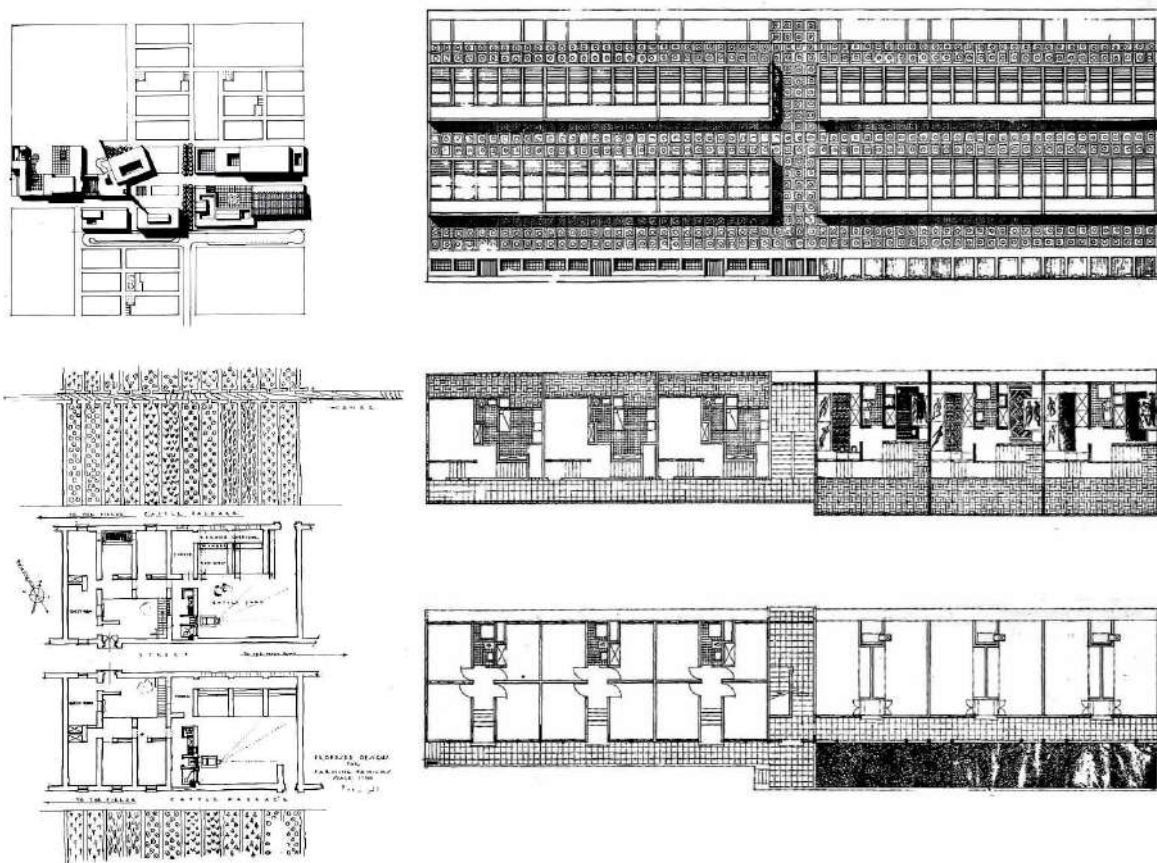
(ج) مشروع مدرسة فارس 1956 عندما عين مدير إدارة بناء المدارس لوزارة المعارف المصرية، صورة ( 12 ) .



صورة رقم ( 12 ) توضح صور مدرسة فارس للمعماري حسن فتحي 1956



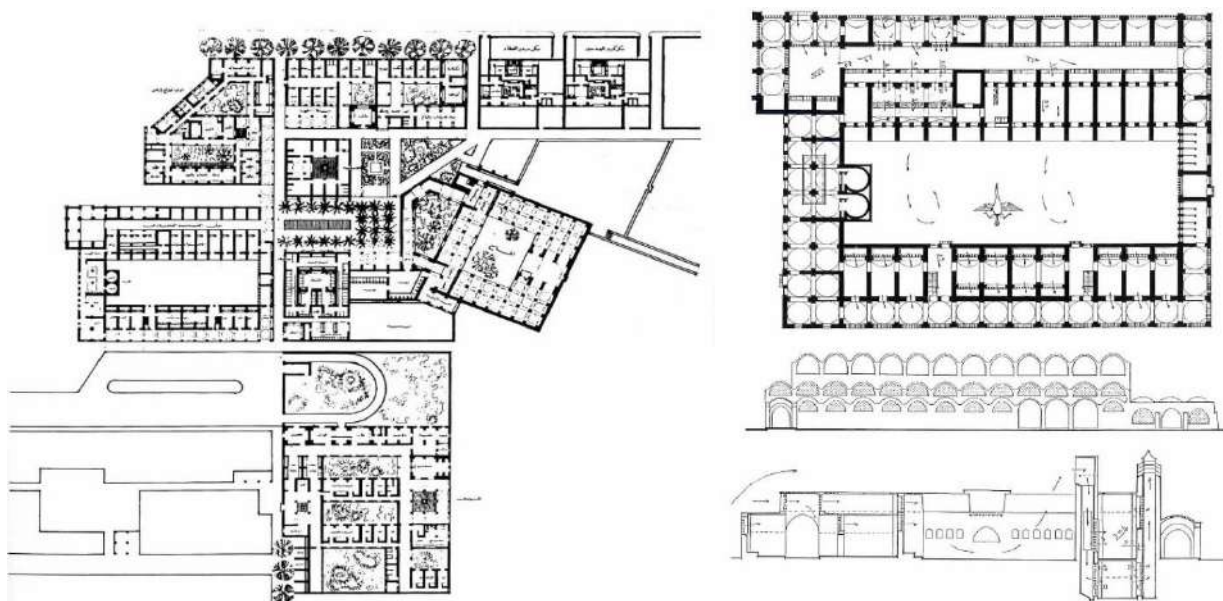
(د) مشروع الإسكان العراقي لفتحي 1959 أول مرة يستخدم الوحدات التكرارية والخرسانة المسلحة والزخرفة للواجهات .



شكل رقم 12) توضح تصميم مشروع الإسكان العراقي للمعماري حسن فتحي 1959

4- الأعمال الأخيرة من 1967 إلى 1989 :

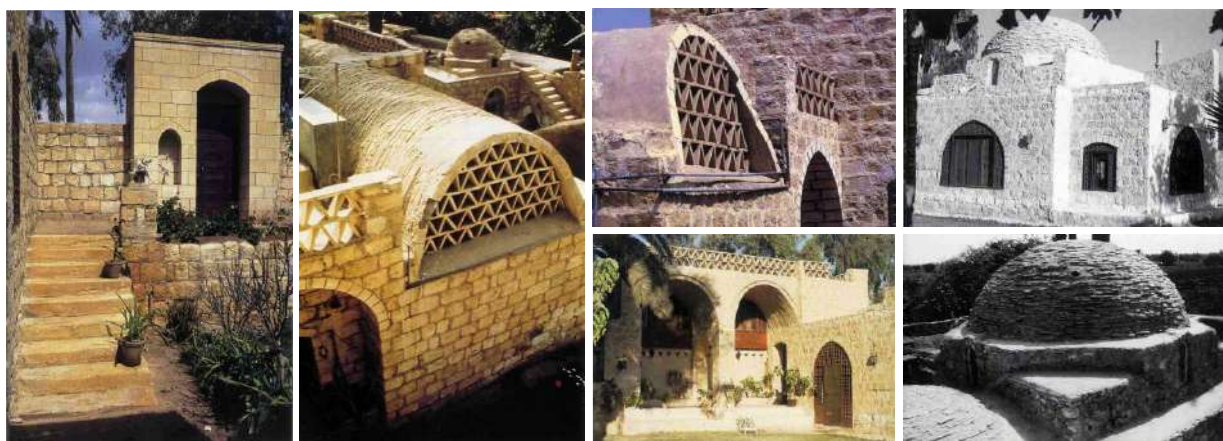
(أ) مدينة باريس الجديدة في واحة الخارجة في وسط الصحراء 1967 وعمل على استخدام في القبول البناء بضمن حركة هواء جيدة وعزل حراري جيد لأن درجة الحرارة تصل 50 وأيضاً ألصق المباني في بعضها مقتدياً بقرية الخارجة القديمة.



شكل رقم 13) توضح تصميم مدينة باريس الجديدة " الموقع العام تصميم مجموعة منازل " للمعماري حسن فتحي  
Prof.Dr. Ahmed Atta Prof.Dr. hussien elnabwy. Researcher.Walid Musa Muhammad Metwally Studying environmental architecture trends 1067elopment environmental Building. Vol4.No24.Dec2024



صورة رقم ( 13 ) توضح صور مدينة باريس الجديدة في واحة الخارجة توضح طرق الإنشاء وفتحات التهوية للمعماري حسن فتحي 1967 (ب) منزل الدكتور فؤاد رياض في شبرامنت 1973 وقد استخدم فتحي في إنشائه الحجر بدل من الطوب الطيني .



