

جامعة عين شمس  
معهد الدراسات والبحوث البيئية  
قسم الهندسة البيئية

# العمارة الطينية

تحت إشراف: **الد/ عادل يس**

مقدم من:

م/ دينا نبيل ابراهيم رمضان

تنسيق:

م/ طارق عيد

## العمارة الطينية



وتقدم العمارة الطينية نفسها بقوة كأحد أهم الحلول لمشكلة الإسكان والتنمية المستدامة في عالمنا المعاصر، وأحد أهم الجوانب التطبيقية لربط التراث العمراني مع الحياة المعاصرة.

وأحد أفضل المداخل لحل معضلة الإسكان، والتخفيف من مشكلات تصنيع مواد البناء. وبناء عليه يمكن التأكيد من جديد على خطورة ضعف الاهتمام بهذا النمط المعماري الواسع الانتشار في المنطقة والعالم، على الرغم مما تحتويه من مظاهر جمالية وإمكانيات فنية قابلة للتوارث والتفاعل والتطبيق في مجتمعاتنا وخاصة الريفية منها.

## خواص الطين وتحسينها

للطين خواصه الفيزيائية والكيميائية المتنوعة وعند إضافة الماء إليه يتحول إلى الحالة البلاستيكية وعندها يتم تشكيله بهيئات مختلفة تحافظ على شكلها عند التجفيف أو الحرق معطية له مزيداً من القوة والتماسك.

## خواص ومميزات العمارة الطينية

لقد كان الطين منذ فجر التاريخ واحداً من مواد البناء الأساسية ويساعد على استخدامه توفره في كل مكان وبسهولة تشكيله واستخدامه وهو المادة الخام الرئيسية في كثير من صناعات مواد البناء مثل صناعة الطوب بأنواعه والفخار والخزف والأسمنت والمواسير الفخارية والسيراميك وغيرها من الصناعات المشابهة.

والوحدة التي يبني بها الطوب تسمى اللبنة أو المدره وجمعها لبن أو مدر وهي الطوب الني-غير المحروق- أما الطوب فيقصد به الأجر أو اللبن المشوي أو المحروق.

إن **العمارة الطينية** تعتبر امتداداً للأرض وأكدت ارتباط الإنسان بأرضه وشكلت هذه **العمارة** الجذور التقنية والثقافية للعمارة التقليدية، وتطورت تقنية البناء الطيني من خلال التجربة والخطأ منذ بدء الإنسانية واستخدام هذه المادة بذكاء فطري في العديد من الأنماط والأشكال ويكاد الكثيرون يعرفون اليوم أن **العمارة الطينية** تتميز بالعديد من المميزات .

## مميزات الطين مادة للبناء :

- وجود هذه المادة في معظم مواقع التنفيذ مما يسهم في رخص البناء بها ، بل إنها تُعدُّ المادة المجانية الوحيدة المتوفرة في معظم مواقع التنفيذ ، وهذا يعني أن الاستثمار الأمثل لهذه المادة المتوفرة يلغي تمرکز المشاريع الصناعية الكبيرة لإنتاج مواد البناء الحديثة التي تسهم في الاستنزاف المرکز للموارد الطبيعية وتنتشر 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 ) .

- 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 تتبع 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 سوءاً 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.

- الخصائص الهندسية الأخرى من حيث عزل الصوت ومقاومة الحريق مما يوفر الخصوصية التامة داخل الفراغات ويعطي مقاومة لآثار النيران ويسهم في سلامة المستخدمين .

- 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 .

### جدول ( ١ )

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

| درجة الأهمية بالنسبة للدول |                |               |                  |                |               | أبرز مميزات البناء بالطين         |
|----------------------------|----------------|---------------|------------------|----------------|---------------|-----------------------------------|
| الغربية والصناعية          |                |               | العربية والنامية |                |               |                                   |
| ضعيفة الأهمية              | متوسطة الأهمية | عالية الأهمية | ضعيفة الأهمية    | متوسطة الأهمية | عالية الأهمية |                                   |
|                            |                | ✓             |                  |                | ✓             | رخص مادة الطين ووفرته             |
|                            |                | ✓             | ✓                |                |               | 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      |

### عيوب الطين مادة للبناء :

- 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 السُّفُّف 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 .

- الضعف النسبي لمادة الطين في تحمل الأوزان مما يجعلها غير مناسبة لدعم السُّفُّف 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 والسُّفُّف ، ولهذا السبب نجد أن استخدام الطين في عمارة الماضي اقتصر على بناء الحيطان والعقود وتقنيات السُّفُّف التي تعتمد على الضغط كالقباب والأقبية ( الغمس ) .

- التغيير 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 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 واتخاذها مأوى لها ، ومعلوم ما لذلك من أثر سيء في تلف المباني الطينية وصحة المستخدمين .

### 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 وسُقْف 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 كياناً صلباً وقوياً . ويتم الحصول على التراب الضروري لمخلوط التربة ؛ إما بواسطة الجفاف الطبيعي للماء من المخلوط ، كما هو الحال في اللبن (Adobe) الذي يجفف بالشمس قبل أن يُبنى به ، أو الجفاف لمخلوط الطين في مكانه من الجدار مباشرة ، كما هو الحال في طريقة ( المداميك Cob ) ، كما أن ذلك التراب 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 شكل ٦) .



(ب)



(أ)



(د)



(ج)



(و)



(هـ)

### 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



وتعدُّ الطرق الأربع السابقة أبرز طرق البناء بالطين ، المنتشرة في العالم بعامه ، 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 بالطين الطيني (Adobe) :

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 الملين ، 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 المكوّنة 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 متراصّة ، يفصل بينها مسافة بسيطة وتترك لتجف في الشمس ، مع تقليب الطوب على جنبه ، وذلك لضمان مرور تيارات الهواء من حوله وبالتالي جفافه تماماً قبل استخدامه في البناء .

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 .

#### ٤-٢ البناء بالمداميك الطينية (Cob) :

وتشبه طريقة البناء بالطين إلى حد كبير طريقة البناء بالطين 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 بن فذبي ان بعض الممواد ( 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 للبناء الذي يأخذ تلك الكتل ، ويرصها بجوار بعضها في مدماك يبلغ ارتفاعه حوالي ( ٣٠ سنتيمترأ ) ، ثم يقوم البناء بعد ذلك بتشذيبها وتكوينها بيديه ، حتى تكون طبقة مستمرة على طول الجدار ، تترك حوالي يومين حتى تجف قبل البدء في بناء المدماك التالي<sup>(١)</sup> . وعلى الرغم من سعة انتشار هذا الأسلوب من البناء بالطين في الماضي ، وما يعطي من مبان تتسم بالقوة ، إلا أنه لم يحظ بتطوير كبير في الوقت الحاضر .

#### ٣-٤ البناء بالتراب المضغوط (Rammed Earth) :

وتتميز هذه الطريقة من البناء بالطين من سابقتها بأن الماء الذي يضاف إلى التربة قليل ، لا يتجاوز ( ١٠ % ) ، مما يكسب التربة بلباً 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 ذلك 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 أفقياً حتى يتم إكمال طبقة مستمرة ، من ذلك التراب المضغوط على الجدار كله ، وبعد ذلك ترفع القوالب رأسياً لعمل طبقة أخرى ، وهكذا حتى يتم الوصول إلى منسوب التسقيف .

#### ٤-٤ البناء بالطوب المحسن (Stabilized Earth Blocks) :

يعد الطوب المحسن نسخة ما بعد الحرب العالمية الثانية من التراب المضغوط ، وتجمع هذه الطريقة من التشييد بالطين بين طريقة البناء باللبن وطريقة البناء بالتراب المضغوط ، وبعد هذا الأسلوب من أحدث طرق البناء بالطين ولذا لا يزال استخدامه في البلدان العربية محدوداً ، 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 المحسنة ؛ كالاسمنت أو القار أو الجير أو غيرها من المواد المحسنة ، وذلك لزيادة القوة أو مقاومة تأثير المياه أو لكتيها 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 تمّ تطوير عدد من الآلات والمكابس السهلة الیسيرة ؛ 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 . 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 :

### 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 السليبيات ، مثل ضعف مقاومة الزلازل ، إلى غير ذلك من الأمور ، التي يتفاوت الاهتمام بها بين بلد وآخر .
- 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 .

### التوصيات الخاصة بالمحور الإعلامي والثقافي :

- توعية الناس عامة بالميزات 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 وتشجّع 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 نموذجاً ملموساً ، يتم إبرازه إعلامياً 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 .

### التوصيات الخاصة بالمحور الاقتصادي والبيئي :

- إبراز الجوانب الاقتصادية للبناء بالطين ، وذلك على المستويات كافةً ، عن طريق الدراسات المتخصصة ، سواءً في ذلك التكلفة الأولية للبناء أو 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 ، سواءً في ذلك ما يتعلق بقضايا الإنتاج واستخدام التقنية المناسبة ، التي تحد من التلوث ، أو ما يتعلق بالمخلفات غير الضارة أو المشوهة للبيئة ، والناجمة من عملية البناء بهذه المادة ، واتخاذ الوسائل اللازمة كافة لإبراز هذا الجانب .

## حسن فتحي و عمارة الفقراء:

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 بذلك نظرتة 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 الدوليّة التي للغرب فيها الغلبة واليد العليا .

## قرنة الأقصر



في النصف الثاني من عقد الأربعينيات بنى حسن فتحي قرية القرنة بالأقصر تبعًا لطريقته في بناء بيوت الفلاحين، وأثبت على نطاق واسع وواقعي أن بناء القرى بالطوب اللبن تقل تكاليفه عن البناء بأي مادة صناعية أخرى، فضلًا عن تناسب هذا البناء مع البيئة المحيطة.

عندما ابتعث الرائد المعماري "حسن فتحي" نمط بيوت النوبة المبنية بالطين والمسقفة بالقبب والأقبية في بداية الأربعينيات لم يكن يخترع شيئًا من عدم، ولم يكن يبتعثه أيضًا كفلكلور يبغى منه أن يحوز إعجاب الأثرياء والأجانب لما يجدون فيه من غرابة وطفرة، إنما كان هذا نابغًا من مسؤوليته كمهندس معماري يقوم بدور رائد وهو إحياء التراث المعماري المحلي للعمارة الشعبية المصرية؛ إذ وجد فيه الحل المناسب إن لم يكن الأمثل لمشكلة شديدة الإلحاح وهي توفير بيت لكل فلاح فقير في الريف المصري، بتكلفة اقتصادية منخفضة تناسب دخل هذا الفلاح، على ألا تنتقص هذه التكلفة المنخفضة من حق هذا الفلاح في أن يكون له بيت متين وواسع ومريح وجميل .

وقد تميزت البيوت التي بناها حسن فتحي وظلَّ يدعو للأخذ بها والتي استوحاها من بيوت النوبة بأنها متوافقة توافقًا كليًا مع البيئة فهي -غير رخص تكلفة خاماتها- تحقق تهيئة مناخية رخيصة للمنزل ليس بحكم خاماتها المتوافقة مع البيئة فقط، بل بحكم توافق تصميماتها، فالبيت من هذه البيوت يستمد تهويته وإضاءته من فناء داخلي تفتح عليه

نوافذ البيت من الداخل، وهذا يقي أهل البيت من الأتربة والتيارات الهوائية غير المستحبة، فضلاً عن ذلك فإن هذا الفناء يحقق خصوصية البيت وحرمة التي تتوافق مع القيم الدينية والأخلاقية لسكانه، وهاتان الوظيفتان ما كانت تحققهما تصميمات البيوت الحديثة التي يضعها المعمار يون التقليديون من كونها تستمد فلسفة تصميماتها من العمارة الأوروبية التي تفضل -تبعاً لتوافقها مع بيئتها- الانفتاح على الخارج .

لقد كانت تجربة القرنة في نظر حسن فتحي فاتحة لتحقيق سياسة الإسكان الريفي علي المستوى القومي في مصر، وذلك باستعمال الطين.

### تخطيط القرنة الجديدة :

كان الموقع محدداً في جانبيين منه بسكة حديد ضيقة تدور في منحني عند الركن الجنوبي الشرقي . وها هنا كانت محطة صغيرة ، من الواضح أنها تحدد لنا موضع السوق ، فالتجار والفلاحون سيرغبون في جلب و إرسال سلعهم بواسطة القطار . ويشغل السوق هنا مساحة مربعة كبيرة ، وهو يوفر المدخل الرئيسي للقرية . ويعبر الزوار السكة الحديدية ، ويدخلون السوق من خلال بوابة ، ثم يمشون من خلال بوابة أخرى ذات عقد على الجانب المقابل من السوق ، ليدخلوا إلى القرية ذاتها . ومن هذه البوابة يتولى الطريق الرئيسي في وسط القرية كالثعبان ، في ثلاثة منحنيات ، وينتهي عند الركن المقابل عند بحيرة صناعية صغيرة ومنتزه . وعند المنتصف ، يصبح هذا الطريق عرض كثيراً ، وليكون هو وشارع آخر عريض ، يؤدي إلى الجنوب ومتعامد عليه ، الميدان الرئيسي للقرنة .

وينتظم من حول الميدان المسجد ، والخان ، وقاعة القرية ، والمسرح ، وقاعة المعرض الدائم . أما المباني العامة الأخرى فكانت أكثر بعداً من المركز ؛ فمدرسة البنين الابتدائية مثلاً تقع بجوار المنتزه عند الطرف الشمالي الغربي للطريق الرئيسي ، حيث الجو لطيف هادئ ( لتصيد النسيم الشمالي الشرقي السائد في جيزة المنتزه ) . أما مدرسة البنات فتشغل موقعاً مماثلاً ولكنه باتجاه أكثر نوعاً إلى الشرق . ووضعت مدرسة الصنایع بجوار السوق ، وسبب ذلك في جزء منه هو تشجيع مبيعاتها وفي جزء آخر أن أدع الصباغين يصرفون ماء مخلفاتهم في مصرف مجاور .

وهناك شارعان رئيسيان آخران ينحنيان بعيداً في هلالين ، واحد من كل طرف من الجزء الأوسط من الطريق الرئيسي ، بحيث يشكلان طريقاً رئيسياً ملتويماً مشابهاً يربط ركن القرية الشمالي الشرقي بالركن الغربي . وعلى هذا الطريق جنوباً هناك الكنيسة القبطية الصغيرة ، وفي الشمال الحمام التركي ، ونقطة البوليس ، والمستوصف

والرسم التخطيطي للشوارع الرئيسية هكذا كان يفصل ما بين (( الأحياء )) الأربعة للقرية . وكل حي من هذه الأحياء يتم فيه إسكان إحدى المجموعات القبلية الرئيسية للقرية القديمة . ويجب أن أوضح هنا أنه إلى جانب تجميع العائلات في بدات فإن هناك تجميعاً أكبر في قبائل أو عشائر ؛ وفي القرية القديمة كانت المجموعات القبلية الخمس التي يتكون منها السكان تعيش في أربعة نجوع متميزة تماماً . وقد خطت في القرية الجديدة للإبقاء على هذا التمايز الفيزيائي بتسكين المجموعات القبلية في الأحياء الأربعة المحددة تحديداً واضحاً .



وقد قصد في الشوارع العريضة التي تفصل الأحياء أن تكون طرق المرور الرئيسية التي تصل كل المباني العامة وتلتقي في الميدان . وجُعِلت هذه الشوارع بعرض عشرة أمتار على الأقل لضمان جودة تهوية وعزل بلوكات المنازل ، وأيضاً لتسهيل الحركة ولإبراز حدود الأحياء . وعلى العكس من ذلك ، فإن الشوارع الموصلة إلى الميادين شبة الخاصة للبدنات المختلفة ، جعلت ضيقة عن عمد - لا أكثر من ستة أمتار في عرضها- لتمد بالظل والإحساس بالألفة ، وهي تتضمن الكثير من الزوايا والمنحنيات ، لتصرف الغرباء عن استخدامها كطرق للمرور ؛ وهي في رسم المشروع تبدو متشابكة ، لأنه قد قُصد بها أن تسهل تبادل الاتصال بين العائلات الأعضاء في البدنات المتجاورة .



البيوت المطلة على الميدان الرئيسي (بحوار الخان و أمام المسرح).



ولم أجعل للشوارع هذا التخطيط المتعرج لمجرد أن تكون طريفة ، أو بسبب بعض هيام بالعصور الوسطى فلو أنني اتبعت تخطيطاً منتظماً كما في خطوط شبكة متعامدة ، لأصبحت البيوت قسراً ذات تصميم منتظم بدورها . والبيوت في الشوارع الطويلة المستقيمة ، وحتى في الأقواس ذات السمترية ، يجب أن تكون كلها متماثلة بالضبط إذا كنا لا نريد للمظهر العام أن يكون فوضى ؛ على أن العائلات التي تسكن في هذه البيوت لن تكون كلها متماثلة

وفوق ذلك و فإنه مهما كان تخطيط الشبكة المتعامدة ملائماً في المدن الكبيرة حيث يكون الشاغل الرئيسي للمخطط هو الوصول إلى السرعة والحجم الأمثلين لحركة مرور السيارات ، إلا أنه في القرية الصغيرة ، حيث لا يحتمل أن يمتلك فلاحوها ولا حتى دراجة ، يكون مثل هذا النمط نمطاً ضاراً بكل تأكيد . فعندما تجعل قرية صغيرة مقسومة بشوارعها في بلوكات مستطيلة صغيرة ، أحدها يتلو الآخر من غير أي توصيلات فيما بينها ، يكون هذا بمثابة جعلها كنوع من ثكنات مدنية ، في حين أن مهمة المهندس المعماري هي أن يجعل قريته فاتنة ما أمكن . و إذا كان للمهندس المعماري أن يجد عذراً لظفرسته عندما يفرض على أخوانه من البشر ما ينبغي أن سكنوه ، فإن هذا العذر يجب أن يكون أنه في وسعه أن يحيطهم بالجمال . وكم يكون الأمر فظاً للغاية لو أن مهندساً معمارياً قد أثرى خياله وسط الجمال في سيينا أو فيرونا ، أو كاتدرائيات ويلز ، ثم هو يؤدي عمله في عجلة ويعش عملاءه بشيء يقل عن أجمل ما يستطيع خلقه من معمار .



شوارع في القرية الحديثة

أما المهندس المعماري المصري فعذره أقل ، ذلك أنه يجب أن يكون عارفاً بشوارع القاهرة القديمة الجميلة ، فكيف يعمل عامداً على زيادة سوء البناء ، الأمر الذي يحط اليوم بثقله على مصر . و إنما ينبغي عليه أن يذهب لرؤية شارع درب اللبان ببيوته من القرن السابع عشر التي تؤدي إلى بوابة المسجد التي تتخذ موقعها تماماً في الزاوية التي يصنع فيها الشارع لفة على شكل حرف L ، أو ينبغي عليه أن يتمعن ثانية في مجموعة المساجد والمباني التي حول ميدان صلاح الدين ، أو في دائرة القلعة ذاتها . وينبغي أن يذهب إلى الشارع الدرديري ليرى كيف حوّل المعماري مشكلة صعبة إلى ميزة جديدة ؛ فعندما توجب عليه أن يقيم جراته العليا المستطيلة من فوق شارع مقوس ، فإنه أقام كل منها منحرفة انحرافاً بسيطاً فوق طابقها السفلي ، بحيث يبرز أحد أطرافها أكثر من الآخر ، وأقامها محمولة على كتيفات من أحجام و أعماق مختلفة بحيث تلائم قدر بروزها . وينبغي عليه أن يتذكر تلك الأماكن التي يشنق لزيارتها المرة بعد الأخرى - قرى ، ومدن بأكملها ، وأحياء ،

وميادين ، وشوارع – تلك الانجازات النادرة من الجمال ، والتمدين ، والتحضر ، والتي بوجودها في مكان ما على سطح الأرض تدعم من ثقنتنا في المدينة و ترفع من تقديرنا للإنسانية ، وعليه أن يمضي للعمل في مهمته الخاصة بروح مصممي هذه الانجازات .

### امثلة مباني من الطين:

**الجامع الكبير في جينيه، مالي، ١١ متراً:** وشُيِّدت جدران المسجد من الطوب اللبن، ومُغطاة بالطين المخلوط بالتبن. وتتميز هذه الجدران الطينية بأنها تقي الداخل من الحرارة طوال اليوم، وعندما يحل المساء والبرد تكون قد امتصت من الحرارة ما يكفي لتدفئته



**برج بابل في القرن السابع ق.م ووصل ارتفاعه ٩٠ متراً:** لعدم توفر الحجر استعملوا اللبن أي صبوا الطين في قوالب وأحرقوا القوالب حتى لا تتأثر بالماء



منارة جامع المحضار بتريم والتي يصل ارتفاعها إلى قرابة ٤٠ متراً



في اليمن ترتفع بيوت الطين حتى وصلت إلى ثمانية أدوار .



## المراجع:

كتاب عمارة الفقراء لحسن فتحي

كتاب حسن فتحي لمحمد ماجد خلوصي