صيانة أرضية كنيسة القديسين «كوزموس و دميانوس» الفسيفسائية مدينة جرش الأثرية

بلال خريسات، كاترينا الحمارنة، عبد المجيد مجلي

المقدمة

تمتاز مدينة جرش الأثرية بوجود العديد من المخلفات الأثرية التي تعود لعصور متعددة، من أهم هذه المخلفات الأثرية الفسيفساء.

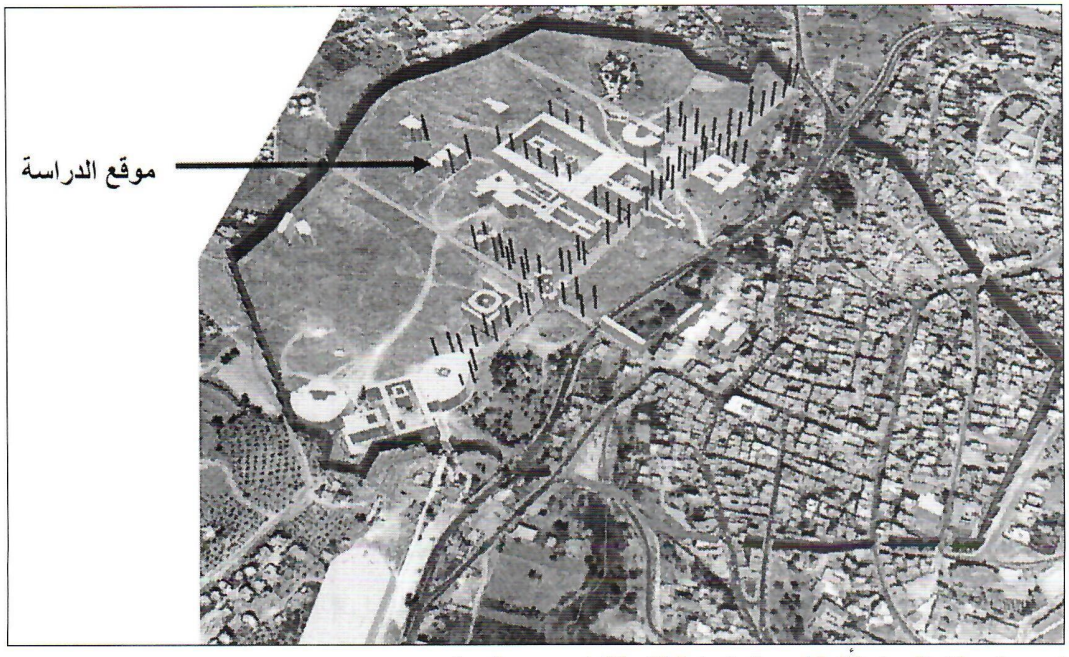
وجدت الفسيفساء في جرش في أغلب الأحيان على صورة أرضيات في الأماكن العامة والخاصة مثل: المعابد والكنائس والقصور والممرات العامة. تصنف الفسيفساء حسب طريقة بنائها إلى: فسيفساء أرضية وفسيفساء جدارية؛ أو حسب ظروف اكتشافها إلى فسيفساء مكشوفة وهذا النوع يكون في العادة قد تعرض لعوامل التلف والحت والتعريه. والثاني الفسيفساء المطمورة وهي الفسيفساء التي يتم الكشف عنها بباطن الأرض عن طريق الحفريات الأثرية، وهذا النوع عادة ما يكون محافظ عليه أكثر.

تبدأ عمليات التلف والحت والتعرية بالتسارع بعد الكشف عن الأرضيات، بسبب تعرض المكعبات الصخرية والملاط (المادة المثبتة لها) لعوامل وظروف بيئية جديدة تختلف عن الظروف التي حفظت بها، وإذا لم يتم المحافظة عليها، فإن تدهور الأرضيات يمكن أن يتزايد إلى حد لا يمكن معالجته. تعد الأرضية الفسيفسائية المكتشفة في كنيسة القديسين كوزموس ودميانوس من أهم الأمثلة على هذا النوع.

عام ١٩٢٩م كشفت الحفريات التي قامت بها جامعة «ييل» بإشراف الدكتور «كروفوت» في المنطقة الواقعة ما بين البوابة الغربية وكنيسة القديس «ثيودور» مجمعاً كنسياً مركزياً مؤلفاً من ثلاث كنائس هي: كنيسة الأسقف جورج، كنيسة يوحنا المعمدان وكنيسة القديسين كوزموس ودميانوس، أرخت جميعها للقرن السادس الميلادي (Crowfoot 1930: 20).

كنيسة القديسين كوزموس ودميانوس

تقع إلى الشمال من المجمع الكنسي، يحدها من الشمال مقطع صخري طبيعي استعمل جزء منه في الجدار الشمالي، ومن الجنوب كنيسة يوحنا المعمدان، إلى الشرق منها تقع كاتدرائية جرش ومن الغرب فيمتد سور المدينة (**الشكل ١**).



١. صورة جوية لمدينة جرش الأثرية تبين موقع الدراسة (كنيسة كوزموس ودميانوس).

كرست هذه الكنيسة للأخوين التوأمين الشهيدين كوزموس ودميانوس اللذين ولدا في المقاطعة العربية الرومانية، درسا الطب في سوريا، وعرفا بعلاج المرضى مجاناً، مما دفع الكثيرين لإعتناق الديانة المسيحية على أيديهم، فأصبحا راعيين للطب والصيدلة. جاء استشهادهما إبان حكم الإمبراطور الروماني «ديوكلتيان» في صيقليا حوالي العام ٣٠٥م (Browning 1983: 193). وبموجب كتابة الإهداء المرصوفة قرب قدس الأقداس، تم تأريخ بناء الكنيسة إلى العام (٥٣٣م)، أثناء أسقفية الكاهن بولس (Piccirillo 1993: 288-289; Krealing 1938: 33).

وصف البناء (الشكل ٢)

بنيت الكنيسة على النظام البازيليكي بمساحة إجمالية (٥٦٦,٨٤ م٢). تتألف من صحن رئيسي يبلغ طوله (١٦,٥٠م)، وعرضه (٧م)، يقع على جانبيه ست ركائز حجرية يبلغ طول الواحدة منها (١١٠سم)، وعرضها (٧٠سم)، تفصله عن الرواقين الجنوبي والشمالي، إرتكز عليها سقف جملوني لم يتبق منه شيء، فيما بلغ عرض الرواق الجنوبي (٣,٥م)، وعرض الرواق الشمالي (٢,٨٥م)، امتد إلى الشمال منه المجاز، يحده من الشمال مقطع صخري طبيعي، وجد به حوض من الناحية الشرقية مغطى بطبقة من القصارة الكلسية.

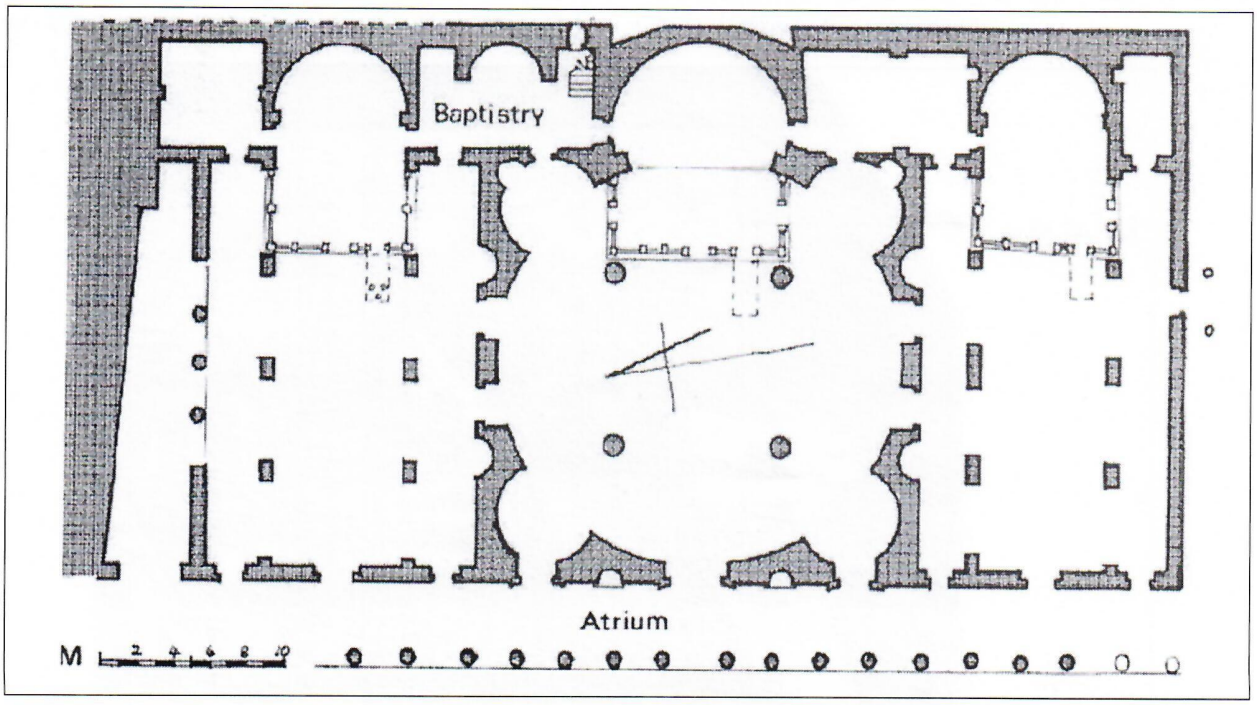
أما الحنية فهي ذات شكل نصف دائري، بعمق (٥,٥م)، وعرض (٦,٦٥م) يتقدمها هيكل مستطيل الشكل يرتفع بمقدار درجتين عن باقي أرضية الكنيسة، مستطيل الشكل، يقع أمامه مذبح أرتكز على ثلاثة أعمدة رخامية صغيرة.(الشيّاب ١٩٩٠: ٥) (Browning 1982: 193).

أقيمت غرفتان مربعتان على جانبي الحنية، اشتركت اليمنى مع كنيسة يوحنا المعمدان، حيث استخدمت للعماد، ينفذ إليها من خلال بوابة أغلقت لاحقاً بحجارة مشذبة، أما الغرفة الشمالية فيبدو أنّها استخدمت لتبديل الملابس، وحفظ مستلزمات الطقوس الدينية (هاردنج ١٩٧١: ١٢٢).

يفصل كنيسة كوزموس ودميانوس عن كنيسة يوحنا المعمدان جدار مبني من صفين من الحجارة، تم أجراء بعض التعديلات عليه لاحقاً، ربما بعد بناء كنيسة يوحنا المعمدان حيث فتحت به بوابتان، تم إغلاقهما لاحقاً.

تقع الواجهة الرئيسية للكنيسة في الناحية الغربية، بها ثلاثة أبواب تنفذ كل منها إلى: الصحن الرئيسي والرواقين الشمالي والجنوبي تباعاً، عرض الباب الرئيسي الأوسط (٢م)، أما الباب الجانبي الأيسر فعرضه (١,٢٥م)، في حين بلغ عرض الباب الجانبي الأيمن (١,٣٥م)، ويلاحظ أن الواجهة الغربية قد بنيت من حجارة كلسيه مشذبة، تم نقلها من معبد أرتيميس، وغطيت من الداخل بطبقة من القصارة الكلسية.

إلى الغرب من الواجهة الرئيسية يمتد الفناء المكشوف، وهو ردهة اشتركت بها كنائس المجمع الثلاث غطيت أرضيته بالفسيفساء لم يتبق منها إلا بضع خطوط وقد امتد به صف من الأعمدة الكورنثية، يعتقد انها كانت تشكل جزءاً من شارع فرعي من الديكومانوس الغربي.



٢. مخطط مجمع كنائس يوحنا المعمدان (Browning 1982: Figure 120, page 194).

وصف الأرضيات

إمتازت فسيفساء الصحن الرئيسي بتنوعها وغناها بالزخارف، إذ حف بكتابة الإهداء تصوير المحسنين المتبرعين لبناء الكنيسة: ثيودور، الذي صور حاملا مبخرة، وزوجته جورجيا تمد يديها المبسوطتين علامة التبرع، وفي السطر الذي يليه رسم وسط معينين وعلى الجانبين محسنان اخران: يوحنا ابن استريكيوس وكالينيستوس (Krealing 1938: 331-332; Piccirillo 1993: 288-289).

إلى جانب الصور الآدمية، هنالك أشكال هندسية كالمعينات والمربعات المتتابعة صورت بها رسوم لحيوانات برية أو مدجنة والطيور وسلال ملئى بالفاكهة والورود، ومزهريات وزخارف هندسية في أشكال معقدة، وبين الركائز سجادات صغيرة ذات زخارف هندسية وأشكال لأسماك وطيور.

أما الرواقان الشمالي والجنوبي، فرصفا بفسيفساء ذات أشكال نباتية صغيرة على شكل ورود، في حين لم يتبق في المجاز الشمالي من الفسيفساء التي غطت أرضيته سوى بضع صفوف من الحجارة الفسيفسائية البيضاء والحمراء.

أعمال الصيانة و الترميم

منذ اكتشافها، تركت الكنيسة عرضة للعوامل الجوية، حيث إقتصرت الحماية على رفع جدران الكنيسة من الخارج بضعة مداميك، يعلوها سياج من الحديد، إضافة لتركيب بوابات من القضبان الحديدية لمنع مرور الزائرين على الأرضية، وأقيمت منصة من الناحية الشمالية لرؤية الأرضية.

لقد تبين لدى الكشف عن الرضية تعرضها لدرجة عالية من التدهور كان من أسببها: تركها لعدة قرون دون حماية، تعدد أعمال التدخل التي حصلت لها، إضافة لعدم إجراء دراسات تحاليل ومقارنات لمعرفة الأسباب المؤدية لتدهورها لاختيار السبل الأفضل لحمايتها.

تاريخ أعمال الترميم السابقة

خلال الأربيعينيات من القرن الماضي، أجريت أولى التدخلات على أرضية الصحن الرئيسي والرواق الشمالي للكنيسة، حيث تم إقتلاعها، وأعيد رصفها فوق طبقة من الإسمنت الأسود، بقيت آثاره واضحة على الأرضية، وثق هذا التدخل بكتابة نفذت بالحجارة الفسيفسائية أرخت للعام (١٩٣٨م).

كما تمت معالجة الفجوات بالإسمنت المسلح، والملون خلال السبعينيات من القرن الماضي.

حالة الأرضية الفسيفسائية

في نيسان عام (٢٠٠٥)، وضمن مشروع صيانة وتوثيق الأرضيات الفسيفسائية لمحافظة جرش، تم تقييم حالة الأرضية الفسيفسائية بهدف صيانتها، حيث تبين وجود المشاكل التالية:

- فجوات وفقدان أجزاء من الأرضية استخدم لمعالجتها وسائل مختلفة مثل: الملاط والإسمنت وغيرها.
- ترميمات سابقة: إعادة رصف الأرضية على طبقة من الإسمنت، استكمال الأشكال بالحجارة الفسيفسائية.
- انتفاخ وهبوط؛
- فقدان حجارة فسيفسائية.
- نمو كثيف للحشائش والأعشاب والطحالب والأشنات على الجدران وبين حجارة الأرضية.
- فقدان ملاط الحواف.
- تشكل قشرة صلبة سطحية.
- وجود اسمنت على السطح الأرضية وبين حجارتها؛
- حصول تقشر وتاكل للحجارة خاصة الألوان: الأسود والأحمر والأبيض.

في ايار ٢٠٠٥، قامت مدرسة مادبا للفسيفساء وبالتعاون مع مشروع إعمار جرش، ومعهد الملكة رانيا للسياحة والتراث الجامعة الهاشمية بمشروع مشترك لصيانة الأرضية الفسيفسائية، تضمنت ست مراحل: التوثيق والتنظيف السطحي وصيانة وترميم الأرضية الفسيفسائية ومعالجة الطحالب والأشنات ومعالجة الفجوات وتغطية الفسيفساء بغطاء حامي، انجز منها حتى تاريخه أربعة مراحل فقط. حالة حفظ الفسيفساء، والظروف المحيطة المرتبطة بمكانها تشكلان في الواقع العاملين المؤثرين لمختلف أنواع الحماية المزمع القيام بها.

المرحلة الأولى: أعمال التوثيق

هدفت المرحلة تسجيل واقع حال الأرضية الفسيفسائية قبل إجراء اية أعمال تدخل (**الشكل ٣**)، وشملت:

- جمع كافة المعلومات المتوفرة في المصادر والمراجع حول الموقع.
- توثيق الموقع بالتصوير.
- أخذ قياسات دقيقة للموقع بهدف إعداد مخطط جديد.
- عمل مخطط أولي للمشاكل الموجودة في الأرضية الفسيفسائية.

المرحلة الثانية: اعمال التنظيف

نظراً لتعرض الأرضية للعوامل الجوية بصورة مباشرة، تم:

- إزالة التراكمات من التربة والغبار والرمل بواسطة الفراشي الناعمة عن كل من الأرضية والجدران (**الشكل ٤**).
- إجراء التنظيف الميكانيكي باستخدام المشرط.
- إزالة الأعشاب وجذور النباتات النامية على الجدران وبين الأرضية.
- إزالة ما سماكته (٣٠سم) من التربة المتراكمة في المجاز الشمالي لكشف ما تبقى من الأرضية الفسيفسائية ودراسة حالتها لإجراء ما يلزم لصيانتها.
- إزالة الملاط والإسمنت عن سطح الأرضية.

٣. بعض الأساليب التي استخدمت في توثيق انتشار الطحالب والأشنات على سطح الأرضية الفسيفسائية.

٤. تهيئة الأرضية الفسيفسائية وتنظيفها ميكانيكياً.

المرحلة الثالثة: صيانة وترميم الأرضية

هدفت هذه المرحلة تقوية الأرضية الفسيفسائية، وحمايتها لوقف فقدان المزيد من الحجارة الفسيفسائية منها (**الشكل ٥**)، حيث تم:

- تثبيت الحجارة الفسيفسائية المتخلخلة والمتناثرة باستخدام ملاط مكون من الجير المطفأ وبودرة رخام وبودرة حجر بنسب (١:١:١).
- عمل ملاط حواف لتقوية وتدعيم أطراف الأرضية ومواضع الفجوات الكبيرة لمنع استمرارية توسعها.
- معالجة الفجوات الصغيرة وملئها بملاط بسمك (٢ ملم)، تألف من جير لافارج ورمل وبودرة حجر بنسب (١:١:١).
- تدعيم طبقات الدعامة أسفل الأرضية في الممر الجنوبي بحقنه بملاط بسمك تراوح ما بين (٣-٤ ملم) إلى (٢٥ ملم) في بعض المواقع مكون من جير ورمل وبودرة رخام بنسب (١:١:١).

المرحلة الرابعة: معالجة الطحالب والأشنات

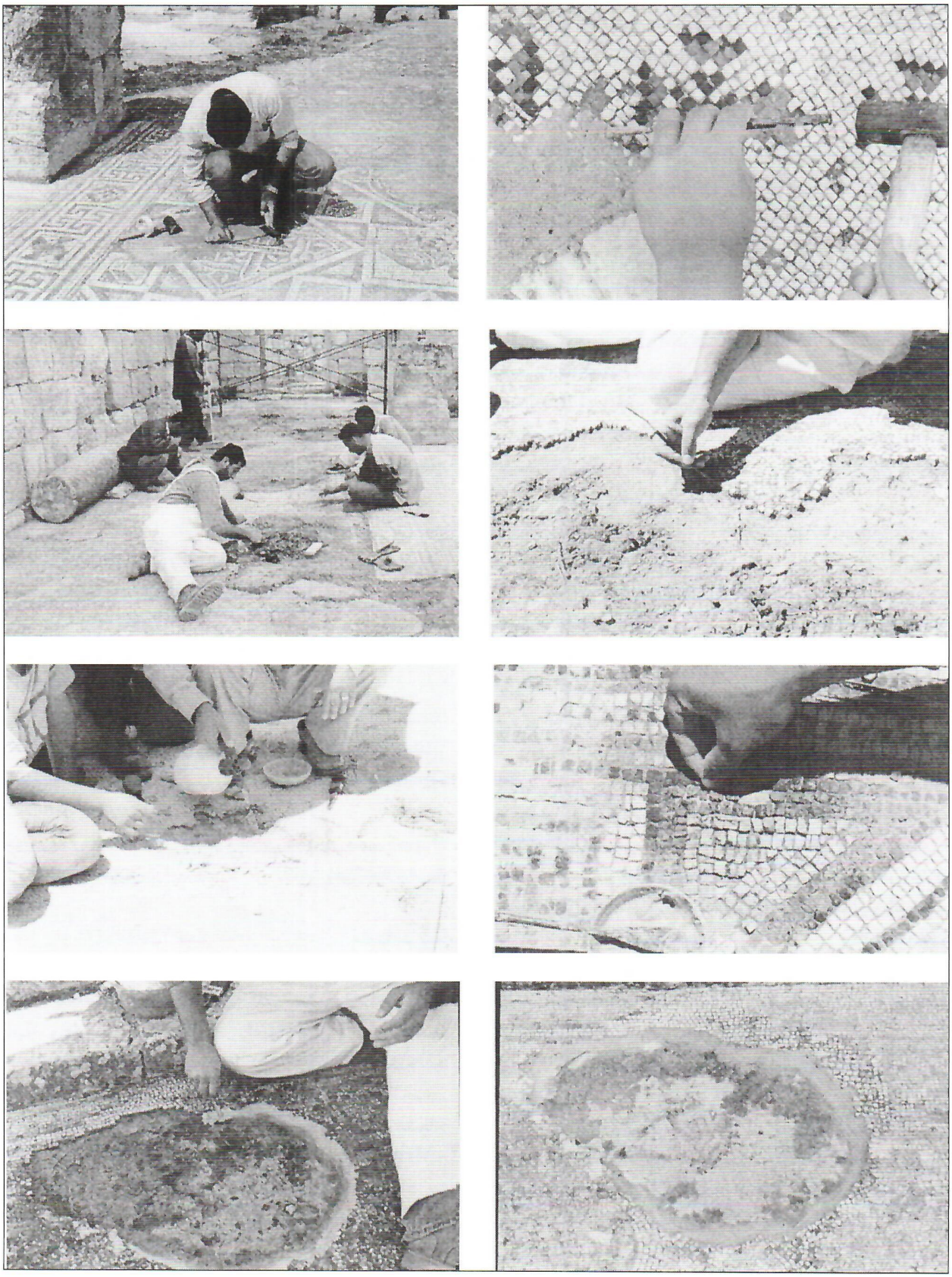
بهدف اختيار الطريقة المناسبة لمعالجة الفسيفساء، كان لا بد من دراسة عدد من العوامل المهمة التي يجب التنبه إليها مثل نوع المادة الصخرية المصنوعة منها المكعبات الفسفسائية، مساميه هذه المادة، درجة صلابتها، طبيعة سطحها كأن يكون مدقوقاً أو ملمعاً، طريقة رصف الفسيفساء، نوع المادة المثبتة لها وخواصها الكيميائية والفيزيائية، الظروف البيئية المحيطة بالفسيفساء واخيراً طريقة الصيانة ما بعد إجراء عملية التنظيف.

الدراسة البتروغرافية للعينات الفسيفسائية

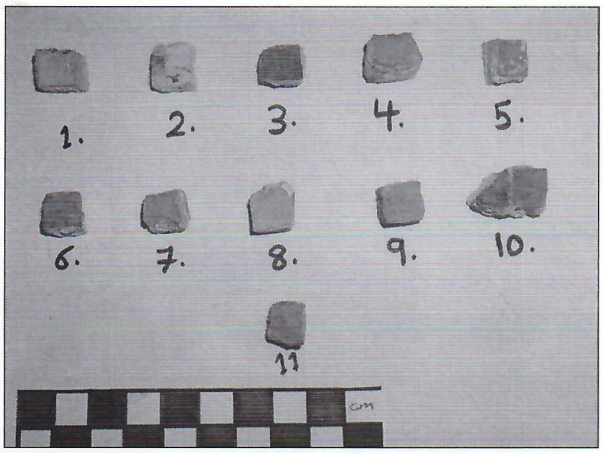
من الخطوات المهمة في عملية إزالة الطحالب والأشنات عن الأرضية الفسيفسائية هي دراسة الخصائص الجيوفيزيائية والجيوكيميائية للعينات الفسيفسائية والتي شملت جميع انواع الصخور المستخدمة في رصف الأرضية والمادة المثبتة لها.

ولهذا الغرض تم عمل (١١) شريحة (**الشكل ٦**)، لدراستها مجهرياً في مختبرات الجامعة الهاشمية باستخدم ميكروسكوب إلكتروني مستقطب من نوع [Leica DM3000] مزود بكاميرا ديجيتال من نوع [Leica DC 300] تم دراسة العينات واخذ عدة صور مجهرية للعينات بمقياس تكبير مختلفة وعن طريق نظام (PPL)(XPL)، وذلك لتحديد الخصائص الضوئية للمعادن المكونة للصخور التي منها المكعبات الفسيفسائية.

تم تحديد المعادن المكونة لصخور العينات الفسيفسائية، ونسبة



٥. مراحل صيانة وترميم الأرضية الفسيفسائية.



٦. عينات من المكعبات الفسيفسائية التي تمت عليها الدراسة البتروغرافية.

كل معدن (Qualitative) في كل عينة، وثم دراسة التركيب النسيجي لصخور العينات بهدف تحديد نوع الصخر المكون لكل عينة فسيفسائية. ويمكن تلخيص أهم النتائج لهذه التحاليل على النحو التالي (**الشكل ٧أ، ب**).

العينة رقم (١): تحتوي على مستحثات صغيرة الحجم من نوع نيمولايت (Numolite) وهذا النوع متواجد بشكل كثير ومميز في الطبقات العلوية من التراكيب الجيرية المتواجدة في منطقة جرش.

العينة رقم (٢): تتكون من معدن الكالسيت والدولومايت شبه المتبلورة وتظهر فيها معادن الحديد المتاكسد غير الشفاف (Opaque Minerals).

العينة رقم (٣): تتكون من معدن (Jasper) وهو من عائلة السليكا الصلبة ويوجد بالعادة في بطون الوديان في منطقة جرش، وتظهر في العينة بعض المعادن الحديدية المتأكسدة غير الشفافة (Opaque Minerals).

العينة رقم (٤): تتكون من صخر رسوبي غضاري دقيق الحبيبات ذي محتوى كلسي متواجد بكثرة في المنطقة على شكل عروق صخرية.

العينة رقم (٥) (**الشكل ٧ب**): تتكون من معدن الكالسايت شبة المتبلور (Cryptocrystalline) على شكل مايكروسبارايت (Microsparite) الذي يكون أكثر من ٦٠٪ من حجم العينة. ويظهر في عدة مناطق من العينة معدن الحديد المتأكسد (Hematite) على شكل معدن غير شفاف (Opaque). كما اظهرت العينة رقم (٦) تشكيل واضح لمعدن الكالسيت ومعدن الترمولايت (Trimolite) وبعض المعادن غير الشفافة (Opaque Minerals) ربما الماغنيتايت (Magnetite). وظهر في العينة رقم (٧) مادة مصهورة محاطة بحبيبات من الكوارتز، ربما هي صخر رملي دقيق الحبيبات متعرض لعملية صهر مما أعطى لها لونها الرمادي.

