مواد وأساليب البناء المستخدمة في المنشآت التعليمية الباقية بمدينة سوهاج في عصر أسرة محمد علي(1220-1372ه /1805-1952م)

(دراسة تحليلية)

Building materials and methods used in the remaining educational buildings in Sohag City in the era of the Mohammad Ali Dynasty (1220-1372AH/1805-1953 AD) (An analytical study)

حسن حسين قلاد إمام *

hasankalad16@gmail.com

أ.د/ تغيدة محمد عبد الجواد أستاذ الآثار والعمارة الإسلامية كلية الآداب - جامعة طنطا	د/ أماني السيد عياد أستاذ الآثار الإسلامية المساعد كلية الآداب - جامعة طنطا

* مفتش آثار بوزارة السياحة والآثار

ملخص:

تزخر مدينة سوهاج بعدد كبير من المنشآت التعليمية الباقية في عصر أسرة محمد علي، وقد اختلفت أساليب بنائها وزخرفتها واستخدمت مواد بنـــاء مختلفة، لذلك وجدت فكرة هذا البحث، ولقد احتوت تلك المنشآت التعليمية على العديد من المواد الخام المستخدمة في إنشاءها، وقد تناولت بالدراسة والفحص والتحليل والتأصيل هذه المواد من طوب آجر وطوب لبن وأحجار وأخشاب.

وقد كان من البديهي أن تُبنى المنشآت والمباني من مواد بناء مُتوفرة في الإقليم، أو البلد التي سيتم بناء المنشأة فيها، ولكن مواد البناء في المبـــاني المُعاصرة لا ترتبط باستخدام مواد البناء المُتاحة فـــي البيئـــة المحليـــة فقـــط كالأحجار – الطوب الآجر – الجبس – الرمل، وإنما استخدمت بعض المـــواد التي جُلبت من الخارج مثل الأخشاب – الحديد والخرسانة المسلحة.

الكلمات المفتاحية: المواد الخام، الآجر، الجبس، سوهاج.

Abstract:
The city of Sohag is rich in a large number of educational building that have survived since the era of the family of the Mohammed Ali Pasha, and the methods of construction and decoration differed, and different building materials were used, so I found the idea of this research, These educational building contained many of the raw materials used in their construction, and I studied, examined, analyzed and rooted these materials from Red brick, Mud brick, stones and wood.
It was self-evident to build facilities and buildings from buildings materials available in the region or country in which the facility will be built, building materials in contemporary buildings are not related to the use of raw materials available in the local environment only such as stones, bricks, gypsum and sand, brought from abroad such as timber, Iron, and reinforced concrete.
Keywords: building materials, bricks, gypsum, Sohag.

مقدمة:

كانت مواد البناء المستخدمة في المباني والمنشـــآت وليـــدة التطـــور الصناعي المُتأثر بالغرب، وقد ساعد على انتشار استخدام هذه المواد الجديـــدة في البناء التطور الذى حدث في وسائل النقل والمواصلات[1].

وتُعد مواد البناء ونظم وأساليب الإنشاء وطرق التنفيذ من العناصـــر المهمـــة التي تؤثر على العمارة في كافة العصور، ولقد كان لتطور طرق الإنشاء عبر التاريخ نتيجة مباشرة لمحاولة اكتشاف أقصى إمكانية لتطويع مواد البناء سواء كانت الحديثة أو التقليدية في إضفاء النواحي الجمالية على المبنى، ولقد كـــان للبيئة دور مهم في اختيار مواد البناء المستخدمة في الإقليم أو البلد الذي ستقام فيه المنشأة، كما تلعب مواد البناء دوراً مهماً في تعبير المبنى عن وظيفتـــه وأسلوب إنشائه وموقعه بالإضافة لما تحققه من إضفاء المتعة الجمالية علـــى التشكيل الخارجي[2]، وقد تنوعت مواد البناء المستخدمة في المنشآت التعليمية بمدينة سوهاج[3] وكان من بين هذه المواد ما يأتي:-

الطوب الآجر :

الآجُور والياجُور والأجُور والآجر والأجُر والآجرُون، وهو تعريب للكلمـــة الفارسية آلاوُر بمعنى تراب يحكم عجنُه وتقريصُه ثم يحرق ليُبنى، وقالوا فيه آجر الطين، وقال فرنكل أن المقصود بلفظة آجر هو آرامي وهو موجود فـــي اللغة الاشورية القديمة وأما القرميد فهو يوناني[4]، ويتميز الطوب الآجر بأنه بعد حرقه ينعدم تأثير الماء فيه بحيث إذا بللت الطوبة في الماء لا تعود إلـــى

حالتها الأولى[5]، ولقب الآجري هو لقب ينسب للشخص الذي يقوم بحرق الآجر (الطوب) المصنوع من الطين بعد حرقه في الأفران المخصصة لذلك[6].

وقد عرف المسلمون فكرة البناء بالطوب في أوائل العصر الإسلامي حيث أكثر المسلمون من استعمال هذا النوع من الطوب حيث انهم قد استصعبوا قطع الحجر واعداده للبناء فاستخدموا الطوب بنوعية اللبن والاجر في بناء المساجد والمنازل[7].

استخدم الطوب كمادة إنشائية في بناء الحوائط السميكة وفي عمل القباب والقبوات كما أدي التطور في أساليب ومواد الإنشاء إلي التوسع في استخدامات الطوب، وأصبح استخدامه ليس مجرد مادة إنشائية ولكن كأداة لتحقيق العديد من التصميمات والمعالجات والأعمال الديكورية داخل وخارج المبني[8].

ويمكن القول بأن الطوب الآجر كان بمثابة مادة البناء الأساسية التي اعتمد عليها المعمار في تشييد المنشآت التعليمية بمدينة سوهاج في معظم المنشآت التعليمية على سبيل المثال مدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين (لوحة1)، ومدرسة فؤاد الأول الثانوية (لوحة2)، ومعهد همام باشا الإعدادي والثانوي.

الطوب اللبن:

أحد مواد البناء التي وفرتها البيئة الطبيعية الفيضية حيث وفرت مادة الطين التي استغلت في صناعة الطوب، كما يعتبر الطوب اللبن ثاني أهم مواد البناء بعد الحجر الجيري، وإن كان استخدامه سابقًا على الأحجار، باعتباره أرخص

مادة بنائية منذ آلاف السنين واستخدمه المصري القديم خاصة في المناطق القريبة من نهر النيل، وأعطاه اسم" توبي "وحدد شكله وأبعاده التي احتفظ بها العالم حتى يومنا هذا[9].

وتتم صناعته بتجهيز الطينة التي يصنع منها عن طريق خلط التراب بنسبة معينة من المواد العضوية وقد يضاف إليه التبن أو القش مع الماء ثم تقلب الخلطة جيداً لضمان الخلط الجيد ثم تنقل إلى ساحة فضاء مستوية لتصب في قوالب خشبية بمقاييس معينة ثم ترفع القوالب ويترك الطوب لمدة شهر إلى أن يجف تماماً من جميع جهاته يقلب في أثناء هذه المدة وتتوقف جودة الطوب على مكونات التربة التي يصنع منها ونسبتها المئوية من الطين والطمي والرمل ودرجة قلويتها كما يتوقف على كمية المياه المخلوطة[10].

