الإستدامة في العمارة المصرية القديمة

Sustainability in Ancient Egyptian Architecture

أ. م. د/ غادة أمين رمضان
أستاذ مساعد بقسم تاريخ الفن
Associ. Prof. Dr. Ghada Amin Ramdan
Art History Dep. - Faculty of fine arts – Helwan University
م. د/ غادة إبراهيم
مدرس بقسم تاريخ الفن
Dr. Ghada Ibrahim
Art History Dep. - Faculty of fine arts – Helwan University
الباحثة/ مها علي محمد القليوبي
باحث ماجستير – قسم تاريخ الفن - كلية الفنون الجميلة – جامعة حلوان
Researcher Maha Ali Mohamed El Kaliouby
Art History Dep. - Faculty of fine arts – Helwan University.
Maha.master.fa@gmail.com

الملخص :

تهدف الدراسة الي إظهار دور مواد البناء وأساليب الإنشاء في تحقيق الإستدامة في العمارة المصرية القديمة ، فتم تقسيم الدراسة الي تعريف مفهوم الاستدامة ومبادئها وطرق تحقيقها ، ثم عرض مواد البناء في مصر القديمة وأساليب الإنشاء.

ثم تتناول الدراسة كيفية تحقيق الإستدامة في المباني المختلفة (المباني السكنية ، المعابد ، المقابر) . وتم التوصل لبعض النتائج الهامة منها حرص المصري القديم علي تحقيق مبادئ الاستدامة بما يعكس تأثيرالديانة المصرية القديمة وأهميتها ودورها في العمارة المصرية القديمة مع الاحتفاظ ببعض النظريات الخاصة به كمصري قديم .

ظهرت الاستدامة في عمارة الحضارة المصرية القديمة من خلال التأثيرات الدينية والروحانية ، فإيمان المصري القديم بالحياة الأبدية بعد الموت جعله يشيد عمائر الحياة الأولي المؤقتة من مواد لا تقاوم عوامل الزمن كمادة الطوب اللبن لانه سيعيش فيها فترة زمنية مؤقتة ، بينما شيد المنشأت الدينية من خامات تكون لها صفة الدوام مثل الحجر .وبنفس التأثير كان تخطيط المباني السكنية عبارة عن شكل مستطيل او مربع وقد تتعدد تلك الوحدات وتضيق وتتسع حسب مساحة المبني، بينما المعبد كان يظهر بمظهر الضخامة وتعدد الطوابق وارتفاعها . إن العمارة المصرية عمارة بنائية مستمدة بالكامل من البيئة والتعايش الجيد معها ، ولما كان لبقاء (الكا) حيا متوقفا علي بقاء الجسد فلقد حصن المصري القديم مقابره وتعمد بناءها في المناطق الجبلية او الصحراويه لكي تكون بعيدة عن الرطوبة ، حيث ان الرطوبة تحلل الأجسام وتفسد عملية التحنيط . كان المصريون القدماء يعتبرون المقابر بيوتا لهم حتي انهم اطلقوا عليها اسم (البيت الأبدي) بينما كانت مساكنهم الدنياوية مساكن مرحلية لفتره زمنية ما ثم يأتي الوقت الذي ينتقلون فيه الي مساكنهم الابدية .

الكلمات المفتاحية:

العمارة المصرية القديمة، العمارة المستدامة

abstract

This paper looks at achieving Sustainability in Ancient Egyptian Architecture thousands of years ago, Ancient Egyptian Architecture based on two phenomena (continuity& originality), According to Egyptology researchers Egypt is one of the oldest historical civilization, as its

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

roots extends to prehistoric Era. it has the ability to preserve its character through the history. Due to the Egyptian people integration, Ancient Egyptian civilization was able to be renewable, man and environment are complementary to each other. To achieve Sustainability, Ancient Egyptian Architecture united with nature till it become part and parcel of it. Natural materials which have the sustainable properties were selected to achieve continuity. Abu Simbel temple &Beni Hasan Tombs are two examples of merging natural formations with massive architecture, so that the site can't be imagined without it. Local building material, Construction methods in Ancient Egyptian Architecture.

Keywords:
Ancient Egyptian architecture, sustainable architecture

المقدمة :

من اهم الظواهر التي ميزت تاريخ المجتمع في أرض مصر هما ظاهرتين أساسيتين وهما (القدم والأستمرار) ،أرض مصر في اجماع الباحثين والعلماء من اقدم مواطن الحضارة التاريخية إن لم تكن الأقدم في كثير من الضروب المدنيه ، فتمتد جذورها الي عصور ما قبل التاريخ واما عن الاستمرارية فإن التاريخ المصري القديم من أطول التواريخ وأن حدثت فيه فترات انقطاع ، مثل فترة ما بين الدولة المصرية القديمة والدولة الحديثة والفترة الثانية بين الدولتين الوسطي والحديثة ، كذلك عصر الاضمحلال الأخير بعد الدولة المصرية القديمة وعهد الأتراك . استطاعت الدولة المصرية القديمة أن تنهض وتجدد التاريخ وأن تحتفظ علي مر العصور بالطابع العام لحضارتها . إن الحضارة المصرية القديمة تميزت بالتجدد والاستمراريه ويرجع ذلك الي تكامل الشعب المصري الذي عاش علي ضفاف النيل مع بيئته واستطاع ان يتعايش معها علي نحو لا مثيل له . فالإنسان والبيئة في الحضارة المصرية بشكل خاص متممتان لبعضهم البعض .

لم تتحدي العمارة المصرية القديمة الطبيعية لتحقق البقاء والإستدامة ، بل تجانست معاها حتي أصبحت جزء لا يتجزأ منها وهو ما جعلها تدوم وتبقي . ظهر إحترام الطبيعة في فكر المعماري المصري القديم من خلال تجانس المباني مع البيئة المحيطة حتي أنه يصعب أن نتصور معبدا أو مقبره في غير مكانها الطبيعي .

إستغل المصري القديم إمكانيات الطبيعة في البناء ، فإعتمد علي المواد الطبيعية التي إنتقي منها ما يحمل خصائص الإستدامة والبقاء مثل الحجر الرملي والحجر الجيري والجرانيت .

كما أدمج المصري القديم التكوينات الطبيعية في الكتل المعمارية الضخمة ، مثل معبدي أبي سمبل ومقابر بني حسن ، حيث تكون البناء من الجبل نفسه ، فأصبح الجبل عبارة عن كتلة عضوية معمارية هائلة ، وأصبح للعمارة المصرية القديمة مقياس هائل وضخامة توحي بالهيبة والفخر والقوة والشموخ ، وأستمر هذا الأثر في نفس المشاهد لألاف السنين حيث الشعور بالإبهار لتحقق الإندماج بين الإعجاز الإلهي في خلق الطبيعة والإبداع الإنساني في العمل المعماري والمجهود الفني المتحقق بالنحت والتشكيل والزخارف .

مشكلة البحث :

1- ما الألية التي إتبعها المصري القديم في تحقيق الإستدامة في المباني المختلفة (السكنية – المعابد – المقابر) ؟
2- ما هو مفهوم العمارة المستدامة ومبادئها في العمارة المصرية القديمة ؟
3- ما هي الخامات والأدوات المستدامة التي وظفها المعماري المصري في عمليات البناء ؟
4- ما المراحل الإنشائية المستدامة في العمارة المصرية القديمة ؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أهداف البحث:

1- إلقاء الضوء علي مفهوم العمارة المستدامة ومبادئها في العمارة المصرية القديمة .

2- عرض تحليلي لمواد وأدوات البناء المستدامة المستخدمة في عمليات البناء بالعمارة المصرية القديمة .

3- التعرف علي المراحل الإنشائية المستدامة في العمارة المصرية القديمة

أهمية البحث:

1- عرض دور الإستدامة في خلود العمارة المصرية القديمة حتي الأن .