صورة رقم ( 14 ) توضح صور منزل الدكتور فؤاد رياض للمعماري حسن فتحي 1973

(ج) مدينة دار السلام " نيو مكسيكو " بأمريكا 1980 بالرغم من أن فتحي أراد أستكشاف مباني قبائل ال Navajo التقليدية إلا أن الملاك أرادوا إستخدام القبو والقبه النوبيين اللذان أستخدمهم في مصر وهي من أهم أعمال فتحي .



صورة رقم ( 15 ) توضح صور مدينة دار السلام " نيو مكسيكو " توضح طرق الإنشاء للمعماري حسن فتحي 1980

### ( 2-2-1 ) العمارة البيئية الحجرية

يستخدم الحجر في البناء منذ فجر التاريخ والحضارة الإنسانية، وهي مازالت إلى يومنا هذا تحتفظ بقيمتها المعمارية والجمالية، وما يلاحظ أن منطقة الدول العربية والإسلامية تشهد على هذه المادة بما تتمتع أراضيها من غنى وكثرة هذه المادة، فلا تكاد تخلو منطقة إلا وقد استخدمت نوعاً من أنواع الحجر والتي تعتبر الطابع المميز والمعبر عن الطابع المعماري للمنطقة، فهي أما أن تعبر عن الأنماط المعمارية المحلية، وكذلك لصلابتها ومقاومتها للعوامل الطبيعية والجوية، إضافة إلى أنها تستخدم لجمالها كمادة طبيعية زخرفية ذات ألوان وبريق ملمس .

العمارة الحجرية من المهن والحرف القديمة التي وحتى اليوم لم تنقرض نتيجة لتأثير الثورات الصناعية والتكنولوجيا الحديثة في مفهوم صناعة البناء، أضف إلى ذلك موجات عمارة الحداثة بما فيها من تقنية لعمارتها، وإن التعرف على مادة الحجر كمادة بناء بمختلف مميزاتها واستخداماتها يجعل من هذه المادة معاصرة للحاضر والمستقبل، ويبعث بالإطمئنان لمستخدمين هذه المباني المبنية منها علماً أنه يمكن استخدام الحجر كنظام إنشائي لعدة أدوار .

إستخدام الرسم لتصميم المباني قد تأثر قبل كل شيء بمهنة البناء بالحجر التي إستخدمت الرسم التوضيحي لتوضيح أعمال قطع الكتل الحجرية ذات الأبعاد الثلاثية، ولا يعني ذلك أن البناء بالحجر قام منذ البداية على إستخدام الرسم في تقطيعه، بل مرت مئات السنين كانت عملية صناعة البناء بالحجر تتم بدون الرسم، وفي القرون الوسطى في أوروبا إستخدم الرسم للبناء بالحجر بفضل الصليبيين وما نقلوه عن العرب في هذا المجال، ونلاحظ أن تطور الرسم قد نشأ نتيجة لتطور أشكال القطع الحجرية التي تطلبت تصور ثلاثي الأبعاد لتكون أكثر وضوحاً، والدليل في القباب الكاملة المبنية أو الجزء منها فلم يكن من السهل بناءها بدون رسم، والتي تظهر في الطراز القوطي في أوروبا، مما تطلب من الحجار أن يتصور القطع الحجرية في أبعادها الثلاثة بإستخدام العلوم الهندسية وذلك قبل تقطيع الحجر .

في العمارة التقليدية كان أهم إستخدامات للحجر الجيري في بناء الأساسات وأسفل الجدران والحوائط، وإستخدم الحجر في البناء لأنه كان يسهل الحصول عليه نظراً لطبيعة المناطق الجبلية الحجرية وكان يستخدم لبناء الأدوار السفلى، كما إستخدم في أعلى البناء لحماية الجدران الطينية من الأمطار وكان يعرف باسم الرقف، كما إستخدم الحجر الجيري البياض في بناء الجدران، إضافة إلى إستخدام نفس الحجر بعد حرقه وخطها بالطين كمونة للبناء حيث تسمى بالملاط، وهناك الحجر الذي يستخدم في بناء العقود والمداخل والشبابيك ويسمى بالقحوط ويتميز بلونه الأحمر والأصفر، كما إستخدم الحجر البازلت والمعروف باسم الزراقي، في بناء الأساسات وجدران الدور الأرضي لما تمتاز به هذه الحجار من الصلابة والمتانة .

### \*\* مثال (1) على العمارة الحجرية، أعمال المعماري رودلف شتاينر Roudlf Steiner 1861 - 1925 (xi)

هو معماري ومفكر وفيلسوف نمساوي، وقد أسس حركة روحانية جديدة فقد حاول إيجاد توليفة بين العلم والتصوف وقد وصفها بأنها العلوم الروحانية، فقد أنشأ فلسفة أسماها الفلسفة الأنتروبوصوفية، وهي حركة فكرية أنشأها في بداية القرن العشرين في محاولة دراسة ووصف الظواهر الروحانية بنفس الدقة والوضوح الذي يدرس ويوصف بهما العلم المادي، وكان يعتمد في فلسفته المعمارية على العمارة الحجرية البيئية، وإستخدم خامة الحجر كثيراً في الإنشاء .

عملت فلسفته للعمارة الحجرية على ربط ومزج بين الفلسفة الغربية والإحتياجات الروحية الداخلية للإنسان، ثم إنتقلت من المرحلة النظرية إلى العمل بشكل تعاوني في مجال الفنون والعمارة وبلغت ذروتها ببناء مركز ثقافي لجمع جميع الفنون بعد الحرب العالمية الأولى وهو مبنى Goetheanum الذي قام بتصميمه عام 1913 صورة ( 16 )، وقد قدم في هذا المبنى مسرحيات تأليف شتاينر، وقد أحترق هذا المبنى عام 1923 وقام بتصميم Second Goetheanum وقد تم الانتهاء من بناءه عام 1928، وأعتمد في إنشاء المبنيين القديم والجديد على خامة الحجر، وأسس شتاينر مدرسة أطلق عليها أسم مدرسة العلوم الروحانية The School of Spiritual Science، درس في هذه المدرسة العلوم مثل التصميم والرياضيات والفلسفة والطب والزراعة، وقد أهتم في هذه المدرسة بدراسة ما أطلق عليه أسم الروحانيات في الوجود البشري إلى روحانيات الكون Spiritual in the Human Being to the Spiritual in the Universe وفي هذه الفلسفة كان يرى أن العالم هو في جوهره واحد لا يتجزأ، وأن الحواس فقط لا تستطيع أن تكشف لنا كل الأسرار الكونية ودعا إلى التفكير الحر وهذا التفكير الحر الذي يأتي من العقل وليس تابع للحواس فقط ولكن للإنسان جسداً وروحاً يقودنا إلى الأعمال الفنية الحرة والتي تدرك تماماً الدافع وراء هذه التشكيلات.



صورة ( 16 ) توضح أحد أعمال المعماري رودلف شتاينر مركز ثقافي لجمع جميع الفنون بعد الحرب العالمية الأولى مبنى Goetheanum 1913



صورة رقم ( 17 ) توضح أحد أعمال المعماري رودلف شتاينر مركز ثقافي لجمع جميع الفنون قام بتصميم Second Goetheanum وقد تم الانتهاء من بناءه عام 1928 والمنشأ من الحجر يظهر التصميم الداخلي للمسرح وبه اختلاف في أسلوبه عن الحدائث المثاليه ولكن يتجه إلى الحدائث الحديسيه التي أعمدت على خيال المصمم والتصورات الحرة راء الجانب العاطفي الوجداني فيظهر الفراغ الداخلي في وحدة حجرية سرياليه

**\*\* العمارة الحجرية وخامة الحجر في العمارة الحديثة**

المعماري فرانك لويد رايت إستخدم الحجر كمادة طبيعية مع الخشب بكثرة في عمارته العضوية البيئية، ومن أهم الأمثلة على ذلك بيت إيدجار كوفمان أو فيلا الشلال المتساقطة بولاية بنسلفانيا الذي تم بناؤه 1937، وكان فرانك من أوائل المعماريين في إستخدام الحجر والخشب في العمارة الحديثة لإظهار الجمال الطبيعي للمادة ملمساً ولوناً، بعد أن كان الحجر والخشب أداة نحت الأشكال والأحجام، تبع فرانك المعماري ميس فان دروه بإستخدامه للحجر في الجناح الألماني في المعرض العالمي في برشلونة 1929، فإستخدم الرخام الأخضر في الجدران الخارجية، والترافرتين الروماني في الجدران الداخلية والأرضيات، والرخام الأخضر الممزوج باللون الأسود والبنفسجي والفضي في القواطع الحرة الداخلية والخارجية، كما إستخدم الأونيكس في الجدار الرئيسي بقطع كبيرة  $3 \times 155 \times 235$  سم، ومؤخراً إستخدم الحجر بطرق بناء حديثة بوضع قطع حرة منه في أقفاص من الشبك الحديدي لتكوين الجدران الخارجية. (xii)

ظهرت العديد من المشاريع والتي إستخدم فيها عملية البناء بالحجر الطبيعي في العالم العربي الحديث، منها مشروع منطقة قصر الحكم في الرياض، والذي إستخدم فيه الحجر الجيري لتغطية البناء من الداخل والخارج للمعماري راسم بدران صورة ( 19 )، وتكثر في بلاد الشام عملية البناء بالحجر وذلك لكثرة المحاجر فيها وتختلف صلابه الحجر باختلاف المنطقه الموجود بها، وتعتبر عمارة بلاد الشام عماره حجرية حيث يندر البناء بغير الحجر كما توضح صورة ( 20 ) أما بالسعوديه تعددت مواد البناء بين الخرسانه والرخام والحجر والمباني الزجاجيه .