وقد استخدم الطوب اللبن مع الطوب الآجر معاً في معهد بلصفورة الإعدادي والثانوي ومعهد بلصفورة الابتدائي.

الأحجار:

يعتبر الحجر من أقدم مواد البناء التي عرفها الإنسان البدائي في عصور ما قبل التاريخ، وفي العصر الحجري المتوسط، ولم يستخدم الحجر في البناء إلا في الأسرة الثالثة، وليس من شك أن المصريين القدماء كانوا خير من ملك زمام نحت الاحجار وثقلها، ويشكل قص الأحجار وتهذيبها عملية هامة في البناء والزخرفة المعمارية، ويتم تهذيب الأحجار بأحجام متفاوتة لتلائم الاستخدامات الجمالية الخاصة للأركان والعقود وحول النوافذ والفتحات، ولإظهار الفواصل بين الأدوار، كما أنها تعبر عن الإبهار الحجمي والزمني

للجبال التي تعد جزء مأخوذ منها، ويعتبر الحجر مادة مركبة تستطيع أن تتحمل قوى الضغط الواقعة عليها وهو ما يفسر استخدامها في العناصر التي تتعرض لقوى ضغط محورية كالأعمدة والحوائط ويتضح ذلك في العمارة الفرعونية، كذلك استخدامها في التكوينات المركبة كالعقود والقباب ويضفى البناء بالحجر على المباني سمة الكتلية والضخامة والإبهار وتعد التشكيلات الحجرية المستخدمة في البناء في المباني المعاصرة بسيطة وغير معقدة وذلك لصعوبة تشكيل الأحجار بالآلات البسيطة وبالتالي يصعب عمل التفاصيل الدقيقة والأشكال المعقدة[11].

استخدم في بناء الأساسات في المنشآت ، باعتبار قوة تحمله للضغط والشد إذا ما قورن باللبن، كما أن استخدام الحجر في الأساسات كان ليقي المنشآت من خطر مياه المطر الذي قد يحدث عنه سيول يخشى معها أن تؤثر على أساسات الجدران وأجزاءها السفلى[12]، حيث أن طريقة بناء الأساسات من الحجر كانت موجودة في العصور الوسطى في إيطاليا، ووصلت إلى مرحلة أن الطابق الأول بأكمله كان يُشيد بالحجر الدبش[13].

كما استخدمت الأحجار في المنشآت التعليمية في مدينة سوهاج في تدعيم أركان معهد أمير الصعيد (معهد بنين سوهاج) (لوحة3)، وفي فتحات العقود المستخدمة في كل المنشآت التعليمية.

الأخشاب:

يُدعى الخشب باللاتينية بوسكوس (Boscus) وهو عبارة عن مادة صلبة ليفية مُلتحمة[14]، كما يعتبر الخشب من الخامات الفريدة التي استخدمها الإنسان

حتى يومنا هذا، ويستخدم بطرق متعددة وفي صور مختلفة، فتجد أن الخشب يستعمل في بناء المساكن والأثاث والتدفئة، ولكن الكثير من الناس لا يدركون حقيقة تركيب الخشب وصفاته، ويقول (جليزنجر) أن هناك ثلاث خواص للخشب تجعله متفردا بين المواد الخام وهي أنه متوفر بكثرة ويستخدم في كل أرجاء الأرض، ثم أن مصادره متجددة لا تنضب، وقد أصبح الخشب وسيلة فعلية لقياس التطور الإنساني ومازال صانعوا الأثاث يجعلون منه جزء في حياتنا اليومية على الرغم من ظهور مواد وخامات جديدة لا حصر لها، إلا أن خامة الخشب هي الأهم نتيجة لجمالها الطبيعي ومزاياها المدهشة لصناعة الأثاث. وتتمثل أهمية الأخشاب كون مصادرها متجددة وبخصائصها المتنوعة وتكلفتها المعقولة، فالأخشاب من منتجات الغابات التي يمكن إنمائها وتجديدها واستدامتها أو زيادة الإنتاج إذا لزم ذلك وتحسين نوعيتها، والأخشاب مادة طبيعية متشعبة الخصائص مما يجعلها صالحة للكثير من الاستعمالات والصناعات وبالتالي إزدهار صناعات أخرى[15]، وغم أن مصر كانت تعتمد على الأخشاب المحلية كالجميز والسنط والزيتون والأثل والنخيل والنبق وغيرها، إلا أنها لجأت إلى الاستيراد من الخارج وكان جنوب أوروبا وسوريا والهند إلى جانب جنوب السودان من المصادر الهامة لسد حاجة مصر من الأخشاب، وهناك نوع من الخشب يعتبر أكثر الأخشاب استخداما في أعمال الآثار والتصميمات وبعض أنواع الخرط وهو خشب الزان فهو يجمع بين الليونة والصلابة[16].

كما تمثل شجرة النخيل أهمية خاصة، ولا تنحصر هذه الأهمية فيما يثمره النخيل من أنواع جيدة من البلح حيث تستخدم جذوعه كمادة مهمة في الإنشاء والعمارة، فاستعمل كمادة مساعدة في بناء الحوائط حتى إذا ما ظهر تصدع بالجدران لا يؤثر ذلك على باقي الجدران أو الأسقف ، كما استخدم في تسقيف الدور وفي إنشاء السلالم، وكانت جذوع النخل تجهز لهذه الاستخدامات بشقها نصفين غالباً حتى لا تشكل ثقلا على الجدران الحاملة وحتى لا تكون في ذات الوقت ضعيفة إذا ما شق الجذع مثلا إلى أربعة أقسام ، كما استخدم الجريد في التسقيف حيث كان يجدل كطبقة تعلو العروق الخشبية مباشرة، أما عن دوره في المعالجة المناخية فمن المعلوم أن جذوع النخيل تتكون من نسيج ليفي رخو مناسب لمعالجة الحرارة[17] .

وقد استخدم الأخشاب في مجموعة الدراسة من المنشآت التعليمية في مدينة سوهاج في كل المنشآت، فلم يقتصر استخدامه على الأبواب والشبابيك والأسقف بل أستخدم أيضا كروابط لتقوية الحوائط وفي الأعمدة الخشبية كما هو الحال في معهد همام باشا الإعدادي والثانوي كما استعمل أيضا في عمل الشرفات (لوحة4) ومقاعد الطلبة.

الخرسانة المسلحة:

تعد الخرسانة من أكثر المواد المستخدمة في التشييد والبناء، ويعد الأسمنت هو المادة الأولية لصناعة الخرسانة[18]، والخرسانة هي بنيان (structure)، يتركب من عدة إضافات عبارة عن ركام (كالرمل وكسر الحجر أو الزلط)، والأسمنت والماء، ويعتبر الركام هو الجزء الأكبر من هذا البنيان والذي يعتبر

هو المكون الأساسي لجسم الخرسانة حيث يحتل ثلثي حجم الخرسانة، والركام من المواد الرخيصة نسبياً، بالإضافة إلى عجينة الأسمنت وهي بنسبة 30%، وهي تقوم بعملية التماسك بين الركام وإعطاء الخرسانة المقاومة المطلوبة وملْ الفراغات بين حبيبات الركام وتسهيل انزلاق الركام أثناء الصب[19].

اما عن بداية ظهور الخرسانة فقد استعملت الخرسانة على نطاق واسع في العمارة الرومانية منذ القرن الثاني الميلادي لتوافر مواد الخام من رمل وزلط في روما ، واستخدمت هذه الطريقة في تشييد الحوائط والعقود والقباب وكان للرومان السبق في انشاء العقود الخرسانية مما يلاحظ انه استعملت ماده بناء اخرى، وقد بدأت الخرسانة في الظهور قبل الثورة الفرنسية حيث وجدت العمائر في عصر لويس السادس عشر مبنيه بالدبش المبروم ومكسيه بالبياض المقلد المبنى بالحجر المنتظم سعيا وراء الفخامة بأقل التكاليف ومن أوائل مستخدمي الخرسانة في فرنسا

كوانترو وتبعه فرنسوا كونييه، وفى عام 1832م اكتشف إيسمبار دبروك الخرسانة المسلحة واستخدمها في عقد تم انشائه بنفق اسفل (thames)، وقد عاصر تلك الفترة ظهور الأسمنت الذى بدأ يخضع للنظريات الإنشائية وقدم أول أسمنت طبيعي في فرنسا سنة 1796م، وفى انجلترا عام 1818م[20].

ثم بدأ بعد ذلك استخدام الخرسانة المسلحة التي عرفت في أوروبا منذ سنة 1854م بمدينة (New Castel) في إنجلترا، وقد إدخال أسلوب الخرسانة المسلحة كأسلوب إنشائي مع العمائر التي أقامها الأوروبيون في القاهرة والإسكندرية[21].

وقد ظهرت الخرسانة في عدد من المنشآت التعليمية بسوهاج، وكان من أهمها مدرسة النيل لرياض الأطفال ومدرسة فؤاد الأول الثانوية، ومدرسة التيسير الإعدادية بنات، ومعهد أمير الصعيد (معهد بنين سوهاج الإعدادي).

الحديد:

يعتبر الحديد من أهم الخامات الصناعية في كافة الدول عبر قرون عديدة، وينتج منه العديد من السبائك التي تستخدم في العديد من المنتجات والأغراض الصناعية، وتمثل سبائك الحديد عنصراً هاما في صناعة التشييد والبناء، وتُنتج سبائك الحديد في ثلاثة أشكال وهي الحديد الزهر للمنتجات التي لا تتعرض للطرق ومقاومة الصدأ، والحديد المطاوع وهو الذي يستخدم في أعمال البناء والتشييد وذلك لخصائصه التي تمكنه من تشكيله بسهولة، والحديد الصلب وهو الذي يتميز بصلابته العالية وهو الذي يستخدم في صناعة الآلات والمعدات، وتوجد سبائك متميزة في الحديد يتم تصنيعها لأغراض خاصة بمواصفات متميزة مثل إضافة النحاس للحديد وإضافة النيكل كروم للحديد أو .....إلخ، وتستخدم لأغراض التوصيل الكهربائي أو المغناطيسية وغيرها[22].

استخدم الحديد خلال عصر محمد علي وبدأ استخدامه بمسجد محمد على بالقلعة حيث ظهر في مجموعة النوافذ الصغيرة العلوية ذوات العقد الموتور الموجودة في الحوائط الحاملة للقباب بأعواد حديدية مائلة و متقاطعة ،وظهر استخدام الحديد في قصر الجوهرة وذلك في تغشية نوافذ مستطيلة بالقصر، و قد ظهر تأثير طرز الحديد الأوربية على اشغال الحديد الموجودة بالفتحات

المعمارية والحشوات الحديدية التي شغلتها والمكملات المعمارية و الأساس الداخلي خلال القرنين التاسع عشر والعشرين حيث كان يتم استيراد أجزاء مصنعة من الأبواب اللازمة للقصور والمباني من الدول الأوربية ثم يتم تجميعها في مصر ولانتشار المصانع والورش كان الاقبال على استخدام اشغال الحديد الزخرفي في المباني لتشمل حواجز النوافذ والشرفات والأبواب والبوابات والأسوار والأثاث لتلائم الطرز الأوربية ومن أشهر القصور التي شاع بها استعمال الحديد بتشكيلاته المختلفة هو قصر عابدين 1863م، ومثال على ذلك البوابة الأمامية والخلفية والابواب الجانبية وأبواب المداخل واكشاك الحراسة والسور، وقصر حبيب السكاكيني 1897 م ، ومثال على ذلك البوابات والباب الرئيسي والجانبي والمظلة التي تعلوه وباب المصعد ودرابزين السلم الداخلي والسور الخارجي ووحدات الإضاءة واستخدام الحديد ايضا في عمل القبه الخارجية بمدفن سليمان باشا الفر نساوى، واستخدم المهندس الألماني(كارل فون دنيش) الحديد المصبوب في عمل بوائك حديدية بقصر الجزيرة تتقدم واجهات القصر ويعد قصر عائشة فهمى وقصر سميحه كامل من اهم النماذج التي كثر بها استخدام الحديد خلال النصف الاول من القرن العشرين ، استخدم الحديد خلال القرن 11م كأربطة حديدية في تقوية ابواب الكنائس المكونة من الواح خشبية وأعطوا لهذه الأربطة شكلا زخرفياً[23].

وقد استخدم الحديد الصلب في تسليح الخرسانات في أسقف المنشآت التعليمية في مدينة سوهاج والتي كانت عبارة عن أشرطة وكمرات قطاعها عل هيئة

حرف (ا)، وظهر ذلك في مدرسة النيل لرياض الأطفال ومدرسة التيسير ومدرسة فؤاد الأول الثانوية، والمدرسة الزخرفية ومعهد أمير الصعيد ، فضلاً عن استخدامه في الأجزاء العلوية من الأبواب وتغشية النوافذ خاصة بالطوابق المسروقة (البدروم)، واستخدم كذلك في البوابات التي تتقدم المنشآت التعليمية وبعض أبواب هذه المنشآت كما في المدخل الجنوبي لمعهد أمير الصعيد، ودرابزينات السلالم كما في مدرسة فؤاد الأول الثانوية ومدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين، كما استخدم في صناعة الآلات الموجودة بقسم النسيج وقسم النجارة بالمدرسة الزخرفية.

الزجاج:

الزجاج[24] هو مادة صلبة هشة غير متبلورة، مرت من حالة السيولة إلى حالة الصلابة أثناء تصنيعها بالسرعة الكافية لمنع تكون البلورات في السائل المنصهر، وعادة ما يكون الزجاج شفافاً عديم اللون، كما يمكن تلوينه، أما الزجاج الملون فيتم بإضافة أكاسيد معدنية إلى مكوناته، تختلف هذه الأكاسيد باختلاف اللون المطلوب مما يعطي إمكانية التنوع في اللون اعتماداً على كمية الأكاسيد المضافة، ونسبة مكونات الزجاج نفسه ومدة تسخين هذه المكونات[25] تنتج هذه المادة من انصهار مجموعة من الاكاسيد الحامضية وعلى رأسها السليكا مع الاكاسيد القاعدية كالبوتاسيوم والصودا وتختلف خواصها من حيث معامل انكسار الضوء ودرجة الانصهار والصلابة وسهولة القطع نظرا لاختلاف طبيعة ونسب المكونات[26]، وقد مكنت خواصه المعماري من استعماله في مجالات مختلفة سواء للأغراض الوظيفية حيث استخدم الزجاج

في تخفيف حدة الضوء والحرارة النافذة من خلال فتحات النوافذ، بالإضافة إلى منع الإحساس بالبرودة في الشتاء، ولذلك يعتبر أحد المعالجات المعمارية لبرودة الشتاء[27].

ويعتبر الزجاج من أقدم المواد التي صنعها الإنسان، لا يسبقه في القدم إلا الفخار، وقد اشتهرت بلاد الشرق خاصة سوريا ومصر بصناعة الأواني الزجاجية الجميلة منذ أيام الحكم الروماني، ثم جاء الإسلام إلى تلك البلاد وظل الصناع يمارسون تلك الصناعة في جميع بلاد العام الإسلامي وفق الأساليب القديمة المعروفة، وقد أستمد العلماء معرفتهم بصناعة الزجاج في العصور الإسلامية الأولى مما عُثر عليه في الحفريات التي أُجريت في مصر وسوريا والعراق[28]، وقد كان السوريون أساتذة في صناعة الزجاج منذ العصور المبكرة، حيث كان معظم أنواع الزجاج الروماني الفاخر مصنوع في سوريا، وغالباً ما كان ينسب التطور المبكر لهذه الصناعة إلى الفينيقيين، ولقد ظلت هذه السطوة التقنية الفائقة على مر العصور الإسلامية[29]، وكانت أشهر مراكز صناعته منذ نهاية القرن الحادي عشر الميلادي هي مدينة البندقية (Venice) ثم انتقلت إلى جزيرة مورانو (Murano) المجاورة، وفي مورانو ارتقوا بالصناعة إلى درجة الإبداع، وصارت البندقية مركزاً لتصدير أحسن أنواع الزجاج للعالم، ثم بدأت تنافسها دول أوروبا مثل فرنسا التي أنشأت مصنعاً في باريس نقل إلى سان جوبان، وفي منتصف القرن الثامن عشر حتى نافست باقي دول أوربا البندقية في صناعة الزجاج، وفي أواسط القرن الثامن عشر تطورت صناعة الزجاج في مورانو مرة أخرى، ثم أُتبعت في القرن

التاسع عشر الأساليب الصناعية الآلية في إنتاجه، وقد ساعد في انتشاره انخفاض سعره والحاجة إليه بكميات كبيرة في المباني والمنشآت، أما عن صناعة الزجاج في مصرفي عهد محمد علي فلم تكن متقدمة وكان الإنتاج من النوع الرديء وقد فقد فن صناعة الزجاج الملون بالنوافذ بريقه، وذلك انحطاط الصناعة في عهد الأتراك العثمانيين، لذا فقد أنشأ محمد علي معملاً للزجاج بالإسكندرية ، تشبه مصنوعاته منتجات أوروبا، وبالرغم من كثرة الإنتاج إلا أنه قل بيعه لكثرة الزجاج المستورد وارتفاع سعر الزجاج المحلي، لذلك قرر محمد علي منع التجار من استيراد الزجاج، كما قرر الاستغناء عن الخبراء الأجانب وإرسال العمال إلى أوروبا للتدريب.

أما في عهد إسماعيل فقد أنشأت الحكومة حوالي عشرة مصانع صغيرة لإنتاج الزجاج بالقاهرة والتي أنتجت قطع زجاجية للمصابيح التي أصبح استخدامها على نطاق واسع مع بداية عام 1876م، وقد تعددت أساليب صناعة وتشكيل الزجاج من النفخ إلى الصب إلى الكبس إلى الفرد[30].

وقد ظهر الزجاج على معظم المنشآت التعليمية في سوهاج وذلك في فتحات الأبواب والنوافذ.

الرخام:

مادة من المواد الصخرية التي تتكون من التحول الحراري للحجر الجيري وهو من الصخور المتماسكة ويتميز بصلابته وقوة تحمله، ويتكون من كربونات الكالسيوم مع نسب مختلفة من السليكا والطفلة بالإضافة إلى نسبة من أكاسيد الحديد، ويكون الرخام في العادة أبيض أو رمادي أو ملون بأي لون

آخر[31]،وفي الوثائق المملوكية ورد الرخام بأنه حجر أبيض رخو وقد استخدم في العمارة المملوكية في تكسية الجدران وفرش الأرضية، وكسوة الجدران والأعمدة[32]، والرخام ضرب بللوري متماسك من الحجر الجيري مدموك لدرجة تسمح بصقله، وعادة ما يكون أبيض أو رماديا، وقد يكون ملونا بلون آخر، وكثيراً ما يكون مجزعاً بمختلف الألوان، ويرى البعض أن الرخام حجر رخو أبيض، بينما اللغويين فيروا أن ما كان غير أبيض فهو من أصناف الحجارة وليس من الرخام[33].

ويعتبر الرخام من أطول المواد الزخرفية عمراً وذلك لما تميزت به بعض أنواع الرخام بالمطاوعة وسهولة تفصيلها حسب الحجم المطلوب، كما تميزت بالجمال الطبيعي والألوان البديعة ونعومة الملمس والبريق الطبيعي لأسطحه المصقولة إلى جانب سهولة تنظيفه مع ثبات لونه، ومن أهم مسميات الرخام الزرزوري وذلك نسبة إلى لون ريش العصفور، والغرابي نسبة للون الغراب، والقطاقطي نسبة إلى طائر القطا، والصعيدي والسويس المعروف بلونه الأسود، والحلبي والخليلي والمارسين وهو نوع من الريحان الأخضر اللون وأطلقت هذه الصفة على الرخام الأخضر[34].

وكان يتم جلب الرخام لعمائر القاهرة من جبل الرخام بالقرب من الجزء الأعلى من وادي مياه في مكان يقع شرق أسنا في ثلثي الطريق بين النيل والبحر الأحمر، وكان يستخرج منه الرخام الأبيض ورخام عديم اللون، إلى جانب ذلك الرخام الذي كان يتم جلبه واستيراده من الخارج. ورغم ندرته في مصر إلا أنه انتشرت استعمالاته بألوانه المتعددة في عمارة القاهرة وخاصة

في العصر المملوكي والعثماني ومن المنشآت التي استخدم فيها الرخام على نطاق كبير في تكسية جدرانها وتبليط أرضياتها قبة المنصور قلاوون وقبة السلطان بيبرس الجاشنكير، وأرضية مدرسة السلطان حسن[35].

ظهر الرخام في تكسيه بعض درجات السلم الخارجية للمنشآت التعليمية مثل مدرسة فؤاد الأول الثانوية ومدرسة بلصفورة ومعهد أمير الصعيد ومدرسة النيل لرياض الأطفال، كما استخدم الرخام في السلالم الداخلية كالسلم الداخلي لمدرسة فؤاد الأول الثانوية الإعدادية، وكذلك في الواجهات مثل المدخل الرئيسي لمدرسة فؤاد الأول الثانوية.

الجص:

يعتبر الجص من أقدم المواد المخلوطة التي عرفها الانسان حيث استخدمه المصريون القدماء بغرض حماية واجهات المباني من الأمطار، وإعطاء مظهر جمالي[36]، ويسمى القصّة والجبس ويسميه العامة الجفصيين[37].

وهو خام من كبريتات الكالسيوم المائي الطبيعي المتبلور، ويستخدم في طلاء البيوت وتقويم الحجارة، وهو ناتج الفصل الجزئي للماء على الحجر الجيري وتحويله إلى شكل مفكك الجزيئات (بودرة) وذلك عن طريق الحرارة التي تصل إلى 190 درجة مئوية (340 درجة فهرنهايت)، والجص ينتج عن طريق حرق الحجر الجيري النقي ولا تتم إضافة أي مواد أخرى إليه قبل أو بعد التسخين، وكان يتم حرق الحجر الجيري وتحويله إلى جص في (مجاص) مبنية على هيئة قبة ولها فتحات صغيرة على شكل تنور بحيث توقد النار في داخل القبة بواسطة جذوع النخل ويخرج اللهب من الخروق على الحجر،

ويعتبر استخدام الجص في تكسية المنشآت من العوامل المساعدة على تلطيف درجة الحرارة لما يتمتع به من خاصية العزل الحراري بالإضافة إلى ما ينتج من استخدامه وزخرفته من قيم جمالية[38].

ويستخرج الجص من الجبال الواقعة بين أسوان وجنوب مدينة إسنا، ولهذا السبب أختاره قدماء المصريين لإقامة مبانيهم العظيمة، أما أماكن استخراجه في الوجه البحري في غرب الإسكندرية وفي المنطقة الواقعة بين الإسماعيلية والسويس، كما يوجد في الفيوم، ويوجد أيضاً في المنطقة التي تمتد جنوباً من القاهرة إلى بني سويف[39].

وقد استخدم الجص في معظم المنشآت التعليمية في سوهاج في تكسية الأسقف، وفي الزخارف الجصية المختلفة المنفذة في تلك المنشآت كما في مدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين.

البلاط:

تتكون البلاطة من جزئيين أساسيين وهما جسم البلاطة ووجهة البلاطة، ويصنع البلاط بالطرق الميكانيكية أو الطرق اليدوية وذلك بتكوين جسم البلاطة بخلط 450 كجم أسمنت لكل متر واحد مكعب من الرمل ويتم وضع المونة بسمك 1.5 سم في قوالب مخصصة مصنوعة من الحديد الصلب ويضاف للخلطة مونة لباني الأسمنت بسمك 0.5 سم من خلطة أخرى مكونة مواد وجهة البلاطة التي تسمى (إسكاليولا)وتختلف مكونات البلاطة على حسب نوع البلاط، وبعد إخراج البلاط من قوالب الصب يتم رشها بالمياه لمدة ثلاثة أيام ثم يتم عملية تنعيم البلاطة حتى تصل إلى الشكل المطلوب ثم يتم

حف جوانب البلاطة بزاوية 45 درجة وبعمق 1 ملم ثم تترك قبل التركيب مدة 21 يوم وذلك حتى يصل البلاط إلى القوة المطلوبة.

وتلاحظ من خلال الدراسة أن غالبية البلاط المستخدم في المنشآت التعليمية بمدينة سوهاج والذي يعود إلى تاريخ إنشاء المنشأة كان من البلاط الأسمنتي ومقاساته (20×20 سم) وبسمك من (1.5 : 2 سم) ويتكون من الأسمنت والرمل، وكان منه ما هو خالي من الزخارف والرسومات وذلك كما في معهد بلصفورة الإعدادي والثانوي، ومنه ما كان يحتوي على زخارف نباتية وهندسية كما في مدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين (لوحة 5) ومدرسة سوهاج الثانوية العسكرية (لوحة 6).

المونة:

هي المادة اللاصقة التي تربط قوالب الطوب أو الحجر أفقياً ورأسياً ولا يزيد سمكها في المعتاد عن 1 سم[40]، وكانت المونة المستعملة في الحوائط قبل استعمال الأسمنت(*) في أوائل القرن العشرين كانت هي القصرمل، ويعرف القصرمل بأنه هو الرماد الناشئ من مخلفات حرق القمائن او مخلفات حرق القمامة في حفر الحمامات أو الأفران وكوش الجير، ويتكون القصرمل من السيلين والالومين، وأكسيد الحديد ومواد أخرى، والقصرمل استخدم في المباني القديمة متحدا مع مون اخرى مثل الجير والرمل[41]، واستخدم في عدد من المنشآت التعليمية في سوهاج مثل مدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين، ومدرسة النيل لرياض الأطفال، ومدرسة التيسير الإعدادية بنات، ومعهد أمير الصعيد.

1- أساليب البناء :-

البناء بنظام الحوائط الحاملة:

أعتمد إنشاء المنشآت التعليمية في سوهاج على طريقة الحوائط الحاملة وبهذه الطريقة تنتقل الأحمال الميتة والحية من الأسقف إلى الحوائط التي ينقلها بالإضافة إلى وزنها الذاتي إلى الحوائط التي تحتها حتى تصل إلى الأساس المستمر تحت الحوائط التي تحتها حتى تصل إلى الأساس المستمر تحت الحوائط والذي يقوم بتوزيع الأحمال على طبقة التربة الصالحة للتأسيس[42]، وبالتالي نجد أن حوائط الدور الأرضي يرتكز عليها أكبر الأحمال حيث أنها تحمل أحمال المبنى بالكامل ولذا نجد أنها أكبر سمكاً من الأدوار العليا حيث يقل سمك الحوائط في اتجاه الأدوار العليا ويتراوح سمك الحوائط في هذا النظام من 50إلى 70 سم في الدور الأرضي والطابق الأول[43].

تقوية الحوائط بالعروق الخشبية :

كان نظام تقوية الحوائط بالعروق الخشبية نظاماً سائداً في القرن التاسع عشر وما قبل ذلك، وتقوية الحوائط بالأخشاب تتم من خلال وضع حلقة أفقية مستمرة من العروق الخشبية حول جدران المنشأة، وهذه الحلقات الخشبية تساعد على ربط حوائط المبنى كما تساعد على توزيع أحمال الأسقف على الحوائط[44]، كما أنه إذا حدث خلل أو تصدع بجزء من الجدران لا يؤثر ذلك على باقي الجدار أو السقف، وقد انتشر هذا الأسلوب في الوجه البحري وصعيد مصر أيضاً كما في مسجدي الأمير حسين والأمير حسن بأخميم[45].

