دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تكاملية البناء بالطين والمعالجات التصميمية للفراغات الداخلية للمبنى
المصدر:	مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية
الناشر:	الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية
المؤلف الرئيسي:	حسين، فاطمة أحمد محمد
المجلد/العدد:	ع11
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2018
الصفحات:	495 - 508
رقم MD:	924357
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	البناء بالطين
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/924357

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

تكاملية البناء بالطين والمعالجات التصميمية للفراغات الداخلية للمبنى

Integrative mud construction and design treatments For interior spaces of buildings

م.د/ فاطمة أحمد محمد حسين

مدرس بقسم التصميم الداخلى والأثاث - كلية الفنون التطبيقية – جامعة بنى سويف

ملخص :

مادة البناء هي العامل المهم في بناء التشكيل المعماري وتعتبر من أهم المؤثرات التي تؤثر بشكل مستمر في بناء الشكل المعماري وبالتبعية تشكيل الفراغات الداخلية، ومادة الطين تعتبر من أقدم مواد البناء التي استخدمها الإنسان وطورها من خلال العديد من التقنيات المختلفة للبناء بها، بما يتناسب مع الإمكانيات المتوفرة لديه، وبما يتناسب مع الظروف البيئية، وتتميز العمارة الطينية بالبساطة ويظهر ذلك من خلال استخدام مواد بناء محلية تلبي حاجات البيئة والظروف المناخية لكل منطقة . وقد جاءت أهمية الدراسة هنا لغرض إعادة استخدام مادة الطين في البناء مع إجراء المعالجات التصميمية للفراغات الداخلية للمبنى للحصول على حلول لكثير من المشاكل التصميمية والبيئية التى تواجهنا فى الكثير من المبانى التقليدية حيث تكمن فكرة بيوت الطين في إنها مبنية على قاعدة علمية من علم " التصميم البيئي " ومن خلال البحث تم إبراز بعض من أهم خصائص ومميزات البناء بالطين ودراسة الفراغات المعمارية الداخلية بما تحويه من عناصر وأسس ومحددات ومعالجات. كما توصل البحث إلى أن مادة الطين لها مميزات وخصائص بيئية وتحقق مفهوم الإستدامة خاصة إذا ما تم معالجة الفراغات الداخلية بأساليب تتوافق مع هذا المفهوم.

الكلمات المفتاحية :البناء بالطين Adobe ، التصميم البيئي Environmental Design الإستدامة Sustainability

وتكمن مشكلة البحث فى : - عدم الإدراك الكامل للفوائد البيئية للبناء بالطين.

- اهمال المعالجات التصميمية للفراغات الداخلية في الكثير من المبانى الطينية.

ويهدف البحث إلى:- الاستفادة الكاملة من المبانى الطينية وذلك بإجراء المعالجات التصميمية للفراغات الداخلية للمبنى. - إبراز الأهمية البيئية والإقتصادية للعودة إلى أسلوب البناء بالطين.

ويفترض البحث:- أن المعاجات التصميمية للفراغات الداخلية للمبانى الطينية تحقق أقصى استفادة من المبنى.

منهجية البحث : المنهج الوصفي والتحليلي

Abstract:

Building material is an important factor in the construction of the architectural form and is one of the most important influences that affect continuously in the construction of the architectural form and consequently the formation of interior spaces, clay material is one of the oldest building materials used by humans and developed through many different techniques to build, commensurate with the possibilities Available in accordance with environmental conditions. Clay architecture is characterized by simplicity and this is demonstrated by the use of local building materials that meet the needs of the environment and the climatic conditions of each region. The importance of the study here for the purpose of re-use of clay in the construction with the procedure of design of the interior spaces of the building to find solutions to many of the design and environmental problems that face us in many traditional buildings and through the research was highlighted some of the most

important features and characteristics of mud building and study of interior architectural spaces Including elements, bases, determinants and treatments. The research also found that the clay material has environmental characteristics that achieve the concept of sustainability, especially if the interior spaces are treated in ways that are compatible with this concept.

مقدمة:

استخدم الانسان في مراحل حضارته المبكرة لبناء مساكنه مواد أولية متنوعة مما يتوفر في بيئته من حجارة أو أخشاب وأغصان أشجار، ولم تكن الأبنية المصنوعة من هذه المواد محكمة الصنع، تقي ساكنيها تأثيرات الطقس المتطرفة كالرياح الشديدة والأمطار الغزيرة، فأخذ يطليها بالطين ويسد به ثقوبها ويقوي جدرانها، ومنذ أن بدأ يستخدم الطين تبين خصائصه المتميزة، فهو طيع بين يديه يستطيع صياغته بأشكال مختلفة، كما أنه يتصلب ويقوى بعد جفافه تحت الشمس، وكذلك عرف الإنسان بمرور الوقت أن الطين يزداد صلابة وقوة عندما يخلط مع القش (التبن) أو يكون في صورة كتل طينية غير منتظمة الشكل يوضع بعضها فوق بعض فتكون جدار من الطين وكان استخدام الكتل الطينية في البناء مدخلا إلى صناعة الكتل الطينية بأشكال هندسية ذات ابعاد معينة تسمى بالطوب اللبن[1] Adobe.

وتعتبر مادة الطين من أكثر المواد انتشاراً عبر التاريخ، وعمت كافة انحاء العالم القديم وهى المادة التى تتناسب مع البيئة وتحافظ على الإستدامة كونها المادة التى خُلق منها الإنسان ومنها شيد مسكنه، وقد حازت هذه الخامة فى الوقت الحاضر على مزيد من الإهتمام لكونها حل للعدد من المشكلات فى العالمين الصناعى والنامى على حد سواء، فهناك مشاكل الطاقة والتلوث فى العالم الصناعى وهناك مشاكل الإسكان والبطالة فى العالم النامى ، ولذلك بدأ الإهتمام بالطين من حيث قدرته على عزل الحرارة وبالتالى الإقتصاد فى استهلاك الطاقة وخصوصا فى الأجواء الصحراوية التى تتسم بالحرارة الشديدة والجفاف ، كما أن هناك الإهتمام بالطين من حيث رخص سعره وبالتالى الإستفادة من هذه الخاصية فى بناء المساكن منخفضة التكاليف، إلا أنه هناك معالجات تصميمية للحيزات الفراغية الداخلية يجب مراعاتها عند البناء بالطين، فلهذه الخامة العديد من المميزات الهامة، كما أنها لا تخلو من بعض العيوب التى يجب مراعاتها والحد منها.