صورة رقم ( 18 ) توضح صور بيت إيدجار كوفمان أو فيلا الشلالات المتساقطة للمعماري فرانك لويد رايت 1937 كمثال للعمارة الحجرية



صورة رقم ( 19 ) توضح مشروع منطقة قصر الحكم في الرياض، والذي إستخدم فيه الحجر الجيري لتغطية البناء من الداخل والخارج للمعماري راسم بدران  
Prof.Dr. Ahmed Atta Prof.Dr. hussien elnabwy · Researcher.Walid Musa Muhammad Metwally Studying environmental architecture trends to development environmental Building · Vol4 · No24 · Dec2024



صورة رقم ( 20 ) توضح صور لمباني حجرية تؤكد كثرة البناء بالحجر في بلاد الشام وتختلف صلابة الحجر باختلاف المنطقه الموجود بها

**\*\* مثال (2) على العمارة الحجرية، مبنى تاليزيان وست في الأريزونا للمعماري فرانك لويد رايت 1939 :**  
 " تاليزيان " كلمة معناها الجبين المضيق ويقع هذا المبنى في صحراء الأريزونا في بقعة جميلة يغمر فيها النور والهواء جميع الكائنات بكل ما يريد الخيال تصوره من ألوان وظلال يكسبها أشكالاً يقصر عن تصورها بالذهن المحدود، ووجد تلاميذ فرانك لويد رايت أو ما يسميهم بالجماعة أو الزمالة في هذا المكان القيم الجميلة بل القيم الصوفية التي تمجد الفضاء الرحب بعرضه وطوله وعمقه وأشكاله البيئية الحجرية الراسخة، أي أنه تحليق روحي يرحب بهؤلاء التلاميذ بعمقه وأشكاله ورحابته التي تظهر النفس من الماديات لا حساب للزمن هنا ولا وجود له وتبدو الصحراء ممتدة شاسعة فسيحة، وأسئلهت الجماعة تلك الروحانيات من هذا الوجود الرباني في تصميم مبناهم لينسجم في إطار هذا المنظر البديع، وإستخدم الحجر الطبيعي بألوانه الجميلة والكتل الخشبية الحمراء والقماش في التكوين والإنشاء كدلالة على العمارة البيئية الحجرية، وأحاط المبنى بالحدائق والبرك المائية للهدوء وساحات للملاعب وسينما وقاعات للحفلات وكأنه جزء منتمى للصحراء مخلوق معها منذ الأزل كما توضح صورة ( 21 ) (xiii).

ويقول رايت " أن أعظم فائدة يستطيع أن يحصل عليها أي مبتديء في دراسة العمارة هي تغلغه مخلصاً في روح أستاذه ووقوفه بولاء إلي جانبه في عمله "، وأهم المكاسب التي يحصل عليها العضو الزميل في المجموعة الوفاء والشجاعة والأحاساس بالجمال لعشق الحقيقة والطبيعة وخصوبة الخيال وتقدير العمل كفكرة والفكرة كعمل .



صورة رقم ( 21 ) توضح صور تاليزان وست في أريزونا للمعماري فرانك لويد رايت 1939

### ( 3-2-1 ) العمارة البيئية النحتية

تعتبر العمارة النحتية فرع من فروع العمارة البيئية والعضوية معاً، ويقصد بها المنشآت التي أنشأت بالاعتماد على أسلوب النحت، ويتوفر فيها شروط الجمال والإنفتاح والأمان والمتانة والإقتصاد، وتفي بأحتياجات الإنسان المادية والنفسية والروحية والاجتماعية في حدود الإمكانيات المتوفرة وبأحسن الوسائل في ظل محددات البيئة المحيطة .

العمارة النحتية فن يجمع بين العمارة والنحت، وهي تعتبر تقنية فنية قديمة يعود أصلها إلى العصور القديمة وهي تتميز بإندماج النحت في العمارة، لتخلق مباني تجمع بين الأشكال الهندسية والنقوش والنحت الزخرفي، وتستخدم العمارة النحتية عادة في تصميم المباني العامة والدينية والقصور، حيث يتم إستخدام النحت لإضافة الجمالية والزخرفة إلى المبنى، ولتعبير عن الحالة الاجتماعية والدينية للمجتمع الذي يعيش فيه المبنى، وتعتبر العمارة النحتية من الفنون التي تتطلب مهارات عالية، فهي تتطلب القدرة على تصميم الأشكال البيئية والعمل على الحجر والخشب والمعادن والزجاج والأسمنت والجص وغيرها من المواد ويجب على المصمم أن يكون لديه معرفة واسعة بالتاريخ الفني المعماري للحضارات المختلفة، وبالتالي يمكن للعمارة النحتية أن تتضمن تأثيرات فنية مختلفة من حضارات مختلفة .

يمكن رؤية العمارة النحتية في الكثير من الأماكن حول العالم من بينها الأهرامات في مصر والقصور الملكية في فرنسا وإيطاليا والعديد من المباني الدينية في الهند والصين واليابان، وتعد العمارة النحتية من أكثر الفنون إثارة للإعجاب وتشكل مصدر إلهام للعديد من المصممين وهذه الأمثلة تجسد التعقيد الفني والجمال المميز للعمارة النحتية :



**1- قصر فرساي :** يقع في فرنسا ويعتبر من أشهر القصور الملكية في العالم، ويتميز بتصميمه الذي يجمع بين العمارة والنحت، حيث يتميز بأعمدته الرخامية الجميلة والنوافذ المزخرفة والنقوش الفنية الجميلة .

**2- الجامع الأزرق في إسطنبول :** يعتبر الجامع الأزرق من أشهر المساجد في العالم، ويتميز بنقوشه الفنية الجميلة والنوافذ المزخرفة والقباب المتناغمة، ويمثل الجامع الأزرق مثلاً رائعاً على التصميم الإسلامي البيئي والكلاسيكي وفن النحت المعماري .

**3- معبد البارثينون :** يقع في العاصمة اليونانية أثينا، وهو معبد يعود تاريخ بنائه إلى القرن الخامس قبل الميلاد، يتميز بأعمدته الضخمة المنحوتة بشكل جميل والتي تعبر عن فن النحت اليوناني القديم، كما يتميز المعبد بنقوشه الفنية وأشكاله البيئية والهندسية المتناغمة كما توضح صورة ( 22 ) .



صورة ( 22 ) توضح معبد البارثينون في العاصمة اليونانية أثينا، وهو معبد يعود تاريخ بنائه إلى القرن الخامس قبل الميلاد، يتميز بأعمدته الضخمة المنحوتة

### \*\* مثال للعمارة النحتية مشروعات المعماري جاك كوليه Jacques Couelle 1902 – 1996 : (xiv)

تعتبر أعمال جاك كوليه وهو معماري فرنسي بمثابة منحوتات فنية وقد أسس مركز لدراسة الهندسة الطبيعية والهندسة النباتية والبيئة الحيوانية، وقد وقف ضد الحداثة وأعلن عن رفضه لمفاهيمها وكان ينادي بالبحث عن بنية أكثر تعبيراً ببنية ديناميكية عاطفية Motion And Emotion وكان صديقاً للمعماري لو كوريونيه ولكنه كان أكثر جرأة منه وشديد الولع بالأشكال النحتية والطبيعية والعضوية وطوبوغرافيا الأرض، وكان يعارض بشدة مكعب الحداثة الذي يطلق عليه المنزل الذي يتم تقسيمه إلى مساحات ومستطيلات مليئة بالأثاث المستقيم ولكن منازلها ليست لها شكل هندسي ولا تتبع القواعد والنظم المتعارف عليهما ولكنها تتبع تضاريس الموقع والبيئة فنزله عبارة عن منظر طبيعي من المستويات وأشكال فريدة من نوعها وفراغات بحيث تكون المساقط الأفقية والرأسية في حالة غير تقليدية حيث نادراً ما نجد خطوط مستقيمة، وله لغة متميزة في التعامل مع المنحنيات والأشكال الحلزونية والصدفية والتجاويف في مساحات غير منتظمة وتؤدي إلى عمارة وتصميم داخلي غير عقلائي مختلف مع الحداثة، وله مجموعة من المشاريع التي تمثل أفكاره وأطلق عليهما منازل المناظر الطبيعية التي تمثل الوثام التام مع الطبيعة الأم حيث يرى أنه لا يوجد في الطبيعة وجود للخطوط المستقيمة أو الأشكال المكعبة حادة الزاوية ولكن يوجد أشكال منحوتة فهو يرى المنازل على هيئة كهوف أو بيئة نحتية للعيش فيها Habitable Sculptures والتي يظهر فيها الظل والنور بشكل واضح وتأثير قوى ويبعث الغموض على المكان وتجعل المتلقي في حالة من الحيرة ويتساءل ماذا يوجد في الفراغات الأخرى.