وظهر هذا الأسلوب في البناء في الطابق الأول لمعهد بلصفورة الإعدادي والثانوي.

الخاتمة والنتائج :

(1) بينت الدراسة تنوع مواد البناء المستخدمة في بناء المنشآت التعليمية بمدينة سوهاج وقراها، وكان أبرزها الطوب الآجر والذي ظهر واضحا في مدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين، ومدرسة فؤاد الأول الثانوية، وكذلك الرخام والأخشاب والزجاج وغيرها من تلك المواد المستخدمة منذ القدم.

(2) بينت الدراسة التعرف على مواد البناء الحديثة في ذلك الوقت مثل الأسمنت والخرسانة المسلحة والتي استخدمت في بعض المنشآت التعليمية بمدينة سوهاج مثل مدرسة التيسير الإعدادية بنات، ومدرسة فؤاد الأول الثانوية، ومدرسة النيل لرياض الأطفال.

(3) بينت الدراسة اعتماد إنشاء المنشآت التعليمية في سوهاج على طريقة الحوائط الحاملة وبهذه الطريقة تنتقل الأحمال الميتة والحية من الأسقف إلى الحوائط التي ينقلها بالإضافة إلى وزنها الذاتي إلى الحوائط التي

تحتها حتى تصل إلى الأساس المستمر تحت الحوائط والذي يقوم بتوزيع الأحمال على طبقة التربة الصالحة للتأسيس.

(4)بينت الدراسة استخدام العروق الخشبية في تقوية الجدران كما في معهد همام باشا الإعدادي والثانوي (معهد بلصفورة) لوحة (7).

(5)بينت الدراسة استخدام الأحجار في المنشآت التعليمية في مدينة سوهاج في تدعيم أركان معهد أمير الصعيد، وفي فتحات العقود المستخدمة في معظم المنشآت التعليمية.

هوامش البحث:

(1) غدير دردير عفيفي خليفة: القصور بمحافظة الفيوم خلال القرن الثالث عشر والربع الأول من القرن الرابع عشر الهجري – القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين الميلادي، دراسة أثرية فنية، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الآثار، 2010م، ص 120.

(2) شريف محمد احمد، محمد أمين شريف، خديجة السيد شقرة : تجويد و تحسين تطبيقات استخدام الخرسانة كمادة إنشائية وزخرفية في العمارة المعاصرة في مصر، مجلة البحوث الهندسية، المجلد السابع والثلاثون، العدد الثاني، أبريل 2014م، ص278.

(3) تقع محافظة سوهاج في إقليم جنوب الصعيد، ويقع هذا الإقليم في أقصى الجنوب الشرقي لجمهورية مصر العربية، وهي إحدى المحافظات الأربعة المكونة للإقليم وتقع في شمال هذا الإقليم وهي ممتدة طوليا بامتداد نهر النيل، وعاصمتها مدينة سوهاج، وهي تتوسط مدن المحافظة على الشاطئ الغربي للنيل، وتقع مدينة سوهاج في الفئة الحجمية 200–300ألف نسمة وهي مركزا

رئيسيا للخدمات العامة الإقليمية بمنطقة جنوب الصعيد، كما تبلغ جميع المباني الحديثة شاملة التجمعات حوالي 1306.4 فدان بالإضافة الى كونها العاصمة الإدارية للمحافظة، وقد كانت قديما تلفظ سوهاي وكانت من قرى أخميم، ولكن المشهور والمستعمل الآن بين الناس اسمها بالجيم في آخرها، والصحيح الذي في كتب التاريخ أنها بالمثناه التحتية بدل الجيم والنسبة إليها (سوهائي)، وقد وردت في قوانين أبن مماتي (سوهاي)، واستمرت باسم سوهاي ثم حرفت إلى سوهاج فوردت به لأول مرة في قائمة مساحة 1272ه/1856م ولا يزال هذا اسمها الى اليوم، للمزيد أنظر، المخطط الاستراتيجي العام والمخطط التفصيلي لمدينة سوهاج محافظة سوهاج، الهيئة العامة للتخطيط العمراني، وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية ، ص1؛ يحي شاهي: موسوعة المدن العربية والإسلامية، دار الفكر العربي، بيروت، الطبعة الأولى، 1993م، ص202؛علي باشا مبارك: الخطط التوفيقية الجديدة لمصر القاهرة ومدنها وبلادها الشهيرة، المطبعة الأميرية، الطبعة الأولى في عشرين جزء، القاهرة، 1305ه، الجزء التاسع، ص95؛ محمد رمزي: القاموس الجغرافي، الجزء الرابع، ص128.

(4) السيد آدي شير: الألفاظ الفارسية المعربة دار العرب للبستاني، القاهرة، الطبعة الثانية، 1987-1988م، ص7

(5) ألفرد لوكاس: المواد والصناعات عند قدماء المصريين، ترجمة زكي إسكندر، محمد زكريا غنيم، مكتبة مدبولي، الطبعة الأولى، القاهرة، 1991م.

(6) سعيد مغاوري محمد: الألقاب وأسماء الحرف والوظائف في ضوء البرديات العربية، المجلد الأول، دار الكتب المصرية بالقاهرة، 2000م، ص101.

(7) محمد عبد العزيز مرزوق: الفنون الزخرفية في مصر قبل الفاطميين، مكتبة الانجلو المصرية ، الطبعة الأولى، 1974م، ص1

(8) شريف محمد احمد وآخرون: تجويد و تحسين تطبيقات استخدام الخرسانة كمادة إنشائية، ص283

(9) عماد عجوة: الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية بعمارة القاهرة منذ نشأتها حتى نهاية العصر العثماني، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، 2009م، ص 168

(10) محمد عبد الستار عثمان: دراسات في العمارة التقليدية في المنطقة العربية، المصرية للتسويق والتوزيع(إمديكو)، 2012م، ص150

(11) شريف محمد احمد وآخرون: تجويد و تحسين تطبيقات استخدام الخرسانة كمادة إنشائية، ص ص282، ص279.

(12) محمد عبد الستار عثمان: دراسات في العمارة التقليدية، ص165

(13) Myers (B.): Art and Civilization, New York, 1967, p. 206.

(14) علي بن بلة: المصنوعات الخشبية بقصور قصبة مدينة الجزائر في أواخر العصر العثماني (دراسة أثرية- فنية)، ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر، 2002م، ص29

(15) خالد أرشيد عبد الحميد محاسيس: الأخشاب المصنعة وأثرها على التصميم الداخلي، دراسة حالة :شركات تصنيع الأخشاب في عمان -الأردن، ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، 2014م،ص108، ص109.

(16) عزة علي عبد الحميد شحاته: النقوش الكتابية بالعمائر الدينية والمدنية في العصرين المملوكي والعثماني على (الحجر- الرخام- الجص- المعادن- الخشب- الزجاج، العلم والإيمان للنشر والتوزيع، دسوق، 2008م.

(17) عماد عجوة: الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية بعمارة القاهرة، ص 166

(18) ابتسام خليل الإمام: مواد البناء الصديقة للبيئة المحلية، المؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهن الهندسية بالزاوية، 2019م، ص634.

(19) محمود إمام: موسوعة الخرسانة، 2002م، ص1 .

(20) حسين إبراهيم عبد العال: المنشآت التعليمية والصحية الباقية بمحافظتي أسوان وقنا من أواخر القرن التاسع عشر الميلادي حتى نهاية حكم أسرة محمد علي (دراسة آثارية معمارية)، ماجستير، جامعة أسيوط، المجلد الأول، 2017، ص218 .

(21) مجدي عبد الجواد علوان : أضواء على البريد المصري عبر العصور مع دراسة آثارية لمبنى الهيئة القومية للبريد بالقاهرة(1282-1350ه/1865-1931م)،المؤتمر العاشر للاتحاد العام للآثاريين العرب المنعقد بجامعة سوهاج، 2008م، ص51 .

(22) عزة علي فرج إبراهيم: اقتصاديات صناعة الحديد والصلب بمصر، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، نشر بتاريخ 3 ديسمبر 2020م، ص53 .

(23) حسين إبراهيم عبد العال: المنشآت التعليمية والصحية، ص216

(24) اختلف المؤرخون حول زمان ومكان نشوء هذه الصناعة فأشار البعض للفينيقين مثل بلينوس والذي روى قصة اكتشافها بطريق الصدفة من قبل بحاره فينيقين عندما أوقدوا نارا لطهي طعامهم داخل جويف صخري ووضعوا تحت الموقد قطعة من النير(مركب الصوديوم) فتفاعلت هذه القطعة مع لهب النار وامتزجت بالرمل الناعم على الشاطئ ليعطي سائل لزج تحول إلى مادة شفافة هي الزجاج ويذكر بلينوس أن الاختراع الفينيقي احصر بإجاد الرمل متوسط الشفافية لتحتكر هذه الصناعة من قبلهم لقرون طويلة حيث عثر على أكوار قديمة لصهر الزجاج في صور وصيدون التي ضمت مراكز هذه الصناعة في حين أشار البعض الآخر من المؤرخين إلى أن المصريون القدماء هم أول من

اخترع هذه الصناعة منذ الأسرة الخامسة حين بدأ باستخدام المادة الزجاجية لطلاء الطين النضج منذ عهد أول سلالة وقد عثر على أفران لصناعة الزجاج في طيبة تعود إلى عهد امنحيتب من الأسرة الثامنة عشرة، للمزيد أنظر، فريال عيسى: النشأة الأولى للزجاج، مجلة البيان ، الأردن، المجلد السابع، العدد الأول، تشرين الثاني 2016م، ص50.

(25) هند علي علي محمد سعيد: الزخارف النباتية على الفنون التطبيقية في آسيا الصغرى خلال العصر العثماني، ماجستير، جامعة القاهرة، المجلد الأول، 2012م، ص214

(26) عبد المعز شاهين : طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1993م، ص229

(27) عماد عجوة: الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية بعمارة القاهرة، ص165

(28) م.س. ديماند: الفنون الإسلامية، ترجمة أحمد محمد عيسى، تقديم أحمد فكري، دار المعارف، الطبعة الثالثة، 1982م، ص230

(29) ديفيد تالبوت رايس: الفنون الإسلامية عبر العصور، ترجمة فخري خليل، الأهلية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية الأولى، 2013م، ص92.

(30) أسماء سيد فرغلي حسنين: قصور مدينة أسيوط خلال القرن الثالث عشر والنصف الأول من القرن الرابع عشر الهجري القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين الميلادي، دراسة اثارية فنية مقارنة، رسالة ماجستير، المجلد الاول، 2016م، ص161، ص162.

(31) ألفريد لوكاس : المواد والصناعات عند قدماء المصريين، ص666.

(32) محمود توني شعبان كامل وآخرون: عمارة مسجد الرفاعي بالقاهرة في ضوء نقش تذكاري جديد بوادي الحمامات مؤرخ في جمادي الآخر1293ه، دراسة

أثرية في الشكل والمضمون، مجلة عصور، المجلد 20، العدد1(خاص)، مايو 2021م، ص196.

(33) محمد محي الدين سلام مصطفى: أشغال الرخام بالعمائر الإسلامية بصعيد مصر منذ بداية العصر العثماني حتى نهاية القرن التاسع عشر الميلادي، دراسة أثرية وثائقية، (1317-923ه/1517-1899م)، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة جنوب الوادي، 2021م، ص112.

(34) عزة علي عبد الحميد شحاته: النقوش الكتابية بالعمائر الدينية والمدنية في العصرين المملوكي والعثماني على (الحجر- الرخام- الجص- المعادن- الخشب- الزجاج، العلم والإيمان للنشر والتوزيع، دسوق، 2008م، ص47، ص48.

(35) عماد عجوة: الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية بعمارة القاهرة، ص160

(36) شريف محمد احمد وآخرون: تجويد و تحسين تطبيقات استخدام الخرسانة كمادة إنشائية، ص283.

(37) موسوعة العمارة الإسلامية: جمعة أحمد قاجة، الطبعة الأولى، دار الملتقى للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2000م، ص259.

(38) محمد عبد الستار عثمان: دراسات في العمارة التقليدية، ص158، ص159.

(39) عزة علي عبد الحميد شحاته: النقوش الكتابية بالعمائر الدينية والمدنية، ص61، ص62.

(40) محمد أحمد عبد الله: إنشاء المباني، دار الكتاب الجامعي،1983م، ص53.

(41) (*) الأسمنت مادة ناعمة إذا أضفنا لها الماء نحصل على مونة لزجة، تتحول إلى صلدة بعد فترة من الزمن في الماء أو الهواء على السواء، ويرجع استخدام المواد الإسمنتية إلى قديم الزمان حيث أن أصل تلك المواد التي تسمى بالجير

الهيدروليكي والجير العادي، وفي العصور القديمة كان للقدماء المصريون الدور الفعال في استخدام المواد الإسمنتية الناتجة من الجير والجبس، ثم استخدم اليونانيون والرومان الحجر الجيري المكلس، وبعد ذلك ظهر الأسمنت البوزلاني والذي هو خليط من الحجر والتراب والحمم البركانية، ثم أنتج الأسمنت البورتلاندي الذي أكتشفه جوزيف اسبيدن البناء الإنجليزي عام 1825م، للمزيد أنظر، محمود إمام، محمد أمين: خواص المواد واختباراتها، 2007م، ص7،ص8.

(42) حسين إبراهيم عبد العال: المنشآت التعليمية والصحية، ص212 .

(43) محمد عبد الستار عثمان: دراسات في العمارة التقليدية ، ص169 .

(44) محمد أحمد عبد الله: إنشاء المباني، ص68 .

(45) أسماء سيد فرغلي حسنين: قصور مدينة أسيوط، ص167.

(46) خالد محمد عزب: فوه مدينة المساجد، دراسة غن المدينة وعمائرها الدينية والمدنية، مطابع الأهرام بكورنيش النيل، 1989م، ص22.

المصادر والمراجع:

(47) جمعة أحمد قاجة : موسوعة العمارة الإسلامية، الطبعة الأولى، دار الملتقى للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2000م.

(48) خالد محمد عزب: فوه مدينة المساجد، دراسة غن المدينة وعمائرها الدينية والمدنية، مطابع الأهرام بكورنيش النيل، 1989م.

(49) سعيد مغاوري محمد: الألقاب وأسماء الحرف والوظائف في ضوء البرديات العربية، المجلد الأول، دار الكتب المصرية بالقاهرة، 2000م.

(50) عبد المعز شاهين: طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1993م.

(51) عزة علي عبد الحميد شحاته : النقوش الكتابية بالعمائر الدينية والمدنية في العصرين المملوكي والعثماني على (الحجر– الرخام– الجص– المعادن– الخشب– الزجاج، العلم والإيمان للنشر والتوزيع، دسوق، 2008م.

(52) علي باشا مبارك : الخطط التوفيقية الجديدة لمصر القاهرة ومدنها وبلادها الشهيرة ، المطبعة الأميرية، الطبعة الأولى في عشرين جزء، القاهرة، الجزء 9، 1305ه.

(53) محمد عبد الستار عثمان : دراسات في العمارة التقليدية في المنطقة العربية، المصرية للتسويق والتوزيع(إمديكو)، 2012م.

(54) محمد عبد العزيز مرزوق: الفنون الزخرفية في مصر قبل الفاطميين ، مكتبة الانجلو المصرية ، الطبعة الأولى، 1974م.

(55) محمود إمام: موسوعة الخرسانة، 2002م.

(56) محمود إمام، محمد أمين: خواص المواد واختباراتها، 2007م.

(57) المخطط الاستراتيجي العام والمخطط التفصيلي لمدينة سوهاج محافظة سوهاج، الهيئة العامة للتخطيط العمراني ، وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية.

(58) يحي شاهي: موسوعة المدن العربية والإسلامية، دار الفكر العربي، بيروت، الطبعة الأولى، 1993م.

(59)

المراجع الأجنبية :

(*) Myers (B.): Art and Civilization, New York, 1967, p. 206.

المراجع المعربة :

(60) ألفرد لوكاس: المواد والصناعات عند قدماء المصريين، ترجمة زكي إسكندر، محمد زكريا غنيم ، مكتبة مدبولي، الطبعة الأولى، القاهرة.

(61) ديفيد تالبوت رايس: الفنون الإسلامية عبر العصور، ترجمة فخري خليل، الأهلية للنشر والتوزيع، الطبعة العربية الأولى، 2013م.

(62) السيد آدي شير: الألفاظ الفارسية المعربة دار العرب للبستاني، القاهرة، الطبعة الثانية، 1987-1988م.

(63) م.س. ديماند: الفنون الإسلامية، ترجمة أحمد محمد عيسى، تقديم أحمد فكري، دار المعارف، الطبعة الثالثة، 1982م.

الرسائل العلمية :

(64) أسماء سيد فرغلي حسنين: قصور مدينة أسيوط خلال القرن الثالث عشر والنصف الأول من القرن الرابع عشر الهجري القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين الميلادي ،دراسة اثارية فنية مقارنة ، رسالة ماجستير ، المجلد الاول ،2016م.

(65) حسين إبراهيم عبد العال: المنشآت التعليمية والصحية الباقية بمحافظتي أسوان وقنا من أواخر القرن التاسع عشر الميلادي حتى نهاية حكم أسرة محمد علي (دراسة آثارية معمارية)، ماجستير، جامعة أسيوط، المجلد الأول، 2017م.

(66) خالد أرشيد عبد الحميد محاسيس: الأخشاب المصنعة وأثرها على التصميم الداخلي، دراسة حالة: شركات تصنيع الأخشاب في عمان- الأردن، ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، 2014م.

(67) علي بن بلة: المصنوعات الخشبية بقصور قصبة مدينة الجزائر في أواخر العصر العثماني (دراسة أثرية- فنية)، ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر، 2002م.

(68) عماد عجوة : الحلول المعمارية المعالجة للظواهر المناخية بعمارة القاهرة منذ نشأتها حتى نهاية العصر العثماني، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، 2009م.

(69) غدير دردير عفيفي خليفة: القصور بمحافظة الفيوم خلال القرن الثالث عشر والربع الأول من القرن الرابع عشر الهجري – القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين الميلادي، دراسة أثرية فنية، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة، كلية الآثار، 2010م.

(70) محمد محي الدين سلام مصطفى: أشغال الرخام بالعمائر الإسلامية بصعيد مصر منذ بداية العصر العثماني حتى نهاية القرن التاسع عشر الميلادي، دراسة أثرية وثائقية، (1317-923ه/1517-1899م)، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة جنوب الوادي، 2021م.

(71) هند علي علي محمد سعيد: الزخارف النباتية على الفنون التطبيقية في آسيا الصغرى خلال العصر العثماني، ماجستير، جامعة القاهرة، المجلد الأول، 2012م.

المجلات العلمية :

(1) ابتسام خليل الإمام: مواد البناء الصديقة للبيئة المحلية، المؤتمر الهندسي الثاني لنقابة المهن الهندسية بالزاوية، 2019م.

(2) شريف محمد احمد وآخرون : تجويد و تحسين تطبيقات استخدام الخرسانة كمادة إنشائية وزخرفية في العمارة المعاصرة في مصر، مجلة البحوث الهندسية، المجلد 37، العدد 2، أبريل 2014م.

(3) عزة علي فرج إبراهيم، اقتصاديات صناعة الحديد والصلب بمصر، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، نشر بتاريخ 3 ديسمبر 2020م.

(4) فريال عيسى: النشأة الأولى للزجاج، مجلة البيان ، الأردن، المجلد السابع، العدد الأول، تشرين الثاني 2016م.

(5) مجدي عبد الجواد علوان : أضواء على البريد المصري عبر العصور مع دراسة آثارية لمبنى الهيئة القومية للبريد بالقاهرة(1282-1350ه/1865-1931م)،المؤتمر العاشر للاتحاد العام للآثاريين العرب المنعقد بجامعة سوهاج، 2008م.

(6) محمود توني شعبان كامل وآخرون: عمارة مسجد الرفاعي بالقاهرة في ضوء نقش تذكاري جديد بوادي الحمامات مؤرخ في جمادي الآخر1293ه، دراسة أثرية في الشكل والمضمون، مجلة عصور، المجلد 20، العدد1(خاص)، مايو 2021م.

اللوحات:

لوحة (1) مدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين

لوحة (2) مدرسة فؤاد الأول الثانوية

لوحة (3) معهد أمير الصعيد

لوحة (4) الشرفة الخشبية بالواجهة الشمالية لمدرسة النيل لرياض الأطفال

لوحة (4-أ) الشرفة الخشبية التي تتقدم مدرسة التيسير الإعدادية بنات

لوحة (5) الزخارف على بلاط مدرسة بلصفورة الإبتدائية بنين

لوحة (6) البلاط الأصلي لمدرسة فؤاد الأول الثانوية

لوحة (7) تقوية الجدران بالعروق الخشبية