2- إستعراض تحقيق الإستدامة في العمارة المصرية القديمة من خلال مواد البناء والطرق الإنشائية .

منهجية البحث:

المنهج التحليلي الوصفي من خلال تحليل لمواد البناء والأدوات وكذلك المراحل الإنشائية المستدامة المتبعة في العمارة المصرية القديمة

حدود البحث:

الحدود الزمنية : عصر ما قبل الأسرات – عصر الدولة الحديثة .

الحدود المكانية : جمهورية مصر العربية .

نشأة مفهوم العمارة المستدامة :

إن العمارة المستدامة ليست بجديدة بل هي قديمة قدم الحياة علي الأرض ، حيث نجد أن الكائنات الحية جمعاء تبني مسكنها ومأوها من الطبيعية التي تسكنها وتتكيف معها فتصبح جزء لا يتجزأ منها ، فالنمل يبني بيوته بحيث تتوافر بداخلها الرطوبة والدفء فيستخدم مادة بناء من الطين الردئ التوصيل للحرارة ، ويختار موقع المسكن بعيدا عن مياه الأمطار والفيضانات ، فيقيم بيوته علي منحدرات الكثبان الرملية أو علي أكمة عالية . وبيوت النحل التي أختارت الجبال والشجر لتنفذ عليها بيوتها بتصميم علي شكل سداسي وهو الشكل الوحيد في الأشكال الهندسية المضلعة الذي إذا ما جمع كل واحد منها الي مثله لن يحدث بينهما أي فواصل أو فراغات مما يتيح له أن يقييم أكبر عدد من الخلايا والبيوت في أقل مساحة متاحة . والأرانب البرية التي تسكن البلاد الشمالية الباردة أختارت فتحات ومداخل بيوتها تتجه نحو الجنوب لتستقبل أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس لتدفئة المسكن ، وتقييم جهة الغرب أكوام بارزة من مداخل البيوت لتحميها من العواصف التي تأتي من الجهة الغربية ، وهذه الطرق الربانية في التصميمات المعمارية لتلك الكائنات الحية كانت أول معلم للإنسان فتعلم منها كيف يشييد عمارته بما يتوافق مع الطبيعة والمناخ والبيئة التي يعيش فيها .

مفهوم العمارة المستدامة :

يعود أصل كلمة إستدامة "sustainer" الي أصول لاتينية والتي ترجع الي مصطلح " To build Up " بمعني البناء من أسفل الي أعلي ، فالمجتمع يشييد من الأسفل عن طريق ساكنيه في الوقت الحالي والمستقبل ، **وحسب المفهوم الإغريقي تعني :**

- Sustain: يواصل أو يبقي ، دعم يمد بالحياة
- Sustenance: عملية إعطاء الحياة أو الغذاء والتغذية
- Sustainable: صفة يوصف به من تم إعطاؤه دعما وراحة وغذاء وبذلك بقي علي قيد الحياة بشكل مستمر أي تم إطالة عمره.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- تم تعريف التنمية المستدامة من قبل لجنة " برونتلاند " بأنها (التنمية التي تلبي إحتياجات الحاضر دون أنتقاص من قدرة الأجيال القادمة علي أن تلبي إحتياجتها الخاصة)

2- . تعددت مفاهيم العمارة المستدامة وتنوعت نتيجة لأختلاف المداخل التطبيقية المستخدمة ، وقد عرف العالمان "Robert & Brenda" في كتابهما (العمارة الخضراء) بأن الإستدامة هي " المدخل الشامل لتصيم المباني ، حيث أن كل الموارد في صورة المواد أو الطاقات يجب أخذها في الإعتبار إذا أردنا أن نحقق العمارة المستدامة "

3- . وناقش المعماري " كين يانج " Ean Eang" العمارة المستدامة من وجهة نظر بيئية ، فالمعماري " يانج " يري أن العمارة المستدامة يجب أن تقابل إحتياجات الحاضر دون إغفال حق الأجيال القادمة وأن القرارات والأفعال التي تتخذ في الحاضر يجب أن لا يمتد تأثيرها سلبيا علي الأجيال القادمة ، وتلك الرؤية تتطابق مع تعريف لجنة " برونتلاند "

4- جسد المعماري " كين يانج " مبادئ العمارة المستدامة من خلال تصميم مبني " مينارا ميسينياجا " Menara" Mesiniaga بدولة ماليزيا من حيث توظيف أساليب التصميم البيئي عن طريق دراسة حركة الشمس والرياح وإندماج المبني مع الطبيعة ، ويظهر بالمبني تعريفه للعملية التصميمية والتي يحاول فيها المصمم التقليل من التأثيرات السلبية علي النظام البيئي للأرض والحفاظ علي الموارد الطبيعية

5- إن العمارة المستدامة هي عمارة ناتجة عن بيئتها وذات مسؤلية تجاهها ، فهي عمارة تحترم موارد الأرض الطبيعية ومظاهر جمالها الطبيعي مع توفير إحتياجات مستخدميها ، فتؤدي للحفاظ علي صحتهم البدنية والنفسية مما يؤدي الي زيادة إنتاجهم وإشباع إحتياجتهم من خلال تطبيق إستراتيجيات الأستدامة البيئية

6- كما تبني معرض " هانوفر " الدولي بألمانيا عام 2000 م العمارة المتوافقة بيئيا من خلال مجموعة من المبادئ التي تشتمل علي إحترام العلاقة بين المباني والبيئة المحيطة وإبتكار حلول تصميمية تعتمد علي التكنولوجيا وتوظيف مصادر الطاقة الطبيعية وإزالة مخلفات البناء .

مبادئ العمارة المستدامة :

تعتبر مبادئ العمارة المستدامة بمثابة أطروحات للأفكار والحلول التي يتم طرحها لحل المشكلات الناتجة عن سوء الأستخدام البيئي من حيث التلوث البيئي ، نقص واستنزاف الموارد الطبيعية ..... ألخ. وتتلخص تلك المبادئ فيما يلي:

1- الحفاظ علي الطاقة Conserving Energy:

يجب أن يتم تصميم المبني بأسلوب يتم فيه التقليل من الإحتياج لإستخدام الوقود الحفري والأعتماد علي المصادر الطبيعية للطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية – طاقة الرياح ... ألخ) ، ولقد كان هذا الفكر متواجدا منذ أختار الأنسان الكهوف للسكن والمأوي حيث سكن الكهوف المواجهه لإتجاه الجنوب لأستقبال أشعة الشمس بدلا من الشمال في المناطق ذات الأجواء المعتدلة . وأثناء أزمات البترول في فترة السبعينات من القرن العشرين شغل المعماريون بإيجاد حلول للتحكم في درجات الحرارة الداخلية للمباني ، فقاموا بإضافة المواد العازلة للحوائط وأسقف المنازل ، استخدموا الشرائط المطاطية لعزل الحرارة علي النوافذ مما أدي الي انحفاض كمية التدفئة المطلوبة لكل متر مربع في المنزل المتوسط بالولايات المتحدة الأمريكية علي سبيل المثال إلي 40 % بين عامي 1973: 1990 . لقد سيطرت علي كثير من المباني المعاصرة القشرة الزجاجية وخاصة في منطقتنا العربية وذلك مع تجاهل تام للمناخ الحار الذي يغلب علي معظم دول المنطقة ، مما أدي الي انكشاف فتحات المباني علي أشعة الشمس بشكل مباشر مما سمح للنفاذ الحراري بالتغلغل داخل المبني ، وذلك يرجع الي التعامل مع الفتحات الزجاجية الممتدة والذي يفوق النفاذ الحراري الذي يحدث من خلال الأسطح المعتمة . من ضمن طرق تقليل أستهلاك الطاقة أيضا هو أستخدام مواد بناء متاحة في الموقع بدلا من استهلاك الطاقة في عمليات النقل ، وأستخدام

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مواد أنشائية ذات مقاومة طويلة الأجل ليزداد عمرها الأفتراضي في عملية الأنشاء ، والأعتماد في عملية تصميم وتنفيذ المباني علي الأساليب العلمية التي يتم فيها تقليل الإحتياج للوقود والإعتماد بصورة أكبر علي المصادر الطبيعية للطاقة .

2- التكييف المناخي Climate Adaption:

إن مشكلة التحكم المناخي وخلق مناخ مناسب لحياة الأنسان مشكلة يسعي الأنسان لحلها منذ بدء الأنسانية ، فقد حرص الأنسان علي أن يتضمن مسكنه عنصريين رئيسيين وهما الحماية من المناخ ، وإيجاد جو داخلي ملائم لراحته ، فالمساكن بالمناطق الجليدية يصمم بتشكيل خارجي وفراغ داخلي يساعد علي المعيشة في مكان مرتفع يتجمع فيه الهواء الساخن للتدفئة ونجد في المناطق الحارة المسكن ذو الفناء الداخلي الذي يقوم بتخزين الهواء البارد ليلا لمواجهة الحرارة الشديدة نهارا ، وفي المناطق أستوائية المناخ يعمل تشكيل كتلة المسكن علي تسهيل حركة الهواء خلاله ليساعد علي التخلص من الرطوبة العالية التي تزيد من الإحساس بالحرارة ، ومن هنا نري أن تصميم المباني وتشكيلها عبر التاريخ كان أنعكاسا للحلول المختلفة المناسبة لكل حقبة زمنيه ومكانية لتحقيق هذا الهدف ، ولذلك يعتبر مبدأ التكييف المناخي من أهم مبادئ العمارة المستدامة حيث أنه يؤكد علي اهمية مراعاة المناخ الخارجي والداخلي للمبني .

3- الموقع المستدام :

يعتمد هذا المبدأ علي تسكين المبني الأرض بإسلوب وتشكيل يحترم الموقع ولا يتسبب في حدوث تغييرات جوهرية في الموقع ، بحيث أذا ما تم أزالة المباني في أي وقت يعود المبني لسابق حالته قبل أن يتم البناء عليه . ومن أهم الأمثلة التي تعبر عن أحترام الموقع هي قباب وخيام البدو التي يتم نسجها من شعر الأبل والأغنام وتثبت ببعض الأوتاد الخشبية والحبال فقط ، وعندما يرحل البدو عن المكان بحثا عن مناطق اخري نلاحظ عدم حدوث أية تغييرات جوهرية بالموقع وربما لا يستدل علي إقامتهم بالمكان إلا من بقايا رماد النار التي أشعلوها للطهو أو للتدفئة.

4- إحترام المتعاملين ومستخدمي المباني Users respecting:

أولت العمارة المستدامة أهتماما بالمتعاملين مع المنشأه بنفس القدر الذي أهتمت فيه بالحفاظ علي الطاقة والموارد والبيئة ، فسلامة الأنسان والحفاظ عليه هو الهدف الأسمي للعمارة المستدامة . تعمل العمارة المستدامة علي أختيار أساليب تنفيذية في عملية صناعة البناء تقلل من الأعمال الخطرة الغير آمنة التي تقع علي العاملين بالبناء والتي قد تؤدي في بعض الأحيان الي حدوث حوادث وأصابات للعمال . كذلك يجب أن تكون المواد المستخدمة في البناء ذات تأثير غير ضار علي العمال أو مستخدمي المبني ، ومن أهم جوانب أحترام مستخدمي المباني هو التأكيد علي جودة عمليات التشييد وتطبيق المنهجيات العلمية لمجابهة الكوارث البيئية مثل الزلازل والأعاصير وغيرها ، والأهتمام بالبعد الأنساني وملائمة المبني للغرض الوظيفي المقام من أجله ومراعاة خصوصية الأفراد وأحتياجاتهم المختلفة .

5- ترشيد أستهلاك الموارد الجديدة New Recourses consumption Rationalizing:

يحث هذا المبدأ علي التقليل من إستخدام الموارد الجديدة من خلال تصميم المباني وإنشائها لتصبح هي نفسها أو أحد عناصرها مصدرا وموردا للمباني الأخري حال نهاية العمر الأفتراضي لهذه المباني . ويرجع ذلك المبدأ لقلة الموارد علي مستوي العالم التي تسمح للأجيال القادمة بإنشاء مبانيها خاصة مع الزيادات السكانية المتوقعة . وكذلك إعادة تدوير مواد البناء وأعادة أستخدامها أكثر من مرة مع الأعتماد علي مواد بناء محلية أو يمتد ذلك المبدأ الي إعادة توظيف المباني نفسها والبعد عن الهدم .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6- كفاءة النقل والمواصلات :

يهدف هذا المعيار التقليل تلوث البيئة الناتج عن إستخدام المركبات الألية وتشجيع إستخدام وسائل النقل الغير ملوثة للبيئة أو التي تعمل بالطاقات البديلة .

7- إدارة النفايات :

تنتج عن عمليات البناء والتشييد كميات كبيرة ومتنوعة من النفايات ، حيث تتنوع نفايات المباني الي نفايات مرحلة البناء وبقايا مواد البناء والتي تقدر بنسبة 30% من إجمالي المخلفات ، ونفايات الإستخدامات المختلفة من مواد عضوية وكيميائية وزجاج وورق ، وتهدف عملية إدارة النفايات الي تقليل المخلفات عن طريق فرز وتجميع النفايات بمختلف أنواعها لإعادة إستخدامها وتدويرها أو التشغيل للإستفادة منها والتخلص مما تبقي بطرق لا تضر بالبيئة .

حقق المصري القديم مبادئ الإستدامة في العمارة المصرية القديمة من خلال إستخدام مواد بناء مستدامة وطرق إنشاء مستدامة في المباني المختلفة (سكنية – معابد – مقابر) لعقيدته في البعث والخلود .

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 كالأتي :

1- مواد بناء نباتية :

أستخدم المصري القديم النباتات المحلية في البناء مثل :

- نبات البردي في صناعة الزوارق وورق الكتابة وأستخدمت سيقانه في بناء الأكواخ في عصر ما قبل الأسرات .
- القصب المجفف : استخدم في عصر ما قبل الأسرات حيث صنع منه هيكل المسكن وكان يغطي بطبقة من الطين .
- الأخشاب : نظرا لعدم صلاحية الأشجار التي تنمو في مصر لإنتاج أخشاب للبناء ، فقد أستخدم المصري القديم فقط أخشاب السنط والجميز وأخشاب النخيل في عمل دعامات الأسقف والشدادات والأبواب 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 سلامة والمعادي ونقادة الثانية علي تخطيط المساكن البدائية وعن بعض فنون بنائها ، فلقد عثر داخل هذه الفجوات علي قطع صغيرة من البوص وبقايا القوائم الخشبية الأمر الذي يتضح من خلاله 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 الأعواد النباتية والتي كانت في الأغلب من أشجار (الأثل) 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 الأخيرة هي تكسية الأكواخ من الخارج بملاط الطين لتقوية الجدران وحمايتها من العوامل الجوية المختلفة وإضافة القش للطين لتزيد من متانة الطين .
-

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- مواد البناء الطينية :

عرف المصري القديم صناعة الطوب اللبن منذ أواخر عصر ما قبل الأسرات 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 الأرض 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 الأحجار إلا أنه كان نادرا ما يتم إستخدامه في العمارة السكنية . وظل الطوب اللبن هو مادة البناء الأساسية للعمارة السكنية في بناء بناء بيوت الفقراء وقصور الأغنياء علي حد سواء ، كما أستخدم أيضا في بناء أسوار المدن وبعض المعابد والتي أندثرت لعدم قدرة الطوب اللبن علي الدوام والبقاء مثلما الحال بالنسبة للحجر .

ومن أهم مواد البناء الطينية (الطمي ، الطوب الشمسي المجفف ، الطوب اللبن والآجر) .

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 الاغصان النباتية وأجزاء الحصير لمنع تخلل المطر والرياح . كما انه يعطي الصلابة للأنشاءات الخفيفة ، وكان يستخدم أيضا في الطبقات المجوفة المنحدرة لمنع الأنزلاق ، ثم تطور الي تشكيله علي هيئة كتل مربعه لتوضع في الجدران المشيدة بالحجارة الصغيرة .

الطوب الشمسي المجفف:sun- dried bricks

ظهور الطوب كان في نقادة بصعيد مصر في عصر ما قبل الاسرات بمنطقتي سقارة وابيدوس كان استخدام الطوب شائعا، اعتمد المصري القديم في صناعة الطوب علي الخامة الأكثر توافرا والتي تتكون منها جميع الأراضي 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 الا ان عملية تجفيفه تحتاج وقت أطول كما يكون اكثر عرضه للتشقق والانكماش. فيفقد شكله المطلوب . ولتفادي ذلك قام المصري القديم بأضافة القش المسحوق للخليط، كما كان القش المسحوق يحمي الخليط من الالتصاق بالأرض 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 الأسرة الثانيه عشر وتعرض هذه القوالب للشمس .

ولتوفر الطين بالاراضي 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 للأحجام 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 هلاك معظم هذه البيوت حيث انه لم يحمل صفة الاستمرارية والاستدامة مثلما في الحجر الذي بنيت منه المقابر والمعابد .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

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 لا يلتصق الخليط بالأرض 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 ثلاثة أيام حتي تجف ثم تقلب علي الجانب الأخر وتترك لمدة ثلاثة أيام أخري وتكرر العملية لكل جانب .
- كان تتم عملية صناعة الطوب اللبن في الربيع ويترك طوال الصيف ليجف .
- وفي بعض الأحيان يتم تدعيم الطين بشرائط من ألياف الكتان بعد تجفيفه تحت ضغط كبير ، وقد عثر علي نموذج لهذا النوع من الطوب في جزء من عتب المجموعة الجنائزية للملك زوسر بسقارة .

لقد عثر على بقايا للمناطق السكنية في جميع أنحاء معابد الكرنك، ويوجد أدلة كثيرة في مواقع مختلفة بالكرنك تشهد على السكن المستمر بدءاً من عصر الإنتقال الأول حتى العصر الروماني المتأخر. ويمكن التعرف على المناطق السكنية بسهولة من خلال استخدام الطوب في بناءها ، خاصة الطوب اللبن.

الطوب الطفلي :

والذي يتكون من خليط طفل الصحراء الأصفر والرمال وأستخدم في بناء المقابرالخاصة والمساكن والمصاطب في المناطق الصحراوية وذلك في عصر ما قبل الأسرات وعصر الدولة القديمة ، وتميز هذا النوع بصغر حجمة ويرجع أستخدامه الي بعد الأماكن الصحراوية عن العمران وصعوبة نقل الطوب اللبن من مسافات بعيدة .

الطوب المحروق (الآجر) :

كانت ترص قوالب اللبن في صفوف وتغطي من الخارج ببعض الطمي ويترك بين الصفوف فجوة يشعل فيها النار فتتحول اللبنات الي الطوب الأحمر ، ولكن لم يتم إستخدام إلا في مواضع قليلة جدا مثل أساسات مبني (نبشة) التي تقع علي بعد 10 كم جنوب تانيس شرق الدلتا - عصر الأسرة التاسعة عشر وذلك لتوافر الأحجار وقلة مواد الحريق بمصر .

3- مواد البناء الحجرية :

تتميز مصر بوفرة الأحجار 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 للأدوات النحاسية , يعود استخدام الأحجار في البناء للأسرة الاولي 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

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

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 خلال المشاهد المصورة والنصوص المصرية القديمة يتضح لنا طرق نقل الأحجار من مناطق إستخراجها بالمحاجر وصولا لأماكن البناء وقد أستخدم المصري القديم عدة وسائل للنقل منها :

النقل النهري : كانت مياه الفيضان تغمر مساحات شاسعة من الأراضي كل عام مما جعل التنقل عبر البر به شئ من الصعوبة ، فقام المصري القديم ببناء المراكب وأستخدمها في نقل الأحجار 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 الأسرات مثل فخار نقادة الثانية حيث يظهر معرفة المصري القديم لصناعة السفن كبيرة الحجم والتي ساعدت بشكل كبير في نقل الأحجار ، وفي عهد الدولة القديمة بلغت صناعة بناء السفن درجة عالية من الإتقان وتم تنظيم عمليات النقل النهري من خلال تقسيم البعثات الي فرق وكل فرقة تتكون من مجموعات (مقدمة ، ميمنة ، ميسرة) ولكل مجموعة عمل تكلف به ، وسجل علي حجر بالرمو رحلة الملك سنفرو وقد عاد من بلاد سوريا بأربعين سفينة محملة بخشب الأرز ، كما تظهر عملية نقل الأحجار بالمراكب علي جدران مقبرة المهندس (سنج إم إيب) بالجيزة والتي ترجع لعصر الأسرة الخامسة ، كما أستخدمت المراكب في نقل الأحجار الخاصة بهرم الملك سنوسرت الأول بمنطقة اللشت ، ويعد النقش الموجود علي جدران المعبد الجنائزي للملكة حتشبسوت بالدير البحري دليلا علي إستخدام النقل النهري في عملية نقل الأحجار ، حيث يظهر عملية بناء سفن خشبية أستخدمت في نقل المسلات الجرانيتية من أسوان الي معبد أمون بالكرنك .

النقل البري : من خلال النصوص والمشاهد المصورة علي جدران المعابد والمقابر ولا سيما جدران المحاجر ذاتها فضلا عن الآثار التي حفظت لنا سواء كانت طرقا أو بقايا زلاجات أو منحدرات أستطاع العلماء وضع تصور للوسائل البرية التي أستخدمها المصري القديم في النقل مثل :

الزلاجة :

والتي تعد أحد أهم وسائل النقل البري والتي أستخدمت في نقل الأحجار المستخدمة في عمليات التشييد والبناء ، والتي بالرغم من صغر حجمها وبساطة تكوينها فقد أخذت فوق عاتقها مهمة النقل سواء داخل المحاجر أو خارجها .

الحيوانات :

لعبت الحيوانات دورا هاما في عملية نقل الأحجار من المحاجر الي النهر أو بداخل المحاجر ، ويوضح لنا أحد المشاهد المصورة بمقبرة (نخت) بمنطقة اللشت من عصر الأسرة الثانية عشر ، مشهدا لثور يجر أحجار عن طريق الربط بأعواد خشبية ، كما ذكرت نصوص مقابر وادي الحمامات إستخدام الحمير في نقل المؤن المرسلة للمحاجر .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

زحافة من مقبرة الملك سنوسرت الأول – الأسرة الثانية عشر
Petrie, F., Egyptian Architecture, London,1938

طرق رفع الأحجار :

تمثل عملية رفع الأحجار الي مداميك البناء أمرا شاقا وأقل أمانا لكلا من العمال والأحجار علي حد سواء ولذلك أتبع المصري القديم عدد من الطرق لعملية رفع الأحجار منها :

- **الطرق الصاعدة :**

من خلال الشواهد الأثرية ونقوش جدران المعابد أتضح لنا عملية رفع الأحجار بإستخدام المنحدرات والطرق الصاعدة ، حيث قام المصري القديم بعمل جسور وطرق صاعدة من التراب والحصي ليرفع عليها كتل الأحجار لمداميك البناء ، فكان يتم بناء جدرانا من اللبن يثبت بها الحصي والتراب في مكانهما ، ويتم إزالة ذلك عندما يتم الأنتهاء من عملية البناء . وتشير بردية (أنستاسي الأولي) [1] الي بناء منحدر طوله 730 ذراعا وعرضه 55 ذراع ، ويحتوي علي 120 قسما محشو بعروق الخشب والبوص ويبلغ إرتفاعه 60 ذراع ، كما ذكري " مري " رئيس الأعمال في عهد الملك أمنمحات الثالث أن يهتدي الي فكرة عمل سطح مائل منحني تنزلق عليه الأحجار .

ومن الشواهد الأثرية التي حفظت لنا لطريقة إستخدام المنحدرات في رفع الأحجار مايلي :

- بقايا منحدرات بجوار هرم الملك إمنمحات الأول باللشت وعند هرم ميدوم .
- الطريق المنحدر لمقبرة العجل أبيس بمنطقة سقارة .
- بقايا المنحدر الذي عثر عليه " محمد زكريا غنيم " بجوار الهرم الدفين للملك (سخم – خت) بمنطقة سقارة ، حيث كانت ترفع عليه الأحجار الي المداميك العليا للبناء .
- منحدرات مجاورة لأهرام سقارة وأبوصير .
- منحدر غير مكتمل ملاصق للصرح الأول أمام معبد أمون بالكرنك يرجع الي العصر المتأخر .

بقايا منحدر من اللبن أمام معبد أمون بالكرنك

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- بقايا منحدرات وجسور في منطقة الأهرام بالجيزة فالطريق الذي يصعد عليه الزوار الأن بالناحية الشمالية من الهضبة ليس إلا جسرا مكونا من الرديم المتخلف من أعمال البناء ، وهناك طريق صاعد أخر بالجهة الجنوبية من الطريق الذي يوصل بين معبدي الهرم الأكبر ، وقد بنيت فوقه بيوت بلدة نزلة السمان .
- علي جدران مقبرة (رخمي – رع) - الدولة الحديثة ، سجلت مشاهد تمثل المنحدرات وإستخدامها في نقل الأحجار ، حيث يظهر منحدر مبني من الطوب اللبن تظهر قوالبه علي شكل مستطيلات رفيعة وفوق هذا المنحدر كتلة من الحجر .

البكرات :

علي الرغم من أن البكرتين اللتين عثرا عليهما " سليم حسن " يرجعان للعصر الروماني ، إلا أن هناك ما يدل علي إستخدام البكرات في الحضارة المصرية القديمة وذلك من خلال ظهور فجوات مربعة داخل الأحجار كانت تثبت فيها العتلات لرفع الأحجار ، كما تضمنت أيضا تصاوير صواري السفن علي الأثار المصرية القديمة أشكالا لعراوي من الحبال النحاس كانت تولج بداخلها حبال رفع الشراع ، مما يظهر معرفة المصري القديم للبكرات ، وقد لاحظ الأثري الألماني "Holscher" أثناء عمله بالمجموعة الجنائزية للملك خفرع وجود حزوز علي بعض الكتل الحجرية والتي يعتقد أنها كانت تثبت بها الحبال المستخدمة لرفع الأحجار .

الروافع :

استخدم المصري القديم الروافع في نقل وتحريك الكتل الحجرية وذلك عن طريق تثبيتها في جوانب الكتلة الحجرية ، وهناك العديد من الشواهد الأثرية التي دلت علي إستخدامها ، حيث يظهر عدة فجوات بجسد تمثال أبو الهول الموجود أمام معبد الوادي للملك خفرع ، وتظهر كذلك في مشاهد مصورة بمقبرة (رخمي – رع) عهد الدولة الحديثة وتمثل المشاهد نقل كتل حجرية فوق زحافات ويظهر أحد المشرفين أمام الرجال الذين يسحبون الزحافة ومن خلف الزحافة ثلاثة رجال يقفون وهم ممسكون عتل أو روافع للمساعدة في جر الزحافة ، كما تظهر الروافع بوضوح في المشهد المصور المصاحب لنقل تمثال (جحوتي – حتب) بالبرشا والتي أستخدمها العمال المصاحبون في رفع الزحافة إذا ما تعثرت من الخلف.

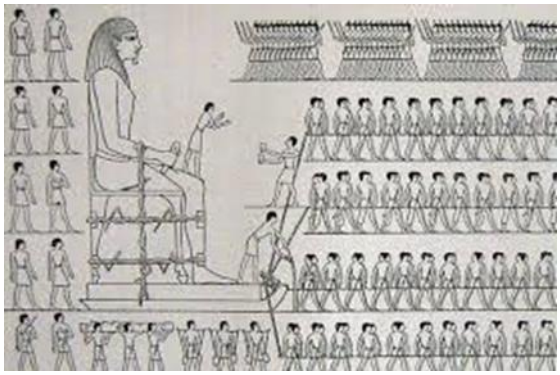


Photo courtesy of the Dayr al-Barsha Project. Image licensed under a Creative Commons ported license (CC BY-NC-SA 3.0) Alike 3.0 Un Commercial-Share Attribution-Non

الحبال :

أستخدمت الحبال في ربط أجزاء الكتل الحجرية المحملة علي المراكب أو الزحافات للحفاظ عليها من السقوط ، وأستخدمت الحبال أيضا في عمليات جر ورفع الأحجار ، ومن الشواهد الأثرية التي حفظت لنا سبعة حبال سميكة من البردي مفتولة لثلاثة جدلات حيث يبلغ محيطها 20.32 سم وقطرها 6.35 سم تقريبا والتي عثر عليها بأحد كهوف محاجر طرة وربما أستخدمت في جر الأحجار والزحافات .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الزحافات :

كان للزحافة دورا كبيرا في عملية النقل البري لا سيما في نقل الأحجار والمعادن من المحاجر والمناجم ، كما لعبت دورا هاما في بناء الأهرامات ونقل التماثيل التي تم نحتها بالمحاجر وجر التوابيت والقرابين والأواني الضخمة والسفن الملكية والقوارب المقدسة .تتكون الزحافة من قطعتين خشبيتين طويلتين بينهما قطع عرضية ، الجزء الأمامي منها مقوس لأعلي ويتخذ شكل العلامة الهيروغليفية" tm "، ويتم سحبها عن طريق حبل يتدلي منها من الأمام بواسطة قوي بشرية أو حيوانية كالثيران وغيرها من الحيوانات ، ولعملية جر الزحافة استلزم إعداد طريق ممهد خاص لها فيتم رفع الأحجار الموجودة بالطريق وسد الفراغات الموجودة بأرضية الطريق ، كما كان يتم سكب الماء أمام الزحافة مما يسهل حركتها ولا سيما إذا ما كانت الحمولة ثقيلة وأحيانا كان يخلط الماء بالجير والطين ليعمل علي تبريد حرارة الأحتكاك الناجمة عن عملية الجر ، ونري ذلك في مشهد نقل تمثال (تي) وهو من كبار الشخصيات في عهد الملك (ني وسر رع) من الأسرة الخامسة ، كان يشغل منصب أحد رؤساء الدواوين الملكية والمشرف علي أهرامات ومعابد الشمس بمنطقة أبو صير ، والذي شيد لنفسه مقبرة في منطقة سقارة نقشت علي جدرانها مشاهد للحياة اليومية .حيث يظهر سبعة رجال يجرون الزلاجة بواسطة حبل ورجل أخر يسكب الماء أمام الزلاجة ، ومشهد أخر يصور ستة رجال يجرون الزلاجة ورجل أخر يصب الماء أمام الزلاجة كما في المشهد الخاص بنقل تمثال (جحوتي – حتب) بالبرشا . كما يعد المشهد الخاص بنقل الأحجار من هرم الملك (ساحورع) - الأسرة الخامسة أقدم إشارة الي إستخدام الزلاجة في النقل البري حيث يظهر عملية سحب هريم بواسطة مجموعة من الرجال بينما رجل يصب الماء أمام الزلاجة .

الأدوات المستخدمة في عمليات البناء بالعمارة المصرية القديمة:

قام المصري القديم بإبتكار أدوات خاصة بعمليات البناء والتي ساهمت بشكل كبير في ظهور أعمالهم بهذه الدقة وتنوعت هذه الأدوات تبعا لنوع المادة المستخدمة في البناء نستعرض بعضا منها:

- **السلال والقصاعي:**

لعبت تلك الأداة البسيطة ذات الشكل الدائري دورا كبيرا في مراحل البناء بالطوب اللبن حيث أستخدمت تلك السلال والقصاعي في نقل المون قبل عملية التجهيز وبعدها وكذلك نقل المون من الحقول الي مكان التجهيز (المخمرة) وهو المكان الذي يتم فيه خلط المون بالماء وتبن القش ، ويذكر (إيمري) أنه في الأغلب كانت تقوم النساء بتلك المهمة ، ومن الشواهد الأثرية التي دلت علي أستخدام السلال والقصاعي هي مقبرة (رخمي – رع) حيث تظهر عمليتي خلط الطين وعمل صفوف من الطوب اللبن بإستخدام قالب خشبي ، حيث تتم عملية صناعة اللبنات ونقلها وتظهر بركة المياه التي يستخدمها العمال .

إستخدام القصاعي والسلال

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **الفئوس والهراوات:**

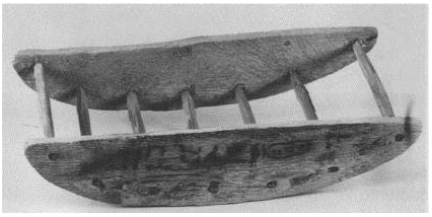
أستخدم المصري القديم الفئوس والهراوات والمعاول في عملية صناعة الطوب اللبن وذلك بعمل شكل دائرة من خلال تجميع المون علي هيئة كومة ثم خلطها بالتبن والماء . ويذكر ذلك علي النقش الخاص بالملك (تحتمس الثالث) والمنقوش علي أحد جدران معبد أمون رع بالكرنك – الدولة الحديثة ، حيث يذكر النص أنه قام بصناعة الطوب اللبن مستخدما الفأس .

- **القوالب الخشبية :**

وهي قوالب تصنع من الأخشاب ، تتخذ شكل مستطيل ينتهي بجانب طويل له يد ، وكانت يصب بها اللبن ، ومن الشواهد الأثرية التي عثر عليها هي نماذج من القوالب الخشبية أستخدمت في صب قوالب الطوب اللبن المستخدم في بناء مساكن مدينة اللاهون – الدولة الوسطي .

- **الهزازات :**

تتكون من قطعتين خشبيتني يصل بينهما من الجزء السفلي عدد من العصي الرفيعة ، والتي عثر عليها ضمن ودائع أساس الملك (أمنحتب الثالث) بمنطقة وادي الملوك ، والملكة (حتشبسوت) والملك (تحتمس الثالث) بالدير البحري ، يري بتري أنها أستخدمت في رفع الأحجار عن طريق وضع أسفين خشبي تحت أحد جوانبه وتحريك الهزاز ثم تكرر العملية بواسطة العمال فيتم من خلال ذلك رفع الأحجار لأعلي .



هزار من ودائع أثاث معبد حتشبسوت الدير البحري

أدوات القياس:

من أهم أدوات القياس المستخدمة في العمارة المصرية القديمة ومن هذه الأدوات:

- **خيوط القياس:**

أستخدمت الخيوط والحبال في قياس المسافات البعيدة وتحديد المسقط الأفقي للبناء ، حيث كان يحدد بها أركان وحدود المبني ، فإستخدمت علي سبيل المثال في عمل القاعدة الطويلة لهرم الملك خوفو ، وساعدت في ضبط حوائط المباني وإستقامتها ، وأستخدم البكر للف الحبال حولها ، ومن الشواهد الأثرية أنه عثر علي بكرة بأحد مقابر الدير البحري والتي ترجع للدولة الوسطي ، وكانت تغمس الحبال في مغرة حمراء قبل أن يتم مدها علي أسطح جدران المباني ، وهو ما يفسر وجود أثار لخطوط بمغرة حمراء علي جدران المباني ، وقد ذكرت أحد النصوص علي لوحة جرانيتية أقامها الملك تحتمس الثالث بمعبد الكرنك تخليدا لما قام به من توسعات بالمعبد (جلالتي طلب الحبل ليشد علي هذا المعبد من جديد) ، مما يشير الي أن عملية فك الحبل قبل البدء في عملية البناء كانت طقسا ملكيا يقصد بها فك بكرة الحبل أثناء تثبيت مخطط البناء .

ميزان الخيط (الشاقول) :

وهو عبارة عن قطعة خيط به ثقل مثبت في أحد طرفيه مما يجعل الخط مستقيما من أعلي الي أسفل وتستخدم كدليل عمودي عند بناء الجدران ، ولميزان الخيط ساقين متساويين في الطول ومتصل بالزاوية اليمني لوح متقاطع ، بحيث يستخدم الشاقول من خلال وضع قاعدته في إتجاه عمودي مقابل للجدار بينما تتدل يمن تلك القاعدة الخشبية بالقرب من زاوية الإتصال حبل في نهايته ثقل .وأستخدم شكل هذه الأداه كمخصص لبعض الكلمات الهيروغليفية المرتبطة بإستخدامها ، ويرجع أقدم شاقول عثر عليه الي نهاية الأسرة الثالثة ، وعثر علي تصوير علي الفخار يشير الي إستخدامه يعود للأسرة الحادية عشر والثالثة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عشر بمنطقة الجيزة ورفح ، وعثر علي شاقول بالقرب من هرم الملك سنوسرت الأول - الأسرة الثانية عشر بمنطقة اللشت ، كما عثر علي ثلاثه شواقيل بمقبرة سندجم بمنطقة دير المدينة – الدولة الحديثة وهو محفوظ حاليا بالمتحف المصري بالقاهرة .

- **الزاوية :**

يرجع إستخدام الزاوية في عمليات البناء الي عصر الدولة الوسطي ، وكانت تستخدم لضبط زوايا المباني وهي عبارة عن أداة لها ذراعين خشبيين متصلين ببعضهما البعض عن طريق وتد في شكل زاوية قائمة ، وتعزز أحد أضلاعها بمسند أو قاعدة عريضة ، وقد صورت الزاوية علي جدران مقبرة (رخمي – رع) ، وعثر علي نماذج لها بنفس المقبرة ، وعثر أيضا علي الزاوية بمقبرة (سندجم) بمنطقة دير المدينة .

- السقالات :

- من أهم الأدوات التي ساعدت في عمليات البناء بالعمارة المصرية القديمة بإستخدام جميع مواد البناء ، حيث ساهمت في سرعة إنجار العمل وخاصة بالأماكن الأكثر إرتفاعا والتي يصعب الوصول إليها ، وهي عبارة عن عروق خشبية تربط معا رأسيا وأفقيا بسيور جلدية أو بحبال من ألياف نباتية مثل الكتان أو النخيل .

المراحل الإنشائية المستدامة في العمارة المصرية القديمة :

عندما أستقر إنسان العصر الحجري الحديث في الوادي وكون مجتمعات مستقرة أتخذت من الأكواخ مسكنا لها وحفظت المحاصيل في الصوامع وأتضح ذلك من خلال حضارتي مرمدة بني سلامة والعمري ، كان الطراز السائد للبناء هو البناء الغائر تحت الأرض ليتحقق به الأمان ضد العوامل الجوية والحيوانات ، وبطنت جوانب الحفرة بجدران من القش أو البوص وأرتفعت فوق مستوي سطح الأرض ، وكان التخطيط البيضاوي أو المستدير هو التخطيط السائد أنذاك وأحيانا تكون الأكواخ مسقوفة بقبة ، ثم تطور البناء بإستخدام كتل من خليط الطين والقش وعرفت فكرة التأسيس ، وإستخدام كتل الطين وقوالب الطوب تشير الي إبتكار البناء بالحجر الصغير بعد ذلك ، وهناك نماذج لمساكن يتضح بها فن البناء بالطين وبقوالب الطوب ونستعرض هنا طرق البناء بالطوب اللبن والذي مر بعدة مراحل وهي :

1- مرحلة رفع الأساسات:

لم تكن الأساسات ذات عمق كبير في البداية فلم تكن تتعدي الأربعة أقدام ، فكانت تمهد الأرض المراد البناء عليها بالدك ثم ترش بالماء وتبدأ بعد ذلك عملية صناعة الطوب اللبن وعملية البناء ، وفي عصر الدولة القديمة عمل المصري القديم علي إقامة أساسات قوية لأ تتأثر بالرطوبة ولذلك أستخدمت الأحجار في بناء المداميك السفلية مثلما الحال في بعض مباني مجموعة الملك زوسر بمنطقة سقارة ، وأستمر ذلك خلال الدولة الوسطي كما يظهر في أسوار حصن (قمنة) بالنوبة .

2- مرحلة إقامة الحوائط:

تميزت مرحلة بناء الحوائط بالكتل الطينية بإنخفاض الأرضيات وزيادة سمكها في الأجزاء السفلية والميل للتقوس في الأجزاء العلوية ، ومع بداية عصر الأسرات تنوعت الطرق لتحقيق تماسك قوالب اللبن في المباني ، منها وضع طبقات من حصير البوص بين كل خمسة أو ثمانية مداميك أو بوضع مجموعة من العصي الخشبية فوق كل مدماك مع عمل أكتاف لتقوية جدران المباني ، وعندما لاحظ المصري القديم تأثر جدران المباني الطينية بمياه النيل من حيث التمدد والأنكماش فكانت الجدران تتشرب بمياه الفيضان فتتمدد ثم تتبخر المياه بعد ذلك بسبب حرارة الشمس فتنكمش الجدران ، وهو ما يؤدي الي حدوث شروخ بالجدران وتحريك للمداميك مما جعل المباني عرضة للأنهيار قام بإبتكار بعض الطرق الإنشائية مثل :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- تقسيم طول الحائط الي أقسام متتالية مستقلة عن بعضها البعض لتحل محل فواصل الهبوط فجعل قسم أكثر طولا يتميز بمداميك مقعرة يليه قسم أقل طولا ذو مداميك محدبة ، والمداميك المقعرة كانت أكثر عرضا وبروزا من المداميك المحدبة لتكسب الجدران المرونة التي تساعد علي تحمل الحركة في الأجزاء المختلفة للجدران دون تعرضها للشروخ ، أستخدمت هذه الطريقة في بناء أسوار مدينة (أبيدوس) وأسوار مدينة (الكاب) بالدولة الوسطي.

- في حالة المباني متعددة الطوابق قام بتكبير قواعد الجدران فوصل سمك الجدران الي حوالي ثلاثة أو أربعة أقدام بينما كان سمك الجدار في المباني ذات الطابق الواحد حوالي ستة عشر بوصة ، وقام بوضع عروق خشبية كبيرة لربط الجدران وغالبا ما كان يستخدم الأحجار في بناء الأجزاء السفلي من الجدران والتي كان يتم جلبها من التلال المجاورة أو من بقايا المعابد القديمة ، ثم يقوم بإستخدام الطوب لبناء الأجزاء العلوية للجدران ، وقد عثر علي بعض الجدران التي يتراوح إرتفاعها بين الثلاثين والأربعين قدما بمدينة منف .

3- الأسقف:

تعددت أنواع الأسقف وخامات البناء في العمارة السكنية ، ولعبت مواد البناء النباتية وبخاصة جذوع النخيل والأخشاب دورا هاما في طرق التسقيف ، وفيما يلي نعرض أنواع الأسقف وطرق إنشائها :

أ. الأسقف المستوية :

أستخدمت العروق الخشبية في عمل الأسقف المستوية ذات المساحات الصغيرة والسلالم والدهاليز والممرات ، فكانت توضع العروق الخشبية بجانب بعضها البعض ثم ترص فوقها الألواح الخشبية وملئ الفراغات بين العروق بطبقة من الطين ، وفي حالة الأسقف ذات المساحات الكبيرة فكانت تضاف عروق خشبية أخري تستخدم كعوارض تستند عليها العروق الطولية .

ب. الأسقف المائلة :

عرف المصري القديم الأسقف المائلة (الجمالونية) منذ عصور ما قبل الأسرات وأستخدمها في بناء مسكنه ، حيث كان السقف يرتكز علي دعامة خشبية من جذوع الأشجار بعد تثبيتها في الأرض ثم ينسدل الجزء الباقي علي الجدران المشيدة من النباتات الجافة .

ت. الأسقف المقببة :

من نهاية عصر الأسرة الأولي أستخدم المصري القديم القباب والأقبية في تسقيف المباني وأستمر أستخدامه لها طوال العصور التاريخية ، يظهر ذلك في مجموعة الملك زوسر بسقارة والتي تميزت بعض مبانيها بالأسقف المقببة ، كما عثر علي قاعات ذات أسقف مقببة بمدينة (اللاهون) والتي ترجع لعصر الدولة الوسطي ، وعثر أيضا علي بقايا أسقف مقببة من الطوب اللبن وقبو كامل من اللبن بمدينة (اللاهون) . والطرق التي أتبعت في بناء الأسقف المقببة هي :

- من أقدم الطرق التي أتبعت لبناء القبو المدرج كانت عن طريق بناء الحوائط ثم بناء القبو من الجانبين من خلال بروز كل مدماك من اللبن قليلا عن المدماك الذي يسبقه حتي يلتقي كل جانب بالأخر وقد أستخدمت في هذه الطريقة قوالب من اللبن ذات أحجام خاصة .

- في المباني الحجرية كانت تملئ الغرف بالرمال ثم ترص قوالب الطوب اللبن ويتم التخلص من الرمال بالغرف بعد البناء ، وأتبعت هذه الطريقة في المباني ذات الأرتفاعات العالية .

- طريقة أخري كانت تتم من خلال بناء الحائطين الجانبيين علي أرتفاع واحد ويتم ربطهما من الخلف عن طريق حائط ، بحيث يزيد أرتفاع الحائط ليتم بناء القبو عليه ويتخذ شكل أنصاف دوائر وأحيانا كان يتم عمل سقف يعلو القبو من الخارج بحيث لا يري القبو من خارج المبني .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ث. القباب :

عرفت القباب منذ عصر ما قبل الأسرات ويظهر ذلك من خلال النقوش التي توضح اشكالا للأكواخ النباتية ذات أسقف معرشة علي هيئة قباب ، وترجع اقدم قبة لبنية والتي تعلو مبني مربع الشكل الي عصر الأسرة الخامسة أمام مقبرة (سنب) غرب الهرم الأكبر ، كما عثر علي قباب ترجع لعصر الأنتقال الأول وعصر الدولة الوسطي .

4- مرحلة التكسية :

عرف المصري القديم أنواعا عديدة من الملاط (المونة) والتي أستخدمت طبقا لنوع المبني ومنها :

- **ملاط الطين** : وكان يستخدم مع الطوب المجفف بحرارة الشمس ويتكون ملاط الطين من الصلصال ولارمل ويمزج بالماء ويضاف اليه قش التبن ليزيد من تماسكه ويمنع التشقق ، وأختلفت ألوان الملاط بإختلاف التربة المستخرج منها ، فإستخدم ملاط أصفر اللون في بعض منشأت منطقتي سقارة والجيزة خلال عصر الملك (شبسكاف) ، وأستخدم ملاط داكن اللون منذ الأسرة الخامسة وظلت الأكثر شيوعا طوال العصور التاريخية ، وفي بعض الأحيان أستبدل الملاط بالرمال كما هو في أهرامات الدولة الوسطي .
- **ملاط الطفل** : وهو ملاط يتكون من حصي الصحراء والرمل يضاف لهما تبن القش ، ولقد أستخدم هذا النوع في المباني المشيدة بالمناطق الصحراوية والتي يصعب نقل الطمي اليها .
- **ملاط الجبس** :أستخدم ملاط الجبس في المباني الحجرية كمادة تساعد علي الربط وكان يتم حرق الجبس أولا قبل أستخدامه .
- **ملاط الجير :**أستخدم ملاط الجير في العصر الروماني كمادة لربط المداميك في المباني المشيدة من الطوب الآجر وعثر علي نماذج منه في (دندرة) وفي الحمامات الرومانية بالكوم الأحمر وإدفو وهابو .

5- مرحلة الشييد :

أستخدم المصري القديم خليطا من الطين والجبس لزخرفة المبني وقد حفظ لنا كسرات من الشييد الملون بقصر أمنحتب الثالث جنوب معبد مدينة هابو ، وأستخدم المصري القديم نوعين من الشييد النوع الأول هو شيد الطين ويرجع استخدامه لعصر ماقبل الأسرات ويتكون من طمي النيل المخلوط بالتبن ويكسي بطبقة من الجبس لإعداد السطح للكتابة عليه ، والنوع الثاني هو شييد الجبس والذي استخدم منذ عصر بداية الأسرات وساعد شييد الجبس علي تسوية الأسطح الحجرية وجعلها أكثر صلاحية للتصوير عليها ، كما تنوعت ألوان الجبس المستخدم في الشييد بين اللون الأبيض والبني القاتح والأحمر الوردي وهو اللون الذي حفظ لنا بمقبرة أمنحتب بالدولة الوسطي – مدينة اللشت ، وبمقبرة توت عنخ أمون بطيبة – الأسرة الثامنة عشرة .

النتائج :

- حرص المصري القديم علي تحقيق مبادئ الإستدامة بما يعكس تأثير الديانة المصرية القديمة وأهميتها ودورها في العمارية مع الإحتفاظ ببعض النظريات الخاصة به كمصري قديم .
- سعي المصري القديم لتحقيق الدوام والإستدامة في العمارة الجنائزية ، ويرجع ذلك الي عقيدة المصري القديم في البعث بعد الموت والخلود والأبدية ، فنجده بذل كل الجهد في تجهيز المقابر أو بيوت الأبدية كما كان يطلق عليها .
- تعمد المصري القديم الي بناء مقابره في المناطق الجبلية أوالصحراوية لكي تكون بعيدة عن الرطوبة حيث تحلل الرطوبة الأجسام وتفسد عملية التحنيط .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- أطلق المصريون القدماء علي مقابرهم مسمي " البيت الأبدي " حيث كانوا يعتبرون المقابر هي بيوتا لهم وأن مساكنهم الدنيوية مساكن مرحلية لفترة ثم يأتي الوقت للإنتقال للبيوت الأبدية .
- الإستدامة ليست بحديثة بل قديمة قدم الحياه علي الأرض .

المراجع :

محرم ، عادل ، العمارة الخضراء والطاقة "، 1998 ، دليل العمارة والطاقة ، المركز العلمي لجهاز تخطيط الطاقة، القاهرة
Moharam, Adel, Al Emaraa Al khdraa &taqa, Dalel Alemaraa & Taqa, ,1998, AlMarkaz al Elmee gehaz takhteet Al taqa, cairo
سليم ، أمين ، عبد اللطيف، سوزان ، دراسات في تاريخ مصر الفرعونية ، 2008، ص 118، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية
Salim, Amin, Abd el latif, Souzan, Drasat fe Tarekh mist al ferounia, ,2008, p118, Dar al Marefaa al gameia, Alexandria
فخري ، أحمد ، تاريخ الحضارة المصرية ، 1962، ص 178، مج 1 ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة
Fakhry, Ahmed, Tareekh Al Hadarah Al Misria,1962, p178, Mg1, Maktabt Al Nahda Al Misria
حسن ، سليم ، مصر القديمة في عصر ماقبل التاريخ الي نهاية العصر الإهناسي ، 2001، ج1 ،ص 288 ، الهيئة المصرية للكتاب ، القاهرة
Hasan, Salim, Misr Al Kademah fe Asr ma qabl Altareekh , 2001 ,g1,p,288,Al Hyaa Al misria llkeetab, Cairo
بيكي ، جيمس ، الأثار المصرية في وادي النيل ، 1999، ج2 ، ص 129، دار الكتب ، القاهرة
Beky, Gems, AlAthar Almisria fe wady al nile,1999, g2, p129, Dar Alkotb, cairo
مبارك ، محمد ، مواد وأدوات البناء في المناظر والنصوص المصرية القديمة، 2017 ، ص 128 ، رسالة ماجستير ، جامعة الأسكندرية ، كلية الأداب ، قسم التاريخ والأثار
Mobarak, Mohamed, Muad wa adwat al benaa fe al manather wa al nosos al misria al kademaa, 2017, p128, resalet magester, gamat al askndria
منسي، حمادة ، مقومات العمارة الدينية في مصر القديمة حتي نهاية الدولة الحديثة ، 2010 ، ص123، رسالة ماجستير ، جامعة دمنهور، كلية الأداب
Mansi, Hamada, Moqumat Al emaraa al Denia Fe misr Al qademaa, 2010, p123, resalet magester, gamat Damnhor
جاد الرب ،عزة ، دراسة تحليلة للمسكن المصري في العمارة المصرية القديمة 2006، ص 29، رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان
Gad Al rab, Aza, Derasaa Tahleliah llmaskan al misry al qadem,2006, gamat Helwan
إبراهيم ، محمود ، مها ، التأثير المتبادل بين الإنسان والبيئة : مفهوم التصميم العامي وعلاقتة بالإستدامة في الفراغ الداخلي ، 2020 ، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون ، العدد السابع عشر
Ibrahim, Mahmoud, Maha, Al Tatheer Al Motabadal bin Al Insan Wa Al Beeah ,2020, Magalat Al Emaraa Wa Al Fnoon, Adad17
Yaseen, Adel. "FN el 3omara el 3almya". Mkal electrony, el wtan www.elwatannews.com/news/details/458642 (tare5 el zyara25 yolyo 2018)

المصادر الأجنبية :

Edgerton, W., (1923) Ancient Egyptian Ships & Shipping, (P118) AJSL 46, No.3, U.S.A
Wilinkson, R, (2000) The Complete Temple on Ancient Egypt, (P.43), Thames &Hudson, U.S.A.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Ficher, H., (1981) Notes on Two Tomb Chapels at Giza, (P67), the Egyptian Exploration Society, London.
Petrie, F., op.cit, Gardiner (1916), P.41.
David, R., (1986) The Pyramid Builders of Ancient Egypt, (P20), London.
Paul T. Nicholson & Ian Shaw, (2000), Ancient Egyptian Material & Technology, (P124), Cambridge university.

[1] نسبة الي سفير النرويج والسويد بالقاهرة " جيوفاني أنستانسي " والذي قام بشراء البردية من مصر عام 1839 ومعها تسعة برديات أخري عرفت جميعها بإسم برديات أنستانسي ، وعرضب في معرض ببرلين عام 1842 قبل أن تحفظ في متحف برلين .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com