أبحاث ندوة عمارة المساجد، م ٩ أ، ص ص ٨٧-١٢٨، كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود (١٤١٩ هـ/ ١٩٩٩م).

نحو اتجاه تكنولوجي جديد في المحافظة والترميم المعماري الدقيق: إعادة تجديد الأزهر بين الأصالة والمعاصرة

محمد زينهم

كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان

عمرو فاروق الجوهري

قسم العمارة والتصميم الحضري ،المعهد العالي للهندسة بالعاشر من رمضان

و قسم العمارة بكلية الهندسة جامعة عين شمس

القاهرة، جمهورية مصر العربية

ملخص البحث: لقد أمدنا تاريخ الحضارة الإسلامية بالعديد من المنشآت الدينية والمدنية التي تضم روائع من الفنون والعمارة. وتجمع بذرة الفن الإسلامي بين القيم الجمالية والمادية والعضوية وبين الفلسفة الإسلامية والفكر العربي. وبالتالي فإن المواد التي تصنع منها هذه العمائر الإسلامية, عادة تكون من مواد طبيعية بسيطة مثل الأخشاب والأحجار والجص والزجاج. وهي مواد زائلة أو فانية بعوامل الزمن والتعرية. لذا يلزمها الكثير من أعمال الصيانة والمعالجة والترميم.

تهتم الدولة المصرية حالياً بترميم الأعمال الإسلامية الكبيرة مثل جامع الأزهر الشريف المبني في العصر الفاطمي, ويحاول الباحثون المتخصصون المساهمة في هذا العمل من خلال استنباط حلول تكنولوجية مستحدثة علمياً وفنياً وتكنولوجياً. وذلك لمحاولة حفظ وصيانة وترميم وتجديد المسجد العتيق.

يعتبر علم الترميم والمحافظة عملية فنية دقيقة تحتاج إلى حس فني عالٍ ومهارة يدوية خاصة مع القدرة على التعاون مع العلوم الكيميائية والطبيعية في بعض الأحيان. وتشمل هذه الأعمال الإنشائية والمعمارية لاستكمال أعمال ومراحل الترميم والتشطيب والتجميل لإعادة الأثر إلى أقرب ما يمكن من أصله بدون إضافات ملفقة أو باستخدام أساليب غير علمية كما حدث أحياناً في الماضي عند استعمال مواد لا تتفق مع المواد الأصلية وبالتالي قد يؤدى ذلك إلى إتلاف الأثر.

مما سبق يظهر الاحتياج إلى إيجاد حلول تكنولوجية مستحدثة لحفظ وصيانة وترميم وتجديد الآثار الإسلامية بكل تخصصاتها مع إتباع الأساليب العلمية الحديثة والتقنيات المتطورة. لذا يهدف البحث إلى الوصول إلى تقنين علمي للدراسات العلمية والعملية التطبيقية كأسلوب علمي للربط بين النظرية والتطبيق; وذلك من حيث التعرف على الأثر تاريخياً ومعمارياً وتحديد أسباب التلف وأنواعه ثم تحديد أساليب المعالجة والترميم والصيانة والتجديد.

المقدمة

يحتاج الأسلوب العلمي الاستنباطي في الترميم إلى عمليات فحص دقيقة ثم الدراسة والتحليل واستقراء تحديدي لأسباب التلف وأنواعه. وبعد ذلك يتم تحديد طرق العلاج الخاصة بالتجميع والتثبيت والتقوية قبل البناء عند الحاجة ثم التشطيب النهائي بمراحله.

تطبيقاً على ما سبق، تقوم المجموعة البحثية في هذا البحث باستعراض ومناقشة خبرتها العملية الخاصة في أعمال الترميم الدقيق الذي قامت به حديثاً بالمسجد الأزهر بالقاهرة في بعض الأجزاء الهامة مثل الرواق العباسي والمدرسة الأقبغاوية والمدرسة الجوهرية والمدرسة الطيبرسية و باب المزينين.[1] وتقدم المجموعة البحثية من خلال البحث باقتراح أسلوب جديد في التقويم والتحليل والترميم العلمي الحديث, وذلك بدلا من الأساليب التقليدية القديمة.

الطابع المعماري والترميم

يصف عبد الله عووضة الجمال بأنه "تمازج وتمايز بين عدة وحدات يربطها رابط واحد,"[١،ص ص ١٩] وبالنسبة لنا هذا الرابط هو الطابع. والطابع عبارة عن إفراز ثقافي لظروف مجتمع معين في وقت خاص به ويعبر عنه. وسماته ليست إملاء على المجتمع – مثل العولمة الفكرية والثقافية والاجتماعية المثارة على الساحة حاليا – ولكن تتكون تبعا للظروف الطبيعية مثل المناخ ومواد البناء المحلية المتوافرة وظروف حضارية وثقافية مثل العوامل الدينية والاجتماعية والسياسية والاقتصادية, وعوامل تقنية تبعا للتكنولوجيا المتوفرة في ذلك الزمان والمكان. ويمكن أن نطلق على ما سبق العوامل "الزمكانية" التي تنعكس على ذلك الطابع فيكون الطراز المفرز مرآة حقيقية معبرة عن شخصية ذلك المجتمع. وقد عرف أبو حيان التوحيدي ذلك النوع من الجمال بأنه "هو كمال في الأعضاء وتناسب في الأجزاء مقبول عند النفس."[٢،ص ص ١٤٠]

تذكر ألفت حمودة أن العمارة الإسلامية تتزن فيها القوى الروحية والفكرية مع القوى المادية للإنسان, وبالتالي يتولد طابع العمارة لذلك المجتمع معبرا تماما عن هذا الاتزان ماديا, فكريا, فلسفيا وتشكيليا. "وكان لتعاليم الدين الإسلامي أثرها في إيجاد طابع معماري خاص يتفق وتلك التعاليم, ويلائم الإنسان المسلم, ويوائم روح العصر السائدة."[٣، ص ص ٣٣] وفي ذلك انعكاس جمالي يربطه أفلوطين مؤسس علم الجمال "بالنور الباطني الذي تستضيء به النفس ثم تضيء به كل شيء."[٤، ص ص ٨١] وانعكاس ذلك بالنسبة لورقة العمل هو تعبير الترميم والتجديد عن عدة تيارات فكرية وثقافية وليس فقط جوانب مادية للترميم. فكما يذكر أحمد قدري, أحد أهم العوامل المصاحبة للترميم هو "إحداث تغييرات عميقة في الواقع الفكري والوجداني للشباب."[٥، ص ص ٥]

[1] تنفيذ الأستاذ الدكتور محمد زينهم ومجموعته الفنية والتطبيقية.

وعليه, فالحفاظ على المباني الأثرية يأخذ عدة اتجاهات مثل إعادة البناء والتجديد والتثبيت والصيانة والإصلاح والاهتمام الأكبر يتركز حول التصميم المعماري أساساً. "فالفكر المعماري يأتي في مرتبة أهم من المواد المستخدمة في البناء ... فإن الاهتمام الأكبر لابد وأن ينصب على التخطيط والتصميم المعماري والأشكال الزخرفية وأشكال القباب والقبوات, هذا مع الالتزام بأن يكون الترميم من نفس المواد إن كانت متوفرة وصالحة للاستخدام على أساس دائم وثابت وليس وقتي."[٥، ص ص ٧-٢٦]

وينطبق ذلك المفهوم مع رؤية أفلوطين الذي يعتبر أن الشكل الداخلي ليس إلا الفكرة المعمارية, وأن الشكل الخارجي للمبنى هو التعبير عن هذه الفكرة المعمارية, بالإضافة إلى أن الجمال لا يرتكز على المادة في حد ذاتها ولكن في الفكرة التي شكلت بها المادة. والتطبيق في الواقع إنما هو ترميم, محافظة وتجديد وليس مجرد إبقاء الوضع على ما هو عليه في المباني المستخدمة بالذات, فالحياة عند "نيتشة" هي إرادة قوة ودافع مستمر للتجديد.[٤] ووضع هذا التجديد كما يذكر زكريا إبراهيم هو أن يصبح نتاج هذا العمل الفني "أداة فعالة مستمرة تُعدل من البيئة الواقعية التي يحيا في كنفها أفراد الجماعة."[٦]

راوية حمودة تذكر في تحليلها أن فلاسفة العرب ومفكريه قد اشتركوا في ثلاثة نقاط أساسية، ألا وهي: "شوق النفس الدائم إلى رؤية الشيء الجميل وأنها تدركه بفطرتها الظامئة إلى الجمال; أهمية الفطرة أو الحدس أو الخيال السامي أو البصيرة ... وكلها مرادفات للمَلَكة أو المقدرة الكامنة في الإنسان على الإدراك الجمالي; والربط بين ملكة الإدراك الجمالي وبين أعمق وأعلى مراتب ومستويات المعرفة."[٧، ص ص ٢٨]

وقد حاولت مجموعة البحث تطبيق ذلك الأسلوب المبتكر المتكامل بين جمال العمارة والفنون التطبيقية في عدة مشاريع تجديد سابقة، مثل مبنى وزارة التربية والتعليم بالقاهرة. ويظهر في ذلك المشروع بالأخص تجديد وترميم غرفة علي باشا مبارك وزجاج بهو السلم الرئيسي.[٢] وأيضاً في أعمال ترميم الجامع الأزهر الشريف; موضوع ورقة البحث. وهو محاولة لإعادة فنون الأزهر المعمارية والزخرفية إلى حالتها الأصلية مع المحافظة عليها وتجديدها في ثوب عصري.[٨، ص ص ٢٨٥]

منهجية البحث

تم تحديد أسلوب علمي لمراحل التطبيق على الأعمال الفنية الدقيقة بالجامع الأزهر الشريف, وقد وصل البحث التطبيقي إلى نتائج ممتازة في مجال الترميم الدقيق أشاد بها الكثير من المتخصصين في المجال المعماري والأثري. وتنقسم خطوط العمل إلى أربع مراحل رئيسية, تبدأ بالدراسة العلمية للتاريخ لتحديد التفاصيل الطرزية، ثم التحليل, ثم المعالجة والوقاية. وتفاصيل ذلك كما يلي:

مرحلة الفحص والدراسة

١- الدراسة البحثية النظرية لتاريخ نشأة الأعمال من واقع الأوراق والمراجع والمستندات.

---

[٢] وهو من تصميم الأستاذ الدكتور مهندس فاروق الجوهري الاستشاري المعماري.

٢- الدراسة التطبيقية العملية من واقع الوضع الحـــالي للأثـــر.

٣- التصوير الفوتوغرافي الدقيق واستعمال الأشعة الســـينية والفحـــص المعملـــي.

مرحلة تحليل نتائج الفحوص

١- تحديد الفاقد والتالف من الأعمال الزجاجية والجصيـــة والخشـــبية والملونـــات المســـتخدمة بطريقـــة مباشـــرة مـــن الواقع والتصوير الفوتوغرافي الدقيـــق.

٢- التعرف والتحديد لأسباب الإصابة والتلف للعمل الأثـــري موضـــوع البحـــث.

٣- تحديد أنواع الخامات المستخدمة في الأثر ومركباتها من أخشاب وزجاج وجص وملونـــات و مـــا شـــابه ذلـــك.

٤- تحديد أسلوب التصميم والطرز والزخارف والخطـــوط المســـتخدمة في الأثـــر.

مرحلة تحديد طرق العلاج والتقوية

١- التنظيف الميكـــانيكي.

٢- تطبيق خامات الوقاية والعلاج الموضعـــي.

٣- العلاج بالمواد الكيميائية وغيرها من المركبـــات الطبيعيـــة.

٤- تطبيق طرق التقوية المختلفـــة.

مرحلة الترميم الدقيق

١- تنفيذ أساليب الترميم التكنولوجيـــة الحديثـــة.

٢- استكمال الأعمال الفنية التقليديـــة المفقـــودة.

٣- تنفيذ أساليب الحفظ والوقاية وتحديد طرق الصيانـــة المســـتقبلية.

٤- تحديد المواصفات الفنية العلمية للأثر بعـــد ترميمـــه.

مرحلة الفحص والدراسة

تاريخ نشأة الجامع الأزهر

ترجع نشأة الدولة الفاطمية إلى القرن الثالث الهجري (التاسع الميلادي). ويذكر أندريـــه ريمـــون أنـــه حصلـــت الأســـرة الفاطمية على اسمها نسبة إلى السيدة فاطمة الزهراء رضي الله عنها ابنـــة الرســـول الكـــريم ﷺ, وزوجـــة علـــى ابـــن أبي طالب ابن عمـــه ﷺ. [٩، ص ص ٣٦]

ويبدأ التاريخ السياسي للفاطميين بتولي الخليفة عُبيـــد الله المـــهدى بمدينـــة ســـلمية بســـورية حيـــث تمكنـــت الدعـــوة الفاطمية من الانتشار في شمال أفريقيا معتمدة على قبيلة كتامـــة مـــن الـــبربر بنواحمـــم في تونـــس, حيـــث تم الاعـــتراف

بعبيد الله إماما وأميرا للمؤمنين بمدينة القيروان في ٩١٠م. وأسس عبيد الله مدينة المهدية لحكم الفاطميين على الساحل التونسي متحديا الخلافة العباسية. واستولى على الجزائر وطرابلس وبرقة وتونس.[١٠، ١١، ١٢، ١٣] وقد أغار أبو عبيد على مصر مرسلا ثلاثة حملات عسكرية في أعوام ٩١٣م، ٩١٤م، ٩١٨م. كما أرسل ابنه القائم بأمر الله حملة أخرى فاشلة في عام ٩٣٤م. وفي عهد الخليفة الفاطمي الرابع المعز لدين الله بعث جيشا بقيادة جوهر الصقلي الذي دخل مصر عام ٩٦٩م وأنشأ القاهرة (رابع عواصم مصر الإسلامية بعد الفسطاط والعسكر والقطائع). واتخذها عاصمة لدولته الفاطمية متوسطا بلاد المسلمين جغرافيا. وتلاه في الحكم ابنه العزيز الحاكم بأمر الله في ٩٩٦م. وشيد الفاطميون الجامع الأزهر (جامع جوهر سابقا) ودار الحكمة.

وصف القاهرة

بعد استيلاء جوهر الصقلي على مدينة مصر -وكان هذا الاسم يطلق على الفسطاط وبقايا القطائع- اختار موقعا لعاصمة جديدة شمالي الفسطاط. ووضع أساس القاهرة في الثلاثاء ١٧ شعبان ٣٥٨هـ (٩٦٩م). كما وضع أساس قصر الخليفة المعز لدين الله. وعند فراغه من بناء القصر أقام حوله السور وسمى المدينة كلها بالمنصورية الجديدة نسبة إلى المنصور أبي المعز وتيمنا بمدينته المنصورية في شمال أفريقيا. وظلت هذه التسمية حتى تاريخ ٦رمضان ٣٦٢هـ (١٠ يونيو ٩٧٣م) وهو تاريخ قدوم المعز إلى مصر. اختلف المؤرخون في أصل تسمية القاهرة, فبعضهم يرى أنها سميت بذلك لأن وضع أساسها تصادف مع بزوغ كوكب يقال له "القاهر". ويرى بعض آخر أنها سميت بذلك لأنها تقهر من شذ عنها وحاول الخروج على أميرها. والرأي الثالث هو أن اسم القاهرة مأخوذ من قول المعز لجوهر الصقلي حين ودعه وهو في طريقه إلى مصر: "ولتدخلن في خرابات ابن طولون وتبنى مدينة تقهر الدنيا."

ترميم واستكمال أعمال بناء الجامع الأزهر عبر التاريخ

وضع جوهر الصقلي أول حجر في أساس الجامع الأزهر في ٦ جمادى الأولى عام ٣٥٩هـ (٤أبريل ٩٧٠م),[١٤، ص ص ٩٦] وانتهت إنشاءاته في ٩ رمضان ٣٦١هـ (٢٢ يونيو ٩٧٢م).[١٥، ص ص ١٠٢-١١٨] ويذكر الرزاز أنه كتب بدائرة القبة التي في الرواق الأول على يمين المنبر والمحراب: "بسم الله الرحمن الرحيم" مما أمر ببنائه عبد الله ووليه أبو تميم معد الإمام المعز لدين الله أمير المؤمنين صلوات الله عليه وعلى آبائه وأبنائه الأكرمين على يد عبده جوهر الصقلي وذلك في سنة ستين وثلاثمائة." وجدد الجامع حوالي سنة ٤٠٠هـ الحاكم بأمر الله ثالث الخلفاء الفاطميين.[١٦، ص ص ١٨٨، ١٩٠] وقد جدده العزيز بالله أبو منصور نزار بن المعز لدين الله.

ثم أجريت أعمال مهمة أضافت إليه عناصر جديدة في العمارة والتخطيط والزخرفة لأول مرة بعد حوالي ٢٠٠ عاما من إنشائه. وذلك في عهد الحافظ لدين الله الذي أنشأ فيه مقصورة بجوار بابه الغربي عرفت باسم مقصورة فاطمة في المدة بين ٥٢٤هـ (١١٢٩م) وحتى ٥٤٤هـ (١١٤٩م). وقد أضيف للقسم المسقوف من الجامع أربع بائكات تحيط بالصحن من جهاته الأربع بعقود مرفوعة على عمد من الرخام، يتوسط البائكة الشرقية منها قبة بزخارف جصية وطرز من الكتابة الكوفية لآيات قرآنية عند بدء المجاز القاطع لرواق القبلة. هذا وقد جعل

الحافظ هذا الرواق يطل على الصحن بعقود قائمة على أعمدة بدلاً من الدعامات المحيطة بالصحن من عهد جوهر.

ثم جدده الأمير عز الدين أيدمر الحلي في عصر الظاهر بيبرس وأقام في ذلك الوقت الأمير بيليك الخازندار مقصورة كبيرة رتب فيها جماعة من الفقهاء لقراءة الفقه على مذهب الإمام الشافعي ﷺ. ومازالت الزخارف الجصية الدقيقة التي أجراها باقية تعلو المحراب القديم حتى اليوم. وكذلك الكسوة الخشبية التي كانت تُغطي الطاقية بزخارفها.[١٣] وقد جُدد الجامع وتمت به أكبر توسعات هامة في عهد الأمير عبد الرحمن كتخدا بن حسن درويش القاذوغلي في عام ١١٩٠م بإقامة رواق كبير خلف المحراب القديم متصلاً به يشتمل على أربعة بلاطات موازية للمحراب ورفع أرضيته وسقفه عن أرضية وسقف الجامع الأصلي وعمل به محراباً تعلوه قبة وكساه بالرخام ومنبراً خشبياً وأنشأ له باباً جهة حارة كتامة وبنى بأعلاه كتاباً لتعليم الأيتام تجاوره منارة, وبنى وسبيلاً لشرب العُطّاش المارين. وأنشأ الباب المعروف بباب الشوربة تجاوره منارة أخرى له. وجدد واجهة المدرسة الطيبرسية وجمع بينها وبين المدرسة الأقبغاوية بالباب الكبير ذو الفتحتين المعروف حالياً باسم باب المزينين. وقد هدم السلطان قايتباي هذا الباب وأعاد بناءه في سنة ٨٧٣هـ (١٤٦٨/٦٩م) وشيَّد المئذنة القائمة على يمينه وأنشأ رواق المغاربة ودورة للمياه. وفي عام ٩١٥هـ (١٥٠٦/١٠م) أنشأ السلطان قانصوه الغوري المنارة ذات الرأسين إلى جانب منارة قايتباي.

عندما تولى السلطان الناصر صلاح الدين الأيوبي حكم مصر في عام ٥٦٧هـ (١١٧١م) كان قاضي القضاة صدر الدين عبد الملك بن درياس شافعياً -لا يرى إقامة خطبتين في بلد واحد- فانقطعت الخطبة في الأزهر لمدة ١٠٠ عام وأُقيمت في جامع الحاكم لكبر حجمه. ثم أُعيدت في عهد الظاهر بيبرس على يد الأمير عز الدين أيدمر الحلي نائب السلطة. وكان هذا الأمير يُقيم في قصر مجاور للأزهر وراعه ما آل إليه من إهمال وتصدع فسعى لدى السلطان لتجديد عمارته وإعادته إلى بهائه ورونقه، وبعد موافقة السلطان خصص له الأموال اللازمة وأوقف عليه بعض الأوقاف كما تبرع الأمير عز الدين الحلي بأموال كثيرة لهذا الغرض. ثم أقام السلطان بيبرس منبراً لم يتبقى منه إلا لوحته التذكارية المحفوظة في متحف الجزائر.

أصاب القاهرة زلزال شديد في عام ٧٠٢هـ (١٣٠٢م) أسقط جوامع الأزهر والحاكم وعمرو وغيرهم. وتقاسم الأمراء الترميم وإعادة البناء, وتولى حينئذ الأمير سلار عمارة جامع الأزهر فأعاد بناء ما تهدم. ثم جدده القاضي نجم الدين محمد بن حسين الأسعردي محتسب القاهرة في عام ٧٢٥هـ (١٣٢٥م). ثم جُدد بعد ذلك في عهد الناصر حسن بن محمد قلاوون بأموال أمير الطواشي سعد الدين بشير الجامدار الناصري, وبنى الوالي إبراهيم بك رواق الشراقوة في عام ١٢١٠هـ (١٧٩٥م) كما أنشأ محمد علي باشا الكبير رواق السنارية. أما الخديوي إسماعيل فقد أعاد تجديد باب الصعايدة والمكتب الذي بداخله والمدرسة الأقبغاوية. وقد جدد الخديوي توفيق رواق كتخدا. وفي عام ١٣١٢هـ (١٨٩٥م) أنشأ الخديوي عباس الثاني الرواق العباسي وجدد الواجهة البحرية المقابلة لمسجد محمد علي وجدد السياج الخشبي المحيط بالصحن الداخلي.[١٦، ص ص ١٨٩-١٩٠] وجدد العقود المحيطة

بالصحن جميعاً وهي التي كانت من إنشاء الخليفة الحافظ لدين الله الفاطمي, وأُبقت هذه الأعمال على قبة المجاز من جهة الصحن و لم تتغير معالمها الزخرفية. وقام أيضاً بهدم المباني التي تعلو الواجهة الغربية (الكتاب والمنارة عند باب المزينين)، وقد أصدر أمره بإنشاء مكتبة الأزهر في عام ١٣١٤هـ (١٨٩٦م) فاختيرت لها المدرسة الأقبغاوية كما اتخذت بقايا المدرسة الطيبرسية ملحقاً لها.[١٧]

ثم توقفت جميع أعمال البناء والترميم تقريباً إلا في بعض الحالات القليلة للترميم الدقيق من قبل هيئة الآثار والبعثات الخارجية فترة تقرب من ١٠٠ عام. وذلك حتى أعمال الترميم الشامل التي حدثت حالياً في عهد الرئيس محمد حسنى مبارك في الفترة من ١٩٩٧م حتى ١٩٩٨م. وهو موضوع البحث العملي لورقة البحث, وبالأخص عملية الترميم المعماري الدقيق.

زلزال القاهرة عام ١٩٩٢م

تعرض الجامع الأزهر لهزات قوية في زلزال ١٩٩٢ مما جعله على وشك الانهيار, وبالتالي احتاج إلى صلب وتدعيم لمنع سقوطه, وانتشرت الشروخ في حوائط المسجد والعقود الحجرية وانمحت الزخارف الجصية والملونة وتساقطت المشغولات الفنية والأسقف الخشبية. وتبعياً تم عمل دراسات ميدانية واختبارات معملية بهدف تحديد حالة الجامع ومظاهر الضرر وأسبابها وتم الفحص بالميكروسكوب الضوئي والأشعة السينية وعمل حفر كشفي للأساسات وعمل توثيق وتسجيل برسومات متكاملة وتفاصيل جميع الزخارف والنقوش قبل العمل. وبالنسبة للأساسات، فقد تحللت بفعل الرطوبة والمياه الجوفية, و تم التدعيم بواسطة خوازيق إبرية Micro Piles تم تركيبها بعمق ١٦م بعد عمل الجَسَّات. وبلغ عدد الخوازيق الإبرية المستخدمة ٢٣٠٠ خازوق. وتم تركيب ميدات بجوار الأعمدة والحوائط لنقل الحمل على الخوازيق، وتم حقن التربة بمستحلب إسمنتي لتثبيت التربة المتهالكة باستخدام ماكينات حفر صغيرة تم صناعتها خصيصاً لتناسب العمل داخل الحجرات الصغيرة داخل الجامع.

ونتيجة لعدم وجود أي عزل لمياه الأمطار بالحوائط والأسقف، انتشرت الفطريات وتحللت المباني والأسقف وتمايلت الحوائط والأعمدة والمآذن بنسبة تصل إلى ١٧ سم واستشرت بها الشروخ. فقام القائمون بالأعمال بصلب الأماكن الآيلة للسقوط وتطهير المباني وحرق الحوائط ومعالجتها طبقاً للتوصيات العلمية, وإزالة المباني التي بنائها من كسر الطوب والأسرمل (وهي ناتج حرق القطران), ثم إعادة بنائها وتقويتها للمقاومة ضد الزلازل. وتم أيضاً علاج القباب والمآذن المنهارة ودهانها بمواد عازلة للرطوبة والحرارة واستبدال رخام الأرضيات التالف والفاقد وتم استبدال الأسقف الخشبية وعمل معالجة وترميم لجميع الزخارف التي كانت موجودة ثم تلفت بفعل الفطريات والرطوبة.وتم ذلك باستخدام الأكسيد الطبيعي وزُلال البيض كمادة زبط وهو الأسلوب الأصلي للتلوين في العصر الفاطمي. وسيرد ذكر التفاصيل الدقيقة للترميم المعماري في الأجزاء التالية للبحث.

العناصر المعمارية للجامع الأزهر

كان الجامع الأزهر وقت إنشائه يشغل مساحة مستطيلة تبلغ مقاييسها الخارجية ٨٨م طولاً و ٧٠م عرضاً، ويتألف من صحن أوسط مكشوف مستطيل الشكل طوله ٥٩م وعرضه ٤٣م. ويشمل بناء الفاطميين الصحن

والإيوان الأول إلى القبلة القديمة فقط, وهو عبارة عن مقصورة بناها جوهر الصقلي ورفعها على ستة وسبعين عمودا من الرخام الأبيض وبها محرابا يعرف بالقبلة الكبيرة,[١٢] ومقصورة ثانية بناها عبد الرحمن كتخدا ترتفع على الأولى على أعمدة يبلغ عددها خمسون عمودا من الرخام تحمل مثلها من البوائك المرتفعة المشيدة بالحجر المنحوت, وسقف أعلاها من الخشب النقي المدهون, وأنشأ لتلك الزيادة بابا ضخما يعرف بباب الصعايدة من جهة حارة كتامة. وتبلغ مساحة هذا الرواق الجديد نصف مساحة الرواق القديم. وتزيد الأعمدة الرخامية في الجامع على ٣٨٠ عمودا. وترتكز عقود الجامع على عمد من الرخام الأبيض يزيد عددها على ثمانية وثلاثين عمودا جلبت بتيجانها من المعابد والكنائس القديمة المنتشرة في الجيزة وسقارة وميدوم والفيوم وغيرها. ويحتوي الجامع الآن على ٢٩ رواقا و١٤ حارة. ويبلغ مسطحه في شكله الحالي تقريبا ١٢٠٠٠ مترا مربعا, ويحيط به سور شبه مربع الشكل.

يحيط بالجامع ثلاثة أروقة, الشرقي منها يتكون من خمسة بلاطات موازية لجدار القبلة عرض كل منها حوالي ٤،٢٥م. ويقطع امتداد هذه البلاطات الخمس مجازا وبلاطة تتجه عموديا على المحراب ارتفعت عقودها على عمد مزدوجة، كما ارتفع سقفها على مستوى بقية رواق القبلة. وقد زينت جميع عقودها بأشرطة كتابية بالخط الكوفي تحتوي على آيات قرآنية. كما زينت واجهات عقودها بزخارف نباتية مورقة. ويلاحظ أن ظاهرة القاطع تظهر في الجامع الأزهر لأول مرة ولعلها من التأثيرات الغربية التي وفدت على مصر مع الفاطميون. وكان هذا الرواق الشرقي يطل على الصحن بواسطة بائكة تتألف من ثلاثة عشر عقد عرض كل منها تقريبا فيما بين الدعامات أربعة أمتار تقريبا فيما عدا بلاطة المجاز العمودية التي تبدو أكثر اتساعا. إذ يبلغ عرضها حوالي سبعة أمتار تقريبا. وكان المدخل الأصلي من الباب الثاني من الجهة الغربية. أما بالنسبة للرواقين الشمالي والجنوبي فهما أقل حجما من رواق القبلة. ويحتوي كل منهما على إحدى عشرة بلاطة موازية للمحراب بكل منها ثلاثة عقود أما الحد الغربي فكان يخلو من الأروقة وكان يتوسطه المدخل الرئيسي للجامع الذي رجح بعض المؤرخين أنه كان بارزا على مثال جامع الحاكم بأمر الله وإن كانت تعلوه منارة المسجد التي قيل أنها كانت رشيقة, وكان يزين أعلى الجدران شبابيك من الجص فرغت بأشكال هندسية تتخللها مضاهاة مزخرفة يتوجها أشرطة كتابية نقشت عليها آيات قرآنية بالخط الكوفي الذي شاع في إبان العصر الفاطمي. وما تزال فيها آثار تزين جدران رواق القبلة الشرقية والشمالية. وكان الجامع مزودا وقت تشييده بثلاثة مداخل في جدرانه الشمالية والجنوبية والغربية.[١٨] وبالجامع منبر واحد مصنوع من الخشب المخروط نقل فيما بعد إلى جامع الحاكم بأمر الله وللأزهر ثلاث قباب أجملها وأكبرها قبة المدرسة الجوهرية. كان للجامع ١٣ محرابا بالإضافة إلى محاريب المدارس الثلاثة, لم يبق منها حاليا إلا ستة، أقدمها محراب إيوان القبلة القديمة. ومن أجملها محراب المدرسة الأقبغاوية.[١٧]

المنارات

كان للأزهر ست منارات لم يبق منها إلا خمس بطرز مختلفة, حيث أن مصلحة الآثار عمدت إلى هدم المنارة التي كانت تقع إلى يمين بباب المزينين استجابة إلى رغبة الخديوي عباس عند بناء الرواق العباسي.[١٩] منها المئذنة

خارج باب المزينين وأنشأها الأمير عبد الرحمن كتخدا. مئذنة الأقبغاوية على شمال الصحن. المئذنة يمين الصحن الخارجة قليلاً إلى جهة الطيبرسية وأنشأها السلطان قايتباي عام ٨٨١هـ (١٤٧٦م). المئذنة ذات الرأسين وأنشأها السلطان الغوري عام ٩١٥هـ (١٥١٠م). والخامسة المئذنة المجاورة لباب الصعايدة، والسادسة مئذنة باب الشوربة وبناهما عبد الرحمن كتخدا أيضاً. وجميعها من الحجر. وجرت العادة في ذلك الزمان أن يتولى العميان الآذان منها حتى لا يكشفوا عورات المساكن المجاورة لها.[١٥، ص ص ٢٣-١٤١]

الأروقة

للأزهر عدة أروقة وربما كانت هذه التسمية بسبب شغل الطلبة لأروقة المسجد المحيطة بالصحن. وتحولت هذه الأروقة بالزمن إلى حجرات قُسِّمت إلى حواري مثل حارات البشابشة, السليمانية, الزرافة, البحيرية, العفيفي, المناصرة, الممشى, الجيزاوية, الجوهرية, الزهار, الشناوية, الأجاهرة, الدكة والمنبر, الواطية, وحارة النفاروة. وكان لكل حارة شيخ ونقيب ومخزن ومرتبات. ومما يجدر بالذكر هنا ما رواه المقريزي عند ذكره لوصول عدد الفقراء الملازمين للمسجد في زمنه -القرن التاسع هجرياً/الخامس عشر ميلادياً- إلى ٧٥٠ رجلاً ولكل طائفة رواق يُعرف بهم. ومنها أروقة الحرمين, الدكارنة الغورية, الجاوة, السليمانية, الفشنية, ابن معمر, البرابرة, دكارتة صليح, الشرقاوية, السنارية, الأتراك, البرنيه, الجبرتية, الأكراد, الهنود, البغداوية, البحيرة, ورواق الفيومية.

رواق الشوام: وأنشأه السلطان قايتباي ثم زاد فيه الأمير عثمان كتخدا ثم الأمير عبد الرحمن كتخدا. ويضم الرواق إيوانين مبلطين متسعين وبأعلاه نحو ٣٠ مسكناً وفيه بئر وحنفية ومطبخ.

رواق الصعايدة: أيضاً من أشهر الأروقة بالأزهر, ويحتوي على إيوان متسع بواسطة عامود من الرخام وبداخل الإيوان إيوان صغير بداخله خزانة فيها من الكتب الموقوفة على عمود الطالبية وفي خارجه مطبخ وحنفية. وينتسب هذا الرواق إلى الشيخ على الصعيدي العدوي.

رواق المغاربة: ويقع على الجانب الغربي من صحن الجامع على يمين الداخل من باب المغاربة. ومكتوب على بابه "أمر بتجديده مولانا وسيدنا السلطان الأشرف قايتباي على يد الخواجا مصطفى بن الخواجا محمود غفر الله لهما." وله باب آخر على الصحن, وله ١٥ بائكة قائمة على أعمدة من الرخام الأبيض وفيه مساكن علوية ومكتبة ومطبخ وبئر. ومعظم طلابه من طرابلس وتونس والمغرب. وينتسب إلى الشيخ أحمد عبد السلام الصوري المغربي.

رواق اليمنية: ويقع بالدور الأرضي بجوار البرنية وبه دواليب وخزن مكتوب على بعضها: "بسم الله الرحمن الرحيم. وقف هذه الخزانة الفقير إلى الله تعالى الخواجا مصطفى أفندي ابن الخواجا محمود, على المجاورين اليمنية بالجامع الأزهر وشيخه الشيخ أحمد باعلور اليمني."

رواق الأقبغاوية: ويقع في مدرسة الأقبغاوية على شمال الداخل من باب المزينين, وله باب على رواق الفيومية. وينتسب إلى الشيخ سليم مطر البشري. **ورواق الشنوانية** ويُعرف برواق الأجاهرة، **ورواق الواطية** ويقع بجوار رواق الفيومية. ولكل طائفة من أهله شيخ.

رواق الحنفية: ويسمى بالرواق العباسي الذي بدأ في بناءه خديوي مصر عباس حلمي الثاني عام ١٩١٤م. وكان في الأصل بيوتاً مملوكة فاشتراها الخديوي عباس باشا في زمن ولايته لمصر وجعلها رواقاً لأهل بلد الشيخ البيجوري شيخ الجامع الأزهر في وقته. وبعد موت عباس باشا، استكمل بناءه راتب باشا من ماله الخاص وجعله رواقاً للحنفية. ويقع خلف رواقي الشنوانية والفيومية. وبابه إلى صحن المسجد, وهو رواق واسع به ٤ أعمدة من الرخام وبأعلاه عدد ١٣ حُجْرة.

الأبواب

للجامع الأزهر الشريف ثمانية أبواب منها: باب المزينين والباب العباسي في الجانب الغربي, وأبواب المغاربة والشوام والصعايدة في الجانب الجنوبي باب الشوام وفي الجانب الشمالي باب الجوهرية, وهو باب صغير في اتجاه زاوية العميان بالقرب من المشهد الحسيني وكان في الأصل من إنشاء جوهر الصقلي. وفي الجانب الشرقي باب الحرمين وباب الشربة وهو من إنشاء عبد الرحمن كتخدا.[١٧]

باب المزينين: وهو أكبر أبواب الأزهر وأشهرها. وأعاد إنشاءه السلطان قايتباي في عام ١١٦٧م. واشتهر بهذا الاسم بسبب جلوس المزينين أمامه لحلق رؤوس المجاورين. ويضم هذا الباب بداخله المدرسة الطيبرسية على اليمين والمدرسة الأقبغاوية على اليسار. ونقش على هذا الباب: "بسم الله الرحمن الرحيم. أمر بإنشاء هذا الباب والمئذنة الشريف مولانا السلطان الأشرف قايتباى بتاريخ ثلاثة من رجب سنة ..." وفوق ذلك كتبت عبارة "نصرٌ من الله وفتحٌ قريب." وفوقها عبارة "إنما الأعمال بالنيَّات ولكل امرئ ما نوى." وعند فك مباني هذا الباب والرجوع بها إلى خط التنظيم عند إعادة تخطيط القاهرة في ١٣١٤ هـ (١٨٩٦م) تمت المحافظة على طراز الباب المعماري والفني عند إعادة تركيبه; إذ أُعيدت إليه الزخارف والكتابات الرخامية وبلاطات القيشاني على وضعها القديم الذي تتجلى فيه براعة الخطاط في كتاباته "عَجِّلوا بالصلاة قبل الفوات - الصلاة عماد الدين" بشكل زخرفي نادر.

باب الصعايدة: ويقع بعد باب الشوام في اتجاه حارة الباطلية وحارة كتامة. وأنشأه الأمير عبد الرحمن كتخدا. ويؤدي إلى رواق الصعايدة وبيت القناديلى والمقصورة الجديدة للجامع التي بناها. وقام الأمير أدهم باشا بالإشراف على هدمه وإعادة إنشائه في عهد خديوي مصر.

باب المغاربة: ومن خلاله يتم الوصول إلى صحن الجامع بعد المرور بين رواق المغاربة ورواقيّ السِنَّارية والأتراك. ويقع باب المغاربة في جهة وكالة قايتباي. والطريق الواصل منه يؤدي إلى مقصورة الجامع القديمة (الفاطمية). ويعتقد أنه من أبواب الجامع الأصلية.

باب الشربة: وسمي بهذا الاسم لقربه من مطبخ الشربة الذي كان يطبخ فيه الأرز في شهر رمضان للفقراء المترددين على الجامع. وأنشأه الأمير عبد الرحمن كتخدا قرب قبة الجامع الجديدة بجوار منزل عمر مكرم نقيب الأشراف.