مميزات وعيوب الطين فى البناء:

يعد الطين من أهم مواد البناء التي إستخدمتها الحضارات القديمة في مبانيها، وقد حظيت العمارة الطينية باهتمام كبير لما لها من خصائص بيئية واقتصادية [2] ، وقد استمرت عمارة الطين في أنحاء العالم بالرغم من التقدم الهائل في تقنيات ومواد البناء الحديثة [3] ، وتوقع خبراء البناء في مختبر "كاسل" للبناء بسويسرا، وعلى رأسهم الباحث "جيرنوت مينكه" بمستقبل واعد للطين في قطاع البناء، وذكر تقرير "مينكه" أن لبيت الطين مميزات كثيرة ، وتشير دراسة المختبر السابق إلى أن جدار الطين المخلوط بالحشائش كالقش (التبن) يمكن أن يصد الموجات الكهرومغناطيسية بنسبة كبيرة جدا[4] .

ويمكن تلخيص أهم فوائد البناء بالطين فيما يلى:

1) دعم الاقتصاد المحلى بتوفير فرص عمل واستخدام المواد التقليدية للحفاظ على البيئة ومن الناحية الإقتصادية فالبناء بالطين قليل التكاليف لا يحتاج إلى تجهيزات خاصة .

---

1) نجيل كمال عبد الرازق،2012، الخصائص التخطيطية والتصميمية للمباني والمستوطنات الطينية في العراق، مجلة المخطط والتنمية ،العدد(25)، ص94 .

[2]) Bahobail, Mohammed Ali, 2011, the mud addetivs and their effect on thermal conductivity of adobe bricks, Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 40, pp.21-34.

[3]) Al-Jadeed, M.A, 2005, Earthen Architecture for sustainable habitat and compressed stabilised earth block technology.

[4]) http://archive.aawsat.com

2) توفير عزل كامل سواء للحرارة أو البرودة مما يؤدى إلى التقليل من إهدار الطاقة . وتعد هذه الخاصية من المحددات المهمة التي يجب أن تؤخذ في الإعتبار خاصة عند البناء في المناطق الحارة والصحراوية، فالطين مادة لا تنفذ خلالها الحرارة إلا بعد وقت طويل يصل الى 15 ساعة تقريبا فى سماكة 40 سم، بينما لا يتعدي 5 ساعات فى الجدار الاسمنتي بسماكة 20 سم[5].

3) توفير مساكن ملائمة ورخيصة مع امكانية استخدام الطين ايضا فى تشييد المبانى الفخمة حيث تشكل أنواع الطين المناسبة للاستعمال في البناء نسبة كبيرة من القشرة الأرضية.

4) تعتبر مادة الطين عازلاً جيداً للصوت؛ حيث تؤدي هذه الوظيفة من خلال تكوينها وسماكة الجدران والمسامات المنتشرة في تكوين المادة البنائية المستخدمة.

5) يعتبر الطين مادة طبيعية وصديقة للبيئة, لذلك فإن البناء بالطين يساعد على الحد من إستنزاف الموارد الطبيعية وإنبعاثات الكربون لإستخدامه الحد الأدنى من المواد المصنعة.

6)التوفير في إستهلاك الطاقة وذلك لوفرة الطين في غالب مواقع التنفيذ مما يسهم في توفير الطاقة المستهلكة في النقل بشكل كبير, كذلك يكمن توفير الطاقة في أثناء عمليات التشييد للمباني الطينية وذلك عن طريق إستخدام الآلات والأدوات البسيطة في التشكيل والطاقة الشمسية في التجفيف وهي مادة رخيصة الثمن و تستطيع أن تقدم إنتاجاً مباشراً وسريعاً.

7) الحد من التلوث وسهولة التدوير : إن مادة الطين مادة طبيعية متوازنة بيئياً وتوفر مناخاً داخلياً صحياً,حيث أن إستخدمها يحد من التلوث وإنتاج النفايات وإستنزاف البيئة في جميع مراحل التصنيع أو حتى في حال هدم المنزل حيث أن العناصر الطينية تتميز بسهولة تدويرها بشكل طبيعي فالأبنية الطينية آتية من الأرض وتعود إليها وبالتالي يمكن تلافي تراكم المخلفات الناتجة عن أعمال البناء والهدم وما تمثله من تشويه كبير للبيئة[6].

ويعتبر خبراء بناء بيوت الطين أن خطر «الصدوع الكبيرة» هو أكبر نقاط ضعف الطين، وتنجم هذه الصدوع عادة أثناء جفاف الجدران التي تبنى من الطين اللين وخصوصا في مواضع «اللحام» مع بقية أجزاء الجدار[7]. ويلعب هنا فرق الوقت بين بناء أجزاء الجدار الواحد دورا كبيرا في اختلاف أوقات جفاف الجدار ومن ثم تصدعه، وتم التغلب على هذه المشكلة من خلال بناء الجدار بكتلة واحدة ومن خلال الحفاظ على الطين بدرجة رطوبة واحدة.

وهناك مشكلة أساسية أخرى للطين وهي عدم صموده أمام المياه والأمطار الغزيرة، وتم التغلب على هذه المشكلة بطلاء الطين بطبقة سميكة من مادة طبيعية أخرى مقاومة للماء وهي زيت الكتان[8]، وهى تمنح الطين صلادة أمام الأمطار.

