Journal of Engineering Sciences
Assiut University
Faculty of Engineering
Vol. 45
No. 5
September 2017
PP. 711 – 721

المباني الطينية من منظور معاصر (نظرة مستقبلية)

عصام صلاح سعيد [1]، ياسر خالد السقاف [2]

[1] قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة اسيوط
[2] قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة حضرموت

Received 24 July 2017; Accepted 29 August 2017

ملخص

حظيت العمارة الطينية بإهتمام كبير لما لها من خصائص بيئية وإقتصادية جعلتها تستمر في أنحاء العالم بالرغم من التقدم الهائل في تقنيات ومواد البناء الحديثة. ولكن مع التقدم التكنولوجي الهائل والمستجدات المعاصرة التي فرضها هذا التقدم صارت العمارة الطينية الأن في مواجهة مع عمارة المدن بما تحمله من حداثة؛ بمعنى التصادم بين أنماط معمارية مختلفة تماماً من حيث مواد البناء والطراز والوظائف؛ ومع إدراك الكثير من البشر القيمة التراثية والبيئية للعمارة الطينية؛ إلا انهم قد لا يفضلونها من الناحية الوظيفية والجمالية. ويسعون جاهدين لنقل عمارة المدن الحديثة إلى المباني الطينية.

وتواجه الأن العمارة الطينية تحدياً كبيراً تزايد في الفترة الأخيرة أصبح يهدد وجودها بشكل عام؛ والسؤال عن مدى صمود الأبنية الطينية أمام الحداثة التي تعصف بها وبعمارتها المدهشة. المحافظة على العمارة الطينية ككيان ليست أهم معضلة تواجه المختصين اليوم، وإنما كيفية تطوير هذه العمارة لتواكب متغيرات العصر ؛ وهي المشكلة الرئيسية التي يسلط البحث عليها الضوء من خلال الإطلاع على التجارب العالمية للبناء بالطين ودراسة المباني الطينية من عدة نواحي كالإنشاء والإستخدام والاقتصاد؛ ومدى تأثرها بالمستجدات المعاصرة؛ إضافة إلى الطرق والتقنيات المختلفة في التعامل معها وذلك من خلال إطار منهجي؛ بهدف الوصول إلى رؤية مستقبلية تضمن بقاء العمارة الطينية ومواكبتها وإستيعابها للتقدم التكنولوجي الهائل؛ وبالتالي المحافظة عليها من الاندثار.

الكلمات المفتاحية: العمارة الطينية - المستجدات المعاصرة - التقدم التكنولوجي - مفاهيم العمارة الحديثة - رؤية مستقبلية

1. مقدمة

يعد الطين من أهم مواد البناء التي استخدمتها الحضارات القديمة في مبانيها. وقد حظيت العمارة الطينية باهتمام كبير لما لها من خصائص بيئية واقتصادية[1]؛ استمرت عمارة الطين في أنحاء العالم بالرغم من التقدم الهائل في تقنيات ومواد البناء الحديثة[2]. وقد شهدت العقود والسنوات الاخيرة خاصة تطوراً كبيراً في انظمة وتقنية المعلومات وأتمتة المباني التي أثرت على المسكن وأثرت على المتطلبات الحياتية والمعيشية عبر الكثير من الأنظمة الاقتصادية والبيئية والتقنية التي أصبحت واقعاً ملموسا أخذ في الانتشار بسبب مميزاته الكبيرة في مواكبة متطلبات العصر وتسهيل الأمور الحياتية والترفيهية للإنسان، كما ظهرت لها مفاهيم ونظريات وأراء متعددة مثل العمارة الخضراء والذكية والبيئية وغيرها[3]. ولكن السؤال الذي يطرح نفسه الأن ما مدي انسجام العمارة الطينية مع احتياجات المستخدم ومتطلباته الحالية؛ وتواجه العمارة الطينية خطر الاندثار نتيجة للمستجدات المعاصرة المتمثلة في التطور التكنولوجي في مختلف الجوانب. [4]

1.1. اشكالية الدراسة

تتركز إشكالية الدراسة في السؤال الآتي: هل تستطيع العمارة الطينية بوضعها الحالي مواكبة المستجدات المعاصرة أو بمعني أخر استيعاب جميع الأنشطة المعاصرة والتي قد يتعلق بعضها بالتكنولوجيا؟

2.1. الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة بشكل أساسي إلى الوصول إلى رؤية مستقبلية تضمن بقاء العمارة الطينية ومواكبتها لمستجدات العصرومتطلباته.

3.1. فرضية الدراسة

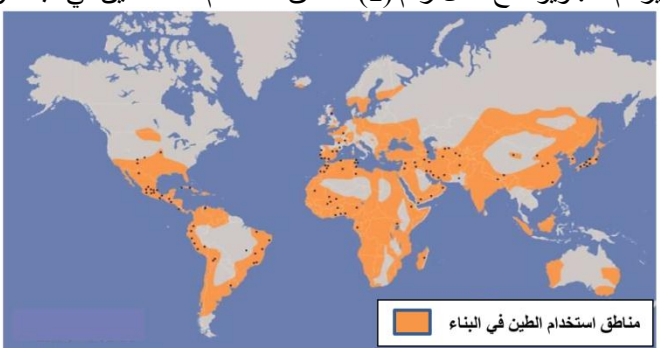
يفترض البحث ان التقدم التكنولوجي في مجال العمارة وتطور تقنيات مواد البناء والأنظمة الحديثة للتحكم في المبانى ستؤدى إلى تراجع وربما توقف البناء بالطين وبالتالي إندثار العمارة الطينية.

4.1. منهجية الدراسة

يتبع البحث في هذه الدراسة المنهج التحليلي وذلك من خلال الدراسات السابقة في العمارة الطينية بشكل عام؛ ومدى تأثرها بالمستجدات المعاصرة والطرق والتقنيات المختلفة في التعامل معها؛ إضافة إلى العمل الميداني المتمثل في دراسة وتوثيق وتحليل الوضع الراهن؛ بهدف الوصول إلى رؤية مستقبلية تضمن بقاء العمارة الطينية.

2. التجارب العالمية في البناء بالطين

أدت أزمة الطاقة في بداية السبعينات إلى البحث عن وسائل لتوفيرها بأقل التكاليف أو بإيجاد بدائل لها في مجالات عديدة ومنها مجال البناء، وتركزت معظم الدراسات حول إيجاد أنسب المواد لإنتاج مساكن أكثر حفاظا على الطاقة وبتكلفة أقل[5]. وقد قام المركز الدولي لأبحاث وتطبيقات البناء بالطين في منطقة جرنوبل بدراسة وحصر طرق البناء التقليدية إلى جانب دراسة مختلف أنواع التربة وتحديد ما يصلح منها للبناء، ولقد توجت جهود المركز بموافقة الحكومة الفرنسية إلى بناء أحد الأحياء السكنية الجديدة بمادة الطين في إقليم دولفين الذي اشتهر بتقليده الطويل للبناء بالطين [6]. وفى الولايات المتحدة الأمريكية بدأت نهضة البناء بالطين منذ أكثر من ثلاثة عقود وجاءت مزامنة لأزمة الطاقة الدولية، فاستخدام الطين أكثر توفيرا للطاقة، وأيضا نتيجة لظاهرة اجتماعية ثقافية أمريكية في تجديد وتنوع طرز المباني الحديثة مما نتج عنه تشييد أبنية حديثة طينية بعدد وافر في كاليفورنيا ومكسيكيو الجديدة وغيرهم [7]. ويوضح شكل رقم (1) مناطق استخدام مادة الطين في البناء وانتشارها حول العالم.



شكل رقم (1): مناطق استخدام مادة الطين في البناء حول العالم [8]

3. الوضع الحالي للعمارة الطينية التقليدية حول العالم

1.3. من حيث الاقتصاد

تلعب العمارة الطينية دورا هاما في توفير عمارة مناسبة بتكلفة منخفضة وباستخدام مواد طبيعية وتصميمات محلية وبقدرات الأفراد الذين سيستخدمونها أو سيسكنون فيها، بحيث تواجه كل المتطلبات المعيشية للإنسان وظيفياً ومناخياً وتكون مرتبطة بالبيئة الموجودة فيها؛ ويظهر ذلك في الكثير من النماذج حول العالم ويوضح شكل رقم (2) أمثلة من هذه النماذج الصديقة للبيئة والمتوافقة معها.

نماذج من العمارة الطينية الصديقة للبيئة والمتوافقة معها [9]

نماذج من العمارة الطينية الصديقة للبيئة من الداخل في فندق اذرير اميلال في واحة سيوة بمصر [10]

شكل رقم (2): أمثلة من مباني طينية صديقة للبيئة ومتوافقة معها

2.3. من حيث الإنشاء

أصبح البناء بالطين لا يلبي كثير من رغبات وطموحات المصمم والمستخدم في الوقت ذاته، وبدأ البناء بالطين في كثير من دول العالم يدخل في مرحلة الاندثار نظرا لضعف المادة في مواجهة التغيرات البيئية والمناخية بشكل عام إضافة لعدم تلبيتها لكثير من متطلبات المستخدمين المرتبطة بالتقدم التكنولوجي واستبدالها بمواد بناء حديثة[7]، ويوضح شكل رقم (3) عدم تلبية المباني الطينية لرغبات وطموحات المصمم والمستخدم، وضعف المادة في مواجهة عوامل المناخ والرطوبة[6]؛ بالإضافة إلى ضعف الانشاء وصغر الفراغات الداخلية.