المدارس

يوجد بالأزهر ثلاث مدارس قديمة بنيت في عصر المماليك، نذكر منها المدارس التالية:

المدرسة الطيبرسية: وأنشأها الأمير علاء الدين طبرس الخازنداري نقيب الجيوش في عصر الناصر محمد بن قلاوون عام ٧٠٩هـ (١٣٠٩م). وجعلها مسجدا لله سبحانه وتعالى كتوسعة وإضافة للجامع الأزهر. وأقام فيها درسا للفقهاء الشافعية وأنشأ بجوارها ميضأة وحوض ماء للدواب. واستعمل فيها الرخام والتذهيب. وانتهت أعمال عمارتها في عام ٧٠٩هـ (١٣٠٩م). ولهذه المدرسة شبابيك في جدار الجامع تشرف عليه. وجدد الأمير عبد الرحمن كتخدا هذه المدرسة مع أعمال التجديد التي أجراها.وللمدرسة محراب من الرخام الملون بها عمودان ومنقوش بأعلاها: "قد نرى تقلب وجهك في السماء فلنولينك قبلة ترضاها فول وجهك شطر المسجد الحرام;"

المدرسة الجوهرية: أنشأها الأمير جوهر القنقبائي الجركسي الطواشي الحبشي الخازندار الزمام بالباب السلطاني المشرف على خزينة الملك الأشرف برسباي في آخر عمره عام ٨٤٠هـ (١٤٣٦م). ويعلوها قبة حجرية صغيرة تعد أصغر قباب مصر الإسلامية بعد قبة المدرسة القاصدية, وقد حلي سطح هذه القبة الخارجي بزخارف نباتية مورقة. وتشمل المدرسة إيوانين متقابلين بينهما صحن مفروش بالرخام الملون وبها قبة صغيرة نقش على محيطها: "بسم الله الرحمن الرحيم . في بيوت أذن الله أن ترفع ويذكر فيها اسمه ..." إلى آخر الآية. وبها نوافذ علوية مغطاة بالزجاج الملون المعشق بالجص. وتمتاز بأبوابها ودواليبها الحائطية التي صنعت من خشب الساج المزخرف.[٦]

المدرسة الأقبغاوية: أنشأها الأمير علاء الدين أقبغا عبد الواحد مقدم المماليك في عصر الملك الناصر محمد بن قلاوون بدأ من عام ٧٣٤هـ (١٣٤٠م). وأنشأها في أرض دار الأمير عز الدين أيدمر الحلي بعد أن اغتصبها من ورثته. وأخذ قطعة من سور الأزهر. وعهد ببنائها إلى ابن السيوفي كبير مهندسي عصر الناصر محمد. وأمر الصناع والبناءين والنجارين والحجارين والمرخمين والفعلة بالعمل فيها بالسخرة بدون أجر. وولى عليهم أحد مماليكه وكما يذكر الرزاز "لم يرى الناس أظلم منه ولا أقسى قلبا ولا أشد بأسا."[١٥، ص ص ١٤٦] وبالمدرسة ثلاثة أبواب أحدهما يوصل إلى صحن الجامع بعد المرور في رواق الفيومية، والثاني إلى دركة باب المزينين والثالث إلى الزقاق وميضأة الجامع الكبيرة. وبالمدرسة محراب من الرخام الملون الدقيق الصنع والفسيفساء عليه نقش ملون بالذهب وبها عمودان عليهما ماء الذهب. وبها قبة كبيرة وفي أعلى القبة نقوش فيها آيات قرآنية.[١٢] وكتب على باب المدرسة: "بسم الله الرحمن الرحيم. أمر بإنشاء هذه القبة الفقير إلى الله تعالى المولوي الأمير السيفي أقبغا الواحدي المالكي الناصري" وتم الفراغ منها في محرم سنة ٧٤٠ هـ (١٣٤٠م). وقد أعيد ترميم هذه المدرسة في عهد خديوي مصر إسماعيل باشا.

وصف المدرسة الأقبغاوية قبل الترميم

الأسقف مصنوعة من الأخشاب والبراطيم المنجورة والملونة بملونات التمبرا والتذهيب والتفضيض في مساحة تقرب من ١٥٠٠ متر مسطح, ولوحظ كم كبير من التشققات الموجودة بين البراطيم الموجودة بالأسقف وأيضا بين الألواح المثبتة به والمزخرفة عليه. ووجد أنه هناك بعض من هذه الألواح لا تصلح للترميم على حالتها, كما لوحظ أن الأسقف والقباب في كل من المدرسة الأقبغاوية والرواق العباسي والمدرسة الجوهرية مزخرفة بالعناصر النباتية الإسلامية مع الكتابات العربية من آيات القرآن الموجودة بأعلى المنابر والمصنوعة من الأخشاب المنجورة والمحفورة أيضا. ووجد بها وببعض أركانها بعض أنواع التسوس التي يجب معالجتها, وذلك بعد الانتهاء من عمل العازل الخاص بالسطح والملاط بأعلى كل من المدرستين والرواق.

وبالنسبة للقبلة الخاصة بالمدرسة الأقبغاوية, هذه القبلة مصنوعة من الرخام المعشق بالمنتصف ويحيطها إطار من الحجر المحفور البارز والغائر, وهي محاطة بإطار خارجي من الخشب المنجور. وبالمنتصف قطعة من الفسيفساء المطعمة بالعاج والأحجار الكريمة, والمتراص على هيئة وحدة زخرفية إسلامية غاية في الدقة والروعة. ولوحظ أن هذه القبلة قد رممت من قبل بواسطة بعض المرممين السابقين ترميما خاطئا تلحظه العين المجردة مباشرة. فمثلا يوجد ترقيم خاطئ في جزئي الحجر المحفور حيث تم تركيبها بطريقة مقلوبة, وذلك الأسلوب لا يؤدي الغرض الجمالي المطلوب منه. كما نرى أن هناك جزءا كبيرا من الحجر المحفور المذهب غير موجودة في مواضعها, ووجد أيضا أن نصف الخشب المنجور غير متواجد. كما لوحظ أن جميع الأجزاء الزجاجية والأحجار الكريمة المستخدمة في عملية التطعيم والتعشيق مع الخشب والرخام في هذه القبلة غير موجودة. كما وجدنا أن الحشوات البارزة والغائرة من الخشب في الجزء الشمالي الخاص بالآية الكريمة "فلنولينك قبلة ترضاها" إلى آخر الآية غير موجودة.

بالنسبة لفتحات الزجاج الجصية والخشبية بالمدرسة الأقبغاوية, فهناك خمس فتحات بمقاس ١٢٠ × ٢٢٠ سم أعلى القبة لوحظ أنهم في حالة تمالك تام ولا يوجد لهم أثر مطلقا بالعين المجردة, ولكن بعد البحث الدقيق والتأكد وجد أن هذه الفتحات قد تم تغطيتها بطبقة من المونة الإسمنتية الحديثة أثناء ترميم سابق للمدرسة. وبالتالي تم إزالة هذه المونة والمباني وإعادتهم إلى حالتهم الأصلية بعد المعالجة والتنظيف والحماية. وقد لوحظ وجود بعض منها محفورا بداخل الحوائط, فتم رفع الفتحات من مكانها استعدادا لعملية التصوير والنقل منهم كزجاج مؤلف بالجص. كما توجد فتحتان من الزجاج المعشق بالأخشاب به نسبة ٥٠٪ من الزجاج الناقص والغير موجود, فتم رفع هذه الفتحات استعدادا لعمل زجاج بديل. وسوف نشرح في الجزء التالي عوامل ومظاهر التلف المختلفة الموجودة بالأعمال قبل ترميمها.

مرحلة تحليل نتائج الفحوص

تم إجراء بعض الدراسات العلمية لتحليل بعض العينات المرفوعة من الموقع من مواد مختلفة مثل الملونات والأحجار والزجاج والجص والخشب وخلافه, وذلك قبل القيام بأعمال الترميم بالمدرسة الأقبغاوية والرواق العباسي وباب المزينين. وتم ذلك بأهداف مختلفة مثل:

١- التعرف على ما هو موجـــود.

٢- الحصول على أنسب المكونات والخامات المراد استخدامها للعـــلاج والـــترميم والتجديـــد للنواقـــص.

٣- الحصول على عمل فني متجانس يحافظ على الأثر وتركيبـــه الطبيعـــي والكيميـــائي.

٤- الحصول على نسب تشريحية سليمة لكل الخامات المستخدمة في عملية الـــترميم مـــع الأثـــر نفســـه.

٥- دراسة التركيب الجيولوجي (المعدني) والكيميائي لعينات ممثلة للأحجـــار والألـــوان والجـــص وخلافـــه.

٦- إخراج العمل الفني بصورة طيبة في نسق متماثل ونسيج يشابه الأثر مما يحـــافظ علـــى قيمـــة العمـــل الفـــني وقيمتـــه التاريخيـــة.

وقد تمت الدراسة العلمية للأثر باستخدام العديد من الأجـــهزة العلميـــة الدقيقـــة الـــتي ســـاهمت في تكويـــن منظومـــة تحليلات كان لها دورا هاما في تحديد الخواص للمواد التي يتـــم عليـــها عمليـــات الـــترميم وكذلـــك تحديـــد تركيبـــها الكيميائي والجيولوجي. وأهم هذه التحليـــلات هـــي:

١- الأشعة السينية الحيودية X-Ray Diffraction (XRD): وتســـتخدم هـــذه الأشـــعة في دراســـة الـــتركيب المعـــدني للمواد للتعرف على محتواها من المعادن المختلفة ونسب هـــذه المـــواد.

٢- الأشعة السينية الفلورسينية X-Ray Fluorescence (XRF): وتســـتخدم هـــذا النـــوع مـــن الأشـــعة في دراســـة التركيب الكيميائي للمواد بدقة متناهية حيث يتم التعرف على محتوى المادة من العنـــاصر وبالتـــالي معرفـــة محتواهـــا من الأكسيد (جـــدول ١).

جدول ١: نتائج تحليل بالأشعة السينية الطيفية XFR لعينة حجر من باب المزينين، ولعينة من الملونات الموجودة بأحجار قبلة العباسي.

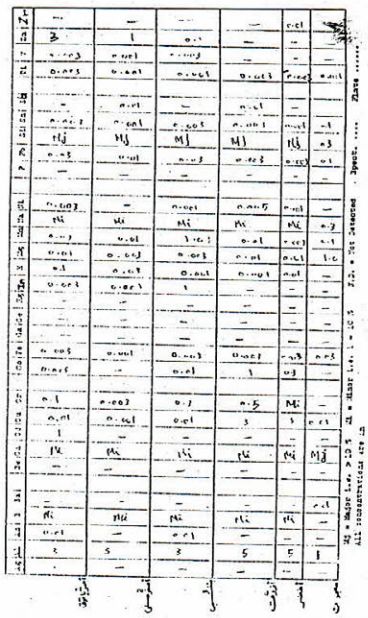
الرقم الوارد به العينة	1	
الرقم المركزى	3836	
نوع العينة	Calcite	Colour
SiO_2 %	6.70	10.20
TiO_2 %	0.07	0.23
Al_2O_3 %	1.40	1.27
$T.Fe_2O_3$ %	0.40	0.98
MnO %	0.01	0.35
MgO %	0.80	42.15
CaO %	50.00	0.45
Na_2O %	0.51	0.35
K_2O %	0.23	0.22
P_2O_5 %	0.14	5.52
ZnO %		0.35
PbO %		0.3
SO_3 %		0.12
SO_4 %		3.33
L.O.I %	39.26	35.22
Sum %		

٣- الانبعاث الطيفي Emission Spectroscopy (CS): ويستخدم هذا الجهاز لقياس المحتوى الدقيق جدا من العناصر وكافة العناصر الانتقالية التي لا ترى بالأجهزة الأخرى لصغر تركيزها (جدول ٢، ٣).

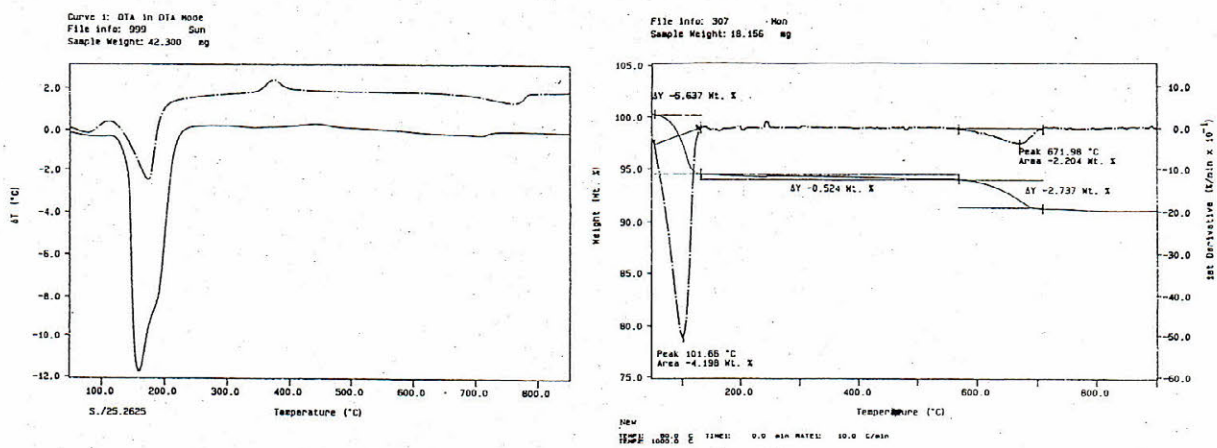
جدول ٢: تحليل العينات باستخدام جهاز مطياف الضوء Spectrograph.

المكونات والمحتويات	عينة رقم ١ حجر بني اللون	عينة رقم ٢ حجر أبيض اللون
مكونات كبري > 10 %	CaO	CaO
مكونات صغري 1- 10 %	SiO_2 , Fe_2O_3 Au	SiO_2 , Fe_2O_3
مكونات قليلة 0,01 - 1.0 %	Al_2O_3, BaO B_2O_3, MgO Ag	Al_2O_3, BaO M gO
مكونات أقل ما يكون < 0.01 %	MnO, TiO_2 PbO , Na_2O P_2O_3, Cr_2O_3, CuO	MnO, TiO_2 P_2O_3, NiO_2 PbO

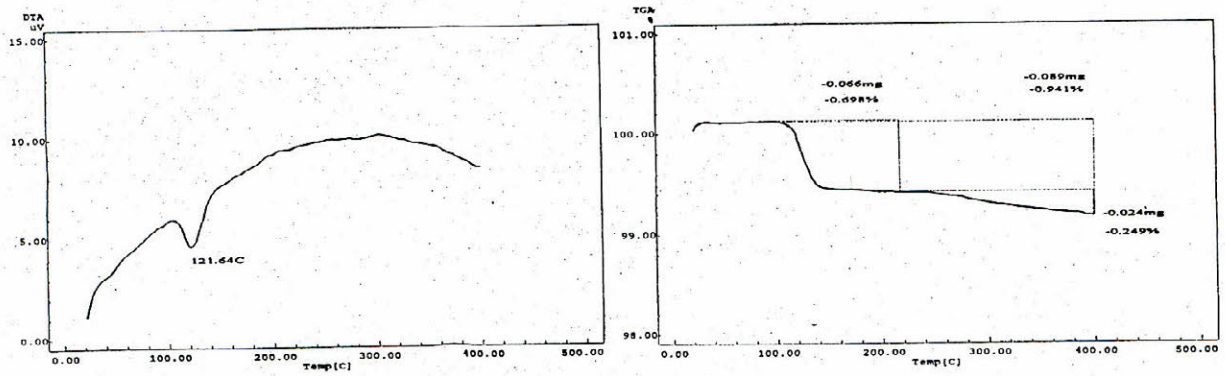
جدول ٣: تحليل عينات الزجاج الملون باستخدام جهاز السبيكتروجراف (Spectrograph A. E. SP).



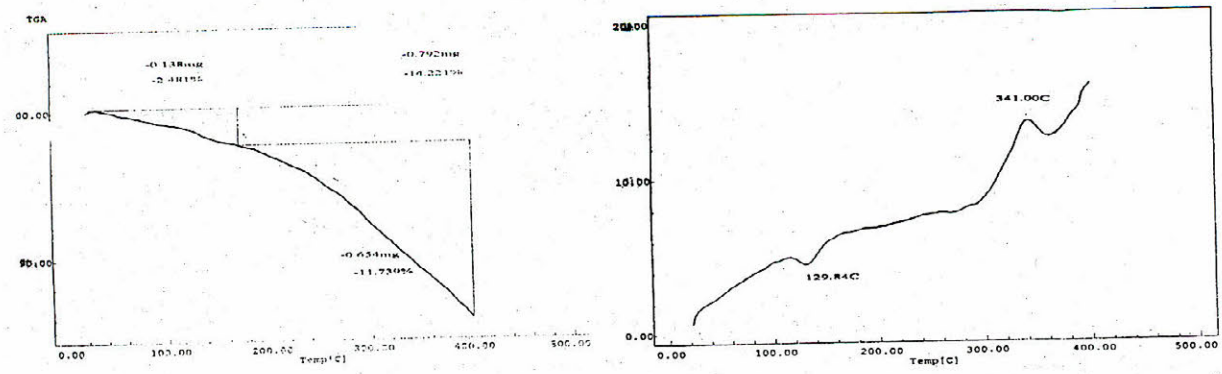
٤- التحليل الحراري Thermal Analysis (DTA & TGA): حيث استخدم جهاز التحليل الحراري التمايزي DTA وكذلك TGA حيث اتضح لنا التأثير بفعل الحرارة على العينات ومدى تأثرها برفع درجات الحرارة (شكل١ ، ٢، ٣).



شكل ١: التحليل الحراري على عينات من الجبس القديم والمستخدم في الترميم حاليا.

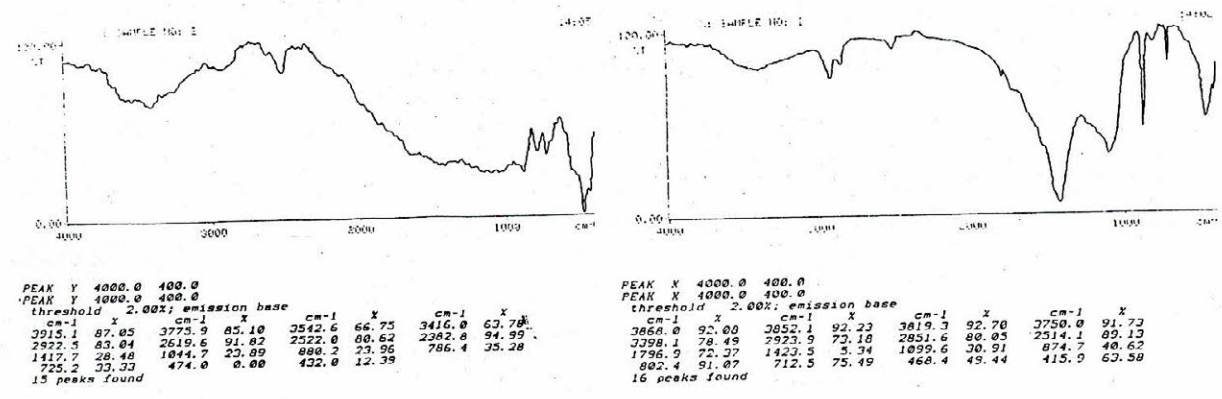


شكل ٢: التحليل الحراري وعينة من أحجار باب المزينين.

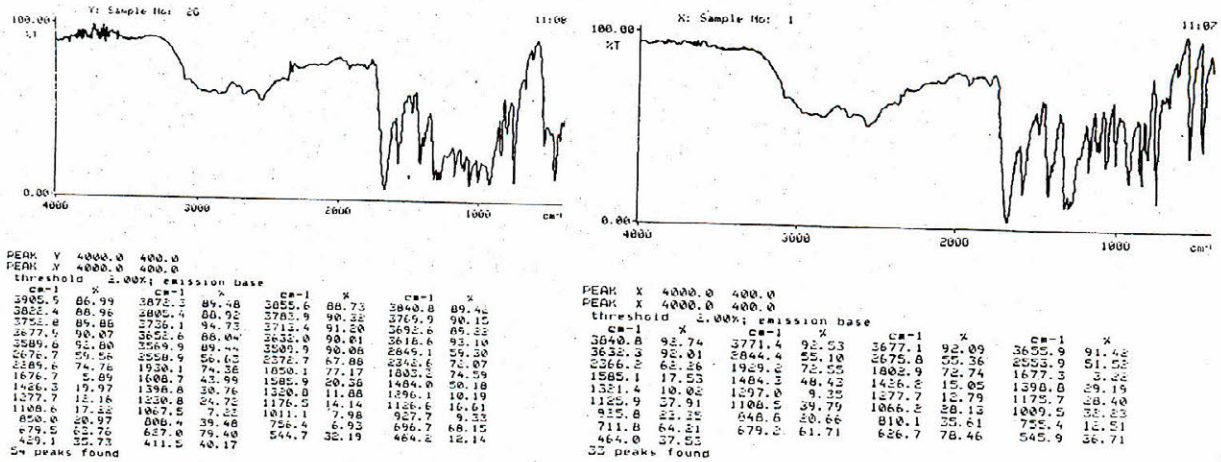


شكل ٣: التحليل الحراري (TGA, DTA) على عينة من ملونات سقف مدرسة الأقبغاوية.

٥- الأشعة تحت الحمراء Infra-Red والأشعة فوق البنفسجية Ultra-Violet: حيث يتم دراسة التركيب باستخدام الأشعة الطبقية في مجالين مختلفين مثل الأشعة تحت الحمراء Infra-Red والأشعة فوق البنفسجية Ultra-Violet (شكل ٤، ٥).



شكل ٤: تحليل بالأشعة تحت الحمراء (IR) على عينة من الملونات وأخرى من الأحجار.



شكل ٥: تحليل بالأشعة فوق البنفسجية (UV) على عينة من الجبس (X) والأخرى من الملونات (Y).

وبدراسة كل هذه القياسات المعملية أمكن التحديد الكامل للتركيب المعدني والكيميائي لمحتويات المواد المختلفة بدقة شديدة. وسنرى شرح ذلك على ثلاثة عينات إحداها من الحجر والثانية من الملونات على الحجر والخشب وعينة من الزجاج (جدول ٤، ٥).

جدول ٤: تحليل لعينات مختلفة من الملونات المستخدمة في أسقف مسجد الأزهر.

Sample identification : islamic (yellow) — اصفر

No.	Card . ident.	Match score	Rel m score	I [%]	displ [µm]	name
1.	13 – 0534	4.99	0.28	1	54	Hematite , syn
2.	17 – 0536	4.48	0.33	2	33	Goethite
3.	21 – 0816	19.02	0.50	5	-2	Gypsum
4.	23 – 0311	28.08	0.46	6	-2	Gypsum , syn
5.	25 – 0019	24.88	0.31	1	-14	Variscite
6.	33 – 1161	8.98	0.36	4	-17	Quartz , syn
7.	05 – 0586	11.21	0.43	9	-18	Cacite , syn
8.	36 – 1451	10.35	0.87	93	-19	Zincite , syn
9.	36 – 0132	19.96	0.57	9	-32	gypsum

Sample identification : islamic brown — بني

No.	Card . ident.	Match score	Rel m score	I [%]	displ [µm]	name
1.	05 – 0448	26.11	0.65	48	0	Barite
2.	24 – 1035	41.41	0.52	69	21	Barite, syn
3.	14 – 0172	2.07	0.52	9	40	Neotocite
4.	06 – 0344	2.92	0.49	9	0	Nantokite , syn
5.	06 – 0710	5.41	0.45	8	23	Pyrite ,syn
6.	33 – 0491	3.55	0.44	9	27	Geerite
7.	05 – 0628	3.51	0.44	9	-19	Halite , syn
8.	42 – 1340	6.57	0.44	8	23	Pyrite
9.	05 – 0586	0.37	0.37	48	-28	Calcite , syn

Sample identification : islamic (gray) — رمادى

No.	Card . ident.	Match score	Rel m score	I [%]	displ [µm]	name
1.	36 – 0432	22.22	0.63	145	19	Gypsum
2.	26 – 1079	3.99	0.50	69	16	Graphite-3\ltr\Rg , Syn (Nr)
3.	11 – 0293	17.18	0.43	100	28	Brushite
4.	33 – 1161	10.72	0.43	83	30	Quartz , Syn
5.	29 – 0557	9.46	0.38	9	36	Mawsonite
6.	36 – 1461	22.32	0.33	6	0	Anglesite , Syn
7.	21 – 1231	6.22	0.31	48	0	Berndtite - 1\ltr\Rg
8.	33 – 0490	21.91	0.30	11	28	Chalcocite - 4\tm\Rg
9.	09 – 0462	8.48	0.28	2	14	Orthoclase

Sample identification :islamic (white) — ابيض

No.	Card . ident	Match score	Rel m score	I [%]	displ [µm]	name
1.	33 – 0306	2.21	0.74	6	70	Calcium Silicate Hydrate
2.	36 – 0432	22.79	0.69	23	0	Gypsum
3.	05 – 0586	9.60	0.48	4	24	Calcite , syn
4.	11 – 0293	15.38	0.42	33	11	Brushite
5.	16 – 0695	10.42	0.39	1	18	Cebollite
6.	06 – 0226	9.51	0.35	1	13	Anhydrite , syn
7.	27 – 1056	12.28	0.34	1	-23	Wollastonite – 1\TTA\ RG, Ferroan
8.	02 – 0412	8.62	0.30	1	-20	Marialite
9.	01 – 0947	6.46	0.29	1	28	Magnesium Chloride Hydrate

جدول ٥: تحليل لعينات من اللون على الأحجار والأخشاب.

نوعية الأخشاب الملونة		نوعية الأحجار الملونة
$MagO_2$ > 10 %	Ca	CA
Minor 1 - 10 %	Al , Mg , Si + Zn	Al , Mg, Na + Si
Trace 0.1 - 1 %	Cr Mn + Pb	Fe
Faint trace 0.01 - 0.1 %	Ba , Fe+ Ti	Cr, Mn + Ti
Very Faint trace 0.001 - 0.01 %	Cu	Cu + Pb

نتائج تحليل بعض العينات

تحليل عينة من الحجر: من الدراسات التي أجريت على عينة من الحجر اتضح لنا ما يلي:

١- بدراسة التحليل الكيميائي للعينة المأخوذة من الأحجار اتضح أنها تحتوي أساسا على نوعية خاصة من الحجر الجيري لها تركيب كيميائي محدد, حيث اتضح أن العينة تحتوي على حوالي ٥٠٪ من تركيبها من أكسيد الكالسيوم وتحتوي على حوالي ٧٪ أكاسيد سليكون. وهذه نوعية خاصة وفريدة من الحجر الجيري حيث يختلف في تركيبته عن الحجر الجيري العادي أو النقي, الذي يحتوي على أقل من ١٪ سليكا و٥٦٪ أكسيد كالسيوم.

٢- اتضح من التحليل أيضا أن العينة تحتوي على نسبة عالية من أكسيد الحديد وهي حوالي ٤٪ أكسيد حديديك ويعزى إليها اللون الأصفر للحجر الجيري الموجود بالأزهر. وذلك في حين أن الحجر الجيري النقي يحتوى عادة على أقل من ٠،١٪ من أكسيد الحديديك ويكون لونه بالتالي أبيض ناصع . وجد أيضا أن العينة تحتوي على نسب من أكاسيد الكروم والمنجنيز وغيرها من الأكاسيد التي تساعد أيضا على ظهور اللون الأصفر الموجود بالعينة.

٣- اتضح من التحليل المعدني باستخدام XRD أن العينة تحتوي أساسا على الكالسيت في صورة معدن ظاهر ببلورات واضحة من خلال الجهاز المستخدم ومعدن الكالسيت هو الصورة المتبلورة للحجر الجيري حيث أنه هو المكون الرئيسي للعينة, وذلك بجانب بعض من السليكا في صورة كوارتز.

٤- من دراسة التحليل الحراري التمايزي DTA يتضح لنا أن العينة ثابتة برفع درجات الحرارة وأن هناك تفاعل عند التسخين عند درجة ١١٠ مئوية, حيث تفقد العينة الماء الموجود بها ثم الثبات بعد ذلك. واتضح من تحليل TGA أن الفاقد في الوزن قليل جدا. وهذا يؤكد ثبات العينة في درجات الحرارة المختلفة حتى درجة حرارة ٤٠٠ مئوية.

٥- باستخدام الأشعة تحت الحمراء و فوق البنفسجية أمكن دراسة التركيب وخواص العينة وهي تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها بالدراسات السابقة (جدول١) على عينة من بعض أحجار باب المزينين.

تحليل عينة من الملونات: من الدراسات التي أجريت على عينات من الألوان المستخدمة في تلوين الأسقف ظهر لنا الآتي:

١- من التحليل الكيميائي لمكونات المادة الصفراء مثلا والقشور المغطاة بطبقة رقيقة ذات لون أصفر فاقع, وجد أن العينة تحتوي في تركيبها على ما يقرب من ٨٠٪ من تركيبها حجر جيري وحوالي ١٢٪ أكسيد سليكون بالإضافة إلى مجموعة من الأكاسيد للعناصر الانتقالية بنسبة أقل من ١٪ لكل منها مثل أكسيد الحديد والكروم والتيتانيوم والمنجنيز.

٢- يتضح أن اللون الأصفر عبارة عن طبقة رقيقة جدا تعادل جزء من المليمتر تغطي بطانة من خليط من الحجر الجيري والسليكا الناعمة جدا، فيما يمثل أرضية لعملية الدهان باللون الأصفر وتحتوى البطانة على أكسيد الكالسيوم وأكسيد السليكون وأكسيد الزنك كمكونات أساسية, وعليها طبقة اللون الأصفر الناتجة عن مجموعة الأكاسيد للعناصر الانتقالية التي يعزى إليها اللون الموجود (جدول ٢، ٣).

٣- من التحليل المعدني باستخدام XRD أمكن التعرف على محتويات العينة من المعادن ومن الكالسيت كمكون أساسي ورئيسي بجانب الكوارتز بنسبة قليلة وهو يؤكد التحليل الكيميائي لمواد العينة.

٤- من التحليل الحراري للعينة وجد أن العينة تحتوي على بعض من المواد العضوية حيث أنه برفع درجة الحرارة تفقد العينة جزء كبير من مكوناتها, وهذا يوضح أسباب تحلل المواد العضوية الموجودة بها وتطاير أجزاء كبيرة منها.

٥- تم استخدام الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء لدراسة الخواص الضوئية للعينة, وهي توضح النتائج التي تم الحصول عليها من القياسات السابقة (جدول ٤) الذي يوضح التحليل الخاص ببعض العينات اللونية المأخوذة من سقف المدرسة الأقبغاوية وسقف الرواق العباسي.

تحليل عينات الزجاج بواسطة جهاز السبيكتروجراف Spectrograph A. E. SP: تم تحليل عينات من الزجاج من القطع المتهالكة من الشبابيك بجهاز السبيكتروجراف الموجود بالمركز القومي للبحوث بمعامل الحراريات والزجاج. والسبيكتروجراف هو نوع من أنواع التحليل الطيفي الذي يشير إلى درجة تركيز العنصر الداخل في إنتاج نوعيات الزجاج والأكاسيد الملونة. ويستخدم في تحديد العناصر المجهولة بعينة معينة بالإضافة إلى تحديد النسب التقريبية لهذه العناصر. (جدول ٣) يوضح تحليل عينات الزجاج الملون المستخدم في هذه الفتحات سواء العناصر الأساسية الداخلة في تكوين هذه العينات أو الأكاسيد المطبقة عليها لإعطاء النسب اللونية. ومن تحليل العينات المذكورة بالجدول اتضح أن النتائج الموضحة بالجدول تحتوى على السليكون Si والصوديوم Na والكالسيوم Ca كعناصر أساسية للخلطة الزجاجية المستخدمة في هذا الزجاج وعلى عنصر الفضة Ag والحديد Fe للحصول على اللون الأصفر واعتمد على الكروم Cr للحصول على اللون الأخضر وعلى المنجنيز Mn للحصول على اللون البنفسجي وعلى عنصري الكادميوم Cd والنحاس Cu للحصول على اللون الأحمر.

كما وجد عنصري الأنتيمون والقصدير والنيكل والباريوم بنسب ضئيلة في الخلطات التي تم تحليلها. والاستفادة من عملية التحليل هي الحصول على إمكانية تركيب خلطات زجاجية تتشابه ونوعية الخلطات الأصلية لمحاولة استبدال القطع المفقودة من الأعمال الزجاجية بالغرف. ويتم ذلك بتصنيع نوعية مثيلة ومطابقة لها في الخواص والتركيب والصفات التي تتميز بها هذه النوعيات عن الزجاج الحديث.

مظاهر تلف الأسقف الزخرفية اللونية

من الملاحظة والبحث وجدنا سبعة مظاهر رئيسية لتلف الزخارف اللونية بالأسقف ألا وهي كما يلي:

ظاهرة التفتيح Blooming: لوحظ بالعين المجردة أن أغلب أجزاء الأسقف ذات مظهر أبيض شاحب مائل إلى الزرقة ويشبه إلى حد كبير ظاهرة الضباب المعتم. السبب الرئيسي لحدوث هذه الظاهرة هو عامل الرطوبة الذي يؤثر على الطبقة الظاهرة التي تتعرض له وهى طبقة الورنيش الخارجي. أيضا الترميم الغير سليم الذي تم على الأسقف في أوقات سابقة باستخدام منظفات غير مناسبة أو مذيبات غير جيدة أو التنظيف بالمواد المائية.[٢٠]

ظاهرة الإعتام Darkening: تم ملاحظة أن كثير من أجزاء الأسقف قد تغير لون فيها لون طبقة الورنيش الأصلية وتحول إلى اللون الأصفر والبني الداكن مما جعلها غير شفافة مع مرور الزمن وبالتالي غير واضحة فطمست على المعالم الزخرفية تحتها.

ظاهرة التشقق Craquelure: وذلك نتيجة لترميمات سابقة غير سليمة بدهان ورنيش صلب على طبقة من الورنيش قبل إتمام جفافها مما أدى إلى تمدد وانكماش غير موحد بأماكن مختلفة بمسطحات الأسقف مما أدى إلى ظهور هذه التشققات. السبب الآخر الذي قد يسبب ذلك هو التخفيف الزائد لطبقة الورنيش باستخدام كمية كبيرة من التربنتين والذي يسبب أيضا هذه التشققات.

ظاهرة الإتراب Smogging: وتتكون طبقة الاتساخ بالمظهر المائل للبياض في الألوان نتيجة لتراكم الأتربة السطحية و عوادم السيارات نتيجة التهوية الطبيعية حيث تعلق بالأسقف الزخرفية وتلتصق بها بعوامل الهواء والزمن والرطوبة.

ظاهرة التشرخات اللونية Deep Cracks: وتظهر هذه التشرخات بكثرة في طبقة اللون وبأعماق وتوغلات متفاوتة بزوايا عمودية على أسطح الأسقف. وعادة ما تنفذ خلال طبقات السقف اللونية والتحضيرية بكاملها, وغالبا ما تكون مصحوبة بتقعر يشوه العمل الفني والعنصر الزخرفي في السقف. ويرجح ظهور هذه الظاهرة إلى تصدعات الأخشاب أو طبقة الأرضية المجهزة للألوان أو إلى استخدام مسامير للتثبيت أو التغليق والطرق والنقر من أعلى وأسفل السقف يحدث مثل هذه التشرخات التي تأخذ نمط على أشكال عنكبوتية.

ظاهرة التقشر Flaking: تم ملاحظة وجود أجزاء كثيرة متقشرة ساقطة أو منزوعة من مكانها وذلك بالعديد من الطبقات المختلفة للألوان. وترجع هذه الظاهرة إلى التشرخات الكثيرة التقاطع أو التغير في درجات الحرارة والرطوبة. أيضا للترميم الغير سليم الناتج من غسل وتنظيف السقف الزخرفية بالماء والصابون أو من النقص في المادة اللاصقة بين سطح السقف وطبقة تجهيز اللون وأيضا لظهور الأملاح الناتجة من الأحجار خاصة بزوايا أو حواف الأسقف.

ظاهرة فقد التماسك في اللون Inconsistency: ترجع هذه الظاهرة الموجودة بكثرة بالأسقف إلى استخدام المواد الرديئة والغير مناسبة في عملية ترميم سابقة. وذلك لعدم إجراء أبحاث أو تحاليل علمية للأرضية الخاصة بهذه الملونات. ونتيجة لعدم الدراية, أصبحت درجة الامتصاص العالية للأرضية تفوق طبقة اللون والورنيش المجفف

بالتربنتين, أيضا نتيجة لغياب طبقة الورنيش الحافظة ولجفاف اللون وتجمده أو أكسدته نتيجة لتعرضه للأكسجين قبل استخدامه وتطبيقه على موضعه, حيث يؤدى ذلك إلى ضعف في قوة اللصق.[٢١]

الزجاج الملون

يتكون الزجاج بصهر بعض الأكاسيد الحمضية وأهمها السليكا مع بعض الأكاسيد القاعدية مثل البوتاسيوم والصوديوم. وذلك بالإضافة إلى بعض الأكاسيد التي تعطي صفات لونية خاصة مثل الكوبالت والكروم والحديد والذهب والنحاس وغيرهم. تختلف خواص الزجاج مثل معامل الانكسار ودرجة الانكسار والصلابة وغيرها من الخواص العامة باختلاف طبيعة ونسب مكوناته، وتختلف نوعية السطح بالمعالجات المختلفة التي سيتعرض لها. والزجاج من الناحية الكيميائية والطبيعية مادة غير ثابتة Metastable ولهذا فإنه ربما يتحول إلى مادة شبه بلورية بمرور الزمن مما يؤدي إلى تقشر سطحه.[٢٢]

تلف الحشوات الزجاجية بالأعمال الجصية والخشبية

يتحول الزجاج عند تحلله بفعل الرطوبة إلى المواد القلوية الداخلة في تركيبه, وهذه المواد تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو مما يؤدي إلى تكون طبقات من الكربون على سطحه. تتداخل هذه الطبقات مع السليكا لتكون شروخ سطحية تؤدي إلى إضعاف تماسك الزجاج وتفتته. وتؤدي درجات الحرارة العالية إلى إصابة الفتحات بالتقوس وتفتت المعجون والجص معا مما ينتج عنه انفصال الزجاج وتساقطه من الحشوات. ومما ساعد على تلف الحشوات عامل الرطوبة الداخلة بالحوائط, والتي أدت إلى تآكل الأخشاب وتمالك الجص وتهشم الزجاج. كما أدى التفاعل الناتج من عوادم حركة المرور المزدحمة بالمنطقة وهواء محمل بالرطوبة والأتربة والغازات مثل ثاني أكسيد الكبريت SO_2 الذي يتحول إلى حمض الكبريتيك في وجود الرطوبة وبخار الماء. يسبب ذلك تآكل سطح الزجاج وتراكم الأتربة على الفتحات وتفاعلها مع البخار والحمض مما يعتم السطح ويمنع دخول الضوء ويعطي منظرا سيئا وخاصة بالشبابيك الملونة المعشقة بالأخشاب.

العتامة في زجاج الشبابيك

تحدث هذه العتامة عند زيادة نسبة الرطوبة في الغرف. وتتكون كطبقة رقيقة جدا, وترى بمرور الزمن عند سقوط الضوء عليها بزاوية معينة، حيث تتحل أطيافه الأساسية معطيه درجات مختلفة من اللون. وذلك يؤدي إلى فقدان الألوان الطبيعية لقطع الزجاج والمميزة لها. وهناك ببعض القطع تكون العتامة عالية فيها نتيجة للأتربة والظروف البيئية, ومع زيادة نسبة الأكاسيد القلوية وارتفاع درجة الرطوبة تصبح قطعة الزجاج مصابة بظاهرة الضباب. كما أنه لوحظ وجود بعض الفطريات على الزخارف المنفذة على الأسطح الزجاجية وخاصة الأكاسيد المعدنية الملونة, فتنمو هذه الفطريات على المادة الجيلاتينية التي كانت تستخدم لتقوية المناطق الضعيفة من الزخارف, حيث تتوفر في هذه الحالة البيئة الصالحة لنمو الفطريات وهي الرطوبة والمادة الغذائية المناسبة.[٢٣]

الشروخ الناتجة عن الإجهادات Strain Cracking

وهذه بعض الشروخ التي تنتشر في جميع الاتجاهات بالزجاج وتتسبب في تحطيم القطع الزجاجية نتيجة الإجهادات من قذف قطع الزجاج بثقل من الحجارة وتراكم الأشياء الصلبة على الفتحات نتيجة الاستخدام السيئ من قبل المسئولين عن استخدام المبنى الذين لا يشكل العمل الأثري لهم شيئاً يذكر. ونتيجة لسوء الاستخدام عند الفتح والغلق للشبابيك, واستخدام الفتحات كأماكن لتخزين الملفات والأوراق في صورة كتل متراصة على الفتحة مما أدى إلى فصل قطع كثيرة من الزجاج عن معدن الرصاص والجص والخشب, ومن نتائج ذلك الاعوجاج في الإنشاء الهيكلي للشبابيك مما حطم قطع أخرى.

مرحلة تحديد طرق العلاج والتقوية

طرق معالجات وتنظيف وترميم وحماية الأسقف الخشبية

تشكل الأخشاب جزءا كبيرا من أسقف الجامع الأزهر, وبما أن الأخشاب مادة عضوية فإنها تتعرض لكل أمراضها من تآكل وتعفن واعوجاج وإصابة بالفطريات والحشرات. وأيضا التغير في الشكل والتركيب الخلوي نظرا لتعرضها لتغيرات كثيرة في عوامل التعرية من حرارة ورطوبة وإضاءة. وبما أن أسقف الجامع معرضة من أسفل للهواء ومعزولة من أعلى بطبقة من الملاط; فيؤدى ذلك لتعرض وجهيها لدرجات حرارة ورطوبة مختلفة مما ينجم عن تعقر وتحدب في الوجهين.

إستعدال تقوسات الأسقف الخشبية

نظراً لوجود قطع كثيرة من السقف الخشبي في أوضاع غير سليمة بتقوسات واضحة للعين المجردة وفي حالة مفككة ومتهالكة; كان لزاما إعادتها إلى شكلها الطبيعي وإزالة التقوسات الموجودة لإمكان تجميع الأثر. لذا تم اختيار أنسب وسيلة ممكنة بالنسبة لدراسة الحالة. وقد تم إجراء عملية تطرية للأخشاب بواسطة حمامات البخار المائية حيث يتوقف حجم الحمام على حجم وأطوال الأخشاب المختلفة, ويكون نتيجة إطلاق البخار الساخن عليها اكتساب الرطوبة النسبية المطلوبة والتطرية اللازمة. ومع الضغط الخفيف باستمرار عليها عكس التقوس أمكن إستعدال الخشب وإعادته إلى شكله الطبيعي وأمكن أيضاً تثبيت زوايا من الحديد في ظهر الكتل أو الألواح الخشبية ووضعت في وضع متعامد مع اتجاه الألياف. أما في حالة الأخشاب الموجودة بمكانها بالأسقف فقد تم تعريض هذه الأجزاء إلى أن تندى بالماء لمدة ٤٨ ساعة متواصلة حتى تنتفخ الألياف ثم يتم الضغط عليها من أسفل بثقل من الحديد المستوى عن طريق الضغط بالرافعات من أسفل وفي بعض الأحيان يتم تثبيت زوايا من الحديد خلف البراطيم الخشبية من أعلى السطح وتثبت بواسطة مسامير مقلوظة وذلك لقصر حركة الأخشاب على الاتجاه الأفقي مع مراعاة عزل هذه المسامير قبل التثبيت. [٢٤، ٢٥]

علاج الفطريات والتبقيع والتعطين في الأسقف الخشبية

تم فحص الأخشاب لتحديد نوع الفطر المسبب للإصابة, وعمل اختبار معملي لحساسية الفطر للمبيدات الفطرية للوصول إلى أكثر كفاءة بأقل جرعة ممكنة. وبالتالي تم اختيار المادة الحافظة للخشب من المبيد الفطري بحيث يكون مناسباً لطبيعة الخشب المراد معالجته. وقد استخدم هنا ثلاثة أنواع تتناسب وكل جزئية من الأخشاب المراد ترميمها. استخدم مثلاً محاليل كيميائية مائية مثل أملاح الفلورايد في بعض الأعمال, ومحاليل مشتملة على المذيبات العضوية مثل زيت القار, زيت الكيروسين وخامس الكلوروفينول. وذلك بعد أن تم شق أطراف الخشب المتعفنة والمبقعة ومعالجتها بالشمع السائل وورنيش السيليكون لسد مسامها وعزلها عن الهواء. تم بعد ذلك علاج أجزاء الأخشاب المصابة بالحشرات عن طريق الإبادة بالمحاليل الكيميائية عن طريق الرش بالنفتانينات المعدنية كالنحاس والحديد والكروم المضافة إلى مادة الـ د.د.ت DDT بنسبة ٠،٠٥٪ في الكيروسين ثم سد الثقوب التي أحدثتها الحشرات بالشمع المضاف إلى مادة الـ د. د. ت DDT.[٢٦]

تقوية الأسقف الخشبية

تمت عملية تقوية الأخشاب التي ضعفت بسبب الإصابة بالحشرات أو بالفطريات بالإسقاء بالمواد الراتنجية والكيميائية التي تزيد من قوتها وتماسكها. تم استخراج محاليل مخففة من اللدائن الصناعية بنسبة ٥٪ على فترات متكررة. وحيث أن قابلية الخشب لامتصاص المحاليل تزداد في اتجاه أليافها, فقد تم الإسقاء والدهان عن طريق محلول خلاّت الفنيل المبلمرة في التولوين والأسيتون. وتم أيضاً استخدام لدائن البوليستر السائلة التي تتبلمر داخل مسام الأخشاب وتكسب الأخشاب صلابة وقوة.

ترميم الأسقف الخشبية

بعد إجراء المعالجات الخاصة بتقوية الأخشاب فقد تم الاستعانة ببعض الأخشاب الجديدة في أماكن بالسقف ليس بها براطيم أو بها أجزاء من الأخشاب الناقصة. وتم الاستبدال عن طريق استعمال نفس نوعي الخشب النخيلي وخشب عين الكتكوت الأصليين المستخدمان في الأسقف. وتم استبدال الأجزاء المتهالكة والمفقودة بالأخشاب الجديدة استعداداً للترميم. وتم ملء الفواصل والتشققات بالأسقف باستخدام معجون خاص روعي في تركيبه أن يكون متناسباً مع خواص الخشب الطبيعية كالصلابة والمسامية والشد الناتج عن الجفاف مع حالة الضعف التي أصابت الأخشاب القديمة. تم تصنيع معجون خاص مكون من نشارة الخشب الناعمة مع جزأين من أكسيد الزنك والإسبيداج مضافاً إليهما جزء واحد من محلول مركز من القلفونية المذابة في الكحول.[٢٦] يُضاف هذا الخليط مع أربعة أجزاء من محلول الغراء إلى قليل من مادة الـ د. د. ت DDT، ثم يُقلب هذا الخليط مع ورنيش راتنجي من لدائن الإيبوكسي العازل. ثم يتم رج هذا الخليط حتى يتحول إلى شكل عجينه متناسقة التركيب ولها قوة قوام مناسبة للاستخدام المباشر لملء الفراغات والتشققات الموجودة بالأسقف الخشبية. أما في حالة الأجزاء الكبيرة المتفتحة والناقصة, فتم عمل قطاعات من الخشب على شكل X حيث تُغمر في لدائن الإيبوكسي وتوضع في

الفراغات الكبيرة قبل ملء المعجون. وقد تم استخدام بعض الأربطة المعدنية والزوايا في تجميع بعض الأجزاء في الأسقف الخشبية أيضاً قبل عملية المعجون, خاصة في قباب الرواق العباسي والمدرسة الأقبغاوية.

بالنسبة لسقف قبلة المدرسة الأقبغاوية، فقد تم تجميع الجزء العلوي والكشف عن نوعية الأخشاب المستخدمة فيها عن طريق التحليل المعملي. وتم إحضار نفس نوعية الأخشاب لاستكمال الجزء الناقص من الأخشاب. وتم عمل الترميم بالطريقة المتبعة في أخشاب السقف, وهى ملء التشققات بنشارة الخشب المذابة في غراء الأرنب كما ذكرنا في ترميم أخشاب السقف السابق. ثم تم الكشف عن اللون الموجود به وجزء من التذهيب. ثم تمت عملية التثبيت والحفر لهذه الأخشاب ثم تلوينها مع ترك عينة من اللون موجودة بها. ثم تم عمل طبقة التذهيب بالخطوات العلمية السليمة وعمل التلوين والعزل.

طرق معالجات وتنظيف وترميم وحماية الزخارف الملونة بالأسقف الخشبية

تُغطي الملونات الزخرفية مسطحات كبيرة من أسقف جامع الأزهر. وبالتالي تم عمل معالجات كثيرة لها حيث كانت في حالة سيئة للغاية. وجدت الألوان في معظم الأحوال في حالات متهالكة نتيجة لعنصري الزمن وعوامل التعرية. أيضاً نتيجة لأعمال ترميم سابقة غير مدروسة وغير علمية أضرت بالأثر أكثر مما أفادت. لذلك فقد تم اعتماد الطرق التالية للتنظيف Cleaning Methods:

١- إزالة الأتربة والغبار Dust Removal.

٢- إزالة السناج والشحم المتراكم Smog Removal.

٣- إزالة طبقة الورنيش التالفة والقاتمة اللون Old Varnish Removal.

إزالة الأتربة والغبار Dust Removal

تمت إزالة الأتربة من على السقف باستخدام قطع ناعمة من القماش وجلد غزال وريش تنظيف مرنة وبعض الفرش الناعمة مع استعمال الضغط الخفيف عليها أثناء التنظيف. سبب تراكم الأتربة على الأسقف ونقوش التمبرا سرعة تحول ثاني أكسيد الكبريت SO_2 المتواجد كشوائب عالقة إلى حامض الكبريتيك الذي سبب تعتيم في الألوان والنقوش مع الزمن. وذلك بسبب التفاعلات الكيميائية التي حدثت بينه وبين زلال البيض والزيوت المستخدمة في الزخرفة.

إزالة السناج والشحم المتراكم Smog Removal

ويتم ذلك بطريقة مسح السقف بالكحول الأبيض باستخدام قطع من القطن الأبيض, وذلك نظراً لأن الكحول الأبيض لا يؤثر على طبقة الورنيش القديمة. وأمكن استخدام محلول من الماء والتربنتين المخفف لإزالة الشحب عن طريق الأيدي المدربة والخبيرة, وروعي عدم تواجد رطوبة بعد التنظيف.

إزالة طبقة الورنيش التالفة والقاتمة اللون Old Varnish Removal

وتمت عملية إزالة الورنيش من على الأجزاء القاتمة بالسقف باستخدام خليط من الكحول الإيثيلي والتربنتين بنسبة ٤ إلى ٢٠ بالحجم على التوالي. وتم ذلك باستخدام قطع من القطن ملفوفة على عيدان من الخشب وتم دعك الورنيش بالتدليك المستمر مع مراعاة عدم الاحتكاك باللون خوفاً من إتلاف الطبقة الكثيفة منها. أيضاً تم مراعاة إجراء الاختبارات المستمرة على الحالة المرضية حتى تتم الإزالة في صورة مستطيلات بجوار بعضها البعض حتى تم الانتهاء من الأجزاء المرغوب في إزالتها نهائياً. وروعي تقدير حالة اللون السُفلي, وكذلك في أسلوب الدعك المتوقع للسقف وذلك خوفاً من إزالة بعض الملونات الزخرفية من أعلاه.

ملء الفجوات والشقوق وتثبيت طبقة اللون

تأتي في هذه المرحلة عملية ملء الفجوات بين الألوان وتحضير أماكن التشققات في الأخشاب.[٢٠] يتم ملء الفجوات والتشققات بين طبقات اللون عن طريق عمل معجون خاص مكون من الإسبيداج وبعض المركبات المعدنية الملونة ممزوجة بصفار البيض مع زيت بذر الكتان مضافاً إلى محلول من غراء الأرنب المضاف إليه قليل من المبيدات الحشرية وذلك طبقا للتركيبة التالية: ١٠٠ جم من الغراء + ٢٠٠ سم^3 من الماء + ٢٠٠ سم^3 من زيت بذر الكتان وصفار البيض مع الـ د. د. ت. DDT، مضافاً إليهم نسبة تلوين من المركبات المعدنية طبقاً لِلَّوْن المطلوب. ثم يُنْتَظَر لمدة ٢٤ ساعة ويقلب الخليط ويصفى بعد ذلك استعدادا للملء. وتتم التجهيزات الخاصة بعملية الملء كالتالي:

١- المرحلة الأولى, يتم تنظيف الشقوق والفجوات جيدا لمعرفة أعماقها وأبعادها, ونلاحظ أنه قد سبق ملؤها أثناء ترميم سابق بمعجون خاطئ وغير مناسب. وبالتالي تمت عملية إزالة المعجون القديم بدقة ثم تغطية الأماكن المجاورة باستخدام ورق الإستيكر والشمع الأبيض. ثم تمت عملية تسوية الأسطح المجاورة للتشققات استعدادا للملء بالمعجون المجهز.

٢- المرحلة الثانية, تم ملء الفجوات والشقوق باستخدام فرشاه دقيقة ناعمة. وفي حالة الشقوق الكبيرة تم الملء عن طريق قطعة من البلاستيك المستوى. تم الضغط على المعجون براحة اليد والأصابع إلى أن تم تسويتها بالأسطح المجاورة. ترك المعجون ليجف لمدة ٢٤ ساعة, ثم أزيلت الزيادات وتمت عملية التنعيم باستخدام صنفرة ناعمة بخفة ودقة شديدة حتى لا تتأثر الأجزاء المجاورة. وقد لوحظت حالة من الهبوط النسبي بعد عملية الملء, فقمنا بعملية إعادة الملء ثانية إلى أن صار مستويا مع الأسطح المجاورة. وبعد ذلك تمت إزالة الشمع الأبيض والورق الإستيكر من على الأسطح استعدادا للتلوين ومعالجة التقعر في طبقة اللون القديمة.

٣- المرحلة الثالثة، معالجة التقعر وتثبيت طبقة اللون القديمة. تم في هذه العملية استخدام مزيج من المذيبات العضوية للتليين. ويتكون المزيج من خليط من أسيتات سيلولوزية مذيبة Cellosolve Acetate مع ثنائي ميثيل الفورمامايد Dimethyle Formamide وذلك بنسب متساوية ويضاف مع الماء بنسبة ١:٢ بالحجم. ويتم حقن أو ملء خلفية القشرة بهذا الخليط ثم يتم وضع طبقة رقيقة عليها من ورق السيلوفان المدهون من

الخلف بزيت بذرة الكتان, ثم يتم الضغط عليها عن طريق مكواة كهربائية تصل درجة حرارتها إلى ٦٥ درجة مئوية وتترك قليلا حتى يتم تبخير المياه من الخليط. وبذلك تتم عملية تليين طبقة اللون, فيتم نزع الورق السيلوفان بعد ذلك فتعود طبقة اللون مستوية كما كانت أصلا. وفي حالات التقعر الكبيرة تستخدم مادة لاصقة من الغراء القلفونية ومحلول اللوسيلين وتبلل بها قشرة اللون عدة مرات ثم يتم إجراء العملية السابقة للتسخين حتى تتم عملية الاستواء والتثبيت مرة أخرى للأسقف الملونة وقشرة اللون المقعرة عليها.

التقوية والحفظ والوقاية

تتم تغطية الملونات بالمواد العازلة الورنيشية كدرع وحماية ضرورية للأعمال الفنية الملونة من أخطار التعرض لفروق درجات الحرارة الكبيرة والرطوبة. وأيضا للحماية من الشوائب والغازات المحملة بالهواء مثل ثاني أكسيد الكبريت وغاز كبريتيد الهيدروجين. السبب الإضافي هو إعطائها الألوان جمال وحيوية في الرؤية, بحيث تصبح الألوان أشد وضوحا وتناسقا وقوة.

وهناك عدة اعتبارات للمواد المستخدمة في الورنيشات, منها على سبيل المثال أن تكون الورنيشات شفافة تماما (عديمة اللون) وأن يكون معامل الانكسار بها لا يزيد عن معامل انكسار زيت بذرة الكتان المستخدم بالملونات. كذلك يجب أنْ تتفق خواص الورنيشات المستخدمة مع الخواص الطبيعية للملونات المستخدمة في السقف كقوة الصلابة والليونة وقوة اللصق ودرجة المسامية. كما يجب أن تكون هذه الورنيشات من نوع يمكن إذابته بسهولة بعد التغييرات الكيميائية التي تطرأ عليها بفعل الزمن والتلوث, كما يجب أن يكون الورنيش من النوع الثابت الغير قابل للتحلل بسهولة أو في فترة قصيرة من الزمن.[٢١، ٢٤] وقد أمكن استخدام بعض أنواع الورنيشات الراتنجية المخلقة والمناسبة لهذه المواصفات والتي تم فحصها ومقارنتها معمليا, وهي: أسيتات البولي فينيل Polyvinyle Acetate CH_3 COO-CH=CH_2 ووزنها الجزيئي ٨٦ ودرجة غليانها ٧٢-٧٣ مئوية وهو مركب عديم اللون وثابت ولا يتحلل بسهولة, ويمتاز بليونته وسهولة إذابته بعملية التليين المذكورة سابقا.

والتركيبة المستخدمة لتخليق ورنيش أسيتات البولي فينيل هي ٢٥٠ مل لتر من البولي فينيل في الكحول الإثيلي بتركيز ٢٠٪ مع ١٠٠ مل لتر من أسيتات السيلوسولف مع ٣٥ مل لتر من داي أسيتون الكحول. وقد استخدم بأسلوب الرش بالمسدس.[٢١]

الفحص والدراسة للحشوات الزجاجية المعشقة بالرصاص والجصية والخشبية

ويمر هذا الجزء من الدراسة والفحص بعدة مراحل ساهمت بحد كبير في اختيار الوسائل المناسبة لعملية الترميم الصحيحة والتي تمت من خلال عدة فحوص واختبارات كالتالي:

١- الاختبار الأول, تم تصوير فتحات الزجاج من خلال استخدام الضوء النافذ Transmitted Light وذلك بوضع الحشوات على منضدة مضيئة Light Table أثناء التصوير وذلك قبل بداية عمليات الترميم والصيانة,

وذلك لتسجيلها أثريا ثم يتم بعد ذلك تصوير الأثر أثناء عملية الترميم وبعد الانتهاء منها. وذلك لإعداد وثيقة هامة تدل على حالة الأثر قبل وبعد العمل لدراسة حالته بالكامل.

٢- في الاختبار الثاني، يتم تصوير عينات زجاجية من الحشوات من خلال ميكروسكوب ثنائي العينة Binocular والذي يعطي صورة مجسمة ذات أبعاد ثلاث.[٢٣]

ومن نتائج التصوير والدراسة تم التوصل إلى طريقة صنع زجاج الحشوات بالنوافذ المختلفة, وهي طريقة النفخ اليدوية عن طريق الأسطوانة وذلك من خلال دراسة شكل الفقاعات الهوائية التي تحتوي عليها العينات, حيث تبدو هذه الفقاعات كصورة دائرية كبيرة على عكس صورة الاستطالة التي تنتج من عينات الزجاج الميكانيكية.

وتم أيضا اكتشاف بعض العينات التي تم إنتاجها بطريقة الفلاش Flashed Glass ذو الدرجة اللونية الحمراء والتي تم إنتاجها بطريقة نفخ الزجاج من طبقتين إحداهم جزء رقيق ملون، والأخرى زجاج شفاف كما تم الحصول على توضيح لبعض الخدوش الظاهرة بسطح الزجاج نتيجة للاحتكاك بأسطح خشنة وكحته بآلة حادة وأيضا الحصول على صورة توضح إصابة الزجاج بالتآكل السطحي وهي ظاهرة لا تلاحظ بالعين المجردة على الإطلاق, فقط بالتصوير الدقيق والدراسات العلمية المتخصصة يمكن تحديد هذا النوع من التلف.

معالجات تنظيف وترميم وحماية الزخارف الملونة بالأعمال الحجرية

لوحظ بالعين المجردة عند الكشف الابتدائي على باب المزينين عدة مشاكل بالأحجار ومنها تراكم كمية هائلة من الأتربة والأملاح على سطح الأحجار. كما لوحظ وجود طبقة سميكة من السناج تغطي معظم الأحجار، كما وجدت تراكمات كثيرة من الشحوم والزيوت والطحالب. كما وجدنا أن أغلب أحجار الجزء السفلي متآكلة وامحت من عليها العناصر الزخرفية النحتية. ووجد أن الجزء الأعلى من الأحجار بجانب الباب قد تم ترميمه سابقا بأسلوب خاطئ أفسد ما تركه الدهر. حيث أن تكوين العناصر الزخرفية قد تم سابقا بأسلوب الإفريسك ولكن تم الترميم باستخدام ملونات زيتية مما محا دقة ملامح الأثر.

لوحظ أن القبلة الخاصة بالمدرسة الأقبغاوية مكونة من أجزاء من الخشب المنحور بأعلاها ثم قطع من الفخار المطلي بطبقة من الجليز بألوان الأسود والأبيض والأحمر والطوبي أسفلها, ثم جزأين يمين القبلة وشمالها من الفسيفساء المطعم بالرخام والأحجار الكريمة والصدف والعاج ثم عمودين مخروطين من الرخام الأبيض. وتجويف القبلة مصنوع من قطع صغيرة من الزجاج المذهب, إلى جانب بعض قطع الصدف والعاج مكونا شكل الفازة الإسلامية عن طريق الفسيفساء وأسفلها شريطين من اللونين الأسود والأبيض يحيط منتصف القبلة بداخلها جزء من الفسيفساء والصدف على هيئة زخارف هندسية إسلامية . ويحيط بها شريط من الأحجار المنحورة بزخارف نباتية متداخلة مع بعضها لتولد الميم اللاعب الزخرفي. وهذه الأحجار مطلية بطبقة من الذهب المؤكسد الذي ينتهي بأسفل أشرطة أفقية من الرخام باللونين الأسود والأحمر الطوبي, وعليهما تحديبه على شكل أرش أو قبوه محدبة من الزخارف البارزة والغائرة في الرخام الأبيض.

لوحظ من خلال المعاينة والتصوير وجود كمية هائلة من الرطوبة والأملاح على القبلة. وذلك إلى جانب تمالك الجزء العلوي الخاص بالخشب المنحور ونقص بعض الأجزاء خاصة الجزء الأيمن وحدوث تشققات وتلفيات كبيرة بها. أما الجزء الخاص بالفخار العلوي المطلي بالجليز، فقد لوحظ وجود نقص في بعض القطع العلوية. ووجدت أيضا تشققات بالفواصل المجمعة. أما جزء الفسيفساء الرخامية والمطعمة بالصدف, فقد لوحظ وجود نقص بها إلى جانب هشاشتها من الخلف نظرا لتثبيتها على رمل وطمي متحلل. وفي القبو الخاص بأعلى القبلة فقد وجد نقص شديد بالقطع المصنوعة منها من العاج والصدف والزجاج المذهب مما جعلها شبه مشوهة الملامح إلى جانب وجود طبقة من الأملاح عليها. ووجد في الجزء الخاص بالأعمدة والرخام والأحجار المنجورة تمالك شديد ووجود فاقد كبير فيها وأيضا هشاشتها. وذلك لعدم ثباتها وتحلل مادة الربط المثبتة لهذه الأحجار والمكونة من طمي وحجر جيري ورمال. كما لوحظ أيضا تركيب بعض هذه الأحجار بتسلسل فني زخرفي خطأ - أي معكوس - وذلك نظرا للترميم الخاطئ الذي تم سابقا على هذا المحراب. كما لوحظ فقدان الكثير من قطع الفسيفساء الموجودة بالمنتصف والقطع المتهالكة. ولوحظ أيضا تمالك رخام الجانب الأبيض خلف الأعمدة وفقدان أجزاء من الرخام السود بأسفل. وذلك بجانب هشاشة التركيب وضعفها; حتى أنه أمكن فك بعض هذه الأجزاء بمجرد اللمس. وبالنسبة للعناصر الزخرفية المكونة من الفسيفساء والصدف فقد تم ترميمها سابقا بمادة الزيت مما جعل العمل الأثري الفني بها غير دقيق في الملامح وغير متكامل في العناصر الزخرفية. وبالتالي بدأ العمل في عملية التنظيف والإظهار وإعادة الترميم بالأسلوب العلمي الدقيق المقترح في ورقة العمل كما يلي في الخطوات الآتية:[٢٠، ٢٤، ٢٧، ٢٨]

١- **التنظيف Cleaning Methods**: استخدم الماء المضاف إليه قليل من الصابون والنشادر في تنظيف السناج والأتربة, ثم تمت عملية الإزالة للصابون بالماء العذب بعد التنظيف. ثم تم تحضير محلول مكون من مزيج من النشادر والبترين والكحول بنسب متساوية لتنظيف بقع الزيوت والشحوم واستخدم أيضا البيريدين في عملية التنظيف النهائي. وتمت إزالة البقع والطحالب باستخدام الفورمالين ثم باستخدام محلول مخفف من النشادر وذلك لقتل الطحالب وتنظيف البقع.

٢- **إزالة الأملاح من الأحجار Stone Salts Removal**: تتم هذه العملية عن طريق تحضير عجينه من ورق الجرائد, وذلك عن طريق غلى قصاصات من الورق في الماء العذب حتى يتم استحلابها وتحضر عينة من الطين والرمل بنسبة ١:٤ لإزالة الأملاح. وبعد ذلك تغطى الأماكن المراد تخليصها من الأملاح بكمادات من هذه العجائن وينتظر حتى تجف وتتبلور على سطوحها الأملاح التي تحركت إليها من داخل الأحجار المراد إزالة الأملاح منها. ويتم تكرار هذه العملية باستمرار إلى أن تزال جميع الأملاح الموجودة بالأحجار. وقد وجد أن هناك بعض الأحجار المتراكم عليها كربونات الكالسيوم، فتم إزالتها عن طريق محلول مخفف من حامض الهيدروكلوريك ويمس بها الحجر المراد تنظيفه, وتترك حتى يتم التفاعل ثم تتم عملية الإزالة بعد عملية التليين باستخدام مشرط غير حاد أو غير ذلك من الأدوات اليدوية المناسبة. وتغسل الأماكن المعالجة بعد ذلك جيدا بالماء للتخلص من آثار الأحماض.[٢١]

٣- **تقوية الأحجار وسد الشقوق الكبيرة Stone Strengthening & Cracks Blockage**: وقد تمت عملية التقوية للأحجار عن طريق الإسقاء باستخدام فرشاه ناعمة في الأجزاء الداخلية من عناصر الزخرفة المنحوتة بالباب واستخدام مسدس الرش في الأجزاء المسطحة كما استخدمت طريقة الحقن للشقوق والفجوات والثقوب. وبالنسبة لمزيج التقوية فيتكون من محلول خلات الفنيل المبلمرة بنسبة ٣٪ : ٧٪ مع مزيج من الأسيتون والتولوين وخلات الأميل والكحول النقي. وبعد ذلك تم عمل معجونة من الإيبوكسي وبودرة الحجر والرمال الخالية من الأملاح لملء الشقوق الكبيرة, وتم ذلك حتى مستوى أقل من مستوى سطح الحجر بحوالي ٢سم ثم بعد الجفاف تم ملء باقي الشقوق بمستحلب خلات الفنيل (الفينافيل) مع بودرة الحجر مع قليل من مادة ترابية ملونة لتعطي لون الحجر المطلوب. ثم تم تسوية الشقوق والثقوب بمونة من الجير المطفأ والرمال الخالية من الأملاح بعد غسلها بالإضافة إلى الكاولين الناتج من بودرة الأحجار. وقد استخدمت هذه الطريقة نظرا لأن لدائن الإيبوكسي تنكمش عند الجفاف لذلك تم عمل الطبقة السطحية من مستحلب الفينافيل لإكمال الشقوق نظرا لأنها متماثلة في اللون وقوة الشد بالنسبة للأحجار وتم عمل الطبقة الثالثة من المونة نظرا لدرجة الحرارة والرطوبة الواقعة على سطح الأحجار والتي تؤثر في مكونات هذه المونة.

٤- **الاستبدال في الأحجار والرخام Stone & Marble Replacement**: بالنسبة لقبلة المدرسة الأقبغاوية لوحظ أنه يوجد الكثير من الأجزاء المفقودة والتالفة نهائيا من الرخام والأحجار بالقبلة فتمت عملية الإزالة للأجزاء المتآكلة والمطموسة نهائيا والخاصة بالجزء السفلي والزخارف الحجرية بالجزء الأوسط من القبلة. وتم حقن هذه الأحجار بالمواد العازلة (رو رويد) ومادة إديبوند الإيبوكسي لتعمل على تماسك المونة الخلفية مع المونة الجديدة من الجير والرمال مع بودرة الرخام والأحجار المذابة في مادة الايبوكسي وذلك كمادة لاصقة وللتقوية. وتم استبدال جوانب القبلة بالرخام الأبيض المماثل لنوعية الرخام السابقة وخاصة في الجزء الخلفي للأعمدة. ثم تم تجميع أجزاء الرخام الحمراء والسوداء على قطع مماثلة لها ووضعها كما كانت في الجزء المخصص لها. تمت سقاية الجزء الخاص بالفسيفساء بملء التشققات بمادة إيبوكسية في الفراغات بين كل قطعة. وتم تحضير نفس نوعيات الزجاج والأحجار والصدف الموجودة بها من حيث النوعية واللون وتم إكمال باقي الأجزاء الموجودة بعد الحقن والتنظيف وإجراء عملية الترميم والتطعيم عليها ثم تم تنظيفها وتنعيمها بعد ذلك – طبقا للأسلوب العلمي السليم.

وبالنسبة للأعمدة فقد تم تنظيفها وتجميعها مرة أخرى, ثم تنعيمها وتركيبها في الوضع الصحيح نظرا لوجود تقوس في العمود الأيمن مما احتاج إلى رفعه من مكانه قبل البدء في العمل ثم إعادة تجميعه واستكمال الأجزاء الناقصة باستخدام الأرالديب مع الرمال وبودرة الرخام. ثم إكمال الأجزاء الناقصة خاصة في القاعدة وجزء من البدن ثم عمل التركيب والتنعيم والتلميع وإعادته كما كان بالطريقة السليمة.

أما بالنسبة لباب المزينين تمت عملية الإزالة للأحجار المتآكلة والمطموسة نهائيا وخاصة بالأجزاء السفلية, وتم استبدالها بأحجار من نفس مواصفات الأحجار الأصلية. وقد تم التعرف على تلك المواصفات والخواص من نتائج

البحث والتحليل التي تمت على عينة الأحجار القديمة. وبعد عملية الاستبدال والتقوية وعمل الزخارف الخاصة سواء البارزة أو الغاطسة, تم التوجه في العمل إلى الأجزاء العلوية والخاصة بالملونات.

ترميم الأجزاء العلوية من الملونات الحجرية

تمت هذه العملية في باب المزينين على ثلاثة مراحل تنفيذية، كالتالي:

١- في المرحلة الأولى: تم تنظيف النقوش الملونة من الأتربة وعوالق السناج وغيرها من البقع والحشرات والطحالب بالغسيل بالماء وباستخدام فرشاة ناعمة ورفيعة ليسهل التحكم فيها بعد التأكد من ثبات هذه الألوان وعدم إزالتها بالماء. وذلك نظرا لوجود وسيط من الورنيشات عند إذابة الملونات.

٢- المرحلة الثانية: تمت عملية التثبيت للألوان على الأحجار باستخدام محلول مكون من ٤٠٪ أسيتون و٣٠٪ تولوين و١٥٪ بترول و١٠٪ كحول و٥٪ خلات الأميل مع إضافة نسبة قليلة من السليكون ريزين بنسبة ٥٪ وإضافة خلات الفنيل المبلمرة الذائبة بنسبة ٣٪ من المحلول السابق. ثم تم رش جميع الملونات بهذا الخليط وتغطيتها بطبقة من النايلون لإبطاء سرعة تبخره حتى تنفذ المحاليل إلى أقصى مدى داخل الزخارف والنقوش الملونة.[٢٠]

٣- المرحلة الثالثة: تم عمل الرتوش وعملية التذهيب الخاص بالباب, حيث تم تحضير مركبات من الملونات الطبيعية والأكاسيد المعدنية التي تم استنتاجها من عمليات التحليل السابق ذكرها. تمت عملية الإذابة لهذه الأكاسيد في وسيط من زيت بذرة الكتان وزلال البيض لعمل الرتوش في الأجزاء التي أزيل منها اللون نتيجة للزمن أو للتلوث أو عوامل التعرية. تم إعطاء اللونيات نفس القيمة اللونية والدرجة مع مراعاة عدم التغيير أو التبديل في أي شيء. ثم تم لصق أوراق الذهب على الأجزاء الناقصة والمتآكلة منها بعد تحضير هذه الأجزاء. وفي النهاية تم تقوية الملونات وورق الذهب بمادة الورنيش للحفظ والوقاية.

مرحلة الترميم الدقيق

الترميم الدقيق للملونات وإعادة الأجزاء الغير واضحة منها

يتم تجهيز الملونات طبقا للنتائج التي تم معرفتها من عمليات التحليل لمكونات الألوان ويتم دمجها بزلال البيض وبعض الورنيشات من زيت بذر الكتان وتترك لمدة ٢٤ ساعة مع التقليب المستمر, ثم يتم تجهيز العناصر الزخرفية ونقلها على الأجزاء الجديدة التي تم علاجها بالحجم المناسب الذي يتفق مع تصور السقف كاملا. ويتم ذلك عن طريق النقل والطبع عليها ثم إعادة التلوين بهذه الأجزاء بقصد عدم الإحلال أو الإخفاء لأجزاء اللون الأصلية الموجودة بالسقف: وتتم هذه العملية بدقة شديدة بدون أي محاولة لتحسين اللون أو تغييره سواء في الدرجة اللونية أو الخامات المستخدمة. وتتم العملية بإعادة تلوين الفاقد من اللون بدون أي ابتكار على الأجزاء الموجودة فعلا بالسقف وبإتباع نفس الأسلوب المستخدم في زخرفة وتلوين السقف. ويستخدم هذا الأسلوب لتحقيق مطلبان أساسيان للعمل الموجود، الأول هو الثبات أو الحفاظ على أصل الأثر، والثاني هو تصحيح العيوب الموجودة بنفس

الألوان المحيطة لإعطاء إحساس الملائمة والتجانس عند الرؤية للسقف. تم أيضا عمل بعض الرتوش بإعادة التلوين بطبقة واحدة على الأجزاء والأماكن المخدوشة والمفقودة في طبقة اللون الأصلي بنفس الدرجة والتكوين, وذلك لإعادة اللون وعلاجه من التلف, وذلك في محاولة للوصول إلى الشكل الأصلي للمحافظة على السقف كأثر إسلامي جميل.[١٢]

تكنولوجيا ترميم الزجاج المعشق بالرصاص

بعد تنظيف الخشوة وإعدادها تم تثبيت ورق شفاف فوق سطحها لنقلها وذلك عن طريق الطبع ثم حددت أماكن الرصاص المتهالكة وحددت قطع الزجاج التالفة والغير موجودة. ثم وضعت القطع على منضدة التعشيق وتم تجهيز عينات مسطحة من نوعيات الزجاج السابق تحليلها وتم بعد ذلك صهرها بالطرق التكنولوجية التي تم الكشف عنها بالعينات السابق ذكرها. وذلك سواء كانت بالطرق اليدوية أو النصف يدوية المسطحة أو المنقوشة أو المموجة وذلك في درجة حرارة انصهار ١٤٥٠ مئوية ثم تم التبريد بعد ذلك في فرن التبريد (أي التحكم في نقل درجة حرارة الفرن لحرارة الغرفة العادية تدريجيا) ثم يتم سحب الزجاج وإجراء عملية التقطيع كما في الرسم المنقول من الفتحة الأصلية على الورق الشفاف. وبعد ذلك يتم إعداد الرصاص بالنسب السابقة ويتم صبه وسحبه عن طريق ماكينة سحب الرصاص (الدرفلة) وليس السحب الأوتوماتيكي. وذلك ما دلت عليه التحاليل المعملية. وبعد إجراء عملية إعداد الرصاص، تم تعشيق القطع الناقصة ولحامها مع باقي أجزاء الرصاص بعد التنظيف السابق وتجهيز مادة المعجون بالنسب التي تم تحديدها في العناصر السابقة لتحليل المعجون ثم دمج المواد المعدة بنسبة قليلة من الغراء مضافا إليها نسبة قليلة من الماء وصلت إلى ١٠٪ ثم يتم دمجها في زيت بذر الكتان للحصول على القوام السائلي استعدادا لعمل المعجنة اللازمة للزجاج بعد تعشيقه. وبعد اللحام ووضع الرصاص والزجاج في الإطار الخاص به والمصنوع من الحديد على حرف U.

تكنولوجيا ترميم الزجاج المعشق بالجص

بعد تحديد نوعية الجبس التي يجب استخدامها في عملية الترميم ومن التحليلات المعملية اتضح أن الجبس الباريسي (السيني المحسن) هو أصلح المواد الجصية التي تتناسب مع نوعية الجبس الناتجة من التحليل, وذلك لشدة نعومته وخلوه من السليكا وسهولة تشكيله وعدم قابليته للجفاف السريع, الأمر الذي يساعد على إمكانية إعطاء فترة لتشكيله بالشكل المطلوب. وتم تصنيع وتقطيع الزجاج على الشفافات المعدة كما في خطوات الزجاج المعشق بالرصاص. ثم تمت عملية لحام الزجاج في الجص بعد التنظيف بإضافة طبقة لبنية من الجص سابق الإعداد في خلفية الفتحة.

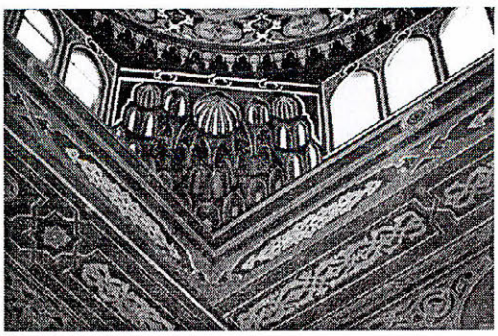
تكنولوجيا ترميم الزجاج المعشق بالخشب

بالنسبة للزجاج المعشق بالأخشاب فقد تم إجراء عملية التنظيف والتقوية على الأخشاب ثم تقطيع الزجاج بنفس الطريقة السابقة ووضعه في الفتحة في المكان المعد لذلك. ثم تمت عملية المعجنة بعد التعشيق. أما زجاج القبة الخشبية بالمدرسة الأقبغاوية فقد تم عمل قالب من الشموط بشكل وحجم قطعة الزجاج وتم صب الزجاج السائل

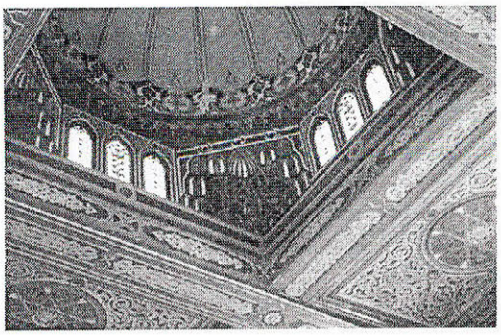
بعد سحبه من الفرن في هذا القالب ووضعه في فرن التبريد بعد كبسه في قالب الشمط استعدادا لوضعها في فرن التبريد ثم تجميعها على القبة الخشبية عن طريق إفريز من الخشب والتثبيت عن طريق المعجون الخاص به.[٢٩]

الصور التوثيقية

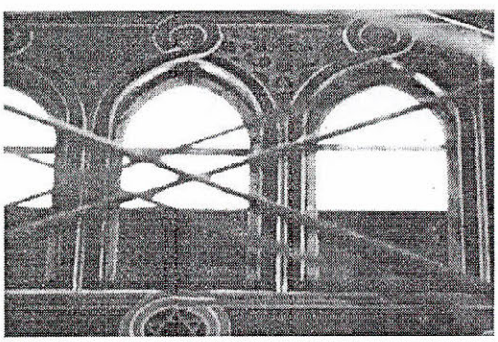
وقبل إنهاء هذا البحث، سندرج صور الفوتوغرافية (شكل ٦ -) لبعض الأعمال التي تم إنجازها، وذلك بحالتيها قبل الترميم وبعد الترميم. والتي تمثل بعض من الجهد المتواضع الذي بذلناه في سبيل الحفاظ على تراثنا الإسلامي العريق.



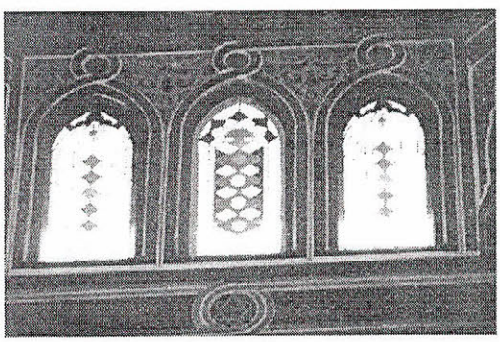
قبل الترميم.



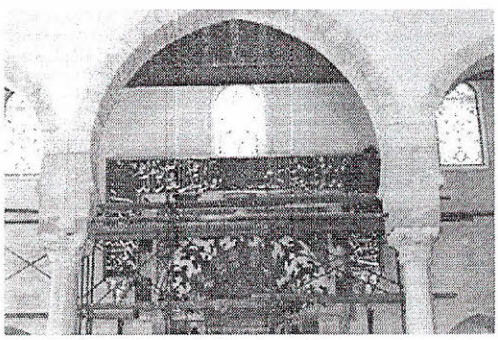
بعد الترميم.

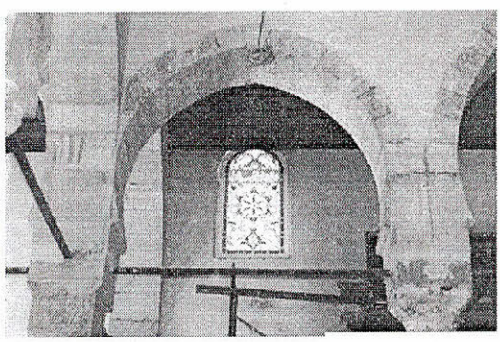


قبل الترميم.

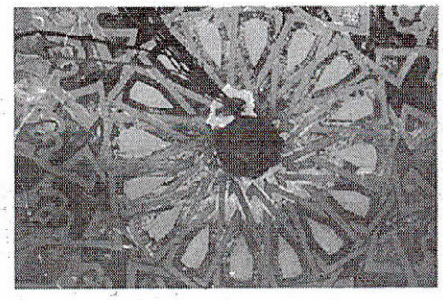


بعد الترميم.

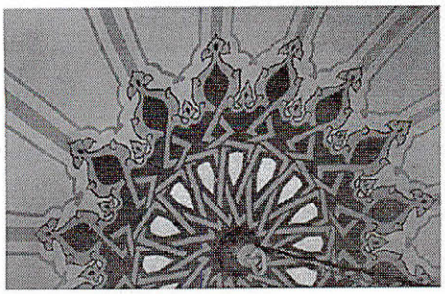




شكل ٦: ترميم الخشخيشة وإطارات النوافذ والعقود، قبل وبعد الترميم.



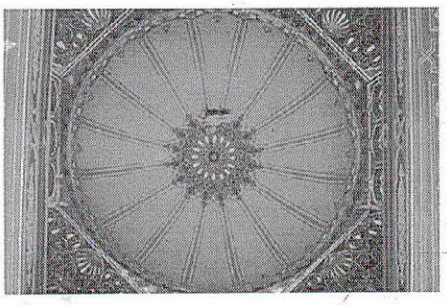
قبل الترميم.



بعد الترميم.



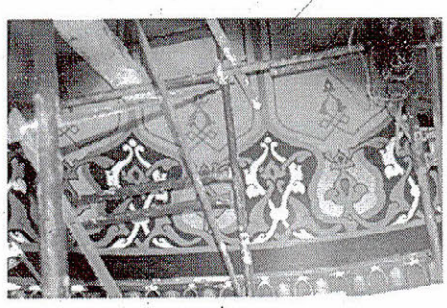
قبل الترميم.



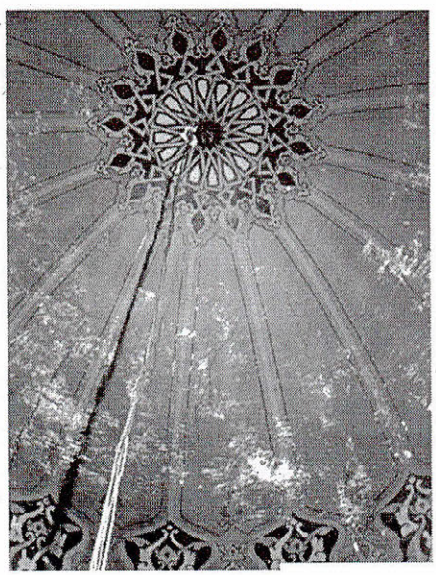
بعد الترميم.

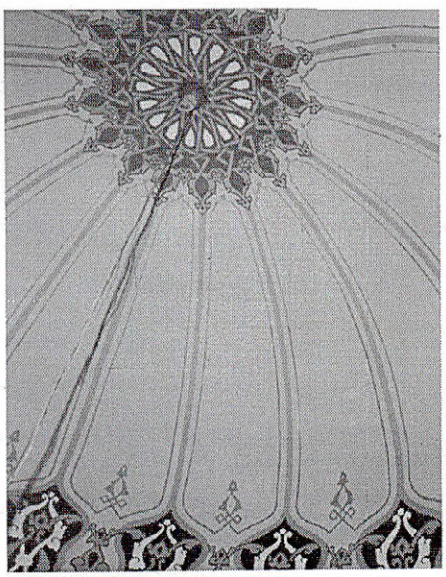


قبل الترميم.

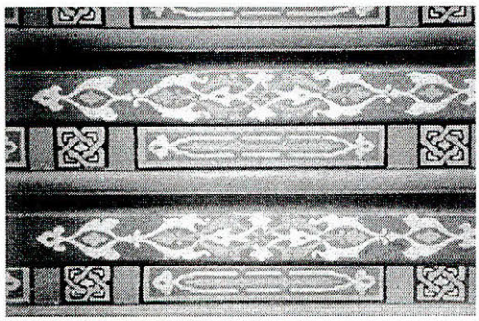


بعد الترميم.

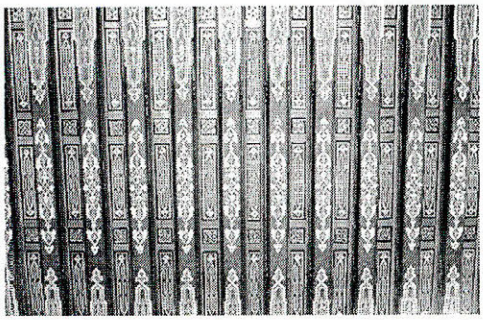




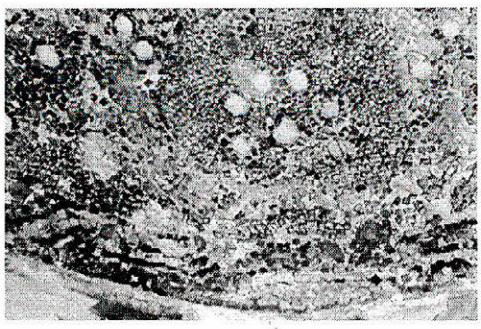
شكل ٧: ترميم القباب، قبل وبعد الترميم.



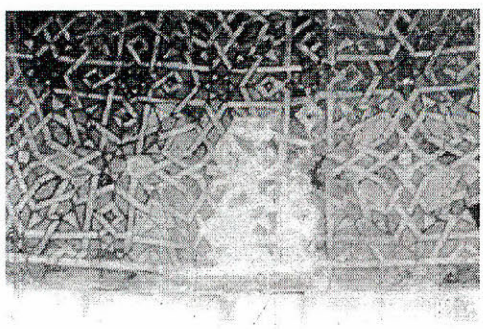
قبل الترميم.



بعد الترميم.



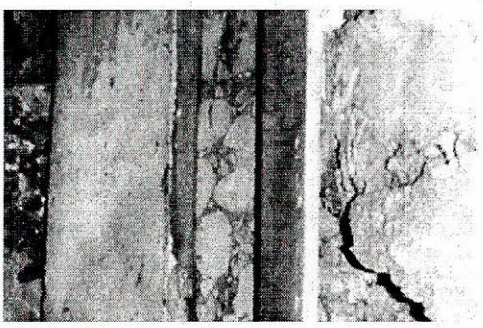
قبل الترميم.



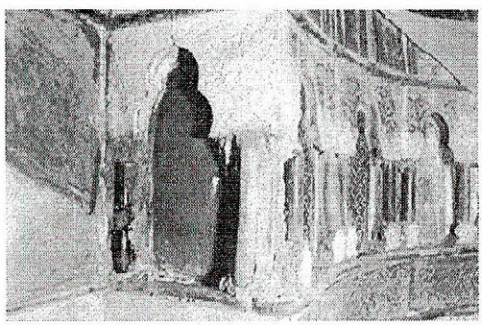
بعد الترميم.



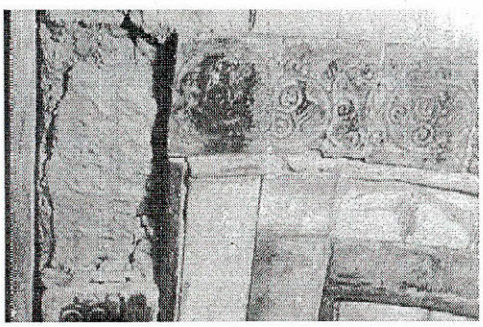
قبل الترميم.



بعد الترميم.

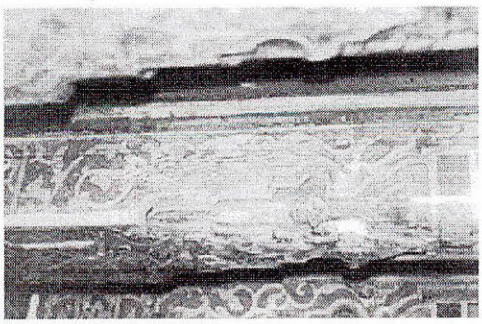


قبل الترميم.

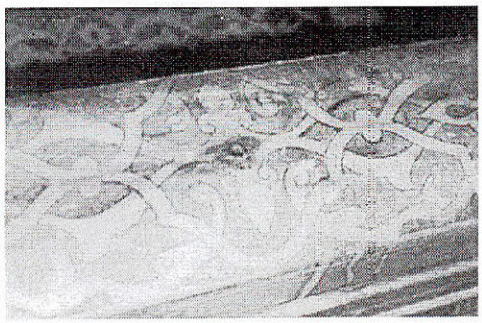


بعد الترميم.

شكل ٨: ترميم الأسقف الخشبية، قبل وبعد الترميم.



قبل الترميم.



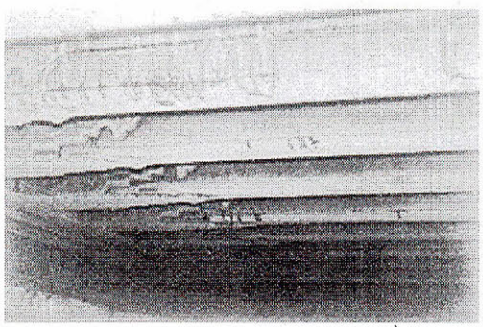
بعد الترميم.



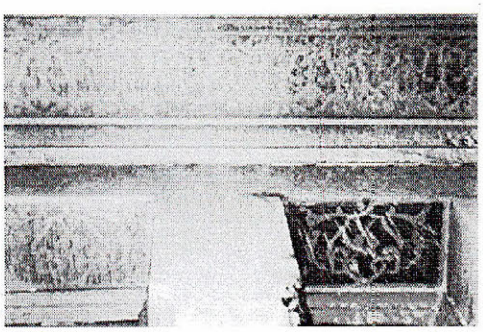
قبل الترميم.



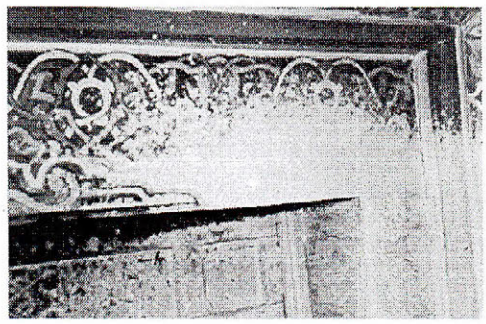
بعد الترميم.

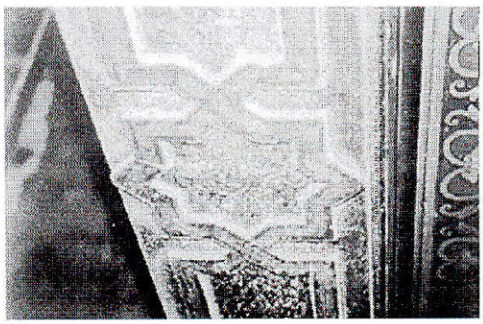


قبل الترميم.

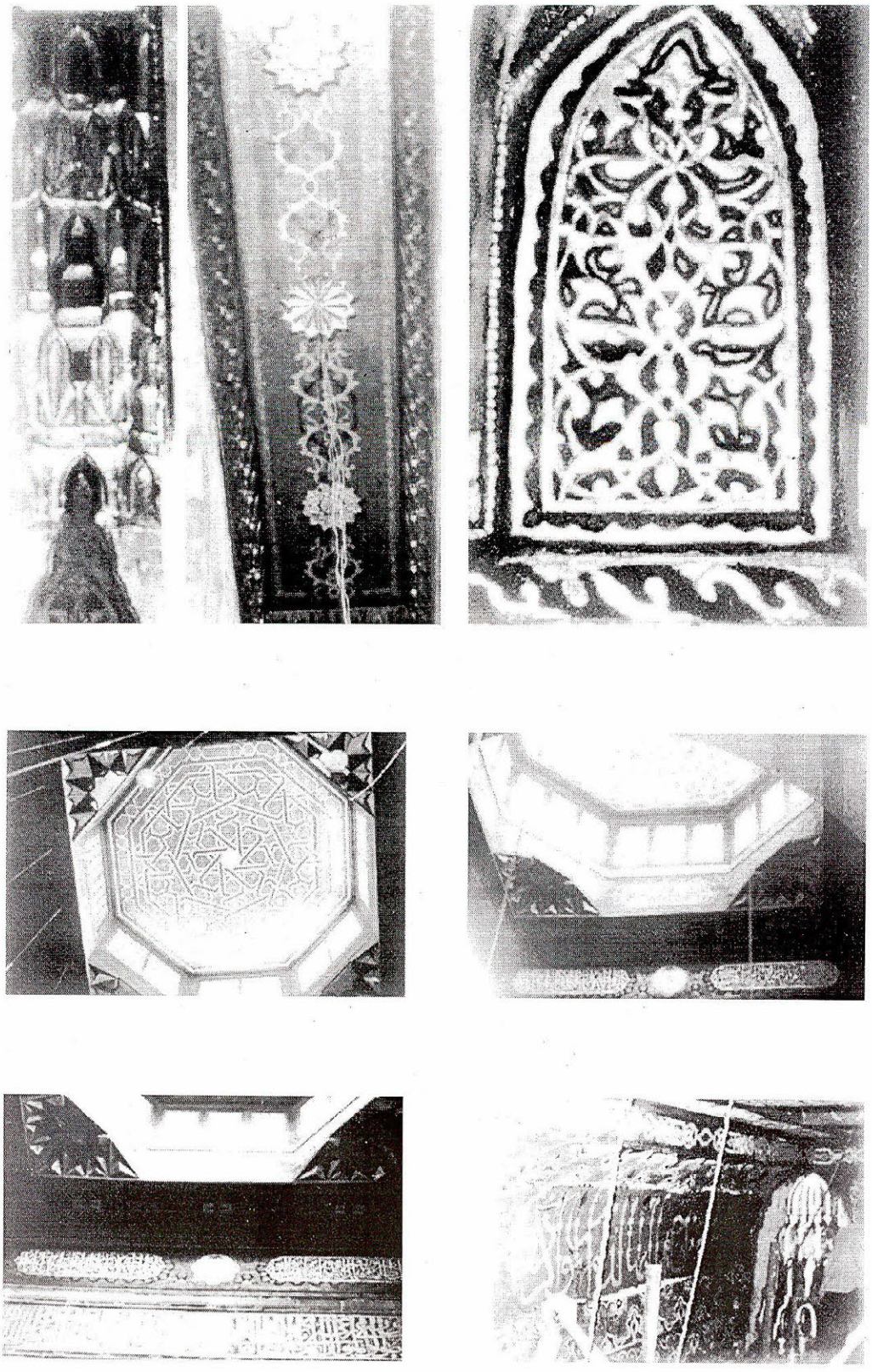


بعد الترميم.

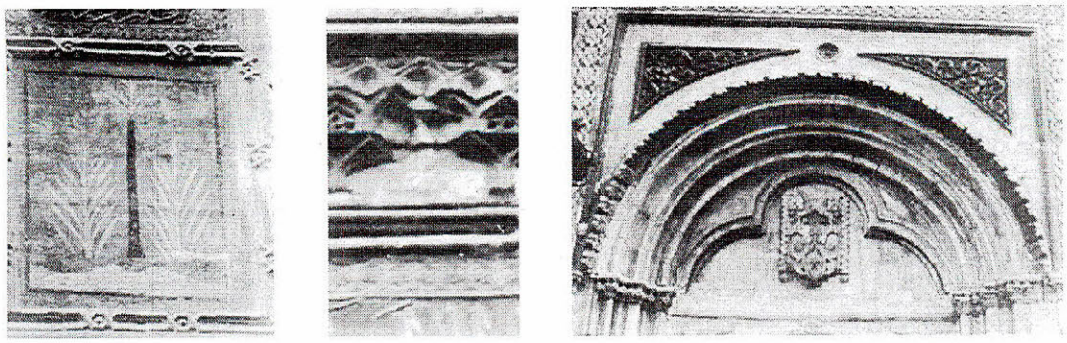


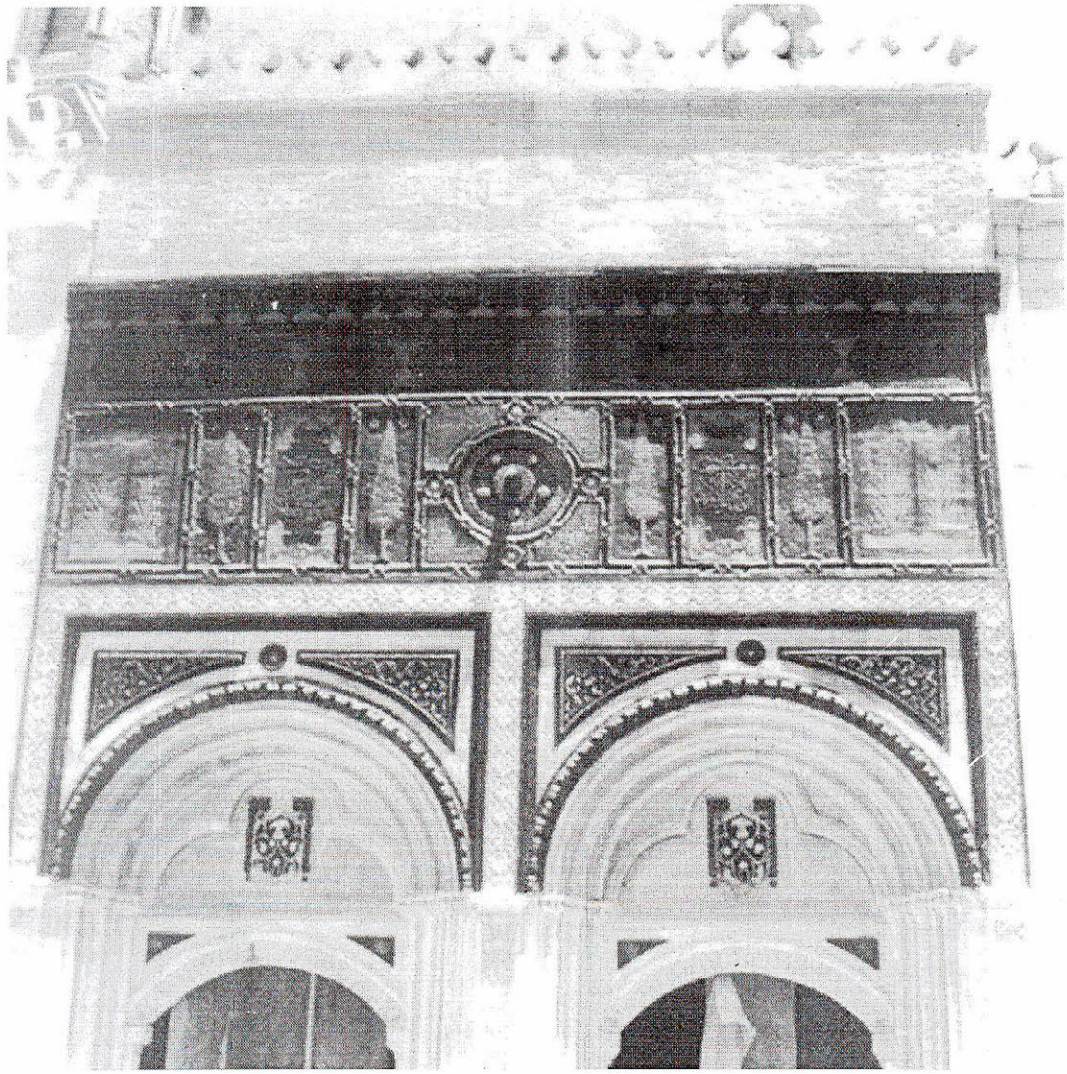


شكل ٩: ترميم أعمال الزخارف، قبل وبعد الترميم.



شكل ١٠: صور لبعض الزخارف والنقوش بعد ترميمها.





شكل ١١: صور العقود وتفاصيل المداخل بعد ترميمها.

نتائج البحث والتوصيات

تبعا للمنظور الفكري الذي اتبع في ورقة البحث, نجد أن الترميم عملية تكنولوجية علمية وفنية وهندسية بالدرجة الأولى, وعليه نوصى فإننا توصلنا إلى التوصيات والنتائج التالية:

١- يجب أن يتكون فريق العمل من مجموعة متكاملة من الباحثين والعلماء في عدة تخصصات من معماريين وفنانين وتكنولوجيين وآثاريين لإيجاد منهاج حديث متعدد المجالات في العمل "Multi Disciplinary Approach". فمن ناحية نحتاج إلى التخصص الدقيق من الناحية العلمية المعمارية للبحث والتأصيل والمعالجة والوقاية. ومن ناحية أخرى نحتاج المتخصصين في تكنولوجيا الأعمال الفنية مثل التصوير والنحت والأعمال الخشبية والفنون والحرف اليدوية.

٢- مما سبق يظهر الاحتياج إلى إيجاد حلول تكنولوجية مستحدثة لحفظ وصيانة وترميم وتجديد الآثار الإسلامية بكل تخصصاتها مع إتباع الأساليب العلمية الحديثة والتقنيات المتطورة. لذا كان الهدف من البحث هو الوصول إلى تقنين علمي للدراسات العلمية والعملية التطبيقية كأسلوب علمي للربط بين النظرية والتطبيق. وذلك من حيث التعرف على الأثر تاريخيا ومعماريا وتحديد أسباب التلف وأنواعه ثم تحديد أساليب المعالجة والترميم والصيانة والتجديد.

٣- يجب أن تتبع مجموعة العمل أسلوب منهجي بحثي وصفي وعملي. وعليه يتحتم الوصول إلى منهاج علمي تطبيقي يستخدم في العمل; وذلك لتلافي الأخطاء السابق ذكرها في البحث في أساليب الترميم التقليدية. وقد ذكرنا من خلال البحث، الأسلوب البحثي العلمي التطبيقي المقترح والمستخدم في الأعمال المذكورة. وعليه نوصي باستخدام وتطوير هذا الأسلوب عند أي عمل ترميمي في المستقبل بدلا من الاستعجال في الترميم الدقيق بلا بحوث دقيقة وبلا دراسات علمية وتاريخية أو معملية.

٤- كما نرى من البحث, فإن الدراسة التاريخية الدقيقة هي جزء لا يتجزأ من العمل الترميمي وهى روح العمل الذي ينهل منه الباحث والمرمم ليحيى به العمل بأصول تاريخية متعمقة ومدروسة, بدلا من الاستعجال في التطبيق بلا خلفيات نظرية وتاريخية.

٥- يعتبر علم الترميم والمحافظة عملية فنية دقيقة تحتاج إلى حس فني عال ومهارة يدوية خاصة مع القدرة على التعاون مع العلوم الكيميائية والطبيعية في بعض الأحيان. وتشمل هذه الأعمال الإنشائية والمعمارية لاستكمال أعمال ومراحل الترميم والتشطيب والتجميل لإعادة الأثر إلى أقرب ما يمكن من أصله بدون إضافات ملفقة أو باستخدام أساليب غير علمية كما حدث أحيانا في الماضي عند استعمال مواد لا تتفق مع المواد الأصلية وبالتالي قد يؤدي ذلك إلى إتلاف الأثر.

٦- بالنسبة للترميم الدقيق، يجب أن تبدأ خطة العمل البحثية بتحليل الخامات وعناصر التلف وتحديد أساليب العلاج والوقاية قبل إجراء عملية الترميم. يحتاج هذا الأسلوب العلمي الاستنباطي في الترميم إلى عمليات

فحص دقيقة ثم الدراسة والتحليل واستقراء تحديدي لأسباب التلف وأنواعه. وبعد ذلك يتم تحديد طرق العلاج الخاصة بالتجميع والتثبيت والتقوية قبل البناء عند الحاجة ثم التشطيب النهائي بمراحله. ويطبق هذا الأسلوب العلمي على كل أثر على حدة, وذلك نظرا لاختلاف مناخه وبيئته وخامات العمل الفني وطرازه وعناصر تكوينه المنفردة. لذا يجب التنويه على تفصيل أسلوب علمي خاص بكل حالة ليناسب مفرداتها المعمارية والفنية الخاصة.

٧- يظهر الاحتياج إلى إيجاد التخصص الدقيق في الترميم في كلية الآثار مثلا، حتى نحصل على خريج يستطيع أن يتعامل مع أعمال الترميم المتكاملة وله القدرة على التأقلم علميا وتكنولوجيا وفنيا مع التقنيات الأثرية.

٨- هناك حاجة لعمل حصر شامل لكافة الأعمال الإسلامية التاريخية من قصور ومباني والتي تستغل من قبل الجمهور والمصالح الحكومية للإقامة أو العمل تمهيدا لوضعها تحت إشراف إحدى الهيئات المتخصصة مثل المجلس الأعلى للآثار أو أي جهة مماثلة وقد تشكل خصيصا لهذا الغرض. والسبب في ذلك هو متابعة حالة المباني المستعملة وأسلوب استخدامها والاهتمام بالمحافظة عليها وتمهيدها للاستخدام الأمثل لحالتها في المستقبل للأجيال القادمة. وجزء من دور هذه الهيئة هو إعداد المباني الأثرية للاستخدام وربما في استخدام مختلف عما صممت له أصلا، ويسمى هذا الأسلوب "Rehabilitation & Revitalization" أو إعادة استخدام وإحياء التراث بالاشتراك مع المحافظة والترميم "Restoration & Conservation". وهو ما نسميه الأثر الحي "The Living Heritage". وفي ذلك محافظة عليه وإعادة إدخال للمباني في التاريخ المعاصر وفي وجدان الإنسان وبالتالي نشر التوعية الثقافية الأثرية وإنماء الحفاظية للشباب. وبهذا الأسلوب يمكن أن تكون التوعية مباشرة عن طريق مناهج تعليمية في المراحل الدراسية الأولى, أو غير مباشرة عن طريق التعامل المباشر مع المبنى الأثري الذي يلمسه الشعب في التعاملات الحياتية اليومية "The Practice of Everyday Life" في حالة استخدامه.

٩- يشعر الإنسان المسلم بجمال تاريخه الحي والسابق عن طريق إعادة استخدامه. وبهذا الأسلوب لا تبقى آثارنا أطلالا أو خرابات خاوية على عروشها تنقر على رؤوسها الطير, وإنما صروح حية في حياتنا تحفر في أذهاننا كل يوم عظمة التاريخ وابتكار الفنان والمعماري المسلم. وكما يذكر على عبد الرزاق جلبي, فإن الثقافة المادية – أي البنائية والفنية والتطبيقية في حالتنا – تتضمن كل الأشياء المادية في نسق معين وتعبر عن المستوى المادي للثقافة, وهي كما يذكر لا تختلف عن الثقافة الفكرية وغير المادية التي تمثل المستوى الثاني للثقافة. [٣٠،ص ٩٧] وتعلل سامية الساعاتي ذلك بأن أساس الثقافة مخزون في العقل البشري, حيث لا قيمة للأشياء المادية في غياب العقل والمعرفة التي تستطيع استخدامها. [٣١، ص ص ٩٣-٩٤]

١٠- يعتبر هذا الأسلوب مناقضا للممارسة الحالية التي تعزل الآثار وتحنطها في صحاري حضرية وفكرية, وتسمح بعولمة الفكر المعماري الحديث بلا هوية وبلا جذور ثقافية. فهي ممارسة تجعل من الأثر مظهرا قديما مهدما كرمز للفكر القديم المندثر الذي قد لا يناسب العصر, وتظهر المباني المستوردة الحديثة كرموز فكرية

واجتماعية وبنائية مناسبة للحداثة فقط, ولا يندرج تحت ذلك أي فكر أو خلفيات ثقافية واجتماعية معبرة عن الإفراز التاريخي المعاصر للمسلم اليوم. أي عولمة رمزية في غياب المضمون الفكري. ولكننا على النقيض في هذا البحث. فنحن ندعو إلى إعادة إحياء المباني وترميمها بأسلوب حضاري يناسب الثقافة المادية المعاصرة "Contemporary Material Culture". فهي تشمل كل ما يفرزه الإنسان من أشياء ملموسة منتجة, وكل ما يحصل عليه الإنسان من طريق استخدام فنونه التطبيقية والتكنولوجية والفنية. وهي تعبير متكامل مع بعض السلوكيات والعادات والتقاليد والأفكار والمعتقدات الثقافية. وفي ذلك تكامل ثقافي بين الماضي والحاضر, أي بين خلفيات مكونات حضارة الأمس ومعاصرات مطالب اليوم - أي تمثيل وتكيف ثقافي بين التراث والحداثة ومزج بين القديم والحديث وشعور بالغائب الحاضر.

١١- في الحفاظ على إنتاجنا الثقافي البنائي والجمالي إبراز لبناء الشخصية الإسلامية المتنامية عبر التاريخ. ويحدد كاردينر ولينتون بناء الشخصية الأساسي على أنه مجموعة من أبعاد للخصائص الشخصية التي قد تظهر باعتبارها متجانسة أو مناسبة مع مجموعة شاملة من النظم التي توجد في خصائص الثقافة الكلية التي توجد فيها الجماعة.

١٢- ناتج التعبير عن الشخصية هو شعور بالاستمرارية والوحدة وتنظيم لخبرات المجتمع في إطار البناء والنسق المعماري. وانعكاس ذلك في الواقع هو العلامات المميزة للشخصية العربية الإسلامية في مشاعر السلامة والكمال في إدراك الهوية "Identity" في إطار عملي تطبيقي لإظهار الشخصية المعمارية والفنية "Architectural & Artistic Character".

١٣- الدعوة هنا هي لغرس القيم الجمالية والتطبيقية والمعمارية المفرزة من خبرات السابقين وتكنولوجيا الحاضر في شعور ووجدان الشباب لتعيش في مستقبل الغد.

المراجع

[١] عووضة, عبد الله. *ماهية الجمال والفن*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب،١٩٨٨م.

[٢] التوحيدي, أبو حيان . *الهوامل والشوامل*. القاهرة: مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر،١٩٥١م.

[٣] حمودة, ألفت يحيى. *الطابع المعماري بين التأصيل والمعاصرة*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، ١٩٨٧م.

[٤] مطر, أميرة حلمي. *فلسفة الجمال*. القاهرة: دار الثقافة للنشر والتوزيع، ١٩٨٤م.

[٥] قدري, أحمد.، عبد الحميد, عاطف.، الألفي, آمال صفوت. *تراثنا القومي بين التحدي والاستجابة منجزات ١٩٨٣-١٩٨٥م*، القاهرة: سلسلة الثقافة الأثرية والتاريخية، نحو وعي حضاري معاصر، مشروع المائة كتاب, وزارة الثقافة المصرية, هيئة الآثار المصرية,١٩٨٥م.

[٦] إبراهيم, زكريا . *مشكلة الفن*. القاهرة: مكتبة مصر،١٩٥٩م.

[٧] حمودة, راوية محمد عز الدين. *جماليات العمران بالدول النامية*. رسالة دكتوراه، كلية الهندسة, جامعة القاهرة,١٩٩٢م.

[٨] الرندي, ابن عباد النفري. *غيث المواهب العلية*. تحقيق عبد الحليم محمود ومحمود بن شريف, الجزء الأول، القاهرة: مطبعة السعادة,١٩٧٠م.

[٩] ريمون, أندريه. *القاهرة تاريخ حاضرة*. ترجمة فرج، لطيف، القاهرة: دار الفكر للدراسات والنشر والتوزيع، ١٩٩٤م.

[١٠] سامح, كمال الدين. *لمحات في تاريخ العمارة المصرية منذ أقدم العصور حتى العصر الحديث*. القاهرة: سلسلة الثقافة الأثرية والتاريخية، نحو وعي حضاري معاصر، مشروع المائة كتاب, وزارة الثقافة المصرية, هيئة الآثار المصرية, ,١٩٨٦م.

[١١] سامح, كمال الدين. *العمارة الإسلامية في مصر*. القاهرة: سلسلة الثقافة الأثرية والتاريخية، نحو وعي حضاري معاصر، مشروع المائة كتاب, وزارة الثقافة المصرية, هيئة الآثار المصرية, ١٩٩١م.

[١٢] وزارة الأوقاف وشئون الأزهر. *الأزهر: تاريخه وتطوره*. القاهرة: وزارة الأوقاف وشئون الأزهر, دار مطابع الشعب, ١٩٦٩م.

[١٣] يونس, عبد الحميد.، توفيق, عثمان. *الأزهر: نشأته وعمارته وتقاليده ونهضته بدءا من عهد الإمام محمد عبده والمكتبة الأزهرية*. القاهرة: دار الفكر العربي, ١٩٤٦م.

[١٤] مصيلحي, فتحي محمد. *تطور العاصمة المصرية والقاهرة الكبرى (تجربة التعمير المصرية من ٤٠٠٠ ق.م إلى ٢٠٠٠م)*. القاهرة: دار المدينة المنورة, ١٩٨٨م.

[١٥] الرزاز, حسن. *عواصم مصر الإسلامية*. القاهرة: كتاب الشعب, التاريخ غير مذكور.

[١٦] خلوصي, محمد ماجد عباس. *عمارة المسجد تصميم وتاريخ وطراز وعناصر*. القاهرة: مطابع سجل العرب, ١٩٩٨م.

[١٧] فرهود, محمد. *الأزهر الشريف في عيده الألفي*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب, ١٩٨٥م.

[١٨] أبو العيون, محمود. *الجامع الأزهر- نبذة في تاريخه*. القاهرة: مطبعة الأزهر, ١٩٤٩م.

[١٩] الكحلاوي, محمد محمد. *آثار مصر الإسلامية في كتاب الرحالة المغاربة والأندلسيين*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، ١٩٩٤م.

[٢٠] شاهين, عبد المعز. *الأسس العلمية لعلاج وترميم الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية*. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب, ١٩٩٠م.

[٢١] حلمي, فاطمة محمد.، محمد, مصطفى عطية. *دراسة علمية لترميم وصيانة اللوحات الزيتية*. القاهرة: الرامل للطباعة والنشر والتوزيع, ١٩٩٢م.

[٢٢] زينهم, محمد على حسن. *تكنولوجيا الخامات السليكانية*. القاهرة: جامعة حلوان، ١٩٩٢م.

[٢٣] ضوي, سلوى جاد الكريم. *دراسة ترميم وصيانة الآثار الزجاجية في مصر تطبيقا على نماذج مختارة*. القاهرة: رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة, ١٩٩٥م.

[٢٤] عبد القادر, إبراهيم. *وسائل وأساليب صيانة الآثار ومقتنيات المتاحف*. شئون المكتبات، جامعة الرياض, ١٩٧٩م.

[٢٥] Brereton, C. *The Repair of Historic Buildings.* London: English Heritage, 1991.

[٢٦] شاهين, عبد المعز. *طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الأثرية* ، مراجعة زكي إسكندر، القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٣م.

[٢٧] Munn, H. *Joinery for Repair & Restoration Contracts*. Attic Books, Powys, Second Edition 1989, Originally Printed 1983.

[٢٨] Plender Leith, H. J. *The Conservation of Antiques and Works of Art: Treatment, Repair and Restoration*. Oxford Press: Oxford, 1962.

[٢٩] زينهم, محمد علي حسن. "الاستفادة من الأساليب العلمية في ترميم الأعمال الفنية الإسلامية." بحث مقدم إلى الندوة الدولية الأولى: حول إقامة تنمية فنون الزخرفة في حرف العالم الإسلامي اليدوية, دمشق: ٥-١٠ يناير ١٩٩٧م.

[٣٠] جلبي, علي عبد الرازق. *دراسات في المجتمع والثقافة والشخصية*، لبنان: دار النهضة العربية, ١٩٨٤م.

[٣١] الساعاتي, سامية. *الثقافة والشخصية - بحث في علم الاجتماع الثقافي*. لبنان: دار النهضة العربية, ١٩٨٣م.

Towards A New Technological Approach in Fine Conservation & Restoration: Revitalization Techniques of Al-Azhar Mosque Between Tradition & Modernity

Mohammed Zeinhom
Faculty of Applied Arts, Helwan University

Amr Farouk Elgohary
School of Architecture & Urban Design
High Institute of Engineering, 10th of Ramadan
& Dept. of Architecture
Ain Shams University

Cairo, Egypt

Abstract: It is known that the Islamic Civilization has produced many distinguished religious and civil buildings. The Islamic Art, in fact, combines aesthetic, materialistic, and organic values with Islamic philosophy and Arabic though. Building materials of such buildings were mostly natural and simple like wood, stone, plaster, and glass, which have the nature of being mortal and suspect to be affected by time and climate, therefore they need many restoration and maintenance procedures.

The Egyptian Government is currently doing many Islamic restoration projects, like Al-Azhar mosque (built in the Fatimi period). Specialist researchers are putting new technological and aesthetic solutions to conserve the old mosque.

Conservation and Restoration is, as a matter of fact, a real fine artistic process which requires a special high sense of art and a high skill with the ability of, sometimes, using Chemistry and Natural Sciences. This architectural and structural process tries to retain as much of the original shape as possible, eliminating any unneeded additions or unscientific methods like using materials that are not compatible with the original, which, in turn, may cause damage to the monument.

This paper discusses the scientific minimization of theoretical and professional studies to connect theory with application, by knowing the historical and architectural properties of the monument then defining deterioration reasons and types of treatments in the conservation, renewal, maintenance, and revitalization process.