ترميم الزجاج الجصي بمتحف محمد علي "بالمنيل"
دراسة "وصفية ـ تحليلية ـ تقنية"* **

مقدمة:-

القاهرة غنية بماضيها العريق وبعمارتها المتنوعة وفنونها التطبيقية، فهي تضم في جنباتها ما يقرب من خمسمائة أثر أو يزيد مختلفة الطرز المعمارية والفنية وكذلك الغرض من إنشائها فهي تتنوع ما بين مساجد ومدارس وبيوت وقصور وأسبلة وخانقاوات ووكالات وقلاع ...إلخ.

وكانت القاهرة مركزاً هاماً للحضارة الإسلامية وكانت مبعثاً باهراً لعظمة هذه الحضارة ورمز لقوتها فالمدينة حافلة بمجموعة من الآثار متصلة ومتعاقبة فمنذ نشأتها على يد جوهر الصقلي وحتى الآن نرى فيها طرز العمارة العباسية والفاطمية والأيوبية والمملوكية بشقيها والعثمانية ومن هذه الطرز اختار الأمير محمد علي أن يبني لنفسه قصراً ليعيش فيه وأقامه على فرع النيل الشرقي في جزيرة الروضة بالمنيل ثم تحول هذا القصر لمتحف يعد من اجمل وأهم المتاحف المصرية التي أسست مستوحاة من الفن الإسلامي فهو مقتبس من أغلب المدارس الفنية التي ظهرت بمصر وتميزت بعض غرفه بالعديد من الطرز الأخرى مثل السورية، المغربية.

والمتحف بما يضمه من آثار فنية ــ منها الزجاج المعشق بالجص والزجاج المعشق بالأخشاب والزجاج المعشق بالرصاص أو المجسمات ووحدات الإضاءة ــ يعد مدرسة فنية جامعة لكل أعمال الفن الإسلامي إلا أن من بين ما يضمه المتحف بعض النماذج لشبابيك زجاجية معشقة بالجص في وضع خطير وفي حالة تردى تزداد يوماً بعد يوم نتيجة ما يتركه الزمن عموماً من آثار واضحة وجلية من جراء التلوث الجوي المحيط بالقصر الأمر الذي يستدعي التدخل فوراً للحفاظ على هذا الإرث الحضاري من الاندثار وقبل أن تتلف بعض هذه الأعمال تلفاً كلياً ويصعب إعادتها خاصة وان المتحف يضم ما يقرب من ٩٠ عملاً فنياً من الزجاج الجصي نسبة ٢٥% منها تحتاج إلى عمليات ترميم شاملة في الجص والزجاج وكذلك الإطارات الخشبية لأن هذه الأعمال تعبر عن تاريخ حقبة مهمة من تاريخ الفن الإسلامي في مصر وهذا ما جعلنا نحاول أن نساهم بقدر في علاج وترميم بعض هذه الأعمال بالأسلوب العلمي والتقني والفني الأمثل وجعلنا نحدد دراستنا لهذه المشكلة في سبغ نقاط هامة نصل بها إلى بعض النتائج التطبيقية:-

---

* أ.د. محمد علي حسن زينهم : أستاذ دكتور بكلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان- القاهرة.
** د. إبراهيم بدوي إبراهيم : المدير التنفيذي بمؤسسة A3R للتجميل المعماري والترميم.

أولاً : الدراسة التاريخية للقصر:-

يقع القصر في بقعة جميلة على فرع النيل الشرقي وجزيرة منيل الروضة وتبلغ المساحة الكلية للقصر ٦١,٧١١م٢ منها ٥٠٠٠م٢ مساحة الأبنية، و٣٤,٠٠٠م٢ للحديقة أما الطرق الداخلية ومنشآت الحديقة فتبلغ مساحتها ٢٢,٧١١م٢ ويتكون القصر من أقسام متعددة يطلق عليها اسم "السرايات" بجانب مباني أخرى وجميعها تشتمل على الكثير من الفنون المعمارية والزخرفية من طرز اسلامية مختلفة علاوة على ما تحويه السرايات من تحف نادرة ومقتنيات ثمينة وآثار مختلفة.

أقسام القصر:-

ويضم القصر: "السور المحيط للقصر، مدخل القصر، سراي الاستقبال، برج الساعة، السبيل، المسجد، متحف الصيد، سراي الاقامة، سراي العرش، المتحف الخاص، القاعة الذهبية، الحديقة الفريدة من نوعها في مصر.

وقد اشتهر الأمير محمد علي بحبه للفنون وكان معروفاً بتربيته وثقافته رفيعة المستوى وهوايته بجمع الآثار والمقتنيات والتحف التي كان يحصل عليها عن طريق الشراء من المزادات من البيوت القديمة "المملوكية ــ العثمانية" إلى جانب ما ورد إليه كهدايا من الأجانب أو ما آل إليه عن طريق الوراثة وقد انعكست صفات وجوانب شخصية الأمير محمد علي على قصره فخرج فريداً في طرازه متميزاً عن قصور أقرانه من حكام وأمراء، وقد اشترى الأمير محمد علي الارض التي شيد عليها قصره من أحد الاجانب وبدأ في تشييده عام ١٩٠١م مبتدئاً بسراي الاقامة ثم توالى بناء باقي سرايات وأقسام القصر وقد وضع الأمير جميع التصميمات الهندسية والزخرفية وأشرف بنفسه على مراحل التنفيذ.

ثانياً: الحصر الشامل للأعمال الفنية الزجاجية المسطحة بالقصر:-

يضم هذا المتحف بين جنباته أعمالاً زجاجية مسطحة من الزجاج المعشق بالجص ما يقرب من تسعين عملاً فنياً مختلفة الأحجام والطراز وكذلك التصميم الفني للموضوعات التي تحتويه بالإضافة إلى عملين فقط من الزجاج المعشق بالرصاص وهو فن كما نعلم أوروبي الطابع ديني الهدف في بدايته، وذلك بالإضافة إلى ما يقرب من ثلاثين شباك أو ستارة ضوئية من الزجاج المعشق بالأخشاب والارابسك، هذا فضلاً عن ما يقرب من مائة وحدة إضاءة ما بين مشكاة وقنديل وفنيار والشمعدانات التي صنعت خصيصاً لهذا القصر وهناك عدة دواليب ممتلئة بزجاج يستخم في أدوات المائدة وزجاجات عطور وفازات ومزهريات وقطع فنية بهدف الزينة فقط.

وهناك ما يقرب من ١٥% إلى ٢٥% من هذه الاعمال متهالكة وفي حاجة إلى التدخل الفوري لصيانة الزجاج وحفظه حفظاً سليماً مع مراعاة الظروف المعرضة بها من إضاءة وتهوية وأسلوب عرض متحفي مع عدم اهمال الصيانة الدورية لهه الآثار من قبل متخصص في مجال الزجاج.

الشمسيات والقمريات في قصر الأمير "محمد علي":-

استخدم الجص في عمل تلك النوافذ ذات الزخارف المفرغة وقد عشقت هذه الفرغات وملأت بالزجاج الملون حتى إذا سقط الضوء عليها من الخارج فإنها تلقيه للداخل بالأضواء الملونة المنفذة من خلاله محدثة تأثيراً جذاباً داخل المكان وربما كان هذا التأثير الشاعري الساقط عليه من أعلى هو سبب إطلاق اسم **القمريات** على هذا النور التي كانت مهمتها تخفيف حدة الإضاءة إلى جانب ذلك التأثير البديع.

وتعد الشمسيات والقمريات من الظواهر الزخرفية التي انتشرت في العمارة الاسلامية وصارت مميزاتها البارزة حتى إنه وصل الأمر إلى إنه لا يوجد أثر اسلامي في مصر سواء كان مسجداً أو منزلاً أو قصراً أو بيتاً أو مدرسة اسلامية إلا ولابد أن يوجد بها شمسية أو قمرية مما يعظم أهمية هذه الشمسيات والقمريات في العمارة الاسلامية بأى طراز كانت فإن الزجاج المعشق بالجص أصبح ضرورة وعلامة مميزة في المدارس المعمارية الاسلامية ولقد تأثرت بالتالي شكل النافذة تبعاً للتطور التقني والفكري والتنظيري إلى أنها تعدت مفهوم النافة من مرورها للضوء إلى أنها أصبحت وسيلة اتصال جماهيرية خاصة دور العبادة.

الطرز الفنية لنوافذ قصر الأمير "محمد علي":-

يضم القصر العديد من الطرز الاسلامية المختلفة مثل "الايوبية والفاطمية والمملوكية والعثمانية والمغربية" وكذلك العديد من الاساليب الفنية قبل التعرض للطرز الفنية الاسلامية تقريباً لحب الأمير للفن الاسلامي بصفة عامة وهي خليط من كل ما استعرضناه وإن كانت قد اختيرت بعناية فائقة لأن الامير محمد علي كان ممارساً للفن بنفسه وكان ذو ذوق رفيع في تنسيق الاعمال الفنية من ناحية تناسقها وتوائمها مع بعضها البعض فكان يضع تصميم غرفة على سبيل المثال مثل الغرفة المغربية فكانت ما تحويه الغرفة مغربي الطراز بداية من تصميم القاعة والارضيات إلى الأثاث إلى الجدران وحتى تصميم الفراغات الجدارية "النوافذ" تم تكسيتها بقطع زجاجية مؤلفة بالجص وعليها نفس الرسومات والتأثيرات الفنية المغربية الطراز وكان يحظى الغنسان الجالس في هذه الغرفة بإحساس بإنه في المغرب.

- نوافذ على الطراز المغربي:-

لم يتأثر هذا الطرار بغيره من الطرز الاسلامية تاثيراً كبيراً وإن كان تطوره بطيئاً بالنسبة لسائر الطرز الاسلامية فكانت العمارة في الطراز المغربي تمتاز بعقودها التي على شكل حدوة حصان ترتكز هذه العقود على اعمدة دائرية لها تاج مورق وقاعدة بسيطة وكانت تعلوه شرفات أو نوافذ في بعض الوقت أو نوافذ ذات العقد المخموس في أوقات أخرى.

- نوافذ على الطراز العثماني:-

ازادت هيبة الدولة العثمانية بعد انتصارها على السلاجقة واستمرت فتوحاتهم إلى الشرق والغرب فبسطو سلطانهم على الجزيرة العربية وامتد نفوذهم إلى الشام ومصر وشمال أفريقيا وازدهرت هيبتهم وازدهرت الفنون فيها العمائر الدينية العثمانية ويبدو ذلك في القرن "٨هـ /١٤م".

وفكرة هذه المساجد عبارة عن أروقة فيها اكتاف وعليها قباب صغيرة والنور يدخل من خلال نوافذ الطراز العثماني على شكل العقد المخموس والعقد المخموس هو العقد ذو المركزين وقد شاع استخدامه في الاندلس والمغرب ومصر ومثال ذلك مسجد محمد علي بقلعة الجبل بالقاهرة وقد جاء تصميم هذا المسجد على نمط مسجد السلطان أحمد في استانبول.

وأهم مميزات المسجد صحن المسجد مربع الشكل تتوسطه قبة كبيرة تحملها اربعة عقود كبيرة على أربعة اكتاف مربعة وتحف بالقبة أربعة أنصاف قباب وفي عنق هذه القباب توجد النوافذ التيملأت بالزجاج الملون وهو نفس الطراز الذي نفذت به سراي الإقامة ونوافذها بعناصر فنية ذات صبغة عثمانية ولكنها متأثرة بالاسلوب المصري في التصميم والتنفيذ مثل تلك الأعمال الفنية الدقيقة.

القيمة الوظيفية في النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص:-

لقد نشأت الوظيفة منذ أن وجد الإنسان على سطح الأرض عندما بدأ يفكر في ان يصنع حاجاته بنفسه وأكدت ذلك سجلات الحضارة القديمة والوظيفية في علاقتها بالمنتج "النافذة" لها عدة اعتبارات تكشفت بعضها خلال الفترة الأخيرة كما إنه ظهر مبدأ أن يتبع الشكل الوظيفة أى أن هذه النوافذ غرضها الأساسي هو تأدية متطلبات الحياة الوظيفية بطريقة يرتبط فيها الجمال ارتباطاً عضوياً.

وقد عرفت ان الوظيفة هي الفائدة المعينة التي تحققها هذه النوافذ هذا بالإضافة إلى ان لها جانبها التعبيري دائماً وتختلف أهمية الوظيفة وهذا لا يمنع من أن هناك بعض النوافذ الزجاجية كانت تصمم على ان يكون لها وظيفة جوهرية تشبع الإحساس الجمالي بهدف استخدامها في تحريك الوجدان والمشاعر العاطفية وهذا في حد ذاته ناحية وظيفية لا يقلل من شأنها.

والوظيفية بالمعنى العام وبإعتبارها نظرية تؤدي بنا إلى العودة للقرن الماضي حيث بدأت بمناقشة الغرض من وجود هذه النوافذ وإزالة ما ليس له ضرورة وذلك بغرض توفير المواد والإنتهاء من العمل على وجه السرعة إلى جانب الإقتصاد في التكاليف "الزجاج المعشق بالجص عمل اقتصادي على جانب كبير من عدم الاسراف الذي أمر به القرآن الكريم لرخص الثمن فالجص موجود والزجاج الملون بكثرة في الأزمان الماضية فيحقق عملاً جميلاً بأرخص الأثمان.

الوظيفة الهندسية لنوافذ الزجاج المعشق بالجص:-

إن النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص كانت بالدرجة الأولى تهدف إلى معالجة الفراغات الهندسية في جدران المساجد والمدارس والمنازل والقصور والأسبلة الإسلامية والمقابر فكانت لها وظيفة هندسية إنشائية ألا وهي تخفيف الاحمال على الجدران فكانت الاعتبارات الهندسية في وظيفة الزجاج المعشق بالجص دائماً ترتبط بأداءه للخدمة التي صمم من اجلها ومدى تحمله لظروف العمل وسلامة أجزاءه ومكوناته أو بمعنى آخر من الناحية الهندسية ملائمة الاجزاء والمكونات ببعضها البعض من الناحية التوفيقية لضمان سلامة النوافذ من الناحية الانشائية وتوافقها بأكبر كفاءة ممكنة.

الوظيفة الاستخدامية للزجاج المعشق بالجص:-

وتلك تهدف إلى معالجة الاعتبارات المرتبطة بالإنسان وعلاقته بتلك النافذة ومن خلال تلك العلاقة يمكن للإنسان الحصول على أداء وظيفي لنوافذ الزجاج المعشق بالجص ولكن لابد من أن يتم التعامل بطريقة سليمة حتى نحصل على أداء وظيفي سليم وبسهولة ويسر وسرعة في ظل ظروف الامان وفي حدود الإمكانيات المتاحة من اداء هذه النوافذ لوظائفها التي صممت من أجلها وهي:-

ـ تنظيم دخول كمية الضوء للداخل إلى الاماكن الموجودة بها هذه النوافذ.

ـ منع دخول الحشرات التي تتسلل من خارج المبنى إلى داخله وهي بهذا تحق مبدأ أمنياً يتعلق بحياة الإنسان.

ـ تمنع الاتربة وهبات الرياح والهواء من الدخول إلى داخل المباني.

ـ إضافة نوع من الخصوصية لعالم المرأة وعزله عن مجتمع الرجال.

ـ إعطاء نوع من الالفة الروحية على الاماكن الموجودة بها النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص.

ارتباط الشكل بالوظيفة في النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص:-

أما عن ارتباط الزجاج المعشق بالجص فقد كان هناك التزام يلتزم به الصانع او الحرفي المسلم وهو النسبة إلى جانب الجودة والمتانة مع الاقتصاد في الخامات دون أن يكون هناك معاناة او إجهاد جسماني يفوق طاقته البشرية ولقد سبق وأن أوردنا مدى ارتباط هذه النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص ببعض الأشياء الوظيفية وبعادات وتقاليد مجتمعه وهذا يؤدي إلى ارتباط وظيفي فلم يكن الصانع أو الحرفي يقوم بتشكيل هذه النوافذ وفقاً لمزاجه الخاص دون ارتباط بوظائف محددة فنجد ان الصانع المسلم ارتبط على الدوام بأهداف صممت ونفذت من اجلها هذه النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص.

الوضع الراهن لحالة الاعمال الفنية من الزجاج المعشق بالجص بمتحف قصر محمد علي بالمنيل:-

تعد الأعمال الفنية من الزجاج المعشق بالجص بمتحف قصر محمد علي بالمنيل من أجمل الأعمال الفنية المنتجة من هذا الفن وهذا يتضح مما سبق ومن خلال الدراسة المسحية لنوافذ القصر لوحظ أن القصر يحتوي على تسعين عملاً منها نسبة ١٥% على الأقل تحتاج إلى تدخل فوري لترميمها والمحافظة عليها وهي موزعة على جميع العناصر المعمارية بالقصر ويوجد فيها أعمال في سراي الاستقبال وكذلك بالمسجد وأيضاً سراي الإقامة وايضاً بالسلسبيل بالمتحف الخاص كما يوجد تهالك في الشبابيك الجصية من الستائر الجصية الحاملة لطبقة الزجاج الملون بنسبة ١٠% والفقد في الزجاج الملون لهذه الاعمال بنسبة تتراوح ما بين ١٥:٥% وكذلك تلف الغطارات الخشبية لتلك النوافذ بنسبة لا تقل عن ١٥:٥% والشبابيك بصفة عامة بها حالة من الهشاشة وجد بعض الزجاج المستبدل بغير لونه الأصلي وذلك بنسبة تقترب من ٢٥%.

ثالثاً: الوضع الراهن لحالة الفتحات الزجاجية:-

لقد أدت العوامل البيئية المحيطة بالقصر إلى وجود كمية كبيرة من الأتربة والقاذورات والإتساخات الملتصقة بسطح الجص والزجاج إلى تكوين طبقة رقيقة من هذه الإتساخات التصقت بهذه الأسطح بفعل عدم التنظيف والصيانة المستمر مما أدى بهذه القاذورات والإتساخات والأتربة إلى التفاعل مع سطح الزجاج والجص فأدت إلى تكون بعض البكتيريا الدقيقة والكائنات الحية والحشرات على سطح كلاً من الجص والزجاج فادت إلى تحلل كربونات الكالسيوم نتيجة إلى وجود الرطوبة مع هذه الإتساخات التي أدت إلى تواجد بعض النباتات والكائنات الحية التي تداخلت مع بعض الشروخ والقطع المتهالكة من النافذة.

كما أن هناك بعض الطيور قد أقامت أعشاشاً لها حول الشبابيك الجصية نظراً لارتفاعها عن الأرض وبالتالي فهي تخرج فضلاتها على الفتحات الجصية مما يؤدي إلى تلف وطمس الزجاج الملون ويؤثر ذلك على نشاط البكتيريا الدقيقة التي تنشط في تلف الجبس نتيجة لما تفرزه من إنزيمات لها تأثير حمضي متلف وكذلك تنشط ناخرات الأخشاب في زيادة مهاجماتها للأخشاب ويؤثر ذلك في تآكل الإطار الخشبي للنافذة والتي تؤثر بدورها على جماليات الشكل العام للشبابيك الزجاجية المعشقة بالجص وكذلك تؤثر على ترابط الهيكل الجصي وشفافية الزجاج.

- الرياح والعواصف:-

هي من أهم عوامل التعرية التي تؤدي إلى انهيار وتحطم النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص لأنها تحمل معها حبيبات الرمال ذات الصلادة العالية لأن الجبس وهو المادة الأساسية ودرجة صلادته لا تتعدى ٢,٥ على مقياس موهز للصلابة وتحدث الرمال شبه إعتام للزجاج من خلال الاصطدام به المرة تلو الأخرى ويمكن للرياح أن تحطم الشباك تماماً إذا كانت عدوانية بدرجة تكفي لفك الروابط الجبسية.

يعتبرغاز ثاني أكسيد الكبريت من أكثر الغازات الجوية إضراراً بالمشغولات الاثرية بوجه عام حيث يتحول في الجو الرطب إلى حمض الكبريتيك وكذلك غاز كبريتيد الهيدروجين H2S المتواجد في جو المنطقة الصناعية بالقاهرة بوجه عام تؤثر على سطح الجص حيث يؤدي إلى اسوداد الطبقة الجصية ويحولها إلى اللون الاسود او الرمادي الغامق جداً وكذلك تؤدي إلى النتيجة نفسها حبيبات الكربون الدقيقة "السناج" الناتج من عملية عوادم السيارات والاتوبيسات التي تمر على جوانب القصر طوال اليوم وتقدر بالآلاف فتؤدي إلى اسوداد الشباك الجصي وإنعدام الرؤية الجمالية نتيجة تعلق حبيبات الكربون على طبقات الزجاج الملون الذي يختفي أو يقل شيئاً فشيئاً وتؤدي في النهاية إلى طمس وتغير معالم درجات الالوان فتؤدي في النهاية إلى تشوه الرؤية الصرية لتلك الاعمال والتي من المفترض فيها أن تؤدي وترتقي بالإحساس الجمال.

- الإتلاف البشري:-

وفيها يتم تحطيط أو إضعاف هذه النوافذ الموجودة بالقصر وخصوصاً في الشخشيخة التي تعلو البهو الرئيسي بسراي الإقامة حيث تم رفع وتحريك النوافذ من مكانها وتوضع بطريقة غير سليمة أو مناسبة لمجرد تغير وحدة الإضاءة الامر الذي بتكراره يؤدي في النهاية إلى هشاشة طبقة الجبس وعدم تماسك طبقة الزجاج إلى الجص نتيجة التحريك المستمر مما يؤدي إلى سقوط الزجاج هذا بالغضافة إلى إضعاف قوة التماسك بين الأربطة الخشبية نتيجة الوضع غير السليم الذي توضع فيه حتى تم الإنتهاء من تغير لمبات الإضاءة.

وكذلك يؤدي الإتلاف البشري وعدم الوعي والدراية الأثرية والفنية بالاصول العلمية لعمليات الترميم ما نراه في نافذة موجودة بسراي الإستقال بالقاعة المغربية وقد سقط جزء منها يقترب من النصف من الزجاج الملون بها وقد غطت بطبقة من ورق الكرتون ووضع خلف الكرتون قالب من الطوب الرملي مما احدث تشوه بصري وجمالي في منظر النافذة من الداخل وأصبحت من الخارج مأوى حيوي لبعض الزواحف والقوارض وبؤرة للإنتشار إلى داخل القصر.

طبيعة المكان والرطوبة به:-

أقيم قصر الامير محمد علي على شاطئ النيل الصغير "الشرقي" مباشرة بجزيرة الروضة وبتأثر القصر بطبيعة الحال بهذا العامل الأساسي وهو عامل تلف فيزيوكيميائي وهو مياة الرشح المحملة بالاملاح والتي تتسرب إلى اساسيات القصر ثم ترتفع بفعل الخاصية الشعرية الذي ينتقل بدوره إلى الأعمال الزجاجية المعشقة بالجص وكذلك يؤثر على الإطارات الخشبية الحاملة بهذه النوافذ وعن طريق امتصاص الإطار الخشبي وتشبعه بالماء يزداد هذا العامل خطورة مع التغير الدوري في منسوب مياة

الرشح وقد ينتج عن ذلك تشبع في الأساسات وبطبيعة الحال يتغير التركيب البنائي للأساسات وقد يحدث لها تحريك أو إحلال أو تنميل أو تصد في بعض الجدران والذي يؤثر أو لما يؤثر في تلك النوافذ من الزجاج المعشق بالجص وأول ما يحدث فيها هو تشقق الستارة الجصية المشغولة وسقوط طبقة الزجاج الملون.

كما كان للرطوبة تأثيراً سلبياً على الزجاج والجبس نظراً لأنها تساعد على انخفاض نسبة أيونات الكالسيوم في الزجاج وتزيد من نسبة أكسيد الصوديوم مما يؤدي إلى هجرة أيونات الصوديوم من الزجاج ويحل محلها هيدروجين الماء مكوناً طبقة لامعة تشبه سطح الزجاج الهيدروجيني ويصعب تمييز هذه الطبقة بالعين المجردة ولكنها تظهر تحت الميكروسكوب على شكل العديد من الحفر التي تكون شروخ في طبقة الزجاج.

وبهجرة أيونات الصوديوم لسطح الزجاج فإنها تتفاعل مع شق الهيدرروكسيد (OH) المكون الثاني للماء مكونة طبقة من هيدروكسيد الصوديوم والتي تفاعل بدورها مع ثاني أكسيد الكربون الموجود بالجو مكونة طبقة من كربونات الصوديوم هذه الطبقة لها قدرة عالية على امتصاص كميات من الرطوبة مكونة قطرات على سطح الزجاج كمرحلة أولية للتلف وإذا لم يتم العلاج سريعاً فإن الزجاج يتعرض لتكوين طبقة من الاكاسيد المعدنية غير القابلة للذوبان في المادة والموجودة في تركيب الزجاج بجانب السيليكا التي تظهر في صورة سيليكون معلق على سطح الزجاج وتكون هذه الطبقات في بداية تكوينها في صورة طبقات رقيقة قليلة العدد على سطح الزجاج وبانكسار الضوء الساقط عليها ترى الأطياف الأساسية للضوء حيث تظهر ألوان الطيف على سطح الزجاج مختلف الألوان باختلاف زوايا سقوط الضوء وباختلاف وجهات النظر ويعرف ذلك باسم ظاهرة تداخل الألوان وبمرور الوقت يزداد سمك هذه الطبقات وبالتالي يفقد الزجاج شفافيته متحولاً لزجاج نصف شفاف ثم إلى زجاج معتم في حين أن الطبقة السفلية لهذه الطبقة المعتمة تكون غالباً شفافة والزجاج الشفاف عموماً يتميز بتساوي تعامله مع الأشعة الضوئية ولكن حين يصاب بالإعتام فإنه يشتت كل أشعة الضوء الساقط ولا تنفذ منه أي إشعاعات وتكون بذلك درجة الإعتام ١٠٠%.

كما أن هناك ظاهرة يجب معالجتها في هذه الفتحات حيث أن الغازات الناتجة من الدخان ومن عوادم السيارات من أخطر الغازات التي تؤثر على الفتحات الزجاجية في وجود الرطوبة الزائدة التي تعمل على أكسدة غاز ثاني أكسيد الكبريت إلى غاز ثالث أكسيد الكبريت الذي يتفاعل مع الرطوبة مكوناً حامض الكبريتيك.

$$2So3 + O2 \longrightarrow 2So3 \qquad 2So3 + 2H2O \longrightarrow 2H2So4$$

وهذا الحامض يزيد من سرعة تكوين طبقات تآكل سطح الزجاج كما يعمل غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من عوادم السيارات على إصابة مادة الجبس وتلوينها باللون

الأسود ويساعد على تثبيت الأتربة وفي وجود الرطوبة أيضاً يصنع طبقة رقيقة تعمل على إعتام الزجاج.

الترميم الخاطئ:-

يعتبر الترميم بواسطة مرممين غير متخصصين أو قليلي الخبرة والمعرفة بأصول صناعة هذه النوافذ أو الغير دارسين لطبيعة مادتي الزجاج والجص دراسة الأصول الفنية والتكنولوجية والكيميائية لتصنيع هذه الأعمال الفنية من أهم المخاطر وهذا ما حدث في ترميم خاطئ لبعض نوافذ المسجد حيث تم استكمال جبس من العناصر الزخرفية لأحد الشبابيك استكمالاً خاطئاً مما أدى إلى تشويه الرؤية إجمالية للنافذة وكذلك استخدام الملونات الزيتية على طبقة الزجاج الشفاف وطلائه بملونات اللاكيه لتركيبها واستبدال الزجاج الملون الأصلي المفقود بهذا الزجاج وكذلك استخدام جبس حديث وغير معالج "بنفس مواصفات الجبس المصنوع منه النافذة" لسد الفراغات البينية الناتجة من حدوث شروخ مما أدى إلى انفصال طبقة الجبس الذي أضيف على الشباك القديم وكذلك استخدام الأسمنت مع الجبس ليزيد من قوة صلابة وحدث أن معامل تمدد وانكماش الأسمنت يختلف عن معامل تمدد وانكماش الجبس فحدث انفصال لهذه الترميم الخاطئ الجديد في أحد شبابيك رقبة القبة الخاصة بضريح السيدة زينب ولذلك يجب أن تكون الدراسة والتخصص هما العنصر الفاصل في الترميم الدقيق للأعمال الفنية التطبيقية في العمارة وخاصة في مجال ترميم الزجاج الأثري وذلك من خلال إتباع المناهج العلمية والفنية لطبيعة مادتي الزجاج والجبس هذا بالاضافة إلى إصابة الإطار الخشبي بحالة تشقق ووجود بعض الحشرات التي تمكنت من الإضرار بالخشب ويظهر فيها تأثير ناخرات الأخشاب ومدى التلف الذي حدث لها.

وبعد هذه الدراسة كان علينا إتباع منهجاً علمياً للترميم يتحدد في المنهج التحليلي للمواد المستخدمة في عمليات الترميم ثم المنهج التجريبي لاستنباط وتصنيع مواد مشابهة لتلك المواصفات المستخدمة في صناعة هذه الأعمال الأثرية ثم إجراء عمليات التجريب العلمي الدقيق لهذه النتائج على عينات تتشابه مع ظروف الأثر القديم.

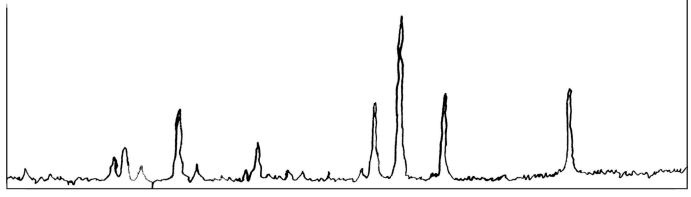
تلف الإطارات الخشبية ودورها في سقوط او تحطم النوافذ الجصية:-

للإطار الخشبي في النوافذ الزجاجية المعشقة بالجص أهمية كبرى لأنه هو الدرع الحامي للنافذة من السقوط والتحطم وعن طريقه تم تثبيت النافذة في الجدران ويتلف الإطار الخشبي لهذه النوافذ وذلك لعدة عوامل فيها التعرض المباشر للشمس والرطوبة والإطار والتفاوت والتغير في درجات الحرارة صيفاً وشتاءاً وكذلك عدم معالجة الاطار الخشبي عند التصنيع بمادة مقارنة للمياة أو الرطوبة وكذلك وجود الغراء الحيواني عند تجميع الرؤوس الخشبية مع الماء يحدث له تعفن وتنشط البكتيريا وناظرات الاخشاب في وجوده وعدم استعمال مسامير مجلفنة وغير قابلة للصدأ يؤدي في النهاية إلى ضعف عام وبصورة واضحة في التماسك بين الألياف ووجود بعض

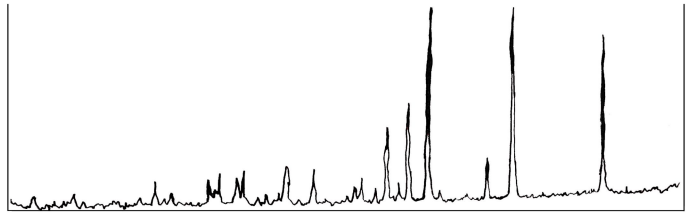
مناطق بها تسوس ونخر ومناطق غير سليمة عند بداية التصنيع وبه ضعف تساعد الحشرات وناخرات الأخشاب التي تتغذى على اللجين الموجود في الخشب على مهاجمتها مما يحدث به ضعف ومن الممكن أن مع الشباك كاملاً وبعد التأكد والتوصيف للوضع الراهن للفتحات الزجاجية الجصية تأتي المرحلة الهامة لعمليات الفحص والتحليل للخامات المستخدمة.

رابعاً: الدراسات التحليلية العلمية لعناصر ومكونات الفتحات الجصية:-

يجب إتباع بعض الطرق والوسائل العلمية الحديثة لتحليل وفحص الأثر للتأكد من التركيب الكيميائي والتحقق من مواد تصنيعه ونوعيته وكذلك لتحديد التغيرات المختلفة التي قد تطرأ على التركيب البنائي لها ومن هنا يجب أيضاً التعرف على المواد المشابهة التي يمكن الاستفادة بها في عمليات الترميم وكذلك في عمليات التقوية والحفظ العزل وتحديد أهم هذه المواد التي تتوافق والخواص الفيزيائية والكيميائية للخامات المستخدمة في الأثر ومن أجل تحقيق ذلك تم اتباع طرق التحليل والوسائل العلمية الحديثة فقد تم استخدام أحدث جهاز في عملية تحليل عينات الجبس والزجاج وهو التحليل بطريقة تشتيت الأشعة السينية وهذه الطريقة تستخدم في تحليل المواد الأثرية الغير عضوية سواء كانت متبلورة او غير متبلورة وتحتاج لعينات صغيرة جداً من الأثر سواء في جسم صلب أو في صورة مسحوق العينة الأثرية وأهم عناصرها الكيميائية ونسبتها بالعينة ويظهر ذلك من خلال التحليل لعينة من الجبس وعينة من الزجاج الأحمر وذلك بالشكل رقم (١أ) (١ب) الذي يوضح تحليل عينات من الجبس بجهاز الاسبكتروجراف أما الشكل رقم (٢) فيوضح نتيجة التحليل لعينة من الزجاج الأحمر بطريقة تشتيت الأشعة السينية



شكل (١أ)



شكل (١ب)

شكل (١أ) (١ب) يوضح تحليل عينات من الجبس بجهاز الاسبكتروجراف

وتعتبر نتيجة التحليل قياسية بالمقارنة بنتيجة أي تحليل آخر من العينات القديمة فالمكون الرئيسي الأساسي هو مجموعة كبريتات الكالسيوم CoSo4 والتي تزيد نسبيتها عن ٤٣% وتعتبر نسبة مثالية وكذلك نسبة ثاني أكسيد السيليكون Si والذي وجد كشوائب فيها لا تزيد عن ١,٢% مع الجبس وكذلك تعتبر نسبة الكالسيوم الموجودة وهي تزيد عن ٥٦,٧٥% نسبة مثالية في التركيب البنائي للجبس وكذلك وجود بعض الشوائب الأخرى، أما العينة الثانية فتكاد تكون متطابقة مع خلو العينة الجديدة من أى نسبة من الكربون.

التحليل بطريقة تشتت الأشعة السينية (EDX) :-

شكل (٢) يوضح نتيجة التحليل لعينة من الزجاج الاحمر بشخشيخة سراي الاقامة

EDAX ZAF Quantification (Standardless)
Element Normalized
SEC Table: Default.

Element	Wt%	At%	K-Ratio	Z	A	F
NaK	11.76	15.71	0.0558	0.9993	0.4611	1.0063
AlK	2.52	2.87	0.0142	0.9941	0.5963	1.0217
SiK	57.49	62.61	0.4087	1.0231	0.6964	1.0024
KK	13.47	10.68	0.1084	0.9744	0.8087	1.0036
CaK	4.59	3.24	0.0326	0.9960	0.8078	1.0014
Zan	10.67	4.89	0.0931	0.9952	0.9952	1.0005
Total	**100.00**	**100.00**	-	-	-	-

جدول (١) يوضح التركيب الكيميائي للعناصر المستخدمة في تكوين الزجاج.