ويجب اختبار أنواع الطين المستخدمة في البناء، لأن الطين مادة غير متجانسة ويختلف تكوينه من مكان الى آخر، ومن الضروري تحليل مكونات هذا الطين ومقدار ما يحتويه من عناصر التراب والرمل والحصى الناعم وجزيئات المعادن وغيرها قبل استخدامه في البناء، فقد تطورت تقنيات البناء بالطين بشكل هائل في أنحاء عديدة من العالم وتوصلت مراكز الأبحاث الكثيرة التي تهتم بخامة الطين ومدى إمكانية البناء بهذه الخامة إلى العديد من الحلول لمشاكل الطين التقليدية.فهناك العديد من التقنيات فى مجال البناء بالطين والمعالجات التى يجب مراعتها عند اتخاذ قرار البناء بالطين.

---

[5])عبد الله أحمد وآخرون، 2002، تأثير أنظمة تكييف الهواء العاملة على كل من المتانة والخواص الفيزوحرارية للجدران الطينية لمنازل مدينة شبام التاريخية، مجلة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية المجلد السادس، العدد الثالث، عدن، اليمن،ص556.

[6])https://www.ecomena.org/arab-islamic-architechture-ar

[7])http://sudaneseonline.com/cgi-bin/sdb/2bb.cgi?seq=msg&board=499&msg

[8]) Ibid

تقنيات البناء بالطين :Adobe Techniques

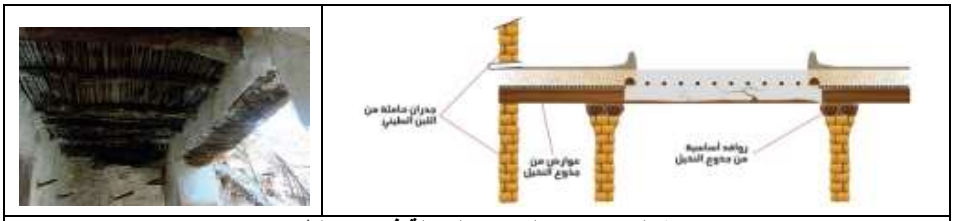
شهد البناء بالطين تطورا كبيرا منذ القرن التاسع عشر وأدخلت عليه مواد المحسنات والإضافات لتحسين خواصه، كما استخدمت الميكنة ووسائل الضغط لعمل قوالب أقوى وأكثر صلابة، وقد شهد العالم في نهاية القرن العشرين وبداية القرن الحالي تحولا كبيرا في البناء بالطين وإنشاء مراكز الأبحاث حول العالم لعمل الدراسات وتطوير الخامة مع تشجيع البناء بها في المناطق الصحراوية لما ظهر لخامة الطين من مميزات وخصائص عديدة. وتوجد العديد من طرق البناء بالطين سواء التقليدي أو الحديث باستخدام الإضافات المحسنة للمادة أو بدونها .ولعل أهم تلك الطرق هي الطوب الطيني المضغوط والطوب المحسن كما هو مبين بصورة(1) .

صورة(1) تبين شكل اللبنات الطينية وكانت المقاسات القديمة (10*15*30) أما اللبنات الحديثة فتكون بمقاسات أكبر قليلا (15*20*40) وهي المستخدمة فى البناءات الحديثة
المصدر: شبكة الإنترنت

وتعتمد تقنيات البناء بالطين على إستخدام الخبرات والمواد المحلية المتوفرة في المنطقة واستخدام الأحجار المتوفرة وملاط الجير(يتكون من رمل وجير وماء) لبناء الأساسات والجزء السفلي من المبنى الطيني كما هو مبين بالشكل (1) وذلك لتفادى انهيار المبنى بسبب خاصية المرونة التى يتميز بها القالب الطينى وعدم مقاومته للماء والرطوبة التى عادة ما تأتى من الأرض بفعل الخاصية الشعرية، أو بفعل السيول التى تصيب الجزء السفلى من الجدران.

شكل (1) يبين الحوائط والأساسات

والملاط "المونة" الفاصل بين اللبنات قديما كانت من الطين وهذا بسبب كونه يحمل الخصائص الفيزيائية المكونة للبن الطينى فاللياسه الطينية عبارة عن طبقة من الطين المخمر المخلوط بالتبن المفروم وتغطى الطوب الطينى وتتراوح سماكتها من 4 : 8سم أما الآن فيستعمل كذلك ملاط الجير وخاصة فى جدران المنازل، ولحماية البنايات يتم التلييس الداخلى والخارجى بملاط الجير وتنشأ حاشية على حافة الجدران بملاط الجير أيضاً. والأعمدة فى البناء الطينى تكون من الحجارة وملاط الجير، لأنها تعتبر أكثر مقاومة للحمولة نسبة إلى الطين وتكون هذه الأعمدة خاصة فى حواف فتحة وسط الدار وفوقها توضع روافد أساسية من جذوع النخيل بين كل عمودين، وفوقها توضع فى اتجاه مخالف عوارض من جذوع النخيل أو من جذوع الأشجار لتحمل السقف كما هو مبين بشكل(2)



شكل (2) يبين العناصر الحاملة فى بناء الطين

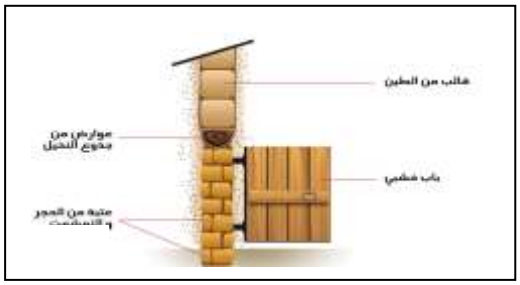
ويعتمد إنشاء الأسقف" المستوية "على الجسور الخشبية وأغصان الشجر وطبقات الطين. ويعتبر الطين المادة الرئيسية في البناء كما تعتبر النباتات الطبيعية وأحجار الحجر الجيري"limestone" مصدر اً لصناعة الملاط" Lime "التي تستخدم في أغراض كثيرة مثل تلييس وحماية الواجهات والأسقف وأعمال العزل والبياض وزخرفة واجهات المباني وغيرها.

والأسقف فى البنايات الطينية تكون بسمك 50سم، وتتكون من عناصر حاملة "عوارض" من جذوع النخيل متباعدة بمسافة حوالى 60سم، وفوقها باتجاه مخالف يتم وضع سعف النخيل فى صف متراص ثم توضع طبقة من التراب لتحديد مستوى ميلان السقف ثم طبقة (سمك) من ملاط الجير كما هو مبين بشكل (3) وهناك نوع آخر لا يختلف كثيرا عن السابق والفرق الوحيد فى طريقة ملء الفراغ بين عوارض جذوع النخل فنجد أحيانا أسقف على شكل أقواس تبنى بالحجر والملاط بدلاً من سعف النخيل كما هو مبين بشكل (4).

شكل (3) يبين شكل أحد أشكال الأسقف فى البنايات الطينية

شكل (4) يبين شكل أحد أشكال الأسقف فى البنايات الطينية

وتكون عوارض فتحات النوافذ والأبواب فى البنايات الطينية من جذوع النخيل أو بعض أنواع الأشجار الصلبة ويكون قوائم المداخل من الحجر وملاط الجير كما هو مبين بشكل (5) و من المميز في العمارة الطينية صغر مساحة الفتحات بما يسمح بدعم العزل الحراري عن الوسط الخارجي.



شكل (5) يبين عوارض الفتحات وعتبات المداخل

نظرية حسن فتحي: العمارة التقليدية وأبعادها البيئية:

بنى "حسن فتحي" بيوتا من الطين، وسقفها بقباب معمارية ووضع لمساته الفنية الجمالية على المباني لتتجاوب مع البيئة المحيطة، بتكلفة اقتصادية بسيطة، وكان المهندس "حسن فتحي" يرى أن استخدام مواد عالية التقنية، مثل قوالب الخرسانة المسلحة والحوائط الزجاجية، جريا وراء التحديث، في تجاهل للأسس العلمية والحضارية التقليدية والبيئية القديمة، التي تعاملت مع معطيات البيئة وحلت مشكلاتها، أدى إلى كارثة مادية وإنسانية[9]، ولقد فكر "حسن فتحي" فى استخدام الطين في البناء بناءً على شواهد أثبتت قوة ومتانة هذه الخامة في البناء. وأثبت "حسن فتحي" من خلال تصميماته، أن الطين يتحمل الضغوط الواقعة عليه، وبذلك أخضع التكنولوجيا لاقتصاديات الفقراء، وأبرز مشاريعه التى بناها بالطين قرية "القرنة" حيث أثبت على نطاق واسع وواقعي، أن بناء القرى بالطين تقل تكاليفه عن البناء بأي مادة صناعية أخرى، فضلا عن تناسب هذا البناء مع البيئة المحيطة.

[9]) http://www.mawhopon.net/?p=2055

نماذج من العمارة الطينية:

تفاعل الإنسان منذ القدم بتوافق مع البيئة الطبيعية المحيطة به، وقد انتشر البناء بالطين وبتناغم مع البيئة في حضارات بلاد الرافدين ومصر، والحضارة العربية والإسلامية وفي حضارات متنوعة في إفريقيا[10] . حيث اعتمد السكان المحليين فيها وعلى مر العصور على البناء بالطين من خلال تقنيات بسيطة ومتنوعة وذلك من خلال الخبرات والمهارات المتوارثة عبر الأجيال, كانت هذه البساطة مقرونة بعلم واسع بالفطرة والتجربة بهندسة البناء, فهم يعرفون تمام المعرفة الفوائد الفيزيائية لهذه المادة وكيفية التعامل معها وتوظيفها التوظيف الأمثل الذي يستجيب لجميع المتطلبات الثقافية والإجتماعية والإقتصادية لشعوب المنطقة حيث أنها كانت تراعي المحددات البيئية كالمناخ ونوعية التربة والمواد المتوفرة ، وكذلك نوعية الخبرات المتوفرة بكل منطقة، ولا تزال البلاد العربية تحتفظ بشواهد رائعة عدة للمدن التاريخية التي بنيت كاملة بالطين كمدينة "شبام" في اليمن صورة (2) ومدينة "أدرار" في الجزائر صورة (3) ومدينة "مراكش" في المغرب ومدينة "غدامس" في ليبيا صورة (4) ، ومدينة "صعده" باليمن صورة (5) ومن الملاحظ إستمرار العمارة الطينية في اليمن والتي تميزت عماراتها بالإرتفاعات لعدة طوابق.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>صورة (2) مدينة شبام محافظة حضرموت في شرق اليمن المصدر شبكة الإنترنت</td><td>صورة (3) مدينة أدرار التي تقع في جنوب الجزائر. المصدر شبكة الإنترنت</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>صورة (4) مدينة غدامس فى المنطقة الجنوبية الغربية لطرابلس بليبيا المصدر شبكة الإنترنت</td><td>صورة (5) مدينة صعده القديمة باليمن المصدر شبكة الإنترنت</td></tr>
</table>

إلا أنه ومنذ منتصف القرن الماضي وكنتيجة طبيعية لما شهده العالم من تغيرات كبيرة في كافة المجالات، بدأ البناء بالطين في البلاد العربية بالإضمحلال وتم إستبداله بمواد البناء الحديثة المستنزفة للطاقة والمنتجة للنفايات .

[10]) https://www.ecomena.org/arab-islamic-architechture-ar

المعالجات المستخدمة فى العمارة الطينية :

1) معالجات مادة البناء: إن الوصول بالمادة المحلية إلى أفضل النسب والقوة في الإنشاء هو أمر مطلوب وأساسي، ومن المهم تحديد طريقة الإضافة والتحسين المناسبة للمادة المستخدمة ، فالمواد المضافة تساهم في تحسين متانة مادة الطين وتحمل قوى الضغط بنسبة أكبر بكثير من تلك المستخدمة فى مواد البناء الغير محسنة ، ويتم ذلك عن طريق تحسين الخصائص الميكانيكية و الفيزيائية والكيميائية للطين وعن طريق هذه الإضافات يمكن تحسين مقاومة مادة الطين للتأكل والتقليل من إمتصاص الماء واخطاره.

ويمكن تقسيم طرق تحسين مادة البناء الطيني إلى ثلاثة طرق أساسية وهي كالاتي:[11]

أ -التحسين الميكانيكى: عن طريق كبس وضغط التربة أو قوالب الطين وتغيير كثافتها وقوة ضغطها ونفاذيتها.

ب - التحسين الفيزيائي: عن طريق تغيير شكل وملمس المادة بالتحكم بالخليط وحجم ونوع الجزيئات والحبيبات وعن طريق التجفيف أو الحرارة والتجميد أو المعالجات الكهربائية.

ج - التحسين الكيميائي: وهنا يتم تغيير خصائص(مادة البناء) بإضافة مواد جديدة ومحسنة أومواد كيميائية محددة، ويمكن إستخدام أنواع كثيرة من المحسنات للتربة المطلوبة للبناء.

ويعد إدخال التكنولوجيا الحديثة في تشغيل الطين من العوامل الهامة في تحسين خصائص المنتج النهائي وذلك عن طريق استخدام الماكينات الحديثة سواءً في عملية الخلط للحصول على مزيج متجانس خالي من الفراغات مما يزيد من قوة تحمل الوحدات البنائية، أو في إنتاج الوحدات البنائية بشكل قياسي منتظم حيث يتم إنتاج كميات أكبر من القوالب أو المداميك.

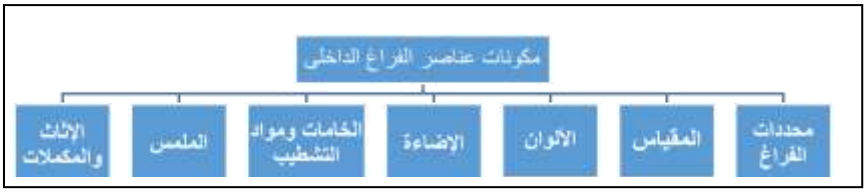
2) معالجات التصميم الداخلى : تعتبر دراسة الفراغات المعمارية الداخلية بما تحويه من عناصر وأسس ومحددات ومعالجات من أهم الدراسات، فهى محاولة لتشكيل لغة مفهومة بين الإنسان ومحيطه أو الحيز الذى يسكنه، فالفراغ الداخلى بتكوينه الفيزيائي وشكله الوظيفى ومظهره الجمالى هو الوعاء الذى تتفاعل فيه البشرية لتكوين الحضارة التى تعتبر أسمى وأرقي ما أبدعته الإنسانية، وتعتبر مادة البناء هى العامل المهم في التشكيل المعمارى وبالتبعية تشكيل الحيزات الداخلية ، وقد كان البناء باستخدام المواد الطبيعية كالطين والقش وأعواد البامبو والأخشاب أمر معتاد في الماضي، واليوم تسعى العديد من شركات التشييد إلى استخدام مواد البناء الطبيعية المستدامة مرة أخرى، ويرى الخبراء، إنه من بين العوامل المحورية التي تؤكد على أهمية استخدام هذه المواد الطبيعية المستدامة الاهتمام بالقضايا البيئية مثل تأثير الاحتباس الحراري وزيادة كمية المخلفات ومحدودية الموارد القائمة على المصادر الأحفورية التي في طريقها إلى النضوب، كما يؤكد الخبراء أيضاً أن البناء باستخدام المواد الطبيعية يشهد عصر نهضة في العالم، ويرون أن ثمة أسباب عديدة للبناء بالطين، بينها تنامي الوعي بالحفاظ على البيئة والإقبال على الخامات الطبيعية وكذلك الميزات الصحية التي تتيحها تلك المواد، فلمواد البناء الطبيعية إمكانات تمنحها للحفاظ على البيئة، وكقاعدة عامة نجد أن تصنيع هذه المواد يحتاج إلى قدر أقل من الطاقة كما أن عملية التخلص من المخلفات الناتجة عنها غير معقدة بشكل عام، غير أن هناك ميزة تفوق كل ذلك وهي أن جميع مواد البناء الطبيعية كالطين والمواد المشتقة من النباتات كالأخشاب تحد من الإنبعاثات الكربونية [12].

[11]) Alsakkaf, Yaser Khaled, 2009, Durability Properties of Stabilized Earth Blocks For Wall construction, Thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy, Housing, Building and Planning, University Sains Malaysia.

[12]) http://architecture.about.com/cs/greenconcepts/index.htm

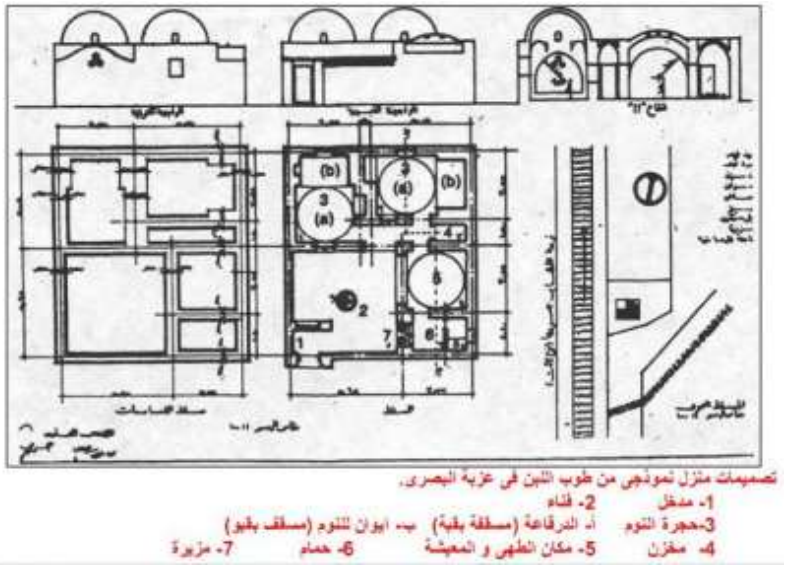
وإلى جانب الأخشاب، هناك مجموعة أخرى من المواد العازلة ومواد التشطيب وأنظمة الطلاء تنتج من مواد مستدامة متجددة وبالإضافة إلى الخصائص الإيجابية للمواد الطبيعية التي تستخدم في التشطيبات الداخلية، فإنها بصفة عامة لا ينتج عنها أية ملوثات وتتفق مع معايير الإستدامة التى تفتقدها الكثير من المبانى الحديثة، التى لا تتوافق بيئيا مع البيئة العمرانية المحيطة من حيث استخدام خامات ومواد نهو وعناصر ومفردات معمارية غير مناسبة بيئياً وغير متجانسة مع ما حولها ، كذلك الافتقار إلى الراحة الحرارية داخل الحيزات الداخلية نتيجة خطأ التوجيه والمعالجات التصميمية الخاطئة، وانعدام التناغم فيما بينها ومع ما حولها من مباني.

تصنيف عناصر الفراغ الداخلي: تتعدد عناصر الفراغات الداخلية للمبانى الطينية، و بداية ً لابد من التعرف بإيجاز على أهم العناصر المكونة لهذا الفراغ الداخلي شكل (6).



شكل (6) يبين عناصر الفراغ الداخلى[13]

- محددات الفراغ (الحوائط والأرضيات والأسقف): هي التي تحدد الفراغات الداخلية في المبنى فهي أولى الأشياء التي ترسم المسقط الأفقي بالإضافة إلى توضيح علاقة الأدوار المتتالية ببعض، كما أن الإحساس بالفراغ الداخلى يختلف باختلاف العلاقة بين هذه المحددات. ويوضح الشكل التالى(7) تصميمات المسقط الأفقى للمنزل النموذجى المبنى من الطوب اللبن وهو من تصميم المعمارى (حسن فتحى) والذى بناه كنموذج لإعادة بناء عزبة البصرى بالمعادى التى أطاح بها فيضان النيل آنذاك وتعهد الهلال الأحمر بأن يعيد اسكان العائلات التى فقدت منازلها.



شكل (7) تتضح فيه المعالجات التصميمية في توزيع الفراغات المعمارية المتمثلة فى غرفتين واسعتين وأسرة مبنية فى الجدران وخزانات مبنية أيضا فى الجدران والدرقاعة مسقوفة بقبة وإيوان النوم مسقوف بقبو ومساحة واسعة للتخزين ومقصورة كبيرة وفناء واسع مسور بالإضافة إلى وجود مكان للطهى وحمام ومزيرة[14]

[13]) حنان صبحي محمد، 2004، "إعادة تشكيل العمارة الداخلية للمباني القديمة باستخدام التقنية العالية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان

[14])حسن فتحى، 1989عمارة الفقراء، تجربة فى ريف مصر،مطابع الجامعة الأمريكية ،ص18

صورة (6) تبين الواجهة الأمامية للمنزل النموذجى بعزبة البصرى

صورة (7) تبين الواجهة الخلفية للمنزل النموذجى بعزبة البصرى

صورة (8)المنزل النموذجى من الداخل

- المقياس: يعرف المقياس بأنه العلاقة بين أبعاد الجزء إلى الكل، مما يعطي للفراغ الإحساس بالكبر أو الصغر، وبالتعقيد أو البساطة وبالوحدة أو الانفصال.

- الألوان: تلعب الألوان دوراً بارزاً في التأثير البصري عند تصميم الفراغات الداخلية في المباني الطينية ، فيراعى أن تكون الألوان متناسقة ومستمدة من البيئة .

- الإضاءة: تعتبر الإضاءة من المكونات الهامة في الفراغ الداخلي وذلك لتأثيرها على هذا الفراغ إيجاباً أو سلباً، ولتأثيرها على مجموعة عناصر الفراغ الداخلي الأخرى، فمثلاً كمية الإضاءة المتوفرة في فراغ معين تؤثر على إحساس الإنسان بنسب هذا الفراغ وتفاصيله، هذا بالإضافة إلى تأثيرها بالإحساس بالألوان ، ولنجاح أي تصميم فإنه لا بد من دراسة الإضاءة الطبيعية والصناعية ومحاولة توظيفهما التوظيف المناسب لخدمة التصميم الداخلي.

أولاً: إضاءة طبيعية: تكون الإضاءة الطبيعية ناجحة في الفراغات الكبيرة وتداخلها مع الجو الخارجي المحيط، وفي حالة المبانى الطينية، يجب مراعاة أن تستخدم الإضاءة الطبيعية في فترات النهار كإضاءة عامة .

ثانياً: إضاءة صناعية: تؤدي الإضاءة الصناعية إذا تم دراستها بعناية من قبل متخصص إلى إبراز مكونات الفراغ الداخلي بشكل جيد، وينتج عن هذا تداخل الضوء مع الظلال مما يعطي تباينات متعددة تبرز الأشياء وتحددها.

- الخامات ومواد التشطيب: يعتبر اختيار الخامات ومواد والتشطيب من أهم التحديات التي يواجهها المصمم الداخلي، وذلك لأنها تعطي المظهر النهائي لجميع الأفكار التصميمية ، بالإضافة إلى التحدي الذي يواجهه في محاولته المحافظة على البيئة بإختيار خامات بيئية .

- الملمس: الملمس كغيره من عناصر الفراغ الداخلي، مرتبط بغيره من العناصر ولا ينفصل عنها، حيث أن الملمس مرتبط بمواد التشطيب والأثاث، وذلك لأنه يعبر عن هذه المواد المختلفة ومكوناتها وشكلها الخارجي، و هذا العنصر يتأثر بعناصر الفراغ الداخلي مثل الإضاءة أو الألوان، ومن هنا نجد أن عناصر الفراغ الداخلي عبارة عن منظومة تعمل جميعها بترابط ولا يمكن فصل إحداها عن الأخرى.

- الأثاث: تعتبر قطع الأثاث من أهم محددات الدراسة البصرية للتصميم الداخلى للمبني، فهي تشكل وتكمل التكوين الفراغي الداخلي ، وهي التي يمكن من خلالها التحكم في طبيعة الفراغ الداخلي للمبنى، وذلك على حسب توظيفها داخله، كما أن هناك عناصر أخرى مكملة لعناصر الأثاث (اكسسوار) تربط الفراغات المختلفة، وتساعد في بعض الأحيان في توجيه وتوضيح المنظر العام، ويؤدي الاهتمام بكل هذه العناصر إلى الترابط والتماسك البصري للمكان.

وللعمل على تصميم نموذج متكامل للبناء المستدام المناسب للسياق الاجتماعي والطبيعي للبيئات الصحراوية المصرية يحظى بالقبول لأبد أن يأخذ بعين الاعتبار النطاق المناخي، وفن العمارة التقليدية، وتنظيم الفراغات الداخلية ، ويراعى أيضاً التغيرات الاجتماعية والاقتصادية، والتفكير في كيفية استخدام تكنولوجيا منخفضة التكلفة يمكن تنفيذها بسهولة وتبنيها في ممارسات البناء والتصميم الداخلى وتصميم الأثاث مستقبلا، مع المحافظة على العادات والتقاليد المجتمعية الخاصة والموروثة ، وذلك للوصول إلى نماذج تصميمية منسجمة مع الطبيعة تمتص حرارة الشمس خلال النهار، وتحافظ على درجة الحرارة المعتدلة والتهوية الطبيعية داخل المنزل ، وتفى بالإحتياجات الوظيفية والجمالية فى التصميم الداخلى والأثاث، حتى لا يهجر سكان هذه البيئات تقنيات البناء التقليدية التى تنبع من بيئتهم ويتجهوا إلى محاكاة طرق البناء الحديثة التي تستخدم الإسمنت المسلح والطوب الأحمر وخامات التشطيب الغير متوافقة بيئياً.

وفيما يلى عرض لبعض النماذج التصميمية المعتمدة على الخامات الطبيعية والمتوافقة بيئياً:

المصدر: شبكة الإنترنت

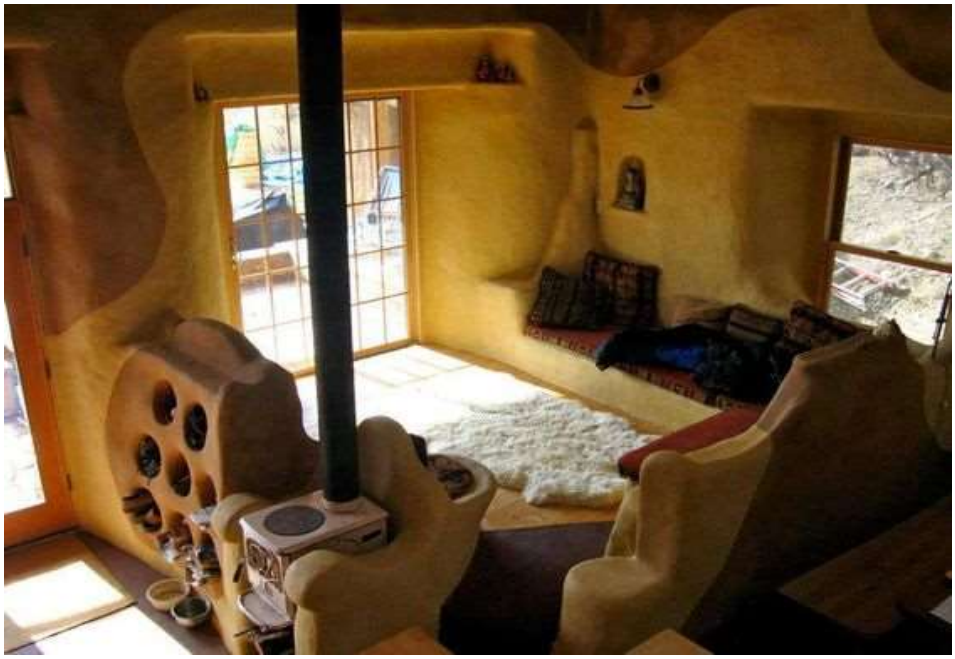
صورة(9) نلاحظ فيها استخدام الخامات البسيطة والمتوافقة بيئيا فى عمليات النهو والتشطيب كالعروق الخشبية الغشيمة فى معالجات الأسقف وكذلك الأرضيات الخشبية واعتماد نظام Built in فى الجلسات (الركنه) ووحدات الإضاءة بجانب السرير المستمدة من البيئة على هيئة سلال مع دراسة الظلال والأشكال الناتجة عنها ومنضدة الوسط الذى روعى فى تصميمها الشكل البسيط المستمد من البيئة والمصنوعة من عروق الخشب والتى تبدو للوهلة الأولى أنها غير معالجة (غشيمة) للتتناغم مع الجو العام الذى يوحى بالبساطة والهدوء

المصدر: شبكة الإنترنت

صورة(10) نلاحظ فيها التوافق البيئي فى استخدام (الإكسسوار) المستمد من البيئة ومنضدة الوسط الذى روعى فى تصميمها الشكل العضوى البسيط المستمد من البيئة والمظلة المصنوعة من الخشب الغشيم

المصدر: شبكة الإنترنت

صورة(11) نلاحظ فيها التوافق البيني فى استخدام العروق الخشبية الغشيمة فى معاجات الأسقف والتشكيلات الحائطية التى يسهل تنفيذها فى خامة الطين المستمد من البيئة والمنضدة التى روعى فى تصميمها البساطة و اعتمادها على الخشب الطبيعى الغير معالج المستمد من البيئة



صورة(12) نلاحظ فيها استخدام نظام Built in فى الجلسات وتغطيتها بفرش بسيطة مستمدة من الطابع المحلى واستخدام الكواة الحائطية لأدوار جمالية ووظيفية فى تشكيلات عضوية

صورة(13) نلاحظ فيها الإعتماد على الأخشاب المحلية وجذوع النخيل فى معالجة السقف ومراعاة البساطة فى قطع الأثاث مع وحدة الإضاءة ذات الطابع التراثي واستخدام السجاد اليدوى	صورة(14) نلاحظ فيها التوافق البيئي فى استخدام (الإكسسوار) المستمد من البيئة والمستخدم فى وحدات إضاءة بجانب السرير على هيئة سلال مقلوبة كذلك القطعة الفنية أعلى السرير والمصنوعة من السجاد اليدوى	صورة(15) نلاحظ فيها استخدام الكواة البسيطة كوحدات زخرفية حائطية وكمصدر إضاءة فى إيقاع متناسق واستخدام نظام Built in فى الجلسات التى توحى بالإتساع والراحة والبساطة