صورة رقم ( 23 ) توضح مجموعة من المشاريع التي تمثل أفكار المعمارى جاك كولينه التي أطلق عليها منازل المناظر الطبيعية بفرنسا 1971 التي تمثل الونام التام مع الطبيعة وعدم التي يظهر فيها الظل والنور بشكل واضح وتأثير قوى ويبعث habitable sculptures وجود للخطوط المستقيمة ولكن يوجد أشكال منحوتة مثل الكهوف أو بيئة نحتية للعيش فيها الفموض على المكان وتجعل المتلقي في حالة حيرة ويتساءل ماذا يوجد في الفراغات الأخرى

### ( 4-2-1 ) العمارة البيئية الكونية المتطورة Cosmogenesis

الهدف الأسمى فى العمارة هو توافق الشكل والمضمون ولكى تضمن لها التوافق الشكلى والموضوعى مع التوافق البيئى للطبيعة فى أشكال بيئية وعضوية غير هندسية تقليدية، كما ساعدت وسائل الإتصال العالمية على نشر التوجّه العام نحو التشكيل البيئى الطبيعى والكونى المتحرر من الخطوط المستقيمة والزوايا القائمة والأشكال الإقليديسية وهناك مستويات للفكر الأستعارى البيئى " البيئة الطبيعية، العمارة الكونية، بيئة الكون المتطور"، تختلف تلك المستويات من حيث الفكر المحرك لها وترتبط كلها بالكون والبيئة فى أستعارة الأفكار. (XV) ظهر فى القرن الواحد وعشرون كثير من الإتجاهات المعمارية والتصميمية تقوم على المعتقدات المتعلقة بالكون والتي سُميت بعمارة الكون المتطور حيث ركزت التطورات العلمية الأخيرة على أهمية عنصر الزمن وسيادة مبدأ التطور، فتم الانتقال من الكون الثابت إلى الكون المتطور، وبذلك نستطيع أن نرى تطورات أعمق فى الفكر المعمارى وما أرتبط به من تصميم داخلى، ويرتبط هذا التوجه الحديث بالأشكال الكونية وعلاقتها بقوانين التعقيد فى الكون، والتي تُعتبر أداة أساسية فى عملية الإبداع عند المعماريين والمصممين الكونيين . تلك القوانين والنظريات تعتمد على معادلات وحسابات رياضية معقدة يتم تمثيلها من خلال الحاسب الألى، بداية من الانتقال من التشكيل الإستاتيكي الثابت إلى الديناميكية نتيجة دخول الزمن كعامل أساسى فى عملية التشكيل وقد حدد Charles Jenks لغة هذا التوجه فقال أن هناك نوع آخر من الجماليات نتاج نظرة العالم الجديدة، لغة من المباني المرتبطة مع البيئة والطبيعة، من ثنى وطفى وتموجات ومساقط مفتتة وتكسرية لأشكال هندسية متكررة أى التشابه الذاتى، كلها أدركت تحت مسمى العمارة الكونية أو عمارة المستقبل، فعمارة الكون المتطور قريبة من البيئة والطبيعة ولغتها، ومُعبرة عن حقيقة النشأة والعمق التنظيمى والتعقيد والإختلاف، فهى تنظر إلى العلوم الحديثة لإكتشاف القوانين الكونية، وقد عمل Charles Jenks على تصنيفها تبعاً للتشكيل إلى :

#### 1- أشكال منطوية Folding Forms .

#### 2- أشكال تفتيتية أو تكسيرية Fractals Forms .

**3- التشكيلات الأرضية Land Forms، البراكين والجبال والكهوف ونمو الأشجار .****4- التشكيلات الفقاعية Blobs Form ، نشأ منها العمارة التعقيدية وتشكيلات الطاقة Energy Forms .**

وسوف نسرد التشكيلات الأرضية، والتشكيلات الفقاعية التي تُنتج أشكالاً إنسيابية بيضاوية من البيئة والطبيعة، والتشكيل التفتيتي يُنتج تشكيلات ذات أجزاء متشابهة فيما بينها لا تشبه بعضها فقط لكن كل جزء يشبه الكل، والتشكيل المنطوي يُنتج أشكالاً ذات طيات إنسيابية، والمشكلات بدأت بشكل مبكر منذ ظهور أصحاب مبدأ التفكيكية، حيث قاموا بمحاولة للوصول لإستنتاجات مختلفة عن التغيرات الدنيوية، ومقابل تلك الخلفية من النزاع والتدهور برزت وجهة النظر العالمية الحديثة، وبدأت تقفز عالياً وتطورت وجهة النظر هذه تدريجياً بحيث جعلت الكون يقفز ، تلك القفزات هي قفزات فجائية منظمة، حيث برع المعماريون في رسم وجهة نظر العالم الحديث مع ديناميكيتها وإستمراريتها، والتشكيلات الأرضية منها البراكين والجبال والكهوف ونمو الأشجار .

**\*\* التشكيلات الأرضية Land Forms " البراكين Volcano " :**

البراكين تعتبر من أهم الحقائق على قوة الطبيعة فهي تمثل وحش العالم السفلي وغضب الإله، يعتقد أغلب أفراد قبيلة الماساي أن الإله إنكاري، يعيش على فوهة جبل كلمنجارو البركاني وهو أعلى قمة بركانية في أفريقيا، وأنه قد نزل من السماء وأنزل الأبقار معه ووهبها لأفراد هذه القبيلة، لذا يمكن فهم العلاقة الوثيقة بين أفراد قبيلة الماساي والأبقار كنوع من الإعتقادات الدينية، ومن الناحية الشكلية فالبراكين لها أشكال مميزة ودائماً فيها تدرج لوني يساعد على الإبداع والأستلهام، أما من ناحية المضمون فلا بد للمصمم العمل على إبتكار أفكار لمجابهة الخطر القادم منه.



صورة رقم ( 24 ) توضح صور جبل كلمنجارو أعلى قمة بركانية في أفريقيا ، وتعتبر البراكين من أهم الحقائق على قوة الطبيعة فهي تمثل وحش العالم السفلي وغضب الإله ، ويعتقد أغلب أفراد قبيلة الماساي أن الإله إنكاري يعيش على فوهة جبل كلمنجارو البركانية

**\*\* التشكيلات الأرضية Land Forms تنوع الجبال "**

المظاهر الطبيعية البيئية مثل الجبال والكهوف والأصداف والقواقع أعطي رؤيا خيالية للمعماري من خلال هذه النظرية الإنشائية المستلهمة من الطبيعة والعمارة الكونية الألهية ومنها أستطاع المعماري أن يحقق إنشاءات ذات أبعاد كبيرة دون الحاجة لأستخدام الأعمدة كصالات الرياضة والموسيقى والكنائس، وشكل الجبال يجعلنا نتساءل لأنها تختلف حسب البيئة الموجودة فيها " تلجية، صحراوية" كما صورة ( 25 )، وطبيعة الأرض التي تنمو عليها من السهل الأخضر إلى السهل الصحراوي المرتفع ذي الطبيعة الجرداء أو ذي الطبيعة الخضراء، وهي تتعكس على التغيير المعماري في مواد البناء المحلية، وكذلك تتحكم في نوعية الإنشاء في المباني وأرتفاعها. (xvi)



صورة رقم ( 25 ) توضح أختلاف أشكال وألوان وصلابة الجبال الصحراوية والجلدية

**\*\* مثال على العمارة الكونية المستلهمة من الجبال المعبد اليهودي بفيلا دليفيا للمعماري فرانك لويد رايت 1959**

أستمد رايت فكرة هذا المشروع من شكل جبال سينا التي وقف النبي موسى أمامها يكلم ربه ولكنه أستبدل الصخور القاسية للجبال بألواح من الزجاج لتغلف المبني وتعكس زرقة السماء نهاراً بينما تسطع منها الأضواء الخافتة ليلاً مما دعاة أن يطلق على المبني " جبل النور " كما توضح صورة ( 26 ) .



صورة رقم ( 26 ) توضح صور المعبد اليهودي the beth sholem synagogue في فيلادلفيا للمعماري فرانك لويد رايت 1959

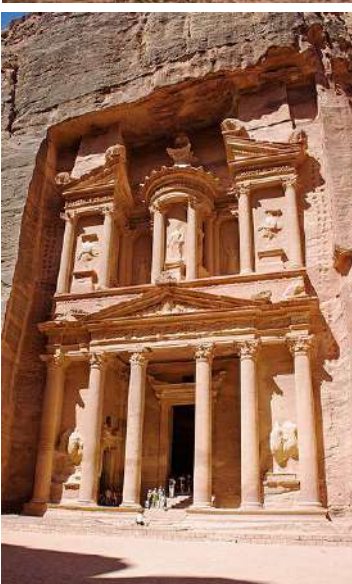
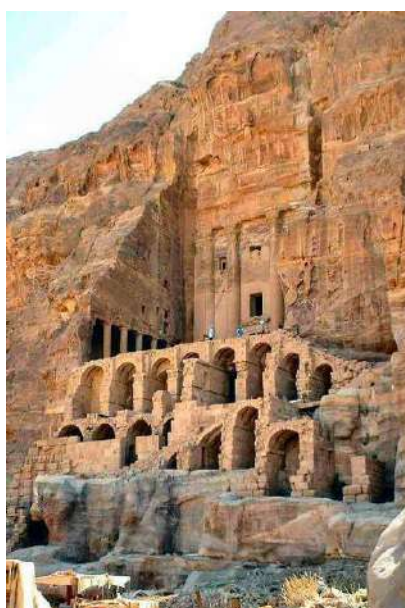
مبنى آخر لفرانك لويد رايت أستلهمه من شكل الجبال والبلورات، مشروع كنيسة الكنزبارك في بنسلفينيا عام 1959 وذلك من خلال هيكل إنشائي ضخم يرتكز على ثلاثة محاور، والمسقط الأفقي فهو ذو ستة أضلاع كل ضلعين متماثلين ومتجهين إلى الهيكل ومن هنا عمل على توجيه المبني بصرياً إلى المقدمة مما حقق الوظيفية المرجوة، والمبنى عبارة عن صرح ضخم يؤكد الهوية الدينية للكنيسة كما هو توضح صورة رقم ( 27 ).



صورة رقم ( 27 ) توضح صور لكنيسة الكنزبارك في بنسلفينيا للمعماري فرانك لويد رايت 1959

**\*\* التشكيلات الأرضية Land Forms " الكهوف Caves "**

على مر التاريخ تعتبر الكهوف Caves الملاذ والمأوي الذي يضم الإنسان ضد قسوة الطبيعة وخير مثال على ذلك مدينة البتراء على مر التاريخ تعتبر الكهوف Caves الملاذ والمأوي الذي يضم الإنسان ضد قسوة الطبيعة وخير مثال على ذلك مدينة البتراء قبل الميلاد تقف كما لو كانت تتحدى قوانين الطبيعة من الجبال والصحراء بالقرب من الحدود الجنوبية للأردن مدينة كاملة منحوتة في الصخر الوردي اللون كما توضح صورة ( 28 ) فقد نحتت المعابد والمسارح والحمامات العامة متأثرة بشده بالإتجاه اليوناني والروماني، وهي من عجائب الدنيا السبع الجديدة، وأيضاً هي تشبه مجموعة كهوف منحوتة في الصخور في واحة Dunhuang وتعنى هذه الكلمة الفئار المشتعل في الصين بالقرب من طريق الحرير وهي منحوتة من صخر شديد الصلابة وأكثر ما يميز هذه الصخور لوحاتها الجدارية المزخرفة ومتعددة الألوان وأيضاً تماثيل ضخمة ليودا كما توضح صورة ( 29 ). ( xvii )



هي قرية أثرية في Ajanta صورة رقم ( 28 ) توضح صور أجاننا منطقة حيدر آباد قرب بومباي بالهند ، وتشتهر بكهوف البونيين التي كان يسكنها رهبان البوذية وموقع القرية كان قرب طريق الحرير

صورة رقم ( 29 ) توضح صور التشكيلات الأرضية للكهوف في الشام وتعتبر الكهوف على مر التاريخ الملاذ والمأوي الذي يضم الإنسان ضد قسوة الطبيعة وخير

المنحوتة في الصخر الوردي Petra مثال على ذلك مدينة البتراء



## \*\* التشكيلات الأرضية Land Forms " نمو الأشجار "

منذ قديم الزمان والشجرة هي للتعبير عن النمو فهي كالطفل الذي ينمو كما توضح صورة ( 30 )، وينظر إليها على أنها رمز للحياة ويشار إليها أيضاً تحت أسم القطب الكوني الواصل بين العالم أسفل الأرض بجذورها والسماء بفروعها عبر الأرض فهي تشير إلى المناطق الكونية الثلاثة السماء والأرض وعالم ما تحت الأرض، وفي العديد من النصوص المسيحية يشار إلى المسيح بأنه شجرة الحياة والمؤمنين نباتات والكنيسة هي غرس الرب، وشرح أفلاطون لماذا العالم ليس مجسم في شكل إنسان لأن الكون ليس في حاجة إلى أيدي أو أقدام فيراها أفلاطون على أنها أجزاء في الجسم لخدمة الرأس الذي يعتبر أكثر الأشياء قدسية وسيطر على كل شيء بداخلنا وله نفس الشكل الكروي مثل الكون، وطبقاً للنظام الصيني الفنج شوى الرياح والماء Feng Shui حيث يرى هذا النظام أن العالم ينتشر فيه قوى إيجابية والتي يجب أن نستخدمها باحترام وقوى سلبية لا يجب إفساد نظامها أو التشويش عليها ولكن لابد من الإنسجام بين هذه القوى وبالتالي تجنب الآثار السلبية فهناك دراسة لأساليب البناء تمتد حتى إلى ترتيب الغرف وأثاثها، وقد تأثر كثير من المصممين المعاصرين بهذا النظام وأقام تصميماته وفقاً له .

صورة رقم ( 30 ) توضح الشكل المخروطي لساق الشجرة

ونموه

المصممين والمعماريين قد جذبتهم هذه الحقائق العلمية فأنطلقوا يقدمون التصميمات المختلفة النابعة عن هذه الحقائق، ومما لا شك في أن كل هذه الدراسات المعمارية سترشدنا إلى العمارة الكونية المتطورة، ويوضح المبنى الإداري لشركة جونسون لفرانك لويد رايت أستفادته من نمو الأشجار والدراسة السابقة كما في صورة ( 31 )، وأيضاً أستفاد منها فرانك جيري بالمنزل الراقص في براغ وفي أبراج بيك مان في نيويورك كما في صورة ( 32 ).



صورة رقم ( 31 ) توضح شركة جونسون لرايت أستفادته من نمو الأشجار

صورة رقم ( 32 ) توضح أبراج بيك مان في نيويورك لفرانك جيري

**\*\* مثال للعمارة الكونية المتطورة المستلهمة من نمو الأشجار للمعماري بروس جوف 1903-1984:**

بروس جوف معمارى أمريكى الجنسية من أشهر المبدعين فى مجال العمارة البيئية والكونية قام بدراسة أعمال رايت ومن ثم العمل معه وأصبح فيما بعد أحد أشهر تلاميذه ولقد أستفاد جوف من فكر وإسلوب رايت حتى أصبح من أبرز الأخذين بمنهجية العمارة العضوية حتى أنه كان يتحدث ويردد كل ما يقوله رايت بعد وفاته عام 1959 وكما لو كان ما زال على قيد الحياة، وتميز جوف بإيمانه أن الإنسان كالكائن الحى داخل القوقعة وبالتالي فالتوائم مع المكان يجب أن ينعكس بالنفع والراحة على من يقتنيه، وعمل جوف على دراسة الكون والطبيعة وما فيها من قواقع وخلايا ونرى ذلك جلياً فى تصميمه لمسكن بافينجر Maison Bavinger بأكلاهوما عام 1959 حيث أستلهم التصميم من الحلزون ونرى بوضوح مدى إقتدائه بأستاذه رايت فى توظيفه للحلزون، إلا أن أستغلاله للفراغ الداخلى والخارجى يبدو مختلفاً حيث قام بإضافة أشكال دائرية إلى الهيكل الإنشائى الخارجى للحلزون بحيث أنعكس ذلك على الفراغ الداخلى وجعله أكثر أتساعاً وأيضاً ساعد ذلك على تحميل عناصر التصميم المعلقة على الحوائط الخارجية، ويؤمن جوف بضرورة مواجهة الصعوبات المادية والإنشائية بالخلفية من العمارة الكونية المتطورة والنمو للأشجار، وكثيراً ما كان يدهشه أن رايت نفسة كان يستعمل الطلاء والمواد الغير طبيعية فى بعض مشاريعه برغم أنه من المنادين بضرورة إستخدام وأحترام الخامات الطبيعية ولقد أستفسر من رايت وعلم منه أن لكل مشروع صفته الذاتية وهذا مما يفرض على المصمم التغيير بعض الشيء، وإذا لم يكن هناك بعض التغيير وضع المصمم نفسه قالب يحول دون العمل الإبتكارى أما عن التقاليد فيقول جوف أنه وصمة عار لا تودى لجديد مبتكر فأعتماد المعماري على القواعد الكونية فى الطبيعة وماذا سيفعل بها ويطورها هو ما يفتح الطريق لتجسيم المبتكر من الأشكال من حيث الخامه والإنشاء .