عينة الزجاج الأحمر:-

- يلاحظ انخفاض نسبة السيليكا بمقدار كبير حيث وصلت إلى ٥٧,٤٩% والنسبة المتعارف عليها في زجاج سليكات الصوديوم والكالسيوم تتراوح ما بين ٧٣:٦٨% وانخفاض نسبة السيليكا يقلل من متانة الزجاج .
- أما بالنسبة لأكسيد الصوديوم نسبته ١١,٧٦% فهي نسبة متوسطة وهي في نفس الوقت تساعد الزجاج على مقاومة تأثير الرطوبة .

- على الجانب الآخر ارتفعت نسبة البوتاسيوم إلى ١٣,٤٧% وهي نسبة كبيرة جداً في ظل وجود أكسيد الصوديوم القلوي.
- أما نسبة أكسيد الكالسيوم ٤,٠٩% وهي تعتبر ضعيفة جداً بالنسبة للمتعارف عليها.
- أما بالنسبة لتواجد أكسيد الزنك والتي بلغت نسبته ١٠,٦٧% فتعتبر أحد العوامل الملونة للزجاج.

التحليل بطريقة حيود طيف الاسبكتروجراف:-

وتستخدم هذه الطريقة في التحليل الكيفي والكمي للعناصر المختلفة بأي عينة أثرية وتعتمد نظرية عمل هذا الجهاز على اختلاف طاقة الانبعاث لجميع العناصر المعروفة في الطبيعة وهذه الطاقة تنتج من حركة الإلكترونات في المدارات الذرية عند اكتسابها الطاقة ثم فقدانها في صورة انبعاث ويتم فصل الأطوال الموجية المختلفة لهذه الطاقات حيث تعتبر الأطوال الموجية عن الطاقة الخاصة بكل عنصر معين ويتميز بها عن العناصر الأخرى وقد استخدمت هذه الطريقة في تحليل العينات اللونية الآتية:-

الخمس عينات الأولى من الزجاج بخمس ألوان مختلفة وأيضاً أماكنها مختلفة والجدول رقم (٢) يوضح نتائج التحليل بطريقة حيود الأشعة الطيفية "الاسبكتروجراف".

	1	2	3	4	5
Major>10 %	**Si**	**Si**	**Si**	**Si**	**Si**
Minor 1-10%	Al, B, Ca, Co, Mg, Mn, Na, P, Pb	Al, B, Cr, Cu, Mn, Na, Pb	Al, As, Ca, Cr, Mn, Na, Pb	Al, As, B, Co, Ni, P, Pb	Al, As, B, Cd, Cr, Pb
Trace 0.1-1%	Crm Cu, Ni, Bi	As, Ba, Bi, Ca, C, d	B, Ba, Cu	Ba, Bi, Ca, Fe, H, g, Ag, Bi, Mg, Mn, Na, Zr	Ca, Na
Faint.T. 0.01-0.1%	As, Bi, Cd, Hg, Ti, Zn, Zr.	Fe, Mg, Ag, P, Zr	Bi, Cd, Fe, Mg	Ag, Cd, Cr, Sn, Ti, Zn	Ag, Bi, Co, Fe, Mg, Mn, Sn, Ti, Zn
Very F.T. 0.001-0.01%	Ag, Ba, Fe, Sb, Sn	Co, Hg, Ni, Sb	Ag, Co, Ni, P, Sb, Sn, Ti, Zn	Cu, Sb, v	Zr, Ba, Cu, Ni, P
Very.V.F.T 0.0001%	-	Sn, Ti, V		-	Hg, Sb

جدول (٢) يوضح نتائج التحليل بطريقة حيود الأشعة الطيفية "الاسبكتروجراف"

وبعد الحصول على التركيب الكيميائي للعناصر المكونة للمواد المستخدمة تم دراسة أهم أسباب التلف واهم الطرق الخاصة بعمليات العلاج لها وذلك من خلال

خطة البحث في المرحلة الخامسة وبدراسة فتحتان من فتحات القصر سوف يتم إجراء نتائج البحث عليهما وهم من الفتحات الموجودة بشخشيخة البهو الرئيسي لسراي الإقامة.

خامساً: أسباب التلف وطرق العلاج ومرحلة الترميم والوقاية:-

اتضح لنا ان مجموعة الفتحات الجصية في حالة سيئة جداً نتيجة للعوامل الجوية التي أثرت على الفتحات وأيضاً الزلزال الاخير الذي حطم الكثير من هياكل الفتحات الجصية مما نتج عنه شروخ كبيرة وفي جميع الاتجاهات وكذلك سقوط العديد من القطع الزجاجية الملونة بالفتحات بين الفراغ الموجود بالزجاج الشفاف الحامي لخلفيات الفتحة وأيضاً فقدان الكثير من قطع الزجاج وتهشم وتحلل لأجزاء كثيرة من مادة الجبس نتيجة لعوامل أخرى كالامطار والرطوبة مما أفقد الجبس مقاومة الاهتزازات كذلك اتضح أن الشبابيك في حاجة إلى معالجة شبة كاملة لوجود بعض التصدعات والشروخ الأمر الذي شكل انفصالية في بعض أجزاء الجبس والإطار الخشبي الذي وجد أيضاً في حالة سيئة جداً مما يهدد بفناء الاعمال الموجودة بالقصر وتلفها وانهيارها.

ولوحظ إنه قد تمت بعض محاولات الترميم السابقة بطريقة خطأ وذلك باستبدال بعض أنواع الزجاج الملون بالزجاج الشفاف الملون ببوية الزيت أو استبدال بعضها بالزجاج الاصفر المصري الانجليزي وكذلك محاولة علاج الإطار الخشبي عن طريق المسامير بالزوايا مما أدى إلى ضعف مقاومة الاخشاب في الزوايا كذلك ساعد التغير في العوامل الجوية إلى تهالك المادة الحافظة والمغطى للطلاء الاخشاب وبعد هذا التحديد للعناصر التي ادت إلى تلف الفتحات الجصية تم إجراء التجارب التطبيقية على إحدى هذه الفتحات الموجودة بسراي الإقامة بالشخشيخة اعلى النافورة وفي وجود المتخصصين من هيئة الآثار ثم إتباع الأسلوب العلمي التطبيقي لترميم هذه الفتحة وهي عبارة عن مستطيل ينتهي بعقد دائري ذو مركز واحد بمقاس ١٠١سم×٤٢,٥سم مصمم من العناصر النباتية والزهور في فازة متماثلة.

حالة الشمسية قبل البدء في عملية الصيانة والترميم:-

بالمعاينة المبدئية للشمسية وجد أنها متهالكة وبعض أجزائها متحللة أى نسبة الإصابة فيها تصل إلى ٧٥% وإنها ضعيفة جداً فلابد من إجراء ترميمها في مكانها أى على الوضع الرأسي ولابد من ان نقوم بعمل نقل هذه الشمسية من مكانها حتى يتثنى لنا اتخاذ إجراءات الصيانة والترميم في الوضع الأفقي الصحيح لترميم مثل هذه الأعمال ولقد تبين لنا أن الشمسية في حالة سيئة للغاية والسطح الجصي شبه منهار ونظراً للتصدعات والشروخ الطولية والعرضية بكل انحاء الشمسية وكذلك الأجزاء المفقودة والغير موجودة في الجزء الخاص قاعدة مزهرية في التصميم من الجانب

الإيمن إضافة إلى فقدان ما يقرب من ثلث البدن تقريباً من الجانب الايسر لتصميم في منتصف الشمسية بالإضافة إلى الشرخ الواصل إلى الإطار الخشبي لها.

