بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة العلوم والتقانة
كلية الهندسة قسم العمارة والعمران
تاريخ ونظرية العمارة
الصف الثاني
محاضرة رقم (11)
الإستدامة في العمارة الفرعونية

أ/ وئام محمد حسين

مقدمة:

مواد البناء المستدامة في العمارة المصرية القديمة أستخدم المصري القديم مواد بناء متعددة عبر العصور التاريخية المختلفة ، وتنوعت هذة المواد تبعا للموارد الطبيعية المتاحة والظروف المناخية المحيطة والتي يمكن تقسيمها كاألتي : -1 مواد بناء نباتية : أستخدم المصري القديم النباتات المحلية في البناء مثل : - نبات البردي في صناعة الزوارق وورق الكتابة وأستخدمت سيقانه في بناء ألكواخ في عصر ما قبل ألسرات . - القصب المجفف : استخدم في عصر ما قبل ألسرات حيث صنع منه هيكل المسكن وكان يغطي بطبقة من الطين . - ألخشاب : نظرا لعدم صالحية ألشجار التي تنمو في مصر إلنتاج أخشاب للبناء ، فقد أستخدم المصري القديم فقط أخشاب السنط والجميز وأخشاب النخيل في عمل دعامات ألسقف والشدادات وألبواب وفي بطانة أسقف وأرضيات بعض مقابر عصر ما قبل الأسرات .

طرق البناء بإستخدام المواد النباتية:

: دلت مجموعة من الفجوات الصغيرة التي عثر عليها من حضارة مرمدة بني سالمة والمعادي ونقادة الثانية علي تخطيط المساكن البدائية وعن بعض فنون بنائها ، فلقد عثر داخل هذه الفجوات علي قطع صغيرة من البوص وبقايا القوائم الخشبية ألمر الذي يتضح من خالله طريقة البناء بإستخدام المواد النباتية وهي

عمل حفرة غائرة ويتم ملئ الحفرة بعجين من الطين . - تثبيت قوائم من أعواد النباتات القوية في الحفر المملوءة بعجين الطين ثم تترك حتي تجف وتتماسك - ثم تثبت عوارض من ألعواد النباتية والتي كانت في ألغلب من أشجار) ألثل (بين القوائم وبذكل يتكون هيكل المسكن .

. - بعد ذلك تتم عملية تغطية الهيكل بالحصير المجدول فيمرر الحصير بين القوائم ويشد ويثبت بشكل جيد . - يتم تجميع أطراف البناء العلوي ثم يشكل السقف علي شكل قبو أوقبة . - المرحلة ألخيرة هي تكسية ألكواخ من الخارج بمالط الطين لتقوية الجدران وحمايتها من العوامل الجوية المختلفة وإضافة القش للطين لتزيد من متانة الطين.

مواد البناء الطينية:
عرف المصري القديم صناعة الطوب اللبن منذ أواخر عصر ما قبل االسرات وأستخدمه في بناء المسكن ، وكانت البداية عبارة عن كتل طينة تبني بها أكواخ ذات حوائط منخفضة عن طريق ضغطها فوق بعضها البعض وهي لينة بإرتفاع يعلو عن سطح االرض بمسافة تزيد عن المتر بقليل وتتراوح مساحة الكوخ بين مترا الي متر ونصف المتر ، وأدي سهولة الحصول علي مادة الطين وتوافرها بالبيئة المحيطة الي إنتشار صناعة الطوب اللبن وإستخدامه في البناء علي نطاق واسع وبخاصة في العمارة السكنية وذلك لخصائصة في البناء التي تتميز بتوفير الدفء شتاءا وبالرطوبة صيفا . وعلي الرغم من توافر االحجار إال أنه كان نادرا ما يتم إستخدامه في العمارة السكنية . وظل الطوب اللبن هو مادة البناء االساسية للعمارة السكنية في بناء بناء بيوت الفقراء وقصور االغنياء علي حد سواء ، كما أستخدم أيضا في بناء أسوار المدن وبعض المعابد والتي أندثرت لعدم قدرة الطوب اللبن علي الدوام والبقاء مثلما

ومن أهم مواد البناء الطينية
الطمي ، الطوب الشمسي المجفف ، الطوب اللبن الحجر
الطمي: في العصر الجيولوجي الرابع ترك النيل بقايا مستمرة من طبقات الطمي وهي عبارة عن مادة دقيقة وحبيباتها متقاربة ، تتحول عند جفافها الي كتلة صلبة داكنة اللون ، وعند دكها تصبح كتلة جامدة . استخدمها المصريون القدماء في البناء منذ اقدم العصور ، كما استخدموها كمادة حشو بين جداريين متقابلين من الطوب او الحجر أو لبناء المنحدرات ، كما يكسو الطمي الجدران المصنوعة من االغصان النباتية وأجزاء الحصير لمنع تخلل المطر والرياح . كما انه يعطي الصالبة لألنشاءات الخفيفة ، وكان يستخدم أيضا في الطبقات المجوفة المنحدرة لمنع أالنزالق ، ثم تطور الي تشكيله علي هيئة كتل مربعه لتوضع في الجدران المشيدة بالحجارة الصغيرة

الطوب الشمسي المجفف:bricks dried -sun

ظهور الطوب كان في نقادة بصعيد مصر في عصر ما قبل االسرات بمنطقتي سقارة وابيدوس كان استخدام الطوب شائعا، اعتمد المصري القديم في صناعة الطوب علي الخامة ألكثر توافرا والتي تتكون منها جميع ألراضي المصرية المزروعة وهي خليط من) الطين والرمل (الذي يحتوي علي نسبة صغيرة من الشوائب ، وتختلف هذه النسب من مكان الي اخر .

عرف المصري القديم انه عندما تزيد نسبة الطين يكون الطوب أكثر تماسكا دونما الحاجة الي إضافة مواد مصلبة، وبالرغم من هذه الخاصية اال ان عملية تجفيفه تحتاج وقت أطول كما يكون اكثر عرضه للتشقق واالنكماش. فيفقد شكله المطلوب . ولتفادي ذلك قام المصري القديم بأضافة القش المسحوق للخليط، كما كان القش المسحوق يحمي الخليط من االلتصاق باألرض اثناء عملية التجفيف . و كان يضاف أيضا روث الحمير ليزيد من تماسك ولدانة الخليط . كان التجفيف يتم بوضع الخليط السابق في قوالب خشبية كما هو مبين في قالب من كاهون من ألسرة الثانيه عشر وتعرض هذه القوالب للشمس . ولتوفر الطين باالراضي المصريه بنطاق واسع وأيضا لسهولة عملية صناعة قوالب الطوب المجفف كان المصري القديم يستخدمها لبناء منازله ، كما انها كانت تحمل خصائص التدفئة شتاءا والتبريد صيفا.

اما بالنسبة لألحجام فقد اختلفت احجام الطوب الشمسي المجفف ولم تكن لها حجم ثابت ، استخدم الطوب الشمسي المجفف في بناء منازل عموم الشعب كما استخدم أيضا في بناء بيوت الملوك والحكام ولعل هذا هو سبب هالك معظم هذه البيوت حيث انه لم يحمل صفة االستمرارية واالستدامة مثلما في الحجر الذي بنيت منه المقابر والمعابد . مجلة العمارة والفنون والعلوم االنسانية – عدد خاص)2(ابريل2021 الموتمر الدولي السابع " التراث والسياحة والفنون بين الواقع والمأمول" 1228 خطوات صناعة الطوب اللبن في العمارة المصرية القديمة : - يتم خلط كمية من طمي النيل بالرمال والذي كان متوافرا بكثرة بسبب فيضان النيل ويتم ذلك بالقرب من مواقع البناء عن طريق عمل شكل دائري يسمي) مخمرة - ثم يتم خلط الطمي بمادة أخري تساعد علي اللدونة والتماسك وتقلل من إنكماشها بعد عملية التجفيف مثل) تبن القش (أو روث الحيوانات . - ويمزج الخليط بواسطة الماعول والفأس . - ويصب خليط الطمي والتبن والمواد العضوية في قوالب خشبية وتترك تحت أشعة الشمس حتي تأخذ الشكل المطلوب وتنثر كمية من التبن في أرضية المكان حتي ال يلتصق الخليط باألرض ويخرج الخليط من القالب بسهولة ، ثم يغمس القالب الخشبي في الماء بعد تفريغ كل قالب حتي يتم إزالة الشوائب من القالب وتكرر العملية . - ولربط اللبنات مع بعضها البعض يتم عمل قناة في سطح القالب . - ترص القوالب بجوار بعضها البعض أو فوق بعض في صفوف حتي تجف . - تترك قوالب اللبن في الشمس لمدة ثالثة أيام حتي تجف ثم تقلب علي الجانب االخر وتترك لمدة ثالثة أيام أخري وتكرر العملية لكل جانب . - كان تتم عملية صناعة الطوب اللبن في الربيع ويترك طوال الصيف ليجف.

مواد البناء الحجرية : تتميز مصر بوفرة االحجار بأراضيها حيث تتميز المناطق الشمالية بوفرة الحجر الجيري بينما تتميز المناطق الجنوبية بوفرة الحجر الرملي وتتميز مدينة أسوان بوفرة أحجار الجرانيت بها . تمتلك مصر اقدم واكبر احجار بناء في العالم والتي استخدامها المصري القديم بنطاق واسع في البناء وخاصة بعد اكتشافه للنحاس واستخدامه لألدوات النحاسية , يعود استخدام االحجار في البناء لألسرة االولي كما في سقف وبطانة غرف مقبرة سقارة التي استخدم فيها الواح من الحجر الجيري ، وأيضا صفوف من الواح الجرانيت المزخرف بمقبرة سيمتي بأبيدوس) صورة (، وبالقرب من إدفو في صعيد مصر نجد مجلة العمارة والفنون والعلوم االنسانية – عدد خاص)2(ابريل2021 الموتمر الدولي السابع " التراث والسياحة والفنون بين الواقع والمأمول" 1229 ان ارضيات وغرف المقابر استخدم فيها كتل من الحجر الرملي . ومن أهم أحجار البناء في العمارة المصرية القديمة) حجر الجرانيت ، الحجر الجيري ، الحجر الرملي ، حجر المرمر ، حجر البازلت ، الجص.

طرق نقل الأحجار : من خالل المشاهد المصورة والنصوص المصرية القديمة يتضح لنا طرق نقل ألحجار من مناطق إستخراجها بالمحاجر وصوال ألماكن البناء وقد أستخدم المصري القديم عدة وسائل للنقل منها:

النقل النهري : كانت مياه الفيضان تغمر مساحات شاسعة من ألراضي كل عام مما جعل التنقل عبر البر به شئ من الصعوبة ، فقام المصري القديم ببناء المراكب وأستخدمها في نقل ألحجار من المحاجر الي مناطق البناء، وساعد علي ذلك تيار مياه النيل المتجه من الجنوب الي الشمال كما ساعدت الرياح التي تهب أغلب أيام العام من الشمال الي الجنوب علي تسيير المراكب جنوبا يتضح لنا ذلك من نقوش عصر ما قبل ألسرات مثل فخار نقادة الثانية حيث يظهر معرفة المصري القديم لصناعة السفن كبيرة الحجم والتي ساعدت بشكل كبير في نقل الأحجار.

زحافة من مقبرة الملك سنوسرت الأول – الأسرة الثانية عشر