صغر مساحات الفراغات الداخلية وضعف الانشاء الباحث

تأثر المباني الطينية بالعوامل المناخية [11]

شكل رقم (3): عدم تلبية المباني الطينية لرغبات وطموحات المصمم والمستخدم

3.3. من حيث الوظيفة

بشكل عام تتنوع الأنشطة والوظائف التي يمكن ان تستوعبها المباني الطينية بين انشطة سكنية واجتماعية ودينية ويمكن تلخيص أهم الاستعمالات في الآتي :

- المباني السكنية وتشمل المساكن الخاصة والفنادق في المناطق والقري السياحية
- المباني الثقافية وتشمل بعض مباني المتاحف والمعارض والمزارات
- المباني الدينية وتشمل المساجد والكنائس

ويوضح شكل رقم (4) أهم الاستعمالات المباني الطينية.

مبني سكني - المكسيك الجديدة [12] المباني السكنية

كنيسة سان فرانسيسكو – المكسيك الجديدة [12] المباني الدينية

جناح نجران في الجنادرية – الرياض الباحث المباني الثقافية

شكل رقم (4): أهم استعمالات المباني الطينية

4.3. من حيث الإرتفاع

تتنوع المباني التقليدية من الطين من حيث الإرتفاع إلى نمطين أساسيين كالآتي:

- المباني البرجية ويشتهر بها عدد من مناطق العالم، ومن أشهرها عمارة جنوب شبه الجزيرة العربية وفي مدن وادي حضرموت باليمن.
- مباني منخفضة الإرتفاع تتكون غالباً من طابق واحد أو اثنين على الأكثر وهي الأكثر انتشاراً حول العالم[5]

ويوضح شكل رقم (5) نماذج من الإرتفاعات المختلفة للمبان الطينية

مباني طينية محدودة الإرتفاع بالسعودية[13]

نماذج من العمارة الطينية البرجية في مدينة شبام اليمنية الباحث

شكل رقم (5): نماذج من الارتفاعات المختلفة للمبان الطينية

5.3. من حيث التشكيل

تتنوع أشكال مباني العمارة الطينية من الإنتظام الكامل إلى الانسيابية ما يجعلها أكثر مرونة لإستيعاب العديد من الأنشطة المختلفة وهو ما لا تحققه بعض المواد الأخرى الطبيعية كالأخشاب، ويوضح شكل رقم (6) أشكال متعددة لمبان طينية تظهر القدرة العالية في تشكيل مادة الطين في البناء.

الانسيابية الكاملة في العمارة الطينية[14]

شبه الإنسيابية في العمارة الطينية[15]

استخدام الخطوط المستقيمة في العمارة الطينية منزل في حي البجيري بالرياض[16]

شكل رقم (6): القدرة على التشكيل في مبان العمارة الطينية

4. تأثير التطور التكنولوجي على المبان

يؤثر التطور التكنولوجي في المبان على عدة مستويات، ومنها الأداء الوظيفي للمبني والذي يظهر في تطبيق بعض مفاهيم الأبنية الذكية والاستدامة والعمارة الخضراء؛ وعلى مستوي الشكل من خلال تطبيق الطرق الإنشائية الحديثة وما ينتج عنها من لغة معمارية حديثة؛ بحيث تواكب المتطلبات والمستجدات المعاصرة.

للإجابة على السؤال الذي يطرح نفسه هنا هل يمكن تطبيق هذه المفاهيم أو جزء منها في العمارة الطينية، يستعرض البحث في هذا الجزء مدي إمكانية تطبيق هذه المفاهيم الحديثة على العمارة الطينية.

1.4. على المستوي الوظيفي

تتأثر وظيفة المبني بالتطور التكنولوجي في جانبين أساسيين الجانب الأول هو إستيعاب المبني لتطبيقات الأبنية الذكية في الأنشطة التي تتم داخله والجانب الثاني إستيعابه لتطبيق مفاهيم العمارة الخضراء.

1.1.4. تطبيق مفاهيم الأبنية الذكية

بدأ استخدام مصطلح المسكن الذكي في الترفيه المنزلي ثم تطور سريعاً لتحسين إستعمالات المسكن وترشيد الطاقة والأنفاق والحفاظ على البيئة بشكل عام. وقد تطورت الفكرة وتوسعت على مستويات عدة تشمل مستوى

المدينة ومستوى الفراغات العمرانية وتنسيق الموقع المحيط بها ثم على مستوى المباني وهو ما انتشر وعرف بمصطلح المباني الذكية، ويوضح شكل رقم (7) مكونات منظومة المسكن الذكي كنموذج للمباني الذكية[17].

شكل رقم (7): مكونات منظومة المسكن الذكي[17].