صورة رقم ( 33 ) توضح صور منزل بافينجر بأكلاهوما للمعماري بروس جوف 1959 وأستلهم من النمو الطبيعي للأشجار والحلزونى معاً



**Eco Technology Architecture " الإيكوتك " ( 1-2-5 )****\*\* مفهوم العمارة البيئية التكنولوجية " الإيكوتك " : (xviii)**

مفهوم العمارة البيئية التكنولوجية " الإيكوتك " ينقسم إلى شقين، كلمة الإيكو Eco تعنى الإقتصاد، كما تعنى البيئة أيضاً، وكلمة Tech تعنى التقنية، أي أن كلمة Eco Tech تعنى ضمناً العمارة البيئية التقنية، حيث ظهر إتجاه الإيكوتك كإتجاه معاكس لعمارة التكنولوجيا المتقدمة High Tech، حيث صاحب التطور التكنولوجي لهذا الإتجاه ظهور فجوة ملحوظة بين المبني والبيئة المحيطة وخاصة على مستوى التصميم البيئي، الأمر الذي دفع بعض الهيئات والمؤسسات والأفراد لزيادة الوعي والأهتمام بنظام إستهلاك الطاقة وإستدامة المباني وخاصة مع كثرة إستهلاكها لتحقيق الراحة المطلوبة داخل الحيزات الفراغية، ويعتبر هذا الإتجاه دمج بين إتجاهين رئيسيين بالعمارة وهما الإتجاه الإيكولوجي بكافة مفاهيم الإستدامة وكفاءة الأداء البيئي ودراسات الأثر البيئي للمبني، والإتجاه التكنولوجي بكافة مفاهيم التطور التكنولوجي الهائل والمستمر في كافة قطاعات العمارة من النظم الإنشائية، والمواد وخامات التشطيبات الداخلية وأيضاً خامات الواجهات الخارجية، فالعمارة البيئية التكنولوجية هي العمارة التي تعتمد على الطاقة البيئية الفيزيائية مع الحركة الميكانيكية للتكيف والتقنية للإمداد بالطاقة البيئية النظيفة أو للتحكم بالبيئة الداخلية بالمبنى بأجهزة داخلية وحسب. (xix)

مع العلم إنه الأبنية المتوافقة بيئياً تعرف بأنها أي بناء قد حدد مكانه وصمم وأنشأ، ووضعت تدابير لإدارته والمحافظة عليه بشكل يضمن صحة وسلامة ساكنيه، ويضمن العمل على تخفيض المخاطر التي قد تصيب البيئة والإنسان إلى حدود ضعيفة، فمفهوم الأبنية المتوافقة بيئياً هو مفهوم متكامل يبدأ من فكرة إقامة البناء إلى التصميم، والإنشاء وإدارة الأعمال فيه حتى نصل لنهاية عمر البناء من هدم وإقامة بناء جديد، هذا المفهوم يعتمد على تخفيف الأثار السلبية التي قد تصيب البيئة داخل وخارج البناء، والأبنية المتوافقة بيئياً يطلق عليها أيضاً الأبنية الخضراء أو الأبنية المستدامة، ومن الناحية الإقتصادية فإنه عند البدء في مراحل البناء الأولية للبناء بطريقة الأبنية المتوافقة بيئياً فإن التكلفة بشكلها المبدئي ستكون أعلى من تكلفة البناء العادي، ولكن خلال السنوات الأولى من عمر البناء يمكن تعويض هذه التكاليف ليكون البناء أكثر إقتصادية من الأبنية العادية، وإختيار المواد هناك مجال واسع لإختيار المواد المستخدمة في الأبنية المتوافقة بيئياً، والإختيار لا يقتصر على مواد الإنشاء بل يتضمن إختيار مواد الإنشاء والإكساء الخارجي والداخلي والتجهيزات والمعدات الممكن إستخدامها لإقامة البناء، وتتم مرحلة إختيار المواد بثلاث مراحل رئيسية هي " البحث ، التقييم ، الإختيار"، وتتم بداية دراسة المواد والأدوات المحلية المتوفرة أو الممكن الحصول عليها ثم دراسة هذه المواد وتقييم أثرها على البيئة والإنسان ومن ثم إختيار الملائم منها لإستخدامه، وعلى جميع المواد المستخدمة تحقيق الأهداف الأربعة الرئيسية التالية :

1- الإستخدام الفعال للمصادر والموارد . 3- ضمان بيئة صحية .

2- الترشيد في إستخدام الموارد . 4- الإستخدام الفعال للطاقة .

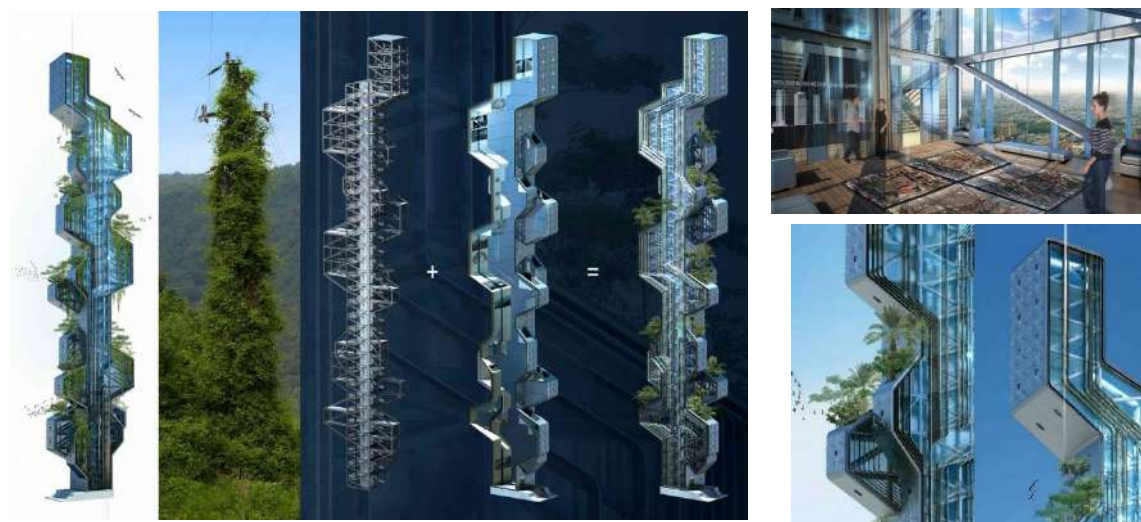
\*\* وسوف نشرح بعض الأمثلة للعمارة البيئية التكنولوجية " الإيكوتك " كما يلي :

**\*\* مثال (1) مشروع البرج البيئي إيكومك : (xx)**

يعتبر مشروع البرج البيئي إيكومك خير مثال للعمارة البيئية التكنولوجية " الإيكوتك "، من تصميم المعماريين بينويت، ماركو Benoit & Marco ، ويعتبر إستخدام المعماري للوسائل الخاملة يجعل المبني بيئي وتكنولوجي بنفس الوقت، بالإضافة إلى توجيه الرياح بتوجيه واجهة زجاجية جهة الشمال والجنوب لتوفير الأضاءة الطبيعية داخل الفراغات الداخلية، ويتميز هذا المشروع بمعالجات مناخية جريئة مدروسة في واحد من المباني المرتفعة بمنطقة ذات مناخ إستوائي وبأساليب غير تقليدية تتم عن وعي

بيئي راقى تجعله نموذجاً للمباني المرتفعة الصديقة للبيئة في البيئات ذات المناخ الحار الرطب، وتم تقسيم الكتلة إلى عدة مستويات كل مستوى من 3 طوابق، والتبادل بين تلك الكتل لتفتح مصاطب تسمح بالتهوية الطبيعية والغطاء النباتي يعزز الظل ويزيد من الإمداد بالأكسجين، والجدران الزجاجية ذات اللون الأخضر الفاتح هي غلاف للمبنى للحصول على الطاقة الشمسية، وتم تركيب زعانف الألومنيوم وكواسر شمسية على الواجهات الشرقية والغربية، وحديقة سطح تعمل كفراغ إجتماعي وتحتوي على حمام سباحة وجمنازيوم ومساحات خضراء تستمر لأعلى لتوليد الأكسجين والعمل على تبريد المبنى وتشمل "مساحات خضراء لولبية ترتفع على واجهة المبنى لإعطاء إطلالة، مساحات خضراء مائلة ومنحدرة في الأدوار السفلية لربط الأدوار العلوية، ونوافذ غاطسة في الواجهات الشرقية والغربية مزودة بكاسرات شمسية من زعانف الألومنيوم، حوائط زجاجية Curtain Walls بالواجهات الشمالية والجنوبية، والخدمات الرئيسية في الواجهة الشرقية الحارة المعرضة للشمس لتوفير الحماية للفراغات الداخلية من أشعة الشمس القوية وتسمح بالإضاءة والتهوية الطبيعية للسالم والمصاعد ودورات المياه والممرات، مع إستخدام كاسرات شمسية في جانب المبنى المعرض للشمس، وشرفات خارجية وأفنية معلقة تلتف بشكل حلزوني حول الواجهات لتوفير التهوية الطبيعية للفراغات الداخلية، وتغطية مفرغة فوق السطح العلوي للمبنى تعلو حمام السباحة .

وحاول المعماري بحرص شديد عمل قلب موحد للخدمات من الناحية الشرقية الحارة حيث ينخفض فيها الضغط فيجذب الهواء البارد للداخل، والذي يدخل عن طريق أفنية مفتوحة مظلة متعددة الطوابق مفتوح عليها شبابيك لعمل تيارات هوائية، وإستخدم وسائل التظليل بحيث تكون مرتبطة بالتوجيه تمثل شكل حلزوني مع الأفنية المظلمة، ومن ناحية التكامل مع الموقع فقام المعماري بعمل منحدر مزروع بأرتفاع طابقين يعمل كعازل للحرارة المنبعثة من سطح الأرض، ويستمر التشجير رأسياً في صورة حزام حلزوني حول المبنى متخللاً الأفنية ومشكلاً حدائق سماوية، يساعد على تكامل المنظر الداخلي مع الخارجي بهدف التبريد وتظليل الأفنية وتوفير الأكسجين الذي يقل بالأرتفاع، ويتم الري عن طريق تجميع ماء المطر المتوفر طوال العام أعلى المبنى وعمل شبكة للري تتحدر مع الحزام الشجري، ولم يغفل المعماري أهمية السطح الذي أنشأ عليه حمام سباحة وغطاه بمظلة ضخمة يشكلا معاً عزلاً حرارياً مزدوجاً، وبهذا يكون قد تم توفير الطاقة بتقليل الإعتماد على التكييفات والأضواء الصناعية حيث يوفر المبنى سنوياً 13590 دولار فقط من فروق تكلفة الطاقة المهذرة في التهوية والتبريد، مع التوفير في مصادر المياه بسبب تخزينها وتم تحقيق تكامل وترابط بين المبنى والبيئة المحيطة، وهذا المشروع من أهم المشاريع البيئية التي يستخدم بتصميمها أساليب تكنولوجيا متطورة جداً للحفاظ على البيئة وتوفير الطاقة كما توضح صورة ( 34 ) تصميمات البرج .



صورة ( 34 ) توضح مشروع البرج البيئي إيكومك خير مثال للعمارة البيئية التكنولوجيا الإيكوتك، تصميم المعماريين بينويت، ماركو Benoit, Marco وهو برج

رأسى مستوحى من الشجرة ومن العمارة البيئية باستخدام الطاقة المتجددة لتشغيل المبنى مثل طواحين الهواء الكهروضوئية بإضافة إلى التوفير في مصادر المياه بسبب تخزينها ، ويعتمد المشروع على دمج الكتل الراسية المجمع في عدة إتجاهات مع حدائق معلقة بينها لانخال عناصر الطبيعة

**\*\* مثال (2) مبنى المجمع السكني Agora Garden (xxi):**

يعتبر المبنى مستوحى من شكل تطويق اليدين والبنية الحلزونية من الحمض النووي، وهو منشأ ٤٢٣٣٥ متر مربع من المساحات السكنية الفاخرة والحدائق، والمشروع عبارة عن برجين مع الحدائق المعلقة لخلق جماليات فريدة للمبنى، وهو مجمع سكني صديق للبيئة بمدينة تايبيه Taipei، ويعتمد المشروع السكنى على تزويده بالبساتين والحدائق النباتية لتصبح شرفات المبنى جميعها مظلة على مساحات خضراء تعمل على إضفاء إطلالات رائعة، كما سيتم تجميع مياه الأمطار وإعادة إستخدامها مرة أخرى لرى الحدائق للعمل على توفير المياه، كما أيضاً سيتم تحويل النفايات العضوية والعمل على إعادة تدويرها لعمل السماد الخاص بالحدائق، وجاء الأهتمام بالحدائق على هذا النحو للعمل على تحسين الحياة الخاصة بساكنى المجمع وإشعارهم بالراحة النفسية كما توضح صورة ( 35 ).



صورة ( 35 ) توضح مبنى المجمع السكني Agora Garden مستوحى من شكل اليدين والبنية الحلزونية من الحمض النووي، ويتم تجميع مياه الأمطار وإعادة إستخدامها مرة أخرى لرى الحدائق للعمل على توفير المياه، كما أيضاً يتم تحويل النفايات العضوية والعمل على إعادة تدويرها كسماد خاص بالحدائق

**النتائج**

- 1- البيئة والطبيعة لا تقدم للبشرية الأشياء المادية فقط ولكنها تقدم أيضاً ما هو معنوي من حيث الإستمتاع الجمالي والتعلم من خلال الملاحظة، ولقد بدأ الإنسان يستلهم من الطبيعة ما يري أنه يساعده في السيطرة عليها وكان ذلك مقلداً، وعندما وصل إلي درجة عالية من التطور لم يعد ينتظر ما تمنحه الطبيعة بل أصبح يفرض عليها أن تقدم له ما يريد .
- 2- يساعد الملفف الهوائي العلوى في توفير التهوية الطبيعية وذلك بإلتقاط الرياح الباردة وجعلها تنساب عبر الفراغات الداخلية بصرف النظر عن التوجيه العام للمبنى وعلاقته بإتجاه الرياح، وخاصة التضام للمنشآت البيئية إستجابة فعالة للمناخ الحار من حيث تخفيض المساحات المعرضة للشمس وبالتالي الكسب الحراري للمبنى ولذلك يجب الإستفادة من التضام في أقصى حدوده الوظيفية الممكنة في البيئة الحارة، ولا بد من تبادل وضع وترتيب ورض المنشآت فى الموقع العام .
- 3- الرغبة في إستخدام التهوية والإضاءة الطبيعية لزيادة الراحة وتصميم أفضل ومحاولة لتلبية الرغبات المستقبلية لمستخدمي المنشأ البيئى وإعطاء زاوية رؤية مفتوحة علي المناظر الطبيعية المحيطة، ومحاولة الأعتداع على الطاقة المتجددة الشمسية والرياح، ومن المعايير التي يجب مراعاتها فى إختيار الخامات المستخدمة بالتصميم الداخلي والأثاث وأن الطين أفضل المواد

- بمصر، وكفاءة الإستخدام وإمكانية إعادة التدوير وضرورة وجود نباتات الزينة والتي تمتص أول أكسيد الكربون والمركبات العضوية المتطايرة بالهواء، ويفضل إستخدام الخامات الطبيعية أو الخامات الطبيعية المطورة .
- 4- تعتبر أخطر التحديات المتعلقة بالبيئة والموارد الطبيعية والعمارة البيئية، تحديات عالمية النطاق، ومن ثم تتطلب حلولاً عالمية تستوجب التعاون بين كل البيئات المختلفة لزيادة الأستدامة وترشيد الطاقة، وتكمن أهمية الوعي البيئي لتكوين الإتجاهات الإيجابية مستقبلاً نحو البيئة والحفاظ عليها، وفضيلة التصميم البيئي في تأكيده الأهمية المحورية لعلوم البيئة.
- 5- أي إستنزاف للموارد الطبيعية يعني فقدانها للأبد بما يؤدي إلى أن أي تلوث يسببه الإنسان لا يفنى إلا إذا كان بحدود قدرة المنظومة البيئية على تحليله وأي تلوث يحدث قد يرتد إلينا مرة أخرى، وأن المنشأ التقليدي أحد مصادر التلوث نتيجة للأساليب والمواد الحديثة في بنائه وما يحتويه من خامات صناعية تؤثر سلباً على الإنسان مثل البولي أستر، PVC .

### التوصيات

- 1- نوصى الجهات المسؤولة بوزارة الأسكان مراعاة أن يؤدي المبنى الإحتياجات الوظيفية والبيئية ويحقق القيم الجمالية التي غالباً ما تنتج من المحافظة على البيئة الثقافية والحضارية والشعبية والإجتماعية لمصر والتي ترتبط بالقيم الإنسانية .
- 2- نوصى المصمم البيئي بتحقيق كفاءة مستمرة في العلاقات بين المساحات المستخدمة، مسارات الحركة، تشكيل وتوجيه المبنى، والنظم الميكانيكية وتكنولوجيا البناء، كما يراعي التعبير عن البيئة والأرض وكذلك القيم والمبادئ الروحية .
- 3- نوصى المصمم الداخلي بالإدراك الحسي للبيئة، ولا بد أولاً أن نتعرف على مفهوم المعرفة المكانية وهي القدرة على فهم الأماكن، ومعالجتها عقلياً، فإن عملية الإدراك الحسي للبيئة هي عملية إنتقائية، ولا بد الأستفادة منها لتطوير المنشأ البيئي وأيضاً بالحفاظ على المواد الطبيعية وحماية البيئة من مصادر التلوث، ومراعاة إقليمية المواد البيئية .
- 4- نوصى المصمم الداخلي أن لا تقتصر تصميماته على عناصر المبنى فقط، بل يجب أن تأخذ في الإعتبار البيئة المحيطة، وينظر لعملية تصميم المبنى كجزء من عملية تشغيل النظام البيئي ككل، ويجب أن يكون التصميم الأستلهامي نو فكر محلي يلائم البيئة الموجودة فيه ولا يكون غريباً عنها، والإستخدام الأمثل للتهوية والأضاءة الطبيعية والخامات المحلية البيئية في التصميم الخارجي والداخلي للمنشأ البيئي، وأن تشمل الفكرة التصميمية كلاً من الشكل والمضمون .

### المراجع العربية

- 1- بدر، ماجدة أحمد إبراهيم- العمارة الذكية كمدخل لتطبيق التطور التكنولوجي في التحكم البيئي وترشيد استهلاك الطاقة بالمبنى "دراسة تحليلية لتقييم الأداء البيئي للمباني الذكية- ماجستير الهندسة المعمارية-جامعة القاهرة – ٢٠١٠
- bidr, majdat 'ahmad 'ibrahim- aleimarat aldhakiat kamadkhal litatbiq altatawur altiknuluji fi altahakum albayyy watarshid aistihlak altaaqat bialmabnaa "dirasat tahliliat litaqyim al'ada' albiyyi lilmabani aldhakiati- majistir alhandasat almiemariiti-jamieat alqahirat - 2010
- 2- حامد، أسماء عبد المقصود – صياغة عصرية للتصميم الداخلي في تطوير النزل البيئي بالمحميات الطبيعية سياحياً- رسالة دكتوراة – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان - 2005
- hamd, 'asma' eabd almaqsud - siaghat easriat liltasmim aldaakhilaa faa tatwir alnazal albiyaa bialmahmiaat altabieiat syahyaan- risalat duktrat - kuliyat alfunun altatbiqiat - jamieat hulwan - 2005
- 3- رأفت، على (د)-ثلاثية الإبداع المعماري-الدورة البيئية عمارة المستقبل-الجزء الخامس-كلية الهندسة-جامعة القاهرة-2007
- raft, ealaa (da)-thulathiat al'iibdae almiemaraa-aldawrat albiyyat eimarat almustaqbili-aljuz' alkhamis-kiliyat alhandasatu-jamieat alqahirati-2007
- 4- غالب، نبيل عبد الكريم الحمادي- الإتجاهات الحديثة للتصميم البيئي نموذج للتصميم البيئي وترشيد إستهلاك الطاقة

ghalba, nabil eabd alkarim alhamaadi- aliaitijahat alhadithat liltasmim albiyiyi namudhaj liltasmim albaynii watarshid 'iistihlak altaaqa

5- فتحي، حسن ( دكتور مهندس ومؤرخ) - العمارة والبيئة - دار المعارف - القاهرة - عام 1977 م

fatahaa, hasan ( duktur muhandis wamarakha) - aleimarat walbiyat - dar almaearif - alqahirat - eam 1977 m

6- فتحي، حسن - إعداد يحيى الزيني-من فكر شيخ المعماريين حسن فتحي -المجلس الأعلى للثقافة -الطبعة الأولى -القاهرة- 2003

fatahi, hasan - 'iiedad yuhyi alziyni-min fikr shaykh almiemariiyin hasan fathi -almajlis al'aelii lilthaqafat -altabeat al'awalii -alqahirata- 2003

7- فهمي، مصطفى إبراهيم - عمارة الفقراء حسن فتحي - مطابع الجامعة الأمريكية - القاهرة - عام 1989

8- محمد، داليا عزت أبو مسلم - التعبيريه الجديده كمصدر لتكامل العلاقة بين العمارة الداخلية والفنون التشكيلية - رسالة دكتوراة- كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - 2012

9- وزيرى، يحيى (دكتور) -التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء -عربية للنشر والتوزيع -2003

10- ياسين، عادل -الدعوة إلي عمارة خضراء-كتاب محاضرات الدورة التدريبية الأولى -جهاز تخطيط الطاقة -القاهرة - 2013

### المراجع الأجنبية

1- Wiley, John -" Frank Lioyd Wright - his Life and his Architecture "- New York - 1979

2- Yeang,K.,Designing with nature -the ecological basis for architectural design.McGraw-hill ,Inc .,America-1995

3- Neal, Ford- Rebecca Parsons and Patrick Kua-Building Evolutionary Architectures-book- Published by O'Reilly Media- Inc.- 1005 Gravenstein Highway North- Sebastopol- CA 95472- 2017

### المواقع الإلكترونية :

1- [www.architecturelab.net](http://www.architecturelab.net)

2- [http://vincent.callebaut.org/plancht-taipei\\_pl26.html](http://vincent.callebaut.org/plancht-taipei_pl26.html)

3- <http://www.bleuscape.com.au/blog/the-bio-unit-complex/>

4- <http://www.annoormagazine.com/mag/ar/149/tahkikat>

5- <http://inhabitat.com/monohedron-andrej-cverha-futuristic-prefab-canvas-shelter-is-highlycustomizable/>

Yeang,K.,Designing with nature -the ecological basis for architectural design.McGraw-hill ,Inc .,America- (i) 1995-p34

(ii) وزيرى، يحيى (دكتور) -التصميم المعماري الصديق للبيئة نحو عمارة خضراء -عربية للنشر والتوزيع -2003 - ص 78

(iii) ياسين، عادل -الدعوة إلي عمارة خضراء-كتاب محاضرات الدورة التدريبية الأولى (العمارة الخضراء) -جهاز تخطيط الطاقة -القاهرة - ص23

iv

(v) فتحي، حسن - إعداد يحيى الزيني-من فكر شيخ المعماريين حسن فتحي -المجلس الأعلى للثقافة -الطبعة الأولى -القاهرة- 2003-ص 34

- (vi) محمد، داليا عزت أبو مسلم – التعبيريه الجديده كمصدر لتكامل العلاقه بين العمارة الداخلية والفنون التشكيلية – دكتوراة جامعة حلوان – ص192 :194
- (vii) حامد، أسماء عبد المقصود – صياغة عصرية للتصميم الداخلى فى تطوير النزل البيئى بالمحميات الطبيعية سياحياً- رسالة دكتوراة – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – 2005 – ص 77 : 79
- (viii) <http://www.annoormagazine.com/mag/ar/149/tahkikat> (viii)
- (ix) فتحي، حسن – إعداد يحيى الزيني-المجلس الأعلى للثقافة –الطبعة الأولى –القاهرة- 2003- مرجع سابق – ص 54
- (x) فهمى، مصطفى إبراهيم – عمارة الفقراء حسن فتحي – مطابع الجامعة الأمريكية – القاهرة – عام 1989 م – ص 3 : 41 .
- (xi) محمد، داليا عزت أبو مسلم – التعبيريه الجديده كمصدر لتكامل العلاقه بين العمارة الداخلية والفنون التشكيلية – مرجع سابق – ص189 :189
- (xii) حامد، أسماء عبد المقصود – دكتوراة – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – 2005 – مرجع سابق – ص 83 : 84
- Wiley, John -" Frank Lioyd Wright - his Life and his Architecture " - New York - 1979 - p 124 (xiii)
- (xiv) محمد، داليا عزت أبو مسلم – التعبيريه الجديده كمصدر لتكامل العلاقه بين العمارة الداخلية والفنون التشكيلية – مرجع سابق – ص230 :232
- (xv) رأفت، على (د)-ثلاثية الإبداع المعماري-الدورة البيئية عمارة المستقبل-الجزء الخامس-كلية الهندسة-جامعة القاهرة-2007-ص176-178
- (xvi) تحليل الدارس
- (xvii) محمد، داليا عزت أبو مسلم – التعبيريه الجديده كمصدر لتكامل العلاقه بين العمارة الداخلية والفنون التشكيلية – مرجع سابق – ص63 :69
- (xviii) غالب، نبيل عبد الكريم الحمادي- الاتجاهات الحديثة للتصميم البيئي نموذج للتصميم البيئي وترشيد إستهلاك الطاقة – ص35
- (xix) بدر، ماجدة أحمد إبراهيم- العمارة الذكية كمدخل لتطبيق التطور التكنولوجي في التحكم البيئي وترشيد استهلاك الطاقة بالمبنى "دراسة تحليلية لتقييم الأداء البيئي للمباني الذكية- ماجستير الهندسة المعمارية-جامعة القاهرة – ٢٠١٠ – ص 155
- (xx) [www.architecturelab.net](http://www.architecturelab.net)
- (xxi) [http://vincent.callebaut.org/plancht-taipei\\_pl26.html](http://vincent.callebaut.org/plancht-taipei_pl26.html)