أما بالنسبة للزجاج فقد وجدت كميات كثيرة منها غير موجودة وخاصة بالزجاج الأزرق في قاعدة مزهرية في المنطقة السفلية وكذلك عدم وجود الزجاج الأصفر بالشريط الهندسي وهناك أجزاء متفرقة من الزجاج بالتصميم ليس لها وجود كذلك وجود تشققات وتهالك بالإطار الخشبي وانفصال الرؤوس الخشبية عن بعضها وعدم وجود دهان على الإطار الخشبي نظراً لتعرضه للشمس الشديدة وتقلبات العوامل الجوية وعدم دهانها بطبقة عازلة ضد التلف والعوامل الجوية مما أدى إلى وجود بعض البقع والشروخ على سطح الإطار.

مرحلة ترميم وصيانة الشمسية:-

- تم رفع الشمسية من مكانها ووضعها على قطعة من الزجاج المسطح الشفاف أكبر من مساحة الشمسية وهي زجاج شفاف ٦مم ويعلو سطح هذه القطعة الزجاجية عدد ٢ فرخ أسفنج سمك ٢,٥سم بنفس طول القطعة الزجاجية كوسائد ليتم وضع الشمسية الجصية عليها حتى يتثنى لنا بدء العمل في مرحلة الترميم والعلاج.
- تم التعامل مع الشمسية من الجهة الخلفية أى تم وضع وجهة الشمسية على الاسفنج حتى يتثنى لنا الحفاظ على القطعة الزجاجية الموجودة بداخله وكذلك محاولة علاج الشروخ وسقوط قطع من الجهة الخلفية.
- تم فك المسامير الخلفية المثبتة في الإطار الخشبي وذلك لفك قطعة الزجاج الشفاف الحامي لهذه الشمسية كما تم حصر القطع الزجاجية الموجودة ما بين الزجاج الحامي وخلفية الشمسية "الزجاج الساقط من مكانه"، ثم إزالة الأتربة والسناج بواسطة التنظيف الميكانيكي وذلك عن طريق استخدام بعض الفرش الناعمة لإزالة الارتبة وبعد ذلك تم استخدام السيشوار "الشفاط الكهربائي" في إزالة الاتربة التي تركتها الفرش الناعمة باستخدام الهواء البارد وأثناء عملية إزالة الاتربة لوحظ فك معظم القطع الزجاجية من السطح الخلفي للشمسية.
- تم بعد ذلك تثبيت الزجاج الملون الساقط من عملية التنظيف الميكانيكي بنوع خاص من الالرديت واليبوكسي المخصص في لصق الزجاج قبل عملية التقوية.
- تمت عملية التقوية تمتللسطح الخلفي للشمسية كاملاً عن طريق تجهيز عجائن الجص المطابقة للعينة الناتجة من التحليل ثم بدأنا في استخدام جهاز "السيشوار" لتجفيف سطح الجص من الماء والأملاح المحتوى عليها عن طريق تعريض سطح الشمسية من الجهة الخلفية لتيار من الهواء الساخن لفترات تقرب من الساعتين يومياً لمدة أسبوع مع دهان السطح الخلفي بمادة طاردة للمياه وهي نوع من أنواع السيليكا بالإضافة إلى مادة A.D.B ايديبكس الامر الذي أدى لصعوبة التعامل مع

سطح الجص قبل استكمال تجفيف الماء بتعريضه إلى الشمس لأطول فترة ممكنة لضمان خلو الجص من اكبر كمية من الماء التي قد اكتسبتها من العوامل الجوية كالرطوبة والأمطار تم بعد ذلك عمل عجائن خاصة من مادة A.D.C ايديكريت بالإضافة إلى بعض المواد الايبوكسية لعلاج الشروخ والتصدعات الموجودة بالجص قبل علاجها عن طريق عجائن الجص التي تم تجهيزها مطابقة للتحليل فتم ملء هذه الشروخ عن طريق الحقن بالمواد المذكورة حتى نجعل الشرخ يقل عن السطح الجص بحوالي ١,٥ ملي يتم عمل عجائن خاصة من مادة A.D.C اديكونبكسل مع بعض المواد الايبوكسية ويتم خلطها مع بعضها البعض أولاً ثم يضاف إليها مادة P.V.A أو الفنافيل مع الماء بنسبة ١:٥ ثم يضاف إليها نسبة من الكحول الأبيض ثم يضاف إليها الجص بودرة ويتم عمل العجينة الخاصة بملء الفراغات في الشروخ والتصدعات وذلك عن طريق أدوات وفرر خاصة بتشكيل مادة الجص ويضاف أيضاً الكحول الأبيض إلى هذه الخلطة كمضاد فطري فقط.

- تم عمل عجينة من الجص مع الفنافيل الذائب يف الماء والمضاف إليها نسبة الكحول كمضاد فطري لعملية استكمال الجزء الجصي المفقود في بدن وقاعدة المزهرية ثم تم طبع التصميم وتم تفريغ الجص عن طريق آلات خاصة بالجص في التفريغ.
- تم بعد ذلك عملية استكمال الزجاج عن طريق تثبيت القطع الزجاجية بمادة البولي فينيل اسيتيت P.V.A ثم تم عمل عزل للسطح بعد الاستكمال بالزجاج حسب التصميم المبين بمادة مركبة من السيليكا الذائبة في الاسيتون مع مادة A.B.B اديبوندكريت لتقوية ترابط تعشيقات الجص مع الزجاج واستخدمت العجينة الخاصة من مادة A.D.C لعلاج الفاصل بين الزجاج الشفاف الحامي والاطار الخشبي الذي تم عمل معالجة خاصة له ولك بعد تثبيت الزجاج الشفاف الحامي.
- تم استعدال الشمسية وتغير الوضع التي هي عليه والبدء في المعالجة من السطح الامامي للشمسية وذلك بإجراء عملية التنظيف عن طريق بعض الفرش الناعمة ولكن السطح كان سيئاً للغاية نتيجة للأبخرة والملوثات الجوية التي أظهرت لون الجص باللون البني المائل للسواد ثم أجريت عملية تهذيب وملء للفراغات الناجمة عن الشروخ والتصدعات بنفس العجائن المستخدمة في الوجه الخلفي للشمسية وبعد تهذيب وتسوية هذه الشروخ وعلاجها تم إجراء عملية نظافة كيميائية لسطح الجص من ذلك السواد الذي غطى معظم سطح الشمسية وتم استخدام مركب من الكلوروفورم مع الكحول الإيثيلي بنسبة ٣:١ فتمت معالجة السطح عن طريق هذا المحلول الذي يأتي بنتيجة جيدة جداً مع استخدام الاسبيداج مباشرة.

وعن طريق استخدام فرش من النوع المبطط الناعم وعمل عملية احتكاك بالاسبيداج لسطح الجص فهذه العملية لها القدرة على إزالة الاتساخات وعند إزالة جزء

كبير من الاتساخات اتضح لنا انه تمت محاولة لترميم هذه الشمسية من قبل وذلك لانفصال جزء من الشريط السفلي لقاعدة المزهرية فوجدت أنها تحتوي على مادة لونها أصفر يرجح أنها بودرة حجر صناعي تم إضافتها الجص لتزيد من صلادته ولكنها لم تنسجم مع طبيعة الجص مما شكل انفصالاً للجزء كله فتم إزالة هذا الجزء عن طريق المشارط الطبية وعمل عجائن خاصة من الجص مع مادة A.D.C تم عمل لحام جميع الفواصل والشروخ بهذه المادة مع دهان سطح الجص الأمامي مرتين بمادة السيليكا الذائبة في الاسيتون وذلك لتقوية ترابط الجص ثم بعد ذلك تم دهان السطح بمادة A.D.B العازلة لسطح الجص والمقوية له.

كما أن الإطار الخشبي لهذه الشمسية كان له النصيب الاكبر من التلف والإصابة بالفطريات فقد تمت إزالة الاتربة العالقة بسطح الخشب وإزالة طبقة الدهانات المتحللة من على سطح الخشب ثم تمت عملية تسخين للإطار الخشبي لفترة متوسطة عن طريق الهواء الساخن عن طريق جهاز تسخين حراري ثم تم استخدام محاليل كيميائية مخصصة في إبادة حشرات الخشب وذلك باستخدام محلول البراد أى كلور بنزين "المارادكس" بنسبة ٥% مضاف إليه ال D.D.T بنسبة ٠,٥% في الكيروسين.

وبعد تمام عملية الإبادة تم سد الثقوب التي احدثتها الحشرات ثم يد هذه الثقوب باستخدام مادة A.D.C مع إضافة الD.D.T إلى الزنك وتم عمل معجونة خاصة ثم تمت عملية تنقية الشقوق والشروخ ثم تمت عملية التقوية للإطار الخشبي عن طريق استخدام محاليل مخففة من اللدائن الصناعية بنسبة لا تتعدى ٥% على فترات متكررة حيث أن قابلية الأخشاب لامتصاص المحاليل يزداد في اتجاه أليافها وكان من الضروري إيضاح تلك النقطة.

تم استخدام مادة البولي يوريثان المخففة في الاسيتون وهذه المواد أو المركبات سوائل قليلة اللزوجة تتبلمر في داخل مسام الخشب بعد وقت لا يزيد عن ١٥ دقيقة ولكنها مع التكرار تعطي الخشب صلابة مناسبة يتم بعدها دهان الأخشاب بنفس درجة اللون الأثري الذي كان يغطي سطحه قبل أن تحلل طبقة الدهان ويتعرض الإطار الخشبي للتلف أما بعد هذه العملية يتم تركيب الزجاج الشفاف الحامي للشمسية ويتم تثبيتها عن طريق اللصق من نقاط معينة في الاركان بواسطة أحد أنواع السيليكون رابر ثم يتم ملء الفراغات ما بين الزجاج الشفاف "الحامي والإطار الخشبي بمعجونة خاصة من الزيت والزنك والغراء حتى لا تتسرب إلى الشمسية أى مياة مرة أخرى ثم بعد ذلك يتم ربط الزجاج الشفاف الحامي في الإطار الخشبي عن طريق المسامير التي تم فكها قبل البدء في مرحلة العلاج ولكن بعد تغير المسامير وكذلك تغير أماكن التثبيت ثم تم رفع الشمسية وتركيبها في الفراغ المعماري المخصص لذلك مع تثبيت الشمسية من خلال مفصلات في الحلق الخشبي والأشكال رقم (٣) ، (٤) يوضح مدى التلف الموجود بالفتحات الجصية والشروخ والأتربة على الفتحة. أما الشكل رقم (٥)

فيوضح الشمسية بعد معالجة الشروخ وتجهيزها لعملية تقوية الجص. أما الشكل رقم (٦) فيوضح المشربية بعد إزالة الأتربة والاتساخ والعيوب الظاهرية بالجص. أما الشكل رقم (٧) فيوضح الشمسية بعد معالجة الجص والإطار الخارجي واستكمال بعض قطع الزجاج. أما الشكل رقم (٨) فيوضح الشمسية بعد الانتهاء من تركيب الزجاج.

وتعد هذه المراحل هي الهامة في عمليات ترميم الشمسية الموجودة بسرايا الإقامة.

نتائج البحث:-

- تم التوصل إلى توصيف وحصر للأعمال الزجاجية المعشقة بالجص بقصر الامير محمد علي بالمنيل.
- تم التوصل إلى تحديد اسلم الطرق العلمية لترميم الفتحات الجصية بعد التطبيق على الشمسية الموجودة بسراي الإستقبال.

توصيات البحث:-

- يوصي البحث بأن الترميم عملية تكنولوجية فنية هندسية أثرية ويجب أن تكون مجموعة الفنيين القائمين على الترميم على دراية كاملة بهذه العلوم.
- يوصي البحث بعمل حماية من الزجاج المعالج خلف كل الأعمال الجصية الموجودة بقصر الامير محمد علي للحماية والحفظ.

المراجع:-

١. محمد علي حسن زينهم، التغيرات المناخية وتاثيرها على الزجاج المعشق بالجص وطريقة الوقاية والعلاج، بحث مقدم للمؤتمر الخامس للدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، ١٩٦٦م.

٢. حسن الباشا، فنون التصوير الاسلامي في مصر، دار النهضة العربية، ١٩٧٣م.

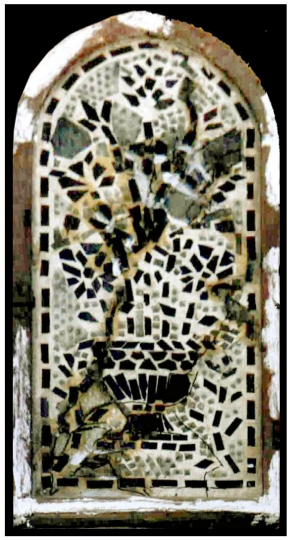
٣. سلوى جاد الكريم، دراسة ترميم وصيانة الآثار الزجاجية في مصر، رسالة دكتوراة، كلية الآثار، جامعة القاهر، ١٩٩٥م.

٤. عبد المعز شاهين، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، مطابع المجلس الاعلى للآثار، ١٩٩٤م.

٥. محمد زينهم، الأزهر الشريف متحف للفنون الاسلامية من عصر الفاطميين إلى عصر حسني مبارك، الهيئة العامة المصرية للكتاب، ١٩٩٨م.

٦. ابراهيم بدوي ابراهيم، الاستفادة من الاسس العلمية والفنية في ترميم وحفظ وصيانة الزجاج الجصي، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ١٩٩٨م.

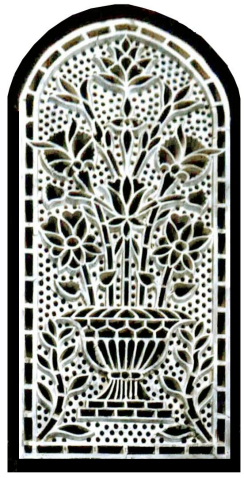
الشكل رقم (٣)



الشكل رقم (٤)

الشكل رقم (٥)

الشكل رقم (٦)



الشكل رقم (٧)

الشكل رقم (٨)