صورة(16) نلاحظ فيها استخدام الخامات البسيطة والمتوافقة بيئيا فى عمليات النهو والتشطيب فاستخدم الزجاجات الفارغة الملونة فى زخرفة الحوائط المبنية من الطين وساعدت خامة الطين فى سهولة تشكيل الحوائط واستخدام الكوات فى الحوائط لأغراض وظيفية وجمالية بتصميمات عضوية . المصدر:شبكة الإنترنت

صورة(17) استخدام القباب للإضاءة الطبيعية	صورة(18) نلاحظ فيها الإعتماد على الأخشاب المحلية وجذوع النخيل فى معالجة السقف وقطع الأثاث Built in فى المقاعد والمكتبة

ومما سبق ترى الباحثة أن البيوت الطينية أصبحت تفرض نفسها كحل قوى لـفوضى البناء باعتبارها أكثر ملائمة لمناخ مصر، وخاصة البيئات الصحراوية، إذ يعتبر البناء بالطين بديلا قويا لتقنيات البناء الحديثة، وإذا كان الطين لا يخلو من بعض العيوب، إلا أن أغلب سلبياته يمكن تلافيها باستخدام التقنيات الحديثة المتوفرة من دون إحداث خلل في النظام البيئي.

فنحن نملك تراث معماري عريق، وهو بالطبع، ليس قابلاً للتطبيق بمجمله ، لكنه يحتوي على مكونات كثيرة صالحة للانطلاق منها والبناء عليها. والعمارة الطينية هي أحد هذه المكونات. فبمميزاتها الكثيرة وإمكاناتها المتعددة وقابليتها للتشكيل والتطور ، يمكن أن تشكل أحد البدائل المعقولة للبناء ، ويتم ذلك عن طريق استخلاص الخصائص التخطيطية والتصميمية للبناء بالطين والإستفادة منها ، وتقييم التجارب المتوارثة والبحث في آليات التطور والمواكبة المستقبلية، فضرورة البحث عن مواد طبيعية كمواد بديلة في عملية البناء تزداد يوماً بعد يوم بسبب التكلفة البيئية والمادية لمواد البناء الحديثة. وقد خلص البحث إلى بعضا من النتائج نوجزها فى الآتى:

النتائج:

1- المعاجات التصميمية للفراغات الداخلية للمبانى الطينية تحقق أقصى استفادة من المبنى.

2- تتحقق الإستفادة من الموروث القديم بتطويع الأسس والخبرات المتناقلة عبر الأجيال مع عدم إغفال الحاضر عن طريق إحياء الطرق التقليدية للبناء فى تصاميم ومعالجات معاصره .

3- يعتبر عامل المناخ محوريا فى موضوع العمارة البيئية فهو الدافع الرئيسي لخلق مجموعة من المفردات والعناصر التى ارتبطت بالعمارة التقليدية كالملقف وغيره.

4- العمارة التقليدية تحترم وتراعى البيئة الطبيعية وخصوصيتها وظروفها المكانية والزمانية والإجتماعية والواقع المحلى.

5-خامة الطين لا تخلو من بعض العيوب إلا أن أغلب سلبياته يمكن تلافيها بإستخدام التقنيات الحديثة المتوفرة والمعالجات التصميمية للفراغات الداخلية.

التوصيات:

1-تشجيع المواطنين على العودة إلى استخدام المواد التقليدية المحلية فى عملية بناء المساكن من خلال إبراز مزاياها فى توفير الطاقة وخاصة فى البيئة الصحراوية.

2-تشجيع القطاع الخاص على الإستثمار فى صناعة مواد البناء المحلية، وبالتالى تقليل استيراد مواد البناء من الخارج مما ينعكس إيجاباً على الإقتصاد الوطنى.

3-التركيز على البعد البيئي للبناء بالطين وإبراز جوانبه البيئية والإقتصادية عن طريق الدراسات المتخصصة، سواء دراسة التكلفة الأولية للبناء أو التكلفة التشغيلية .

4-دعم الأبحاث والدراسات المتخصصة في المجالات التي تحافظ على البيئة الطبيعية من قبل الجهات المختصة وإدخال تدريس مادة البناء بالطين في الجامعات العربية .

المراجع العربية:

1)حسن فتحى، 1989عمارة الفقراء، تجربة فى ريف مصر،مطابع الجامعة الأمريكية

2) حنان صبحي محمد، 2004، "إعادة تشكيل العمارة الداخلية للمباني القديمة باستخدام التقنية العالية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان

3)عبد الله أحمد وآخرون، 2002، تأثير أنظمة تكييف الهواء العاملة على كل من المتانة والخواص الفيزوحرارية للجدران الطينية لمنازل مدينة شبام التاريخية، مجلة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية المجلد السادس، العدد الثالث، عدن، اليمن،ص556.

4) نجيل كمال عبد الرازق،2012، الخصائص التخطيطية والتصميمية للمباني والمستوطنات الطينية في العراق، مجلة المخطط والتنمية ،العدد(25)،

5) ياسر خالد السقاف، 2016، عصام صلاح سعيد، دراسة تأثير التغيرات البيئية والمستجدات المعاصرة على العمارة الطينية : دراسة حالة :وادي حضرموت في اليمن، مجلة العلوم الهندسية ،جامعة أسيوط، المجلد 44.

المراجع الأجنبية:

[1]) Al-Jadeed, M.A, 2005, Earthen Architecture for sustainable habitat and compressed Stabilized earth block technology.

[2]) Bahobail, Mohammed Ali, 2011, the mud additives and their effect on thermal conductivity of adobe bricks, Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 40,

3) Paul G. Henry, 2000, the adobe story, a global treasure, University of New Mexico Press

مواقع شبكة الإنترنت:

1) https://www.iasj.net

2) http://archive.aawsat.com

3) http://sudaneseonline.com/cgi-bin/sdb/2bb.cgi?seq=msg&board=499&msg

4)http://www.mawhopon.net/?p=2055

5)https://www.ecomena.org/arab-islamic-architechture-ar

6) http://architecture.about.com/cs/greenconcepts/index.htm