يعد التوافق الذاتي مع المتغيرات البيئية والمرونة لمواجهة هذه التغيرات من المفاهيم الأساسية للمبنى الذكي. فالمبني الذكي يجب ان يدعم متطلبات الأمن والسلامة وراحة المستخدم وإيجاد البيئة الملائمة له لتحقيق أعلى إنتاجية، كما ينبغي عليه أن يكون قادراً على ضبط الأداء وخفض التكلفة، إضافة إلى المرونة والقدرة على إحداث التوافق بين مختلف العناصر الوظيفية للمبني. ومع تطور تقنيات الاتصال أمكن التحكم في المبني باستخدام كمبيوتر مركزي يدعم قدرة المبني على إحداث التكامل بين تجهيزاته ومفرداته المختلفة، كما يدعم قدرته على ضبط الأداء والتعلم الذاتي عن طريق تحليل وتقييم أداء المبني والتحديث الذاتي لقاعدة بياناته وهو ما يسمي بـ"الأتمتة"[18].

السؤال الذي يطرح نفسه هنا هل يمكن تطبيق هذه المفاهيم أو جزء منها في العمارة الطينية. بدراسة هذه المفاهيم نجد أن جزءً كبير منها لا يعتمد على إنشاء المبني أو مادة صنع المبني ولكنها تعتمد في معظمها على أجهزة يمكن التحكم بها في المبني مثل أجهزة الحاسب التي تدعم قدرة المبني على إحداث التكامل بين تجهيزاته ومفرداته المختلفة، ومثل دعم ومراقبة متطلبات الأمن والسلامة كأجهزة الانذار المختلفة في المبنى. كما يمكن توفير بيئة ملائمة للمستخدم عن طريق استخدام بعض الأجهزة الالكترونية لتنقية الهواء وتجديده وضبط درجة حرارته لتحقيق مستوً عال من الراحة الحرارية.

ويعد إستخدام المواد الذكية أحد نتائج التطور التكنولوجي الهائل فإستخدام بعض المواد الذكية التي تتغير خصائصها وفقاً للظروف المحيطة لتتوافق مع احتياجات المستخدم؛ مثل الزجاج المستخدم في النوافذ والتي تعتمد فكرته على التحكم بكمية الضوء المطلوبة للفراغ وفق الحاجة فتتغير خواصه الضوئية من ناحية الامتصاص أو الانعكاس حسب الحالة[19]. وبناء على ذلك فلا توجد مشكلة في إستخدام بعض المواد الذكية كبعض أنواع الزجاج الحديثة مع المباني الطينية بدلاً من الزجاج التقليدي كذلك في الأبواب والتكيسات الداخلية.

2.1.4. تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء

تعد العمارة الخضراء ومفاهيمها أحد نتاج التطور التكنولوجي ويمكن تلخيص أهم مفاهيمها في توفير الطاقة والحفاظ على البيئة والإقتصاد بالإعتماد على المصادر الطبيعية المحلية المتجددة دون الإضرار بالبيئة، وتعد مواد الإنشاء المستخدمة في المبني من الأمور الهامة في تحسين الأداء البيئي للمبنى للحصول على جو داخلي مريح وبأقل التكاليف للطاقة [20].

ترتكز فكرة المباني الخضراء على وضع مواصفات قياسية لبعض مواد البناء وإدماج أساليب التصميم الخضراء وذلك لا يعمل فقط على خفض إستهلاك الطاقة وتقليل الأثر البيئي، ولكنه أيضاً يقلل من تكاليف الإنشاء وتكاليف الصيانة [21]، ويخلق بيئة عمل سارة ومريحة، ويحسن من صحة المستخدمين ويرفع من معدلات إنتاجيتهم، كما أنه يقلل من المسؤولية القانونية التي قد تنشأ بسبب أمراض المباني، ويرفع من قيمة ملكية المبنى وعائدات الإيجار. وهو ما يمكن تطبيقه مع المباني الطينية على النحو الآتي:

- من حيث توفير الطاقة: يعد البناء بالطين أحد انواع العمارة الموفرة للطاقة، لما يحققه من توفير درجة عالية من العزل الحراري من خلال تكوينها وسماكة الجدران والمسامات المنتشرة في تكوينها وهو ما يكفل الحد الأمثل لراحة المستخدم [5]. على عكس ما يمكن أن نحصل عليه من مواد بناء أخرى، وبالتالي إيجاد بيئة عمل مريحة تحافظ على صحة المستخدمين وهو ما ينعكس إيجابيا على منظومة استهلاك الطاقة في المبني إضافة إلى تقليل انبعاث الغازات الضارة وظاهرة الإحتباس الحراري.
- من حيث الحفاظ على البيئة: هناك جانب إيجابي في البناء بالطين متمثلاً في أن العمارة الطينية تعد أحد انواع العمارة البيئية النظيفة التي لا تسبب تلوث بيئي كونها مادة طبيعية متوازنة بيئياً، حيث أن استخدامها يحد من التلوث الناتج عن طريق تفاعلات أو انبعاثات سامة وهو ما يوفر مناخاً داخلياً صحياً[22]. ولكن هناك جانب سلبي لا يمكن إغفاله وهو أن مادة الطين في بعض المناطق بالعالم يتم الحصول عليها عن طريق تجريف الأراضي الزراعية؛ لذلك لابد من وضع قواعد لاستخدام الطين كأن يتم استخدام الطين في المناطق التي بها وفرة من التربة بعمل إحلال للتربة المتهالكة بما لا يخل بأداء الأراضي الزراعية؛ وبشكل أساسي يهدف البحث إلى الحفاظ على العمارة الطينية في المناطق التي يعد فيها الطين ماد بناء أساسية.
- من حيث الإقتصاد: يعد البناء بالطين من أنظمة البناء منخفضة التكاليف من حيث الإنشاء والصيانة حيث يتفوق الطين على معظم أساليب البناء الأخرى من هذه الناحية ويعتبر أسلوبا اقتصادياً لا يحتاج إلى تجهيزات خاصة أو معقدة أو إلى عمالة عالية المهارة والتدريب إضافة إلى توافر مادة الطين ورخص ثمنها مع قابلية المادة للتدوير وإعادة الاستخدام. وبالتالي يمكن تلافي تراكم المخلفات الناتجة عن أعمال البناء والهدم وما تمثله من تشويه كبير للبيئة[2].

شكل رقم (8) يبين عناصر العمارة الخضراء، وشكل رقم (9) يبين أحد أمثلة المباني الطينية والتي يتحقق بها عدد من عناصر العمارة الخضراء.

شكل رقم (8): يبين عناصر العمارة الخضراء[23].

شكل رقم (9): مثال لأحد المباني الطينية المصنفة عمارة خضراء في مدينة سانتافيه عاصمة نيو مكسيكو[12]

2.4. على المستوي التشكيلي

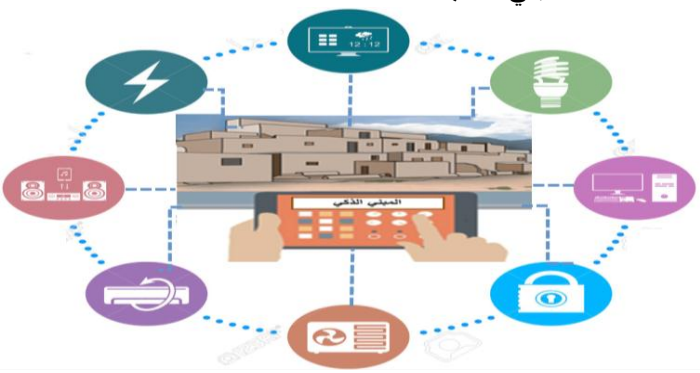
تطبيق مفاهيم اللغة المعمارية الحديثة والتي تعتمد بشكل أساسي على طرق الإنشاء الحديثة (كالبحور والفتحات الواسعة نسبياً، والمرونة وإنشاء البلكونات والفراغات الكابولية)؛ والتي تتيح مرونة أكبر في التشكيل واستخدام

المبني. تعد مواد الإنشاء المستخدمة هي الأساس في أي طريقة انشائية؛ وعلى هذا فالمواد الحديثة أثرت بشدة في تطور مفاهيم اللغة المعمارية الحديثة وتنوع أشكالها بما يتلاءم مع مستجدات ومتطلبات العصر الحديث.

بناءً على هذا فاللغة المعمارية الحديثة تعتمد بشكل أساسي على مواد الإنشاء الحديثة لما لها من قدرات عالية في التشكيل والتحمل مما يمكن المعماري من تنفيذ أفكار معمارية تتسم بالمرونة والبحور الواسعة؛ وهو ما قد لا يتوافر في مادة الطين بوضعها الحالي ويأتي الحل بعمل هيكل المبني الطينى من عناصر إنشائية لها قدرة عالية على التحمل وتتيح إضافة بعض عناصر اللغة المعمارية الجديدة كالعناصر المعدنية والخشبية والخرسانية؛ إضافة إلي تحسين خصائص مادة الطين نفسها بإضافة بعض المحسنات عليها.

5. نحو عمارة طينية تتوافق مع التقدم التكنولوجي

مما سبق تناوله نجد أن العمارة الطينية لا يوجد بها مشكلة فى إستيعاب العديد من التقنيات الحديثة التي تمكن المبنى الطيني من مواجهه التقدم التكنولوجي وإستيعاب متطلباته؛ أو عدم القدرة على استيعاب أنشطة أساسية توفرها المباني المستخدم فيها مواد إنشائية أخرى ولكن المشكلة تكمن في تجهيز المبني لاستقبال التجهيزات الحديثة وإعطاء المبني شكل عصري ويستعرض البحث في الجزء التالي الوسائل التي من شأنها تأهيل المبني لإستيعاب التجهيزات الحديثة والأنشطة المرتبطة بها. يوضح شكل رقم (10) إمكانية التحكم في المبنى الطيني كأي مبني حديث باستخدام كمبيوتر مركزي يدعم قدرة المبني على إحداث التكامل بين تجهيزاته ومفرداته المختلفة مثل المبني الحديث تماماً.



شكل رقم (10): إمكانية التحكم في المبني الطيني مثل الأبنية الحديثة باستخدام كمبيوتر مركزي يدعم قدرة المبني على إحداث التكامل بين تجهيزاته ومفرداته المختلفة [24].

من الصعوبات الأساسية في استخدام مادة الطين لإنشاء مبان توفر متطلبات العصر هي عدم القدرة على انشاء فراغات ذات بحور واسعة متعددة الطوابق وهو ما يحد من مرونة الفراغات سواء على مستوى الشكل أو مستوى الوظيفة لهذا الفراغ، ولكي تتوافق العمارة الطينية مع المستجدات المعاصرة لابد أن يتحقق بها عدد من العوامل الإنشائية والتصميمية التي تضمن لها الاستمرار والتوافق مع معطيات العصر الحديث، مثل انشاء هيكل المبنى من عناصر انشائية من مواد ذات قدرة عالية على التحمل كالخشب والمعدن والخرسانة والتى تحقق مرونة كافية للمبنى؛ مع الحفاظ على الجدران الطينية للمبني. ويظهر شكل رقم (11) أمثلة لاستخدام عناصر خشبية ومعدنية في هياكل مبان طينية.

إستخدام كمرات وعوارض معدنية في أسقف المباني الطينية بوادي حضرموت -اليمن الباحث

إستخدام كمرات وعوارض خشبية في الأسقف في مدينة في مدينة سانتافيه عاصمة نيو مكسيكو [12]

شكل رقم (11): أمثلة لاستخدام عناصر معدنية وخشبية في هياكل مباني طينية للحصول على بحور أكثر اتساعاً

استخدام تكنولوجيا حديثة في تنفيذ الجدران الطينية إما في صورة قوالب طينية محسنة أو تربة مدكوكة تعطي متانة أكبر وأفقيات ورأسيات أكثر انتظاما ودقة لسماكة واستقامة للحوائط وحوافها، كما تكون بسمك أقل يوفر في المساحات الداخلية مع الاحتفاظ بخصائص المادة الطينية واضفاء مظهر يتماشى مع روح العصر الحديث، ويظهر شكل رقم (12) اشكال من التقنيات الحديثة في إنشاء الجدران الطينية في مبني بأستراليا .

شكل رقم (12): إستخدام التقنيات الحديثة في البناء بالطين في مبني بأستراليا [25]

تدعيم المبني بجسور خشبية لعمل أعتاب للفتحات يمكن أن تساهم في زيادة عرضها بما يحقق إضاءة وتهوية طبيعية جيدة للمكان وتحقيق إتصال بصري بالبيئة المحيطة كما يكون مع إمكانية استخدام التقنيات الذكية فيها؛ وهو ما يفي بمتطلبات العمارة الحديثة في هذه النقطة دون الإضرار بشكل وهوية العمارة الطينية. شكل رقم (13) يوضح أحد الأمثلة التي تم تدعيم المبنى فيها بجسور خشبية ساهمت في تحسين مساحة وشكل فتحات المبنى.

شكل رقم (13): يوضح تدعيم المباني الطينية بجسور خشبية ساهمت في تحسين مساحة وشكل فتحات المبني في مدينة سانتافيه عاصمة نيو مكسيكو[12]

إمكانية توفير الحماية للفتحات في المبان الطينية بتثبيت كاسرات الشمس بأشكالها المختلفة ويوضح شكل رقم (14) أمثلة لاستخدام عناصر خشبية في عمل كاسرات شمس في هياكل مبان طينية.

شكل رقم (14): أمثلة لإستخدام عناصر خشبية ومعدنية في عمل كاسرات شمس في هياكل مباني طينية [12].

توفير الحماية للمبني الطينية من العوامل البيئية والمناخية التي تساهم في إضعاف وتأكل جسم المبني عن طريق البروز بالأسقف لحماية الجسم الطيني للمبنى ويوضح شكل رقم (15) أمثلة لهذه المعالجات

شكل رقم (15): فكرة حماية الجدران الطينية بسقف بارز [26]

6. الخلاصة والتوصيات

يعكس التراث العمراني خصوصية وهوية الأمم ويعتبر الحفاظ عليه مطلبا مهما لهذه الامم. وتعد العمارة الطينية تراث إنساني وحضاري مميز كما إن المؤثرات التكنولوجية الحديثة أصبحت واقعاً علمياً ملموساً وفقاً للعديد من التقارير والدراسات العلمية. ومن المهم إمتلاك المعارف وعمل الدراسات والتطوير لمشاركة المواد البنائية التقليدية لمواد البناء الحديثة والعمل على ربطها والتجانس بينها بطريقة تحقق الحفاظ على المبان التراثية وقيمتها البيئية والعمرانية والتاريخية. قام البحث بإستعراض تلك المؤثرات الحديثة من تقدم تكنولوجي وإنعكاسه على العمارة الطينية بشكل عام؛ ويظهر البحث الخصائص البيئية والاقتصادية العديدة للمباني الطينية تعد من أهم مبادئ الاستدامة والعمارة الخضراء؛ كما يبين البحث أن المباني الطينية قد تطورت بشكل كبير لتصبح أكثر جمالاً واتقاناً وبأشكال هندسية راقية وحديثة مع تطوير فراغاتها وتصميماتها وإدخال العديد من التقنيات الانشائية وتقنيات تطوير المادة وعمل التدعيم المناسب لها؛ وهناك أمثلة عالمية عديدة لذلك؛ وهو ما أعطاها قابلية كبيرة في إستيعاب المتطلبات الحديثة لمستخدميها من تركيبات وإدخال انظمة التحكم والراحة المختلفة.

كما قام البحث بتقديم رؤية مستقبلية لبقاء العمارة الطينية والمحافظة عليها وضمان استمرارها؛ وهو ما يمثل تحدياً كبيراً يواجه الحفاظ على المبان الطينية من الإندثار؛ وبناءً على ما سبق يوصي البحث بالآتي:

- التوعية بالمميزات المتعددة لهذه المادة الطبيعية وإدخال تدريس مادة البناء بالطين في الجامعات والمعاهد العربية.
- تعريف المجتمع المحلي بما يتم في العالم من تطوير وإنشاء للمشاريع المختلفة والتكنولوجيا الحديثة للمباني الطينية والطرق المتعددة لإنتاج المادة البنائية وتطويرها وربطها بالعمارة الحديثة.
- إدماج التقنيات الحديثة في المباني الطينية عن طريق إستخدام تعبيرات وتجهيزات العمارة الذكية بإستخدام كمبيوتر مركزي للتحكم في تجهيزات المبني ومفرداته المختلفة
- التركيز على البعد البيئي للبناء بالطين وإبراز جوانبه البيئية والإقتصادية عن طريق الدراسات المتخصصة، سواء دراسة التكلفة الأولية للبناء أو التكلفة التشغيلية له من إستهلاك للطاقة والمياه وإنتاج النفايات وغيرها، ومقارنة ذلك بالمبان المماثلة المشيدة بالمواد الأخرى.
- توفير الحماية للمباني الطينية من العوامل البيئية والمناخية التي تساهم في إضعاف وتأكل جسم المبني.
- انشاء وحدات متخصصة للبناء بالطين؛ تهدف إلى الإهتمام بالبناء بالطين والمواد المحلية من كافة الجوانب العمرانية والتقنية والإجتماعية والاقتصادية والإعلامية وغيرها.
- الإهتمام بترميم المباني الطينية بما يتناسب والمواد الأصلية المستخدمة في بنائها.
- الانتباه للتطور التكنولوجي وعدم إغفال دور الأتمتة والعمارة الذكية في دراسات تطوير وأبحاث المباني الطينية والتي أصبحت من متطلبات الحياة اليومية.
- توجيه البحث العلمي في العمارة الطينية إلى أخر ما توصل إليه تجارب المساكن الذكية والعمل على تطوير العمارة الطينية لإستيعاب وتحديث عمارتها.
- الإستفادة من المراكز العلمية والبحثية المتخصصة ونقل تجارب تطوير المادة والبناء لبيئتنا المحلية.
- تقوية العمارة الطينية بالبيئة المحيطة ومكملاتها (تحسين الموقع – التصميم الحضري – مكملات المسكن وغيرها).

المراجع

[1] Bahobail, Mohammed Ali, 2011, the mud addetivs and their effect on thermal conductivity of adobe bricks, Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 40, No 1, pp.21-34.
[2] Oshike, Emmanuel E, 2015, "Building with earth in Nigeria: A review of the past and present to enhance future housing development" Enternational Journal of Science, Environment and Technology, Vol4, No1, 2015.
[3] حسن، نوبي محمد . 2004، المساكن الذكية (نموذج للمسكن الميسر في القرن الواحد والعشرين) ندوة الاسكان- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض. الرياضز المملكة العربية السعودية.
[4] Mehta, Deepa, 2009, On Conservation and Development:The Role of Traditional Mud Brick Firms in Southern Yemen, Paper prepared for GLOBELICS: Inclusive Growth, Innovation and Technological Change: education, social capital and sustainable development, Dakar, Senegal.
[5] Minke, Gernot, 2006, Building with Earth Design and Technology of a Sustainable Architecture", Birkhäuser – Publishers for ArchitectureBasel, Berlin, Boston.
[6] أبا الخليل، إبراهيم. ----. الطين مادة حديثة للبناء، مجلة البناء السعودية، العدد 37. ص60
[7] 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.
[8] Auroville Earth Institute [Internet]. Earth-auroville.com. [cited 6 March 2016]. Available from: http://www.earth
[9] Anonymous. 2016. https://ronreznick.photoshelter.com/image/I0000KVJpK5XZ420
[10] Anonymous. 2016. http://www.boarding-magazine.com/news/4346 .Retrieved on 23-5-2017
[11] Anonymous. 2016. http://www.7adramout.net/hdgatewaynews/189546/2015 .Retrieved on 6-5-2016
[12] Anonymous. https://casaoriginal.com/arquitectura/estilo-santa-fe. 2017. Retrieved on 2-4-2017.
[13] Anonymous. 2016. http://www.alarabiya.net/articles/2011/11/09/176180.html Retrieved on 6-3-2017
[14] Anonymous. 2016. http://www.ruoaa.com/2015/03/beautiful-houses-homes-sand-earth-bags.html .Retrieved on 2-5-2016
[15] Anonymous. 2016. http://okiriko.com/makingitmud /.Retrieved on 2-5-2016
[16] Anonymous. 2016. http://qafilah.com/ar .Retrieved on 2-5-2016
[17] سيد، احمد عمر محمد. 2005، المدخل الشامل لمفهوم " المساكن الذكية" من منظور الحفاظ على الطاقة المستهلكة في المباني، المؤتمر المعماري الدولي السادس - الثورة الرقمية وتأثيرها على العمارة والعمران- قسم العمارة – كلية الهندسة – جامعة أسيوط
[18] نصار، سامية كمال. 2012 . المسكن الذكي وتكنولوجيا المعلومات الرقمية. مؤتمر تكنولوجيا المعلومات الرقمية. المعهد العربي لإنماء المدن. المملكة العربية السعودية. ص5
[19] آل يوسف، إبراهيم جواد. 2008 . تقليل حمل التبريد بتطبيق منظومة غلاف المبنى الذكي. المجلة العراقية للهندسة المعمارية. الجامعة التكنولوجية. المجلد4ب. ص76-96
[20] Amany Raghab, Hisham El-Shimy &Ghada Raghab, "Green Architecture":A concept of sustainability" Social and Behavioral Science, 2016 , Science Direct.
[21] Roy, Madhumita, 2008, Dep. Of architecture, Jadavpur university, Kolkata, India, "Importance of green architecture today."
[22] Al-Jadeed, M. A. A, 2005, Earthen Architecture for sustainable habitat and compressed stabilised earth block technology
[23] Anonymous. http://www.granddesignac.com/2016/12/26 . Retrieved on 5-3-2017.
[24] Ellen vessels. 2015. mart home features your clients will be asking about now and in the future. https://therealdaily.com/real-estate-tech/smart-home-features-your-clients-will-be-asking-about-now-and-in-the-future/ . Retrieved on 5-6-2017.
[25] http://wikimapia.org/photo/2525534, 2016
[26] Abdulla, 2012, http://abdulla79.blogspot.com.eg/2012/05/blog-post_25.html . Retrieved on 2-4-2017

CLAY ARCHITECTURE FROM A CONTEMPORARY VISION (FUTURE VISION)

ABSTRACT

Clay architecture has received significant attention due to its environmental and economic characteristics and continued throughout the world despite the tremendous progress in modern construction techniques and materials.

Because of the technological advancement, recently clay architecture has been facing major increasing challenges, which threaten its existence in general. This is the problem that this research aims to highlight and to search for solutions. The objective of this study will be - reached through a study of clay architecture; the extent to which it is influenced by contemporary developments, different methods and techniques in dealing with such developments through a study of the systematic framework. This is to reach a future vision that ensures the survival of clay architecture and protects it from extinction.

The question here is how resilient these buildings can be against modernity that afflicts these amazing clay buildings and architecture. Many people realize the heritage and environmental value of clay architecture, but they may not favor it aesthetically, and they strive to transfer the modern cities architecture to his natural clay environment. Nowadays, clay architecture has become in the face of urban cities architecture with its modernity, in the sense of conflict between architectural styles that are completely different regarding building materials, style and functions. It seems that preserving clay architecture is not the most important dilemma facing today's specialists, but how to develop this architecture to keep up with the changes of modern time. This research aims mainly to reach a future vision that ensures the survival of clay architecture and ensure its technological progress development.