مجلة مركز بحوث ودراسات

المدينة المنورة

العدد الثامن - محرم - ربيع الأول ١٤٢٥هـ مارس - مايو ٢٠٠٤م

المملكة العربية السعودية
مركز بحوث ودراسات المدينة المنورة
١٤١٨هـ ١٩٩٧م

٨

- المتاحف الأهلية في المدينة المنورة
- دور بني العباس في إدارة المدينة المنورة
- الحياة الاجتماعية في مكة و المدينة في القرن الهجري الثامن
- ابن عساكر وكتابه إتحاف الزائر وإطراف المقيم للسائر
- انتشار حالات زيادة الوزن في فئة الشباب في المدينة المنورة (دراسة ميدانية)

عمارة الطين في البلاد العربية والبلاد الغربية
طرق البناء السائدة ومحاور التطوير المقترحة

د. منصور بن عبد العزيز الجديد

قسم العمارة وعلوم البناء بكلية العمارة والتخطيط

جامعة الملك سعود بالرياض

مدخل

تُعَدُّ مادة الطين من أقدم مواد البناء التي عرفها الإنسان واستخدمها في البناء ، وتمتاز هذه المادة بالعديد من الإمكانات والمميزات المهمة ، كما أنها لا تخلو من بعض العيوب أو المعوقات ، التي يجب مراعاتها والعمل على الحدِّ منها ، وقد تنوعت طرق استخدام هذه المادة في البناء في الماضي والحاضر تنوعاً كبيراً ، استجاب للمحددات البيئية ؛ كالمناخ ونوعية التربة والمواد المتوفرة من جهة ، ونوعية الخبرات المتوفرة من جهة أخرى .

وقد حفلت هذه المادة في الوقت الحاضر باهتمام كبير أضحت حلاً للعديد من المشكلات في العالمين الصناعي والنامي على حد سواء . فهناك مشاكل الطاقة والتلوث في العالم الصناعي ، وهناك مشاكل الإسكان والبطالة في العالم النامي. وتهدف هذه الدراسة إلى استعراض أبرز طرق الإنشاء بالطين ، في العالمين العربي والغربي ، قديماً وحديثاً. كما تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على هذه المادة وذلك بإبراز أهم مميزاتها التي جعلتها تحظى بهذا الاهتمام ، وتوضيح عيوبها التي حَدَّت من استخدامها على نطاق واسع في الوقت الحاضر. وتختتم هذه الدراسة بالإشارة إلى أهم محاور تطوير هذه المادة وذلك حتى يتسنى الاستفادة منها بشكل أكبر في عمارة الحاضر والمستقبل .

١ - الخلفية التاريخية :

لقد شاع استخدام الطين مادةً للبناء في معظم بلاد العالم ، خصوصاً في المستوطنات العمرانية ، التي تقع بالقرب من بطون الأودية ومجاري الأنهار وفي سفوح الجبال ووسط الواحات وغيرها

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

من المناطق التي تتوفر فيها التربة المناسبة ، فمنذ أن استقر الجنس البشري في المستوطنات القروية قبل ما يقرب من (١٠.٠٠٠) سنة ، كان الطين من أبرز المواد التي استخدمها الإنسان في بناء المأوى ، الذي يحميه من المؤثرات البيئية المختلفة ، ومن الحيوانات المفترسة ، وهجمات الأعداء وغيرها .

لقد كانت مادة الطين في العصور القديمة تستعمل على نطاق واسع ، في حضارات ما بين النهرين ، وفي مصر ، وفي وقت لاحق استعملها الرومان وشعوب الشرق الأوسط ، والهند ، وأباطرة الصين . وخلال العصور الوسطى كان البناء بالطين لا يمارس في أوروبا فحسب ، بل كان يمارس أيضا في أمريكا الشمالية ، من قبل الهنود ، وفي المكسيك ، وفي منطقة جبال (الإنديز) . وكان هذا الفن المعماري يمارس في حضارات متنوعة بأفريقيا ، مثل حضارات البربر والهوسا وغيرهما. وفي الوقت الحاضر لا يزال يعيش أكثر من ثلث سكان العالم في مساكن طينية[1] ، وعلى أية حال فان البقايا الأثرية للعديد من المدن والقرى ، في المناطق المختلفة من العالم ، هي خير شاهد على ما كانت تحظى به هذه المادة من أهمية ، في بناء تلك المستوطنات التي بُنِيَ معظمها بالطين الخام غير المحروق ، فمنها على سبيل المثال مدينة أريحا في فلسطين ، والتي تُعَدُّ أقدم مدينة في التاريخ .

إن التطور الكبير الذي شهده العالم ، خلال النصف الأخير من القرن العشرين ، في إنتاج مواد البناء الحديثة ، وطرق المواصلات والاتصالات ، بشكل لم يسبق له نظير من قبل ، كان له أثره الكبير في الحد من استخدام مواد وطرق الإنشاء التقليدية في كثير من البلدان . إلا أن البناء بالطين الخام ما زال يحتفظ بشعبيته في العديد من المدن والمناطق الحضرية خصوصاً في بلدان العالم النامي في القارة الإفريقية ، وذلك لما تتمتع به هذه المادة من المميزات العديدة ، التي من أبرزها : وفرتها في غالب مواقع التنفيذ ، ورخص سعرها . أما في المناطق الريفية فما زالت عمارة الطين شائعة في كثير من البلدان ؛ في أسيا وإفريقيا وأمريكا اللاتينية ، وبصورة أقل في أوروبا وأمريكا الشمالية وأستراليا .

(1) Dethier, J. Down to Earth. Centre of Georges Pompidou, Paris, 1981. English edition published by Thames & Hudson Ltd. London, 1982 .□

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وبالرغم من تعدد استخدامات الطين - ومادته الأصلية وهي التراب - قديماً في بناء العديد من المنشآت العمرانية ، كالأسوار والأهرام وأبراج المراقبة ودور العبادة ؛ من مساجد وغيرها ، واستخدامها حديثاً في بناء السدود ، ومهابط الطائرات ، وطرق الإمداد ، ومهاجع الجند ، كما فعل الجيش الأمريكي في الحرب العالمية الثانية ، إلا أن الاستخدام الغالب لهذه المادة يبقى في أغراض البناء والتشييد - قديماً وحديثاً - هو في بناء المساكن ، حيث أظهرت مادة الطين وما تتمتع به من خصائص شخصيةَ المجتمعات المختلفة في النواحي الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية كافة وغيرها ، من خلال عمارة بسيطة ومتميزة ، استجابت للتفاوت الكبير في المناخ والظروف البيئية المختلفة ، من بلاد الصين شرقاً إلى الولايات المتحدة الأمريكية غرباً ، ومن البلدان الاسكندافية شمالاً إلى أمريكا اللاتينية جنوباً .

٢ - البناء بالطين في البلاد العربية والبلاد الغربية :

إن المتأمل بشكل سريع لبعض المشروعات الحديثة المشيدة بالطين ، يتبادر إلى ذهنه أن هذا الأسلوب من البناء يُعَدُّ فكرة جديدة ، ويغيب عن ذهنه أن تاريخ هذا الفن المعماري يعود إلى أكثر من ١٠ آلاف سنة خلت - كما سبق الإشارة إلى ذلك - ولا يزال مستمرًا حتى أيامنا هذه ؛ إذ نجد بصماته واضحة جلية في أنحاء العالم كافة ، وفي مجمل الحضارات التي تميزت بالأبنية الرائعة الخلابة سوءًا في المدن أو القرى في القارات الخمس كافة ، إلاَّ أنَّ أروع ما تمَّ من إنجازات قد تمَّ تحقيقه منذ أقدم العصور في منطقتين في العالم هما : البلاد العربية والبلاد الغربية .

٢ -١ البناء بالطين في البلاد العربية :

لا تزال البلاد العربية تحتفظ بشواهد عدة لأولى المدن التاريخية التي شيدت كاملة بالتربة الطبيعية. ومن هذه المنطقة في العالم انبثقت الفكرة الأساسية والحيوية لمفهوم المدن التي ما برحت منصهرة - منذ ولادتها - بتقنية وفن البناء بالطين. وعلى مرِّ العصور تناقلت الأجيال هذه المهارة التي ازدادت تطوراً لتشييد نماذج الأبنية كافة؛ المدنية والدينية والعسكرية ، المتواضعة والفخمة .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

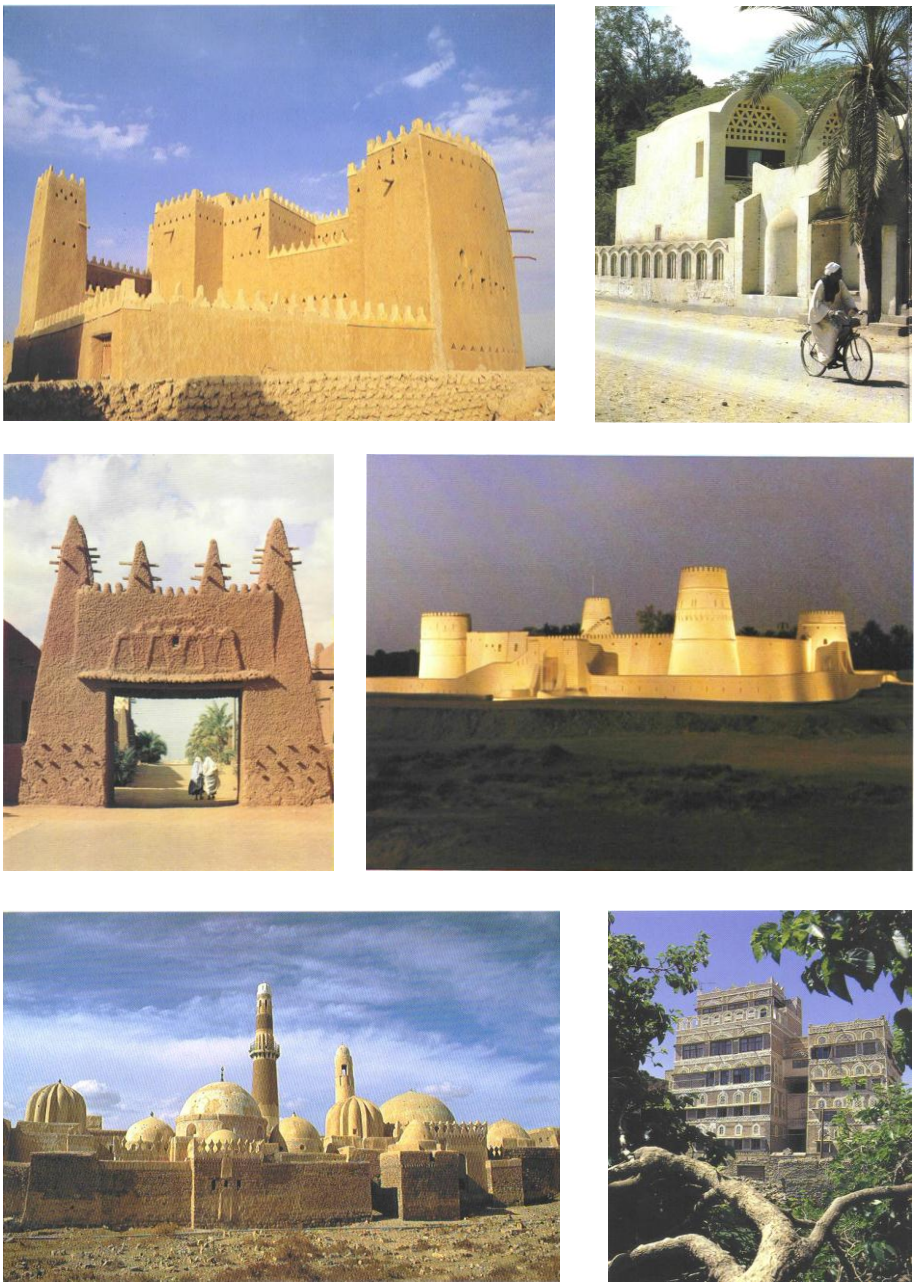
ولعل من الأمثلة المعروفة في هذا الشأن المدن العربية الرائعة المشيدة بالطين كمدينتي شبام وصعدة في اليمن ومدينة مراكش في المغرب ومدينة أدرار في الجزائر ومدينة غدامس في ليبيا وحلب في سوريا ، إلى غير ذلك (انظر شكل ١) . ولعل بعض المدن السعودية كحائل ونجران والهفوف والدرعية والرياض ، دليل آخر على ذلك ؛ إذ كان البناء في تلك المدن حتى قبل عقدين أو ثلاثة يقوم أساسًا على مادة الطين[١] .

وعلى الرغم مما حظيت به عمارة الطين من تطور كبير ، وازدهار مطّرد في البلدان العربية وذلك من خلال الخبرات المتوارثة عبر الأجيال ، في التعامل مع هذه المادة وتوظيفها التوظيف الأمثل الذي يستجيب لجميع المتطلبات الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية للشعوب ، ويراعي الظروف البيئية والمناخية الخاصة بكل منطقة أو قطر . إلا انه ومنذ الخمسينات من القرن الميلادي المنصرم بدأ البناء بالطين في البلاد العربية بالاضمحلال بدرجات متفاوتة ، شأنها في ذلك شأن بلدان العالم النامي . وقد كان ذلك الاضمحلال نتيجة طبيعية لما شهده العالم خلال العقود القليلة الماضية ، من تغيرات كبيرة وكثيرة في المجالات السياسية والاقتصادية والثقافية والاجتماعية وغيرها كافة . وقد أسهمت الثورة العالمية العارمة في مجال الاتصال والمواصلات في انتقال سريع وتداخل مستمر للثقافات والتقنيات بين الشعوب المختلفة. وكما هو معروف في علم الاجتماع من تقليد المغلوب للغالب وإعجابه به، كما يذكر ذلك ابن خلدون في مقدمته، فقد أدى ذلك إلى تبنِّي الكثير من مواد البناء الحديثة ، وتقنياتها المختلفة في كثير من البلاد العربية ، على الرغم من أنها لم تَحْظَ بالوقت الكافي ولا الدراسة الكاملة لمعرفة موافقتها للأحوال الاقتصادية والاجتماعية لشعوب المنطقة ، ولمقدار فعاليتها في الظروف البيئية للبلاد العربية .

وأدَّى طرح العديد من مواد البناء الحديثة وأنظمة البناء المصنعة في السوق العالمية ، إلى الإخلال بالتوازن التقليدي القديم ، ومن ثمَّ القضاء عليه في قطاع البناء

(١) الجديد ، منصور بن عبد العزيز ، عمارة الطين بين خبرات الماضي وتطلعات المستقبل . سجلات المؤتمر العلمي الأول ، العمارة الطينية على بوابة القرن الحادي والعشرين ، مدينة سيئون ، الجمهورية اليمنية ، ١٠ -١٢ فبراير ٢٠٠٠م - ص ص٦٩ -٨١ .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



شكل (١)

نماذج من العمارة الطينية في بعض المدن العربية (مصر والسعودية وعمان واليمن والجزائر)
ويلاحظ الشخصية المعمارية المميزة التي منحتها تلك المادة لكل منطقة

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

في البلاد العربية والذي كان يعتمد - إلى حد كبير - على المواد المحلية المتاحة في السوق المحلي ، ولذا فقد انتقلت الكثير من البلاد العربية - وبصورة مفاجئة - من اقتصاد إقليمي قائم على تبادل المنافع ، مع الاستقلال الاقتصادي والإداري الكامل إلى اقتصاد عالمي صناعي مبني على نشر موسع للمنتجات العمومية ، من قبل الشركات الصناعية المتعددة الجنسيات ، التي أجهزت على الحرفيين المحليين العزّل .

وقد تصدى لهذه الهجمة الشرسة المعماري المصري (حسن فتحي)[١] حيث أخذ هذه المشاكل بعين الاعتبار ، وطرح منهجاً وسطاً يعتمد على التقنية المتوافقة ، والتي كان يحلم بإنشاء معهد دَوْلِيّ لها ، واتخذ خطوات عملية في هذا الصدد ، حيث قام بكتابة مذكرة عن أهداف ذلك المعهد ، وبرامج التعليم فيه ، وعرض فكرته على جامعة أم القرى بمكة المكرمة ، واقترح أن يكون فيها المركز الرئيسي للمعهد ، حيث تتوفر الوسائل التعليمية والعلمية ، على أن يسهم فرع المعهد في القاهرة بتوفير الخبراء والمدربين والحرفيين ، والتنسيق بين الأنشطة التي تتم في مكة المكرمة ومواقع الإنشاءات . وقد اقترح (حسن فتحي) الهيكل التنظيمي لفرعي المعهد في مكة المكرمة والقاهرة ، وفي الوقت نفسه استغل اتصالاته العديدة ليقيم صلات علمية بين المعهد ومجموعة من المعاهد والمؤسسات العلمية في انجلترا وأمريكا وباكستان وإيران ، إلا أن تلك الجهود لم يكتب لها النجاح .

يقول د.عبد الباقي إبراهيم[٢] في هذا الصدد : « يؤمن (حسن فتحي) بأنه لا مناص للمجتمعات النامية أو الفقيرة من استعمال (التكنولوجيا) المتوافقة في البناء ، والتي تعتمد على المادة المحلية كما تعتمد على المهارات المحلية للتشييد وتواجه في الوقت نفسه كل المتطلبات المعيشية للإنسان ؛ وظيفياً ومناخياً بالوسائل الذاتية دون الاعتماد على (التكنولوجيا) الغربية . ولحسن فتحي

(١) ولد المعماري حسن فتحي في الاسكندرية عام ١٩٠٠م وعاش نحوًا من تسعين سنة حيث توفي في عام ١٩٨٩م .

(٢) إبراهيم ، عبد الباقي ، المعماريون العرب : حسن فتحي ، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية ، منشية البكري ، مصر الجديدة (بدون تاريخ) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

بذلك نظرته المستقبلية البعيدة ، التي لا يدركها إلا القلة القليلة التي ترى مستقبل العالم في ضوء توقع النقص الشديد في مصادر الطاقة التقليدية ، الأمر الذي أدى إلى اعتماد الأموال الطائلة للبحث عن بدائل لهذه الطاقة ، من الطاقة الشمسية أو من التوافق البيئي بخصائص الموقع ومواد البناء المحلية ، ولهذا فهو يرى ضرورة الاعتماد على (التكنولوجيا) المتوافقة في البناء . وإذا أمعنا النظر بعمق في عمارتنا العربية المعاصرة ، نجد أنها تساير (التكنولوجيا) الغربية بحجة أنها (تكنولوجيا) العصر . ويرى حسن فتحي في هذا الاتجاه خطورة كبيرة ؛ إذ إن ذلك يرتبط دائماً بالاعتماد على الغرب اقتصادياً وثقافياً ، الأمر الذي يفقد المجتمع العربي هويته ، كما يفقد العمارة العربية هويتها بالتبعية. وهو يعتقد أن الصناعات الغربية التي تغزو العالم وتصدر له مواد البناء وطرق الإنشاء بجانب التجهيزات الفنية والمعمارية ، لها ما يسندها من الفكر الاجتماعي المحلي ، الذي يسعى للربح السريع من خلال استيراد نتاج هذه الصناعات. وهذا يظهر جلياً فكر حسن فتحي، وهو الفكر الذي يؤيده مريدوه من الغرب أكثر مما يؤيده مواطنوه من العرب، بعد أن دخل الاقتصاد السياسي العربي الحلبة الدَّوْلِيَّة التي للغرب فيها الغلبة واليد العليا » .

وقد أثرت في المعماري حسن فتحي ستة مبادئ عامة هي:

-إيمانه بأولوية القيم البشرية في الهندسة المعمارية .

-أهمية الأساليب التي يمكن تطبيقها على نطاق عالمي .

-استعمال (التكنولوجيا) الملائمة .

-الحاجة إلى طرق تعاونية في البناء ذات توجه اجتماعي .

-الدور الأساسي للتقاليد والعادات .

-إعادة ترسيخ التراث الوطني عبر أعمال البناء[1].

وعلى أية حال فقد قام حسن فتحي رحمه الله ، منذ مطلع الأربعينيات من القرن الميلادي المنصرم ، بالعديد من المحاولات العملية لتحديث البناء بالطين واشترك في العديد من لجان البحث العلمي المتخصصة في مجال الإسكان الريفي ،

(١) ريدان ، دانا ، بيوت من الطين ، مجلة البيئة والتنمية (بيروت) ، المجلد الثالث ، العدد ١٢ ، (أيار/حزيران - مايو/يونيو ١٩٩٨م)، ص٣٠ .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وكان له اهتمام واضح بإجراء البحوث والدراسات على المواد المحلِّيَّة ، وطرق الإنشاء التقليدية ، وإمكانية استخدامها في الوقت الحاضر ، بعد إخضاعها للمعايير الهندسية ومراعاة الظروف البيئية.، كما اهتم رحمه الله بالبحوث المناخية في العمارة والتخطيط ، وألف في ذلك كتاباً معروفاً أسماه : « الطاقة الطبيعية والعمارة التقليدية »[١]. إلا أن كتابه « عمارة الفقراء »[٢] كان أكثر شهرة وأوسع انتشاراً ، بل وأصبح دليلاً يحمل أفكاره ويعرض نظرياته المتعلقة بعمارة الطين ، وتجربته العملية في بناء قرية (القرنة) .

لقد كان حسن فتحي رحمه الله سابقاً لعصره ، ونشأ في بيئة لم تكن واعية بفكره ، الذي كان له أثره الكبير في أوروبا وأمريكا الشمالية أكثر منه في البلاد العربية والإسلامية .

لقد قام بتنفيذ بعض أفكاره من خلال مشروع (دار الإسلام) في شمال ولاية (نيو مكسيكو) ، حيث قام بتصميم المشروع على هضبة تبلغ مساحتها ٤٢ هكتاراً تطل على قرية (ابكييو Abiquiu) ، لقد كان مخطط حسن فتحي الرئيس (Fathy's master plan) لهذا المشروع ، والذي كان مقترحاً تنفيذه على مدى ١٠ سنوات ، يتكون من قرية تضم ما يقارب من ١٥٠ عائلة مع مسجد ومدرسة وسكن للطلاب وعيادة ، وقد زار حسن فتحي في عام ١٩٨٠م الموقع وبصحبته اثنان من البناءين النوبيين وذلك لتعليم المعماريين والحرفيين المحليين طريقة بناء العقود والأقبية والقباب من الطوب الطيني المجفف بالشمس دون الحاجة إلى القوالب الخشبية. وقد تم بالفعل بناء أجزاء من المشروع كالمسجد والمدرسة[٣] (انظر شكل٢) .

---

(1) Fathy, H. Natural Energy and Vernacular Architecture. University of Tokyo and the University of Chicago Press. Chicago 1985 .

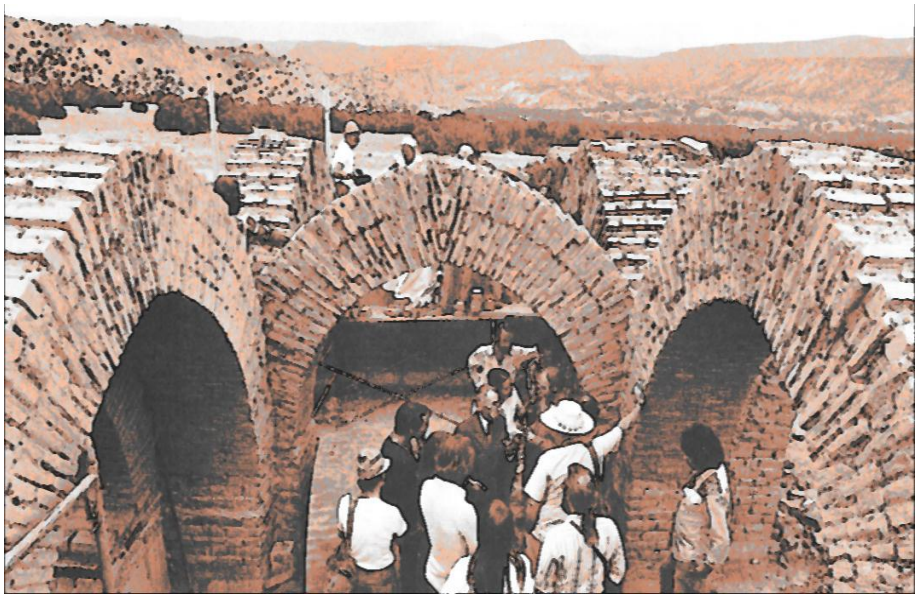
(2) Fathy, H. Architecture for the Poor. An Experiment in Rural Egypt. University of Chicago Press. Chicago 1973 .

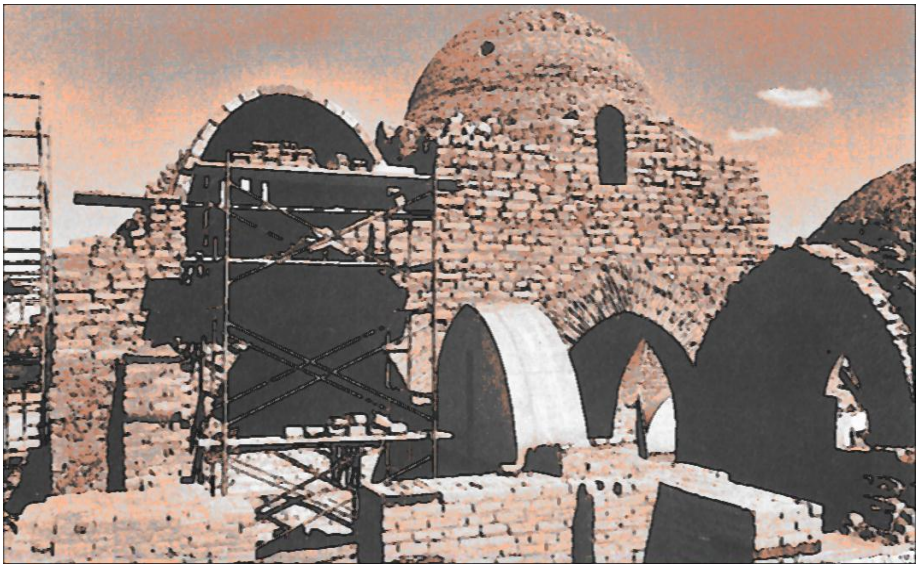
(3) Dillon, D. A mosque for Abiquiu. Progressive Architecture. James J. Hoverman Publisher. June 1983. (pp 90-92.) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وقد حصل حسن فتحي على العديد من الجوائز المعمارية الدولية ، ويعود ذلك إلى أنه كتب عن مبادئ واتجاهات ظهرت عالميًا بعده بما يزيد عن ثلاثين عامًا ، والأهم من ذلك أنه طبَّق ذلك تصميمًا وتنفيذًا ، وعندما عرف مشاهيرُ المعماريين

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة





شكل (٢)

مسجد مشروع قرية دار الإسلام في منطقة ابيكيو بولاية نيو مكسيكو في الولايات المتحدة الأمريكية ، والذي صممه المعماري الراحل حسن فتحي ، والذي يظهر في الصورة أعلاه أثناء شرحه لمجموعة من المعماريين الأمريكيين ، وذلك في عام ١٩٨١م

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

في العالم أن حسن فتحي قد نادى بهذه المبادئ والاتجاهات قَبْلَهُم ، في الثلاثينات والأربعينات من القرن العشرين عكفوا على دراسة أعماله وقراءة كتبه[١] . وتكونت مدارس عالمية تدين له بالريادة والقيادة ، كما استشهد رجال سياسة وقيادة بأعماله ، كونها مثالا للأعمال التي تحترم استمرارية العادات والتقاليد والتراث ، بواقعية المصلح الاجتماعي ، وإبداع الفنان وتواضعه[٢] .

وقد نشر عن حسن فتحي - رحمه الله - في معظم المجلات المعمارية العالمية ، وأصبح اسمه يتردد بين المعماريين ردحاً من الزمن في بلدان العالم كافة ، إلا في البلاد العربية التي ولد فيها وسخَّر فكره المعماري من أجلها. وعلى الرغم مما حفل به حسن فتحي من تقدير في العديد من المحافل الدولية ، وما تقلَّده من المناصب الشرفية ، وما حصل عليه من الجوائز التقديرية ، حتى أصبح علمًا بارزًا في تاريخ العمارة العربية المعاصرة، إلا أن اسمه نادراً ما يذكر في المناهج المعمارية والقاعات الدراسية بالجامعات والمعاهد العربية ، ولا يعرف عنه الكثير من المعماريين العرب إلا اسمه وذلك لقلة ما كتب عنه باللغة العربية .

وفي الوقت الحاضر وبعد رحيل أستاذ عمارة الطين المعماري حسن فتحي بدأ الاهتمام بعمارة الطين في عدد من البلاد العربية عبر تلامذته ومناصري طريقته في اتباع الأساليب المستديمة في البناء والاستعمال المسؤول للموارد الطبيعية ، وبذلت بعض الجهود المتفرقة لإقامة بعض المشروعات هنا وهناك إلا أن ذلك الاهتمام وتلك الجهود لا تقارن بمثيلاتها في البلاد الغربية .

٢ -٢ البناء بالطين في البلاد الغربية :

إن الشواهد التاريخية لعمارة الطين في أوروبا تعتبر قديمة لكنها لم تصل إلى ما وصلت إليه في منطقة البلاد العربية والإسلامية ، التي كانت مهداً للعديد من الحضارات القديمة ؛ إذ إن مفهوم المدن في أوروبا لم ير النور إلا بتأثير الرومان منذ حوالي ٢٠٠٠ سنة ، عندما قاموا بتشييد عاصمة المقاطعات الغربية

(١) الغفري ، أحمد.حسن فتحي : المعماري الرائد والناقد اللاذع ، مجلة المهندس العربي (دمشق) ، العدد ٩٧، (١٩٩٠م) - ص٦ .

(٢) رأفت ، علي ، دور حسن فتحي في تطوير العمارة العالمية.، القاهرة ، بدون تاريخ .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

لإمبراطوريتهم في (ليون) ، ثاني أكبر المدن الفرنسية حالياً ، مستخدمين الطين مادةً أساسية في البناء . ولا يزال البناء بالطين - حتى الآن - في منطقة (ليون) وما حولها ، وتُعَدُّ أكثر المناطق الأوروبية التي عُنيت ماضياً وحاضراً بالبناء بالطين ، حيث تضم أكبر كثافة سكنية وعمرانية مستخدمة لهذه المادة والتي تمثل ما نسبته ٧٥٪ من إجمالي المساكن الريفية ، وفي هذه المنطقة نماذج مميزة من القصور الفخمة المشيدة من الطين منذ مدة تتراوح من ١٠٠ إلى ٢٠٠ سنة ، تسكنها حالياً بعض الطبقات البرجوازية ، وفيها كذلك عدد كبير من الأبنية العامة كالمدارس والمستشفيات وغيرها من المباني التي يصل ارتفاع بعضها خمس طبقات ، كلها مشيدة بالطين. ويشير (جان دتييه)[1] إلى أنه لا تزال هناك نسبة ١٥٪ على الأقل من المباني الريفية في فرنسا تصنع من الطين الخام وهناك عدة أمثلة لهذه المباني الطينية بالقرب من (ليون Lyons) ، (ريمز Reims) ، (جرينوبل Grenoble) ، (تولوز Toulouse) ، (رين Rennes) ، (أفينو Avignon) ، وكذلك (شارتر Chartres) ، الواقعة بالقرب من العاصمة الفرنسية باريس .

لقد كان للتقاليد المتوارثة في البناء بالطين في منطقة ليون وما حولها دور بارز في ظهور الرائد الأول لعمارة الطين الحديثة إلا وهو المهندس المعماري (فرانسو كوانترو Francois Cointeraux)[٢] الذي كان لأعماله ودراساته في تحديث البناء بالطين أثر بالغ تجاوز حدود فرنسا ليصل إلى بقية أجزاء أوروبا كألمانيا وايطاليا والدنمارك ابتدءًا من عام ١٧٩٠م ، بل لقد أثارت أعماله أول اهتمام بهندسة العمارة الطينية في استراليا في عام ١٨٢٣م وفي الولايات المتحدة عام ١٨٠٦م . لقد كان التشييد بالطين قبل (فرانسو كوانترو) مجرد ممارسة اعتيادية تقوم على البديهة وترتكز على الخبرة المتوارثة ، إلا أنها كانت خالية من الأسس العلمية والممارسة الفنية ، وقد كان له دور رائد في إدخالها على عمارة الطين الحديثة .

وعلى خطى (فرانسو كوانترو) وبالقرب من المنطقة التي نشأ فيها قام مجموعة من المعماريين والمهندسين الأوروبيين بتأسيس مركز أسموه المركز

(1) Dethier, J. Earth Architecture. Saudi-French Meetings on Earth Architecture. Tuwaig Palace, Diplomatic Quarter, Riyadh. March 1988. (pp 1-13.) .

(٢) ولد المهندس المعماري فرانسو كوانترو في ليون بفرنسا عام ١٧٤٠م .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

العالمي لأبحاث وتطبيقات عمارة الطين (The International Centre for Research and Application of Earth Architecture والذي أطلقوا عليه اختصاراً (مجموعة كراتير CRATerre Group) وذلك في عام ١٩٧٩م في مدينة (جرنوبل) ، وإن كانت البداية الحقيقية لهذه المجموعة يمكن إرجاعها إلى عام ١٩٧٣م أثناء أزمة النفط حينما قام مجموعة من طلاب مدرسة (جرنوبل) للعمارة بعمل بعض التجارب بخصوص البحث عن مواد بناء بسيطة ورخيصة وتقنيات طاقة ذات كفاءة مناسبة لاستخدامها في مشاريع الإسكان منخفض التكلفة .

واستمرت تلك الجهود حتى عام (١٩٧٦م) حيث أصبحت مدرسة (جرنوبل) للعمارة تقدم مقرراً متخصصاً عن التشييد بالطين ، وبعد ذلك بعام أي في ١٩٧٧م تم تأسيس معمل للطين لتقديم التدريب المتخصص على البناء به ، وبتأسيس مجموعة (كارتير) بعد ذلك بعامين ، اهتمت تلك المجموعة بالجوانب النظرية والتطبيقية لعمارة الطين وسعت حثيثاً نحو استخدام الطين في البناء ليس فقط في بلدان العالم النامي بل في أوروبا نفسها. وقد نظمت هذه المجموعة في عام ١٩٨١م معرضاً كبيراً عن عمارة الطين في مركز (جورج بومبيدو) في العاصمة الفرنسية وذلك بغرض التعريف بهذه التقنية ونماذج من استخدامها في الماضي في بلدان العالم المختلفة مع التحفيز على استخدامها في المستقبل. وقد جاب هذا المعرض عدداً من بلدان العالم ، ورافق ذلك المعرض إصدار كتاب عن عمارة الطين هو (Down to Earth)[1] والذي ترجم إلى أكثر من سبع لغات .

وكان من ثمار جهود هذه المجموعة المتميزة العديد من المشاريع الحضرية الجديدة التي بنيت باستخدام الطين كما هو الحال في مشروع (ايل البو I' Isle d' Abeau)السكني النموذجي والذي تم تشييده في عام ١٩٨٤م (انظر شكل٣).

(1) Dethier, J. Down to Earth. Centre of Georges Pompidou, Paris, 1981. English edition published by Thames & Hudson Ltd. London, 1982 .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

و يتكون هذا المشروع من (٦٣) وحدة سكنية جُمعتْ في مبان تتكون من (٣ إلى ٥) طبقات[١] بينت في المنطقة الواقعة بين مدينتي (ليون وجرونوبل) في فرنسا .

كما أسهمت مجموعة (كارتير) مع مدرسة (جرنوبل) للعمارة في استحداث برنامج للدراسات العليا عن عمارة الطين يستغرق عامين ويعنى بالتدريب المتقدم في الجوانب النظرية والتطبيقية لعمارة الطين يمنح بعدها الدارس درجة (الماجستير) في هذا التخصص . ونظراً للإنجازات المشهودة التي حققتها هذه المجموعة على مستوى العالمين النامي والمتقدم - إن صح التعبير - وذلك في العديد من المجالات النظرية والتطبيقية لهذه المادة فإنها تُعَدُّ - بحق - المجموعة الرائدة في هذا المجال ، والتي يوصى بالرجوع إليها والاستفادة من خبرتها وذلك في كل ما يتعلق بعمارة الطين ، في الوقت الحاضر .

وعلى أية حال فقد استخدمت مادة الطين في العديد من البلاد الغربية بدرجات متفاوتة. فمثلا تُعَدُّ تقاليد البناء بالطين واحدة من أقدم طرق التشييد في بريطانيا[٢] ، فمباني المداميك (cob) في المنطقة الممتدة من (كورنوول Cornwall) إلى (هامبشير Hampshire) في حين أن الغالبية العظمى من هذا النوع من البناء في منطقة (ديفون Devon) في الجزء الجنوبي الغربي من انجلترا[٣] . بينما كان يسود البناء بالطوب المجفف بالشمس والذي يطلق عليه (clay lump) في الأجزاء الشرقية من بريطانيا خصوصاً وسط وجنوب منطقة (نورفلوك (Norflok). وعلى الرغم من أن البناء بالتراب المضغوط يُعَدُّ تقليداً سائداً في وادي (رين) في فرنسا

(1) Dethier, J. Back to Earth. The Architectural Review. Vol.CLXXXVIII, No. 1123. September 1990. (pp 80-83.) .□

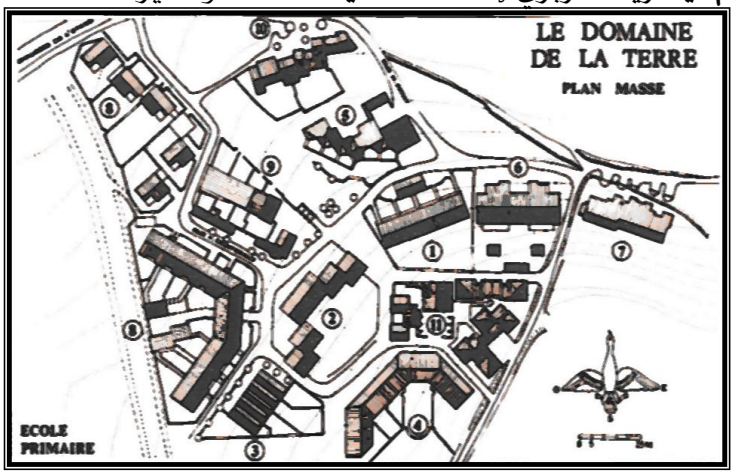
(2) Ashurst, Jone & Nicola. Practical Building Conservation. Gower Technical Press Ltd. England 1988 .

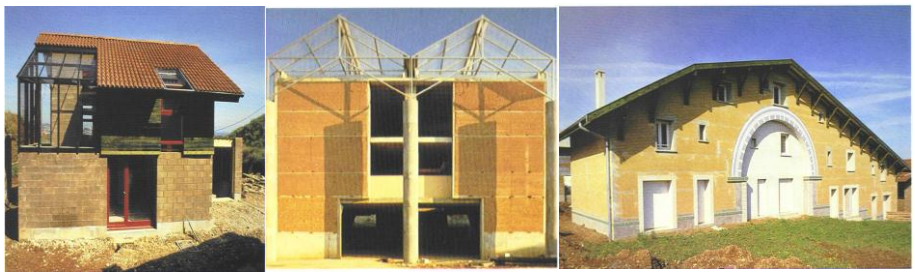
(3) Davey, N. A History of Building Materials. Phoenix House Ltd. London 1961.

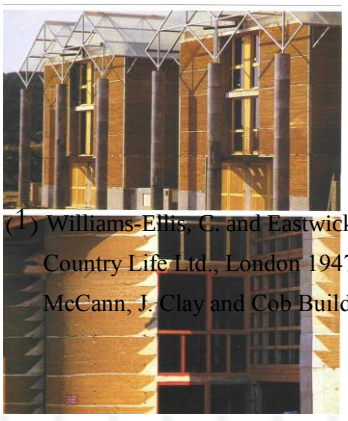
المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

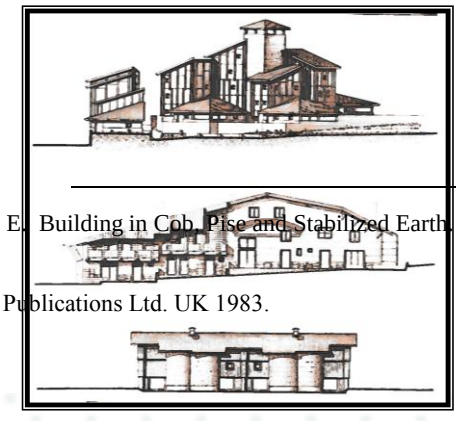
إلا أن دخول هذه الطريقة من البناء بالطين إلى بريطانيا تأخر إلى ما بعد عام (١٧٩٠م) ، حيث استخدمت على نطاق ضيق في الأجزاء الجنوبية من انجلترا[١] .

لقد كان هناك العديد من المحاولات في بريطانيا بعد الحرب العالمية الأولى للبناء بالطين ، ولعل أبرزها ما قامت به وزارة الزراعة والصيد ضمن مشروع سكني لها في قرية (امزبري Amesbury) في مقاطعة (ولتشير Wiltshire) في عام









(1) Williams-Ellis, C. and Eastwick-Field, J.& E. Building in Cob, Pise and Stabilized Earth. Country Life Ltd., London 1947.
McCann, J. Clay and Cob Buildings. Shire Publications Ltd. UK 1983.

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

شكل (٣)
رسومات معمارية ولقطات لمشروع (ايل البو) السكني النموذجي
الذي شيد في جنوب فرنسا عام ١٩٨٤م

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

(١٩٢٠م) ، حيث تم بناء (٣٥) منزلاً ، أشرف على تصميم وتنفيذ خمسة منها موظفو قسم البحث العلمي والصناعي. وفي دراسة[١] لتقييم هذه المنازل قام بها قسم العمارة بجامعة (كامبردج) في عام (١٩٧٣م) إشارة إلى أن هذه المنازل ما زالت بحالة جيدة ، فيما عدا بعض التفاصيل البسيطة .وقد خلصت تلك الدراسة إلى أن نجاح تلك التجربة ، والدروس المستخلصة منها تعطي أرضية صلبة ، لإعادة التفكير في بناء المساكن من الطين. وفي عام (١٩٥٠م) قامت محطة أبحاث البناء البريطانية (Building Research Station) بتشييد مبنى تجريبي من الطوب الطيني المحسّن بالاسمنت وذلك في مقرها في (جارستون Garston) ، ولا يزال هذا المبنى مستخدماً كما أشار إلى هذا أحد الباحثين البريطانيين المهتمين بهذا الموضوع وهو الدكتور (وب Webb)[٢] الذي طور في عام (١٩٨٣م) مكبساً خاصاً أسماه : (brepak) وذلك لعمل الطوب الطيني المحسّن .

وفي حوالي منتصف التسعينات من القرن الميلادي المنصرم ، قامت مدرسة (بليموث Plymouth School of Architecture) بالتعاون مع إحدى المنظمات المهتمة بالبناء بالطين في منطقة (ديفون Devon) بتقديم بعض المقررات وتنظيم بعض الندوات بهدف إعادة بعث تقاليد البناء بالطين في المنطقة وتشجيع البناء الحديث بها[٣] ، كما تم تأسيس مركز للعمارة الطينية بجامعة (بليموث) يُعْنَى بأبحاث وتطبيقات البناء بالطين في بريطانيا .

أما في الولايات المتحدة ، والتي ترتبط بروابط قوية مع أوروبا الغربية في هذا الشأن ، فقد جلب المستعمرون الأسبان عند وصولهم إليها في القرن السادس عشر الميلادي ، الأساليب التقنية الأوروبية الخاصة بالهندسة المعمارية للمباني

(1) Vale, Brenda. A Review of the Ministry of Agriculture's Earth Houses, Working Paper 17. Department of Architecture, University of Cambridge, 1973

(2) Webb, D.J.T. Stabilised Soil Building Blocks. Ph.D. Thesis, Faculty of Arts, University of Newcastle upon Tyne, U.K. 1988.

(3) Watson, L. Earth as a British Building Material. Architectural Design Vol 67 No.1/2 Jan/Feb 1997. (pp87-90)

Sinha, S. Down to Earth Buildings. Architectural Design Vol 67 No.1/2 Jan/Feb 1997. (pp91-93.)

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الطينية ، وأدخلوها آنذاك على تقاليد البناء السائدة[١] . وهناك في الولايات الجنوبية الغربية من أمريكا (تكساس ، نيو مكسيكو ، أريزونا ، وجنوب كاليفورنيا) يُعَدُّ البناء بالطين من مظاهر العمارة المحلية في هذه الولايات. فمثلاً في ولاية (نيو مكسيكو) حوالي (١٥٪) من البناء المحلي بالطوب الطيني المجفف بالشمس (Adobe) ، ومعظم الباقي من طراز طيني (Adobe-Style) ببياض بلون الطين (mud-coloured render) على هياكل من الخشب[٢] .

ولا تزال مدينة (سانتا في Santa Fe) عاصمة ولاية (نيو مكسيكو) الأمريكية تضمُّ الكثير من المباني الحديثة التي شيدت بالطين حيث سَنَّت السلطات البلدية فيها قانوناً ، يقضي بالمحافظة على المباني الطينية ، ويلزم بإظهار المباني الأخرى بمظهر الطين ، حفاظاً على هوية المدينة وشخصيتها المميزة[٣] .

وقد ازدهرت عمارة الطين في أمريكا ، خصوصاً في الولايات الجنوبية الغربية منها ، بشكل ملحوظ بعد أزمة النفط ، في مطلع السبعينيات الميلادية ، وظهر المنادون بالحفاظ على الطاقة ، على المستويات كافة ، وفي شتى القطاعات ، ومن ذلك ما ذكرته (روث ايتون)[٤] من أن قطاع البناء يستهلك من حوالي (٢٥٪ إلى ٣٠٪) من حجم الإنفاق الوطني على الطاقة ، في معظم البلدان الصناعية .

ومما يؤكد الاهتمام الكبير بموضوع الحفاظ على الطاقة ؛ أنه منذ أزمة النفط في عام (١٩٧٣م) بُنِيَ في الولايات المتحدة العديد من المباني والمشروعات التي أظهرت قدراً كبيرًا من الاكتفاء الذاتي شبه الكامل من الطاقة ، فبعض تلك المباني تغطي ما يقرب من (٩٥٪) من الاحتياج المحلى للطاقة ، وتُعَدُّ مثل

(1) McHenry, P.G. Adobe and rammed earth buildings. A Wiley-Interscience Publication, New York. 1984 .

(2) Mulligan, H. Back to the Land. Building Design, February 6, 1987. (pp14-15.) .

(3) Gleye, P. Santa Fe Without Adobe: Lessons For The Identity Of Place. Journal of Architectural and Planning Research. Autumn 1994. (pp181-196.)

(4) Eaton, Ruth. Mud: an examination of earth architecture. Architectural Review, Vol.1016. October 1981.

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

هذه المباني ، التي تجمع بين استخدام الطين والطاقة الشمسية (solaradobe) أحد أبرز مواضيع التجارب في عمارة المستقبل[١] (انظر شكل ٤) .

وعلى أية حال ؛ فقد أخذ تطوير البناء بالطين في أمريكا نهجاً مختلفاً عنه في فرنسا وغيرها من بلدان أوروبا الغربية ، وذلك بتركيزه بشكل كبير على الوضع في أمريكا على وجه الخصوص ، ولم يتعده إلى بلدان العالم النامي . ولعل هذا أحد الأسباب الرئيسة للنجاح المحدود جداً ، بالنسبة لمقاولي ومنتجي الطوب الطيني الأمريكيين ، الذين حاولوا العمل في البلدان النامية وذلك يكمن في كون الإجراءات والتقنيات التي يعتمدونها تعد غير مناسبة لتلك البلدان لكونها مكلفة ومعقدة[٢] .

٣ - مميزات وعيوب الطين:

لقد أسهمت مميزات الطين المتعددة ، في الانتشار الواسع للبناء بهذه ، المادة في عمارة الماضي في المناطق المختلفة من العالم . كما أن تلك الايجابيات هي التي حفزت على المنادة بإعادة استخدامها ، وتطويرها لعمارة الحاضر والمستقبل .

وفي الجانب الآخر هناك عيوب الطين ، التي أدت إلى الاستغناء عنه في بعض مناطق العالم في الماضي القريب ، كما أن تلك السلبيات هي التي حدَّت من استخدامه في الحاضر وأوجدت بعض الشكوك في إمكانية استخدامه في عمارة المستقبل .

ويقف كثير من المعماريين والمهندسين وغيرهم من المتخصصين موقفاً متشنجاً حيال البناء بالطين في الوقت الحاضر ، فهناك من يبرز إيجابيات هذه المادة ويظهرها ، وينسى أو يتناسى عيوبها .

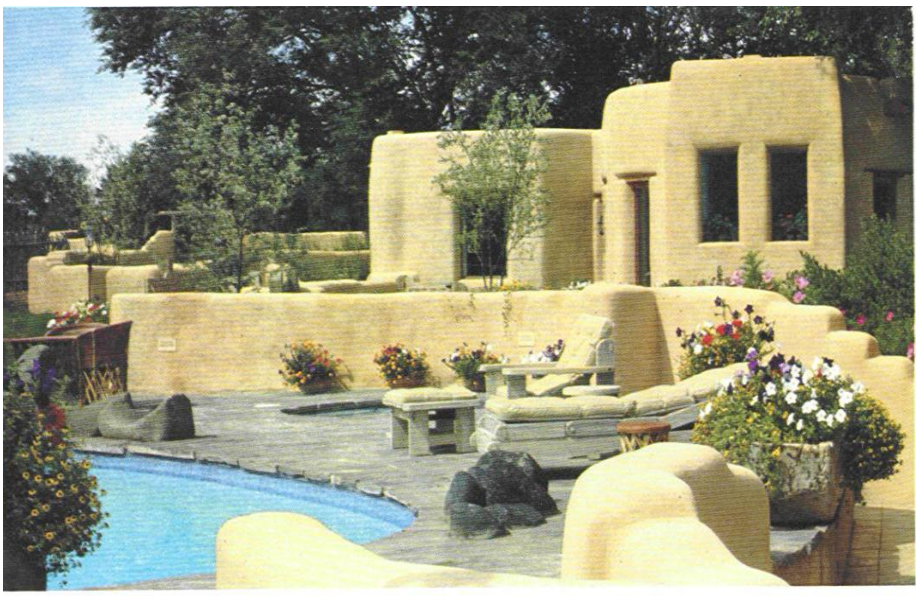
ويقف في الجانب المعارض من يتحدث عن سلبيات هذه المادة ويركز عليها ، ويغفل أو يتغافل عن مميزاتها ، وبين هؤلاء وأولئك تقف طائفة أخرى ، هي أقل عدداً ،

---

(1) Carlson, Eric. International Foundation for Earth Construction: 1987 - Year of Shelter for the Homeless. Solar Earthbuilder International, Issue No. 48. New Mexico, 1986 .

(2) Al-Jadeed, Mansour A. Building with Earth: Traditional Architecture & New Technology with Special Reference to Saudi Arabia. Unpublished Ph.D. Thesis, Welsh School of Architecture, University of Wales, Cardiff, 1994 .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



شكل (٤)

لقطتان ؛ خارجية وداخلية لفيلا فخمة ، مبنية من الطين في عام ١٩٨٠م ، بواسطة المعماري وليم لمبكنز في ولاية نيو مكسيكو بالولايات المتحدة الأمريكية

(المصدر : Dethier, Jane. Down to Earth. Thames and Hudson Ltd, London 1982. p186)

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

إلا أنها أكثر منطقية وواقعية ، تنادي بالاستفادة من ايجابيات هذه المادة وتدعو إلى تطويرها للتغلب على سلبياتها وتؤمن بأن هندسة البناء بالطين لا تمثل حلاً إعجازيًا لجميع للمشاكل ، الإسكانية والبيئية ، وغيرهما من المشاكل التي يعاني منها العالم بشقيه ؛ المتقدم والنامي على حد سواء .

كما تؤكد تلك الفئة أن البناء بالطين لا يُعَدُّ حلاً سحرياً يمكن تطبيقه بنجاح في كل مكان ، وبأي أسلوب . وتبرز تلك الفئة أهمية البحث والتطوير لهذه المادة ، وتؤكد خصوصيتها ، وتوضح : أنه ليس من العدل مقارنتها مع مواد البناء الحديثة ؛ كـ (الخرسانة) ، وغيرها من المواد ، التي حظيت بدراسات كثيرة ، وأبحاث متقدمة ، ومعاهد ومجلات متخصصة ، إلى غير ذلك من الجهود التي بذلت في تطوير تلك المواد ، في حين أن مادة الطين لم تَحْظَ بعُشر معشار تلك الجهود .

٣ -١ مميزات الطين مادة للبناء :

هناك الكثير من الايجابيات لهذه المادة الضاربة بجذورها في عمق تاريخ الاستيطان البشري على هذه المعمورة ، التي منها استخلصت هذه المادة ، وعليها تقوم واليها تعود وتتحلل. ويمكن إجمال تلك المميزات في النقاط التالية :

- وجود هذه المادة في معظم مواقع التنفيذ مما يسهم في رخص البناء بها ، بل إنها تُعَدُّ المادة المجانية الوحيدة المتوفرة في معظم مواقع التنفيذ ، وهذا يعني أن الاستثمار الأمثل لهذه المادة المتوفرة يلغي تمركز المشاريع الصناعية الكبيرة لإنتاج مواد البناء الحديثة التي تسهم في الاستنزاف المركّز للموارد الطبيعية وتنشر التلوث وتؤدي إلى فقدان التوازن البيئي .
- سهولة عمليات التحضير والبناء بهذه المادة باستخدام الحد الأدنى من الآلات والأدوات البسيطة ، كما أنها لا تتطلب المعرفة الفنية المتخصصة ، وبالتالي فيمكن توظيف الكثير من العمالة غير الماهرة المتوفرة بكثرة في العالم النامي ، مما يحد من المعدلات المرتفعة للبطالة في تلك الدول ، ويسهم في إنعاش اقتصادها باستثمار تلك الموارد البشرية في قطاع البناء. كما أن تلك السهولة تشجع على فكرة البناء الذاتي للمساكن كما كان شائعاً قديماً وكما هو حاصل الآن في ولاية (نيو مكسيكو) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

- تنوع طرق التشييد بالطين مما يعطي المستثمر أو صاحب العمل فرصة كبيرة لاختيار الأسلوب الأمثل للبناء في المنطقة المرادة من خلال دراسة نوعية التربة المتوفرة والأيدي العاملة الموجودة وتقنيات البناء المتاحة ، مما يسهم في تكوين شخصية عمرانية مستقلة تنبع من البيئة وتتكامل معها. وهذا ما تشهد له عمارة الطين في المناطق المختلفة من العالم .
- التوفير الكبير في أعمال النقل ؛ إذ لا حاجة للنقل في غالب الأحيان ؛ فالتربة التي هي مادة البناء متوفرة في معظم مواقع التنفيذ ، وذلك بنقيض مواد البناء الحديثة ؛ مثل الطوب الإسمنتي أو المحروق أو الخرسانة وغيرها التي تتطلب عمليات نقل مكلفة من المصانع إلى مواقع التشييد خصوصاً في البلاد التي لا تمتلك بنية تحتية للمواصلات من طرق وغيرها كما هو الحال في كثير من بلدان العالم النامي .
- التوفير في استهلاك الطاقة سوءًا أثناء عمليات التشييد للمباني الطينية وذلك عن طريق استخدام الآلات البسيطة في التشكيل والطاقة الشمسية في التجفيف أو أثناء عمليات الاستخدام لتلك المباني في الأغراض المختلفة ، وذلك نظراً لما تتمتع به هذه المادة من خصائص حرارية إيجابية تتميز بالقدرة على تخزين الحرارة ، وفي الوقت نفسه ضعف توصيلها مما يعطي الفراغات الداخلية حماية فعّالة من درجات الحرارة الخارجية. فمن المعروف برودة تلك المباني صيفاً ، ودفؤها شتاءً وهذا ما أثبتته العديد من الدراسات الحديثة[1] .
- الخصائص الهندسية الأخرى من حيث عزل الصوت ومقاومة الحريق مما يوفر الخصوصية التامة داخل الفراغات ويعطي مقاومة لآثار النيران ويسهم في سلامة المستخدمين .

(1) El-Fadil, A. Thermal Performance of Earth Dwellings in Hot Dry Climates with Special Reference to Sudan. Ph.D. Thesis, Welsh School of Architecture, University of Wales, Cardiff, 1993.

Al-Ajlan, S. Thermal Mass and Stabilised Soil Blocks for Achieving Energy-saving in the Hot, Arid Climates of Ar-Riyadh Region, Saudi Arabia. Ph.D. Thesis, School of Engineering, University of Reading, Reading, 1994.

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

- سهولة تدوير العناصر الطينية وإرجاعها إلى أصلها وهو التربة ، وبالتالي تلافي تراكم المخلفات الناتجة عن أعمال البناء والهدم ، وما تمثله من تشويه كبير للبيئة ، كما هو الحال في مخلفات كثير من مواد البناء الأخرى . كما أن عملية إعادة التدوير بالنسبة للطين يمكن أن تتم بشكل طبيعي ، بواسطة المؤثرات البيئية المختلفة ؛ كالأمطار والرياح وغيرها ، ولا يترتب عليها أية غازات سامة أو مواد كيميائية تسبب تلويث البيئة .

إن الناظر إلى المميزات المذكورة أعلاه يلاحظ أن بعضها يُهِمُّ الدول العربية والنامية أكثر من غيرها ، وأن بعضها الآخر يهم الدول الغربية والصناعية أكثر من غيرها ، في حين تشترك جميع تلك الدول في جزء آخر من تلك المميزات (انظر جدول١) .

جدول (١)

أبرز مميزات البناء بمادة الطين وبيان درجة الأهمية بالنسبة للدول العربية والنامية من جهة ، والدول الغربية والصناعية من جهة أخرى

أبرز مميزات البناء بالطين	درجة الأهمية بالنسبة للدول					
	العربية والنامية			الغربية والصناعية		
	عالية الأهمية	متوسطة الأهمية	ضعيفة الأهمية	عالية الأهمية	متوسطة الأهمية	ضعيفة الأهمية
رخص مادة الطين ووفرتها	✓			✓		
الحد من التلوث واستنزاف البيئة			✓	✓		
سهولة البناء بمادة الطين	✓					✓
الحد من بطالة العمالة غير الماهرة		✓				✓
تنوع طرق التشييد بالطين		✓			✓	
التوفير في عملية النقل	✓				✓	
التوفير في استهلاك الطاقة	✓			✓		
الخصائص الهندسية لمادة الطين		✓			✓	
سهولة تدوير المنتجات الطينية			✓		✓	

٣ -٢ عيوب الطين مادةً للبناء :

على الرغم من المميزات العديدة للطين التي سبق ذكرها ، إلا أن هذه المادة لا تزال غير مقبولة بشكل رسمي في الكثير من دول العالم ، ويرجع ذلك بشكل

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

رئيس إلى عيوب الطين التي لا ينكرها منصف ، هذا بالإضافة إلى قلة المعلومات الدقيقة عن هذه المادة ومنتجاتها والطريقة المثلى لاستخدامها . وعلى أية حال فإنه يمكن إجمال أبرز تلك السلبيات في النقاط التالية :

- ضعف مادة الطين في مقاومة تأثير المياه سوءًا الناتجة من الأمطار والسيول أو الصاعدة من الأرضيات والقواعد عن طريق الخاصية الشعرية ، حيث يعتبر اختراق الماء للمباني الطينية أحد أبرز الأسباب التي تؤدي إلى تلفها ، بل وربما إلى انهيارها بشكل سريع ، خصوصاً السُّقُف التي تمتص المياه ويزداد وزنها مما يسهم في زيادة الأحمال على العناصر الإنشائية الداعمة لها بقدر كبير ، ويؤدي بالتالي إلى سقوطها ، كما أن تبخر المياه الجوفية المحملة بالأملاح من مادة الطين يؤدي إلى ترسب تلك الأملاح على سطح المادة ، ويسهم مع مرور الزمن في تحللها وضعفها[1] .
- الضعف النسبي لمادة الطين في تحمل الأوزان مما يجعلها غير مناسبة لدعم السُّقُف الثقيلة ، الناتجة من البحور الواسعة ، هذا بالإضافة إلى ضعف مقاومتها -جداً -لأحمال الشد ، مما يحد من استخدامها في المناطق المعرضة للزلازل ، ويحد أيضا من استخدام منتجاتها في تنفيذ العناصر البنائية التي تتطلب مقاومة عزوم الانثناء ؛ مثل الجسور والسُّقف ، ولهذا السبب نجد أن استخدام الطين في عمارة الماضي اقتصر على بناء الحيطان والعقود وتقنيات السُّقُف التي تعتمد على الضغط كالقباب والأقبية (الغمس) .
- التغير الحجمي الكبير لمنتجات الطين ، خصوصاً التي تحوي نسبة عالية من الطمي ، مما يسبب التشققات عند التعرض للدورات المتعاقبة للعوامل الجوية المختلفة ؛ من رطوبة وجفاف ونحوها مما يجعل البياض لهذه

(1) Hill, D.V. Salt Erosion and Adobe Architecture. Solar Earthbuilder International, Issue No. 46, Adobe News Inc., Albuquerque, New Mexico, 1986.

Technical Services Division, U.S. Dept. of the Interior. Preservation of Historic Adobe Building, Adobe Today's Earthbuilder International, Issue No. 44, Adobe News Inc., Albuquerque, New Mexico, 1986

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الأسطح غير عمليّة ، نتيجة لكثرة الشقوق ، والارتباط الضعيف بين جدار الطين ومادة البياض.ويمكن أن تلحظ هذه الظاهرة بشكل واضح في أسلوب البناء بـ (مدميك) الطين .

- قابلية أسطح مادة الطين للتعرية بشكل كبير ؛ نتيجة المؤثرات البيئية المختلفة ؛ كالأمطار والرياح المحملة بالرمال أو التآكل نتيجة الاستخدام من قبل الساكنين أو المستعملين، مما يسهم في ضعف متانة هذه المادة ، ويستدعي الإصلاح والصيانة المستمرة لها. وهذا أمر معروف في المباني الطينية ، خصوصاً في البلدان ذات الأمطار الغزيرة ، حيث يقوم أصحابها بإعادة لياستها وبياضها بعد موسم الأمطار كل عام .
- ضعف الارتباط بين مادة الطين والمواد الأخرى كالخشب ، مما يجعل الوصلات في أعمال النوافذ والأبواب عملية صعبة ، تتطلب تفاصيل معمارية خاصة لعملها .
- قابلية الطين أن يكون مأوى للقوارض والحشرات ، نتيجة للتشققات بالإضافة إلى ما يتمتع به الطين من خواص حرارية جيدة ، تشجع تلك القوارض والحشرات على التكاثر فيه واتخاذه مأوى لها ، ومعلوم ما لذلك من أثر سيء في تلف المباني الطينية وصحة المستخدمين .

وكما هو ملاحظ في غالب تلك السلبيات من الإمكانية الكبيرة لتلافيها في ظل المعطيات التقنية المتوفرة في الوقت الحاضر ، وفي ظل جهود التطوير الكبيرة ، التي شهدتها هذه المادة في السنوات القليلة الماضية. إلا أن المشكلة الحقيقية التي تحتاج بعض الوقت لحلها هي النظرة الدونية لهذه المادة ، وربطها بالفقر والجهل والتخلف من قبل الكثيرين ، مما يجعل هناك حاجزاً وهمياً بين هذه المادة وأصحاب القرار من جهة والمستخدمين من جهة أخرى .

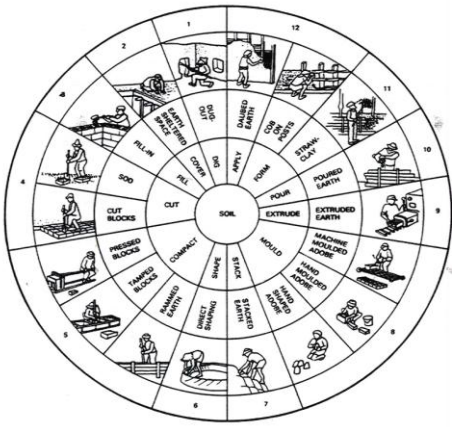
٤ - طرق تشييد الحيطان بالطين:

هناك العديد من طرق التشييد بالطين قديماً وحديثاً ، ويمكن للمتأمل عمارة الطين في أقطار العالم المختلفة أن يحصي ما يزيد

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

على ١٥ طريقة للتشييد بهذه المادة واسعة الانتشار (انظر شكل ٥).

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

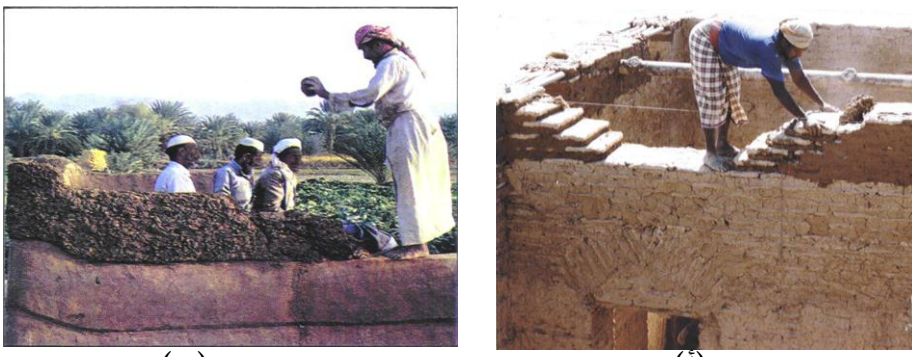


شكل ٥
طرق البناء بالطين في المناطق المختلفة من العالم

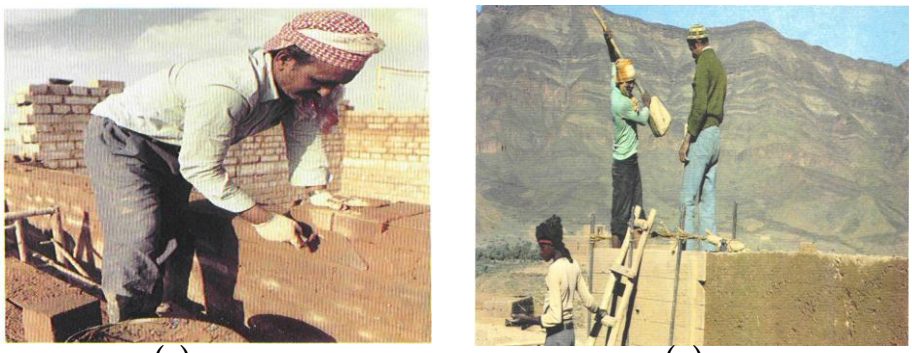
وتتراوح تلك الطرق ما بين الاستخدام الكامل للطين في جميع عناصر المبنى ، كما هو الحال في طريقة الحفر لكامل المشروع داخل التربة ، كما في بعض المستوطنات في الشمال الأفريقي وبين طريقة الاستخدام للطوب الطيني ، في بناء كامل المبنى من حيطان وسُقُف باستخدام القباب والأقبية كما في مصر ، وبين هاتين الطريقتين تندرج العديد من طرق وتقنيات البناء بالطين ، التي تستثمر هذه المادة بمفردها أو بالتكامل مع المواد الأخرى ، وذلك في تشييد الحيطان في المناطق المختلفة من العالم .

وتعتمد فكرة الحيطان الطينية بشكل عام على اختيار التربة المناسبة ، التي تخلط مع الكمية الصحيحة من الماء ، وتتشكل بالطريقة المتوافقة وطريقة التشييد المستخدمة ، فتعطي كيانًا صلباً وقوياً . ويتم الحصول على الترابط الضروري لمخلوط التربة ؛ إما بواسطة الجفاف الطبيعي للماء من المخلوط ، كما هو الحال في اللبن (Adobe) الذي يجفف بالشمس قبل أن يُبنَى به ، أو الجفاف لمخلوط الطين في مكانه من الجدار مباشرة ، كما هو الحال في طريقة (المداميك Cob) ، كما أن ذلك الترابط يمكن الحصول عليه بواسطة الضغط الخارجي ، لمخلوط مبلل من التربة في القوالب المخصصة كما هو الحال في طريقة التراب المضغوط (Rammed Earth) ، ومعظم أنواع الطوب المحسّن (Stabilized Earth Blocks) (انظر شكل٦) .

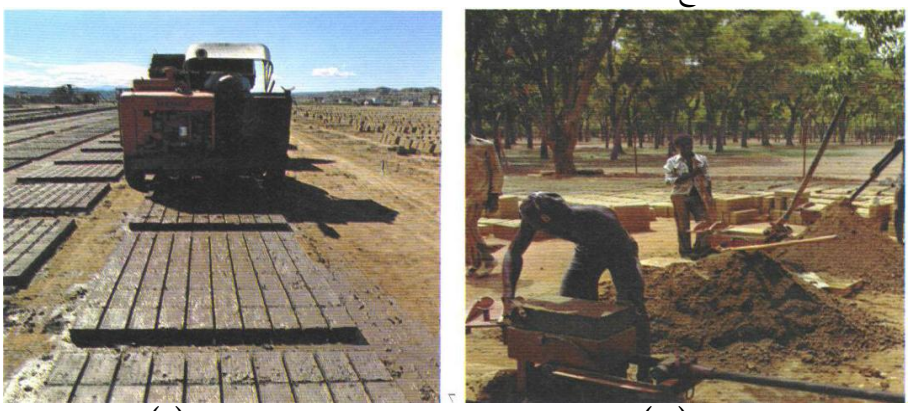
المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



(أ) (ب)



(ج) (د)



(هـ) (و)

شكل (٦)

أشهر طرق البناء بالطين : أ - اللبن كما في حضرموت باليمن ، ب - المداميك كما في عسير بالسعودية ، ج - التراب المضغوط كما في المغرب ، د - الطوب المحسن كما هو الحال في عدد من المشاريع الحديثة ، هـ - استخدام الآلة اليدوية الضاغطة في إنتاج الطوب المحسن في مالي ، و - استخدام الآلات الحديثة في إنتاج اللبن بكميات تجارية في أمريكا

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وتعدُّ الطرق الأربع السابقة أبرز طرق البناء بالطين ، المنتشرة في العالم بعامة ، وفي الدول العربية والغربية بخاصة .

وتحظى تلك الطرق باهتمام كبير لتطويرها ؛ نظراً لما تتسم به من سعة الانتشار ، وما تحمله من ميزات .

ويمكن وصف هذه الطرق بإيجاز كما يلي :

٤ -١ البناء باللبن الطيني (Adobe) :

وهذا الأسلوب من البناء بالطين في العالم العربي ، في كل من مصر والعراق وبلاد الشام واليمن ، ومنطقتي نجد والإحساء في المملكة العربية السعودية ، بينما يتركز البناء باللبن الطيني في الدول الغربية في الولايات المتحدة الأمريكية وخاصة الولايات الجنوبية الغربية منها (كاليفورنيا ، تكساس ، نيو مكسيكو، أريزونا) وكذلك في الأجزاء الشرقية من بريطانيا خصوصاً وسط وجنوب منطقة (نورفلوك Norflok) .

وكان يتم تحضير الطوب في الماضي عن طريق خلط التربة التي غالباً ما تحوي نسبة عالية من الطمي (clay) مع الماء مع إضافة التبن (chopped straw) أو غيره من الألياف النباتية ، وتخلط جيداً بالأقدام أو باستخدام الثيران أو الأبقار ، ثم يتم تكوين الطين بعد ذلك باستخدام الملبن ، وهو قالب خشبي بدون قاع ، يحوي فراغاً أو أكثر لعمل اللبن . وتختلف مقاسات هذا القالب وعدد الفراغات التي يحويها من منطقة إلى أخرى. ويستخدم ذلك القالب في تصنيع الطوب ، حيث يوضع على الأرض ويملأ بمخلوط الطين ويدمك بالأيدي ، للتأكد من تعبئة جميع الفراغات في القالب والحصول على كتلة متجانسة. يرفع القالب بعد ذلك مخلفاً كتلة الطين المكَوَّنة على الأرض ، والتي تُترك بضعة أيام لتجف ، ويتم تنظيف القالب من عوالق الطين بالتراب الجاف أو بأداة خشبية ، وذلك لمنع التصاق الطين بجوانبه عند تكرار العملية ، وتستمر عملية تصنيع الطوب في صفوف متراصَّة ، يفصل بينها مسافة بسيطة وتترك لتجف في الشمس ، مع تقليب الطوب على جنبه ، وذلك لضمان مرور تيارات الهواء من حوله وبالتالي جفافه تمامًا قبل استخدامه في البناء .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ولا تزال هذه الطريقة هي السائدة في تصنيع الطوب في معظم بلاد العالم التي تعتمد هذا الأسلوب من البناء ، إلا أنه في بعض بلدان العالم المتقدمة والولايات المتحدة بخاصة ، أدخلت (الميكنة) في عمليات الخلط والتصنيع للطين وذلك بهدف إنتاج الطوب الطيني بكميات تجارية ، نظراً للطلب المتزايد على هذا الأسلوب من البناء ، خصوصاً في ولاية (نيو مكسيكو) حيث يقيم بعض المنتجين المتخصصين في تصنيع هذه المادة.

٤ -٢ البناء بالمداميك الطينية (Cob) :

يشيع هذا الأسلوب من البناء بالطين في العالم العربي ، في أجزاء من اليمن ؛ كمنطقة صعدة ، ومنطقتي حائل وعسير في المملكة العربية السعودية ، وأجزاء متفرقة من العالم العربي ، وبخاصة في بناء الأسوار والقلاع والحصون ، بينما يتركز البناء بالمداميك الطينية (cob) في الدول الغربية في بريطانيا وبخاصة في المنطقة الممتدة من (كورنوول Cornwall) إلى (هامبشير Hampshire) ، في حين أن الغالبية العظمى من هذا النوع من البناء في منطقة (ديفون Devon) في الجزء الجنوبي الغربي من انجلترا .

وتشبه طريقة البناء بالطين إلى حد كبير طريقة البناء باللبن الطيني ، وذلك من حيث طريقة تحضير مادة الطين وخلطه ، مع ملاحظة أن التبن المقصوص يضاف لخلطة الطين بكميات أكبر في هذه الطريقة ، وذلك لتلافي التشققات الناتجة عن جفاف مادة الطمي ، التي غالباً ما تكون بكميات كبيرة في التربة المستخدمة في إعداد طين المداميك . وتكمن أهمية الطمي الذي يخمر مع التبن في أن هذه المادة هي المسؤولة عن الترابط بين مكونات التربة المستخدمة ، وذلك لأن هذه الطريقة من البناء بالطين تتطلب قدراً من اللدونة والتماسك ، حتى يتسنى صنعها . كما تكمن أهمية تخمير الطين مع التبن في ذوبان بعض المواد (السليلوزية) في التبن المخلوط ، مما يكسبه مقاومة أفضل لتأثير مياه الأمطار .

ويتم إعداد الطين في هذه الطريقة بتقطيعه من الخلطة على شكل قطع كروية بحيث يستطيع العامل بيديه الإلمام به ، ومناولته للبنّاء الذي يأخذ تلك الكتل ، ويرصها بجوار بعضها في مدماك يبلغ ارتفاعه حوالي (٣٠ سنتيمتراً) ،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ثم يقوم البنّاء بعد ذلك بتشذيبها وتكوينها بيديه ، حتى تكوّن طبقة مستمرة على طول الجدار ، تترك حوالي يومين حتى تجف قبل البدء في بناء المدماك التالي[١] .وعلى الرغم من سعة انتشار هذا الأسلوب من البناء بالطين في الماضي ، وما يعطي من مبان تتسم بالقوة ، إلا أنه لم يحظَ بتطوير كبير في الوقت الحاضر .

٤ -٣ البناء بالتراب المضغوط (Rammed Earth) :

يشيع هذا الأسلوب من البناء بالطين في العالم العربي ؛ في المغرب العربي ؛ كتونس والجزائر ، وبقدر أكبر في المملكة المغربية ، ويندر هذا الأسلوب من البناء بالطين في المشرق العربي ، بينما يتركز البناء بالتراب المضغوط (Rammed Earth) في الدول الغربية ؛ في فرنسا حيث يعدُّ البناء بالتراب المضغوط تقليداً سائداً في وادي (رين) في فرنسا ، كما ينتشر البناء بالتراب المضغوط في أسبانيا وعلى نطاق أقل في الأجزاء الجنوبية من إنجلترا .

وتتميز هذه الطريقة من البناء بالطين من سابقتيها بأن الماء الذي يضاف إلى التربة قليل ، لا يتجاوز (١٠٪) ، مما يكسب التربة بللاً ولدونة تسهم في انضغاطها بقدر جيد . ويتم نقل التربة المبللة بعد ذلك ووضعها في قوالب شبيهة بالقوالب التي تصب فيها (الخرسانة) وتكون تلك القوالب مثبتة على أساس الجدران المراد تشييدها ، ويتم دك التربة ودمكها بقدر كاف في تلك القوالب سواء باستخدام قطع خشبية خاصة ، كما هو الحال في البلدان النامية ، أو باستخدام بعض الآليات اليسيرة ، كما هو الحال في البلدان المتقدمة .

وعند امتلاء تلك القوالب بالتراب المضغوط يتم فكها وتحريكها أفقيًا حتى يتم إكمال طبقة مستمرة ، من ذلك التراب المضغوط على الجدار كله ، وبعد ذلك ترفع القوالب رأسيًا لعمل طبقة أخرى ، وهكذا حتى يتم الوصول إلى منسوب التسقيف .

٤ -٤ البناء بالطوب المحسّن (Stabilized Earth Blocks) :

يعد الطوب المحسّن نسخة ما بعد الحرب العالمية الثانية من التراب المضغوط ، وتجمع هذه الطريقة من التشييد بالطين بين طريقة البناء باللبن وطريقة البناء بالتراب

(١) الجديد ، منصور بن عبد العزيز ، أنماط العمارة الأصيلة في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية. بحث مقبول للنشر في مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية (الكويت) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

المضغوط ، ويعد هذا الأسلوب من أحدث طرق البناء بالطين ولذا لا يزال استخدامه في البلدان العربية محدودًا ، ويقتصر على بعض المشروعات الخاصة في مصر والمغرب واليمن والسعودية ، في حين حظي هذا الأسلوب بانتشار أوسع في البلاد الغربية وبخاصة في أمريكا وفرنسا .

ويتم - في هذا الأسلوب من البناء بالطين - تحضير التربة المناسبة وخلطها وهي جافة مع بعض المواد المحسَّنة ؛ كالاسمنت أو القار أو الجير أو غيرها من المواد المحسنة ، وذلك لزيادة القوة أو مقاومة تأثير المياه أو لكلتيهما معاً ، ثم بعد ذلك يتم تبليل التربة بالأسلوب نفسه في طريقة التراب المضغوط ، ومن ثم ضغطها بعد ذلك في قوالب أو مكابس خاصة ، يؤخذ بعدها الطوب المضغوط لتجفيفه ومعالجته قبل استخدامه في البناء ، ويتم بعد ذلك البناء بذلك الطوب بأسلوب شبيه بطريقة البناء باللبن ، باستخدام التربة وخلطها ، وقد تمَّ تطوير عدد من الآلات والمكابس السهلة اليسيرة ؛ لاستخدامها في عمليات تحضير التربة وخلطها وضغطها .

وتعد هذه الطريقة في البناء بالطين من أكثر الطرق انتشاراً في الوقت الحاضر ، نظراً لما تتميز به من إيجابيات كثيرة ، لعل من أبرزها سهولة البناء ووفرة التقنية المناسبة .

٥ - محاور تطوير مادة الطين:

سبق الإشارة إلى المميزات المتعددة لمادة الطين ، التي حفزت كثيراً من المهتمين والمتحمسين إلى الدعوة لاستخدام هذه المادة ، في الوقت الحاضر ، ورغم الجهود الكبيرة التي بُذلت في ذلك الصدد من قبل أفراد ومراكز ، إلا أنها ما تزال دون المأمول لكي تأخذ هذه المادة حظها من التطور والاستخدام .

ويمكن الإشارة هنا إلى ثلاثة محاور رئيسة مزدوجة لتطوير لهذه المادة ، ألا وهي المحور العلمي والقانوني ، والمحور الإعلامي والثقافي ، والمحور الاقتصادي والبيئي ، ويندرج تحت كل محور من هذه المحاور العديد من التوصيات المهمة التي يكمن إجمال أبرزها فيما يلي :

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

٥ -١ التوصيات الخاصة بالمحور العلمي والقانوني :

- ضرورة تنسيق الجهود بدلاً من تكرارها ، وذلك بالاستفادة من المراكز البحثية والتطبيقية القائمة ، والتي تولي اهتماماً كبيراً بهذه المادة ، ويمكن - في هذا الشأن - الاستفادة من شبكة المعلومات العالمية (الانترنت) .
- تقييم التجارب العملية الميدانية التي تم فيها استخدام مادة الطين بأسلوب حديث في البناء ، وذلك لاستخلاص الدروس وتلافي العيوب .
- بذل الجهد في تطوير متانة الطين ، والبحث عن أساليب ناجعة واقتصادية للحماية السطحية لمقاومة تأثير المياه والرياح المحملة بالرمال .
- الاستفادة من المعطيات المتاحة في الوقت الحاضر ، في معالجة الجوانب الصحية في المباني الطينية ودراسة تأثيرها .
- دراسة صلات مادة الطين بغيرها من مواد البناء ؛ من أخشاب ومواد عازلة للمياه وبلاط وبياض ودهان وغيرها ، حيث تمثل تلك الوصلات منطقة تحتاج للكثير من البحث والدراسة ، وذلك لضمان أداء جيد ومتكامل للمباني الطينية .
- الأخذ في الحسبان متطلبات الأنظمة الهندسية الضرورية ؛ من تركيبات ميكانيكية وصحية وكهربائية ، ودراسة طرق تركيبها وصيانتها في المباني الطينية ، بما يكفل الحفاظ على تلك المباني ، ويطيل عمرها الافتراضي .
- تمويل الدراسات المتخصصة في تطوير هذه المادة ، من قِبَل الجهات الرسمية والقطاع الخاص ، وذلك لتشجيع الباحثين على إبراز بعض خصائص الطين بطريقة علمية دقيقة ، مثل مقاومة الحريق والعزل الصوتي ، ومعالجة بعض السلبيات ، مثل ضعف مقاومة الزلازل ، إلى غير ذلك من الأمور ، التي يتفاوت الاهتمام بها بين بلد وآخر .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

- التشجيع الرسمي والحماية للطرق الحديثة للبناء بالطين ، والتي أثبتت جودتها ومناسبتها للبيئة من جهة ومتطلبات المستخدمين من جهة أخرى ، وتبنيها في المشاريع الحكومية المناسبة .
- العمل الجاد على تطوير مقاييس للبناء بالطين ، والسعي الحثيث لنشرها بكل السبل ، وإقناع أصحاب القرار بضرورة تضمينها في وثائق المقاييس والمواصفات الوطنية للبلدان كافة .

٥ -٢ التوصيات الخاصة بالمحور الإعلامي والثقافي :

- توعية الناس عامة بالمميزات المتعددة لهذه المادة ، ونشر المعلومات عنها وإقامة المعارض والمحاضرات وحلقات النقاش والندوات ، إلى غير ذلك من الوسائل التي تسهم في تقبُّل الناس للبناء بهذه المادة وتشجِّع على استخدامها .
- إبراز المشاريع المعمارية الحديثة المشيدة بالطين ، في البلدان المتقدمة وذلك لتصحيح الصورة الخاطئة ، المستقرة في أذهان الكثيرين من أبناء العالم النامي ، من ربط هذه المادة بالفقر والمرض والتخلف .
- التصميم الجيد للمباني الطينية ، الذي يستفيد من إمكانيات هذه المادة ، ويستشعر المحددات البيئية والمناخية ، التي تحيط بها والتنفيذ الجيد لها وذلك للخروج بمبان تمثل نموذجا ملموساً ، يتم إبرازه إعلاميًا من خلال الوسائل الإعلامية المتاحة ، وذلك لإقناع المتشككين والمترددين .
- إدخال مواد التشييد بالطين في كليات ومعاهد العمارة والهندسة في الجامعات العربية ، وذلك لإعطاء الدارسين بعض المعلومات الفنية عن هذه المادة وخصائصها ، وبعض الطرق السهلة اليسيرة والممكنة لتطويرها .
- الاهتمام بترميم المباني الطينية ذات القيمة المعمارية ، بما يتناسب والمواد الأصلية المستخدمة في بنائها ، والاستفادة من أعمال الترميم السابقة لمثل تلك المباني ، لتلافي الأخطاء، وذلك للحفاظ على الشخصية المعمارية المستقلة لكل منطقة .

٥ -٣ التوصيات الخاصة بالمحور الاقتصادي والبيئي :

- إبراز الجوانب الاقتصادية للبناء بالطين ، وذلك على المستويات كافةً ، عن طريق الدراسات المتخصصة ، سوءًا في ذلك التكلفة الأولية للبناء أو

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

التكلفة التشغيلية من استهلاك للطاقة وصيانة وغيرها ، ومقارنة ذلك بالمباني المماثلة المشيدة بالمواد الأخرى ، إلى غير ذلك من الوسائل التي تسهم في تبني هذه المادة حلاً لمشكلة الإسكان ، التي تعاني منها كثير من الدول النامية .

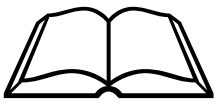
- التركيز على البعد البيئي للبناء بالطين ، خصوصاً في البلدان الصناعية وإبراز الجوانب البيئية لهذه المادة ، سوءًا في ذلك ما يتعلق بقضايا الإنتاج واستخدام التقنية المناسبة ، التي تحد من التلوث ، أو ما يتعلق بالمخلفات غير الضارة أو المشوهة للبيئة ، والناتجة من عملية البناء بهذه المادة ، واتخاذ الوسائل اللازمة كافة لإبراز هذا الجانب .

٦ - الخاتمة: إن مادة الطين تعد من أقدم مواد البناء التي استخدمها الإنسان وطوّرها من خلال العديد من التقنيات المختلفة للبناء بها وذلك بما يتناسب والمعطيات المتاحة لديه ، وبما يتلائم والظروف البيئية المحيطة به. وتمتاز هذه المادة بالعديد من المميزات كما أنها لا تخلو من بعض العيوب ، الأمر الذي يستوجب دراسة هذه المادة دراسة علمية شاملة ومتجردة ، بعيداً عن العواطف والتشاؤم ، وذلك لتطوير هذه المادة من خلال التوصيات التي طرحتها هذه الدراسة وغيرها .

وتعدُّ الفرصة في الوقت الحالي مواتية لإبراز الاهتمام بهذه المادة في العديد من البلاد العربية ، التي أدرك الكثير من المعماريين والمهندسين - فيها قبل غيرهم - أنه بالاستخدام العشوائي للتقنية الحديثة في مجال البناء فقدوا جزءاً كبيراً من ارتباطهم بثقافتهم وبيئتهم ، وبالتالي شخصيتهم التي تميزهم من غيرهم ، الأمر الذي جعل أولئك المصممين يحنُّون إلى الماضي ، ويحاولون الإمساك بأهدابه ، وذلك عن طريق بعض المحاولات المرتجلة ، وغير المدروسة في كثير من الأحيان ، في العودة إلى استخدام مادة الطين ، والتفاصيل المرتبطة بها في العمارة التقليدية المحلية لهذا البلد أو ذاك ، وقد يفسد أولئك من حيث يريدون الإصلاح .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وعلى أية حال ؛ فتحتاج تلك المحاولات إلى ترشيد ، وذلك للاهتمام بجوهر المشكلة لا بظاهرها ، خصوصاً في المنطقة العربية ، التي تفتقر إلى مواكبة التطور الحديث لهذه المادة ، وذلك لأن أكثر ما كُتب في هذا الخصوص هو باللغتين الإنجليزية والفرنسية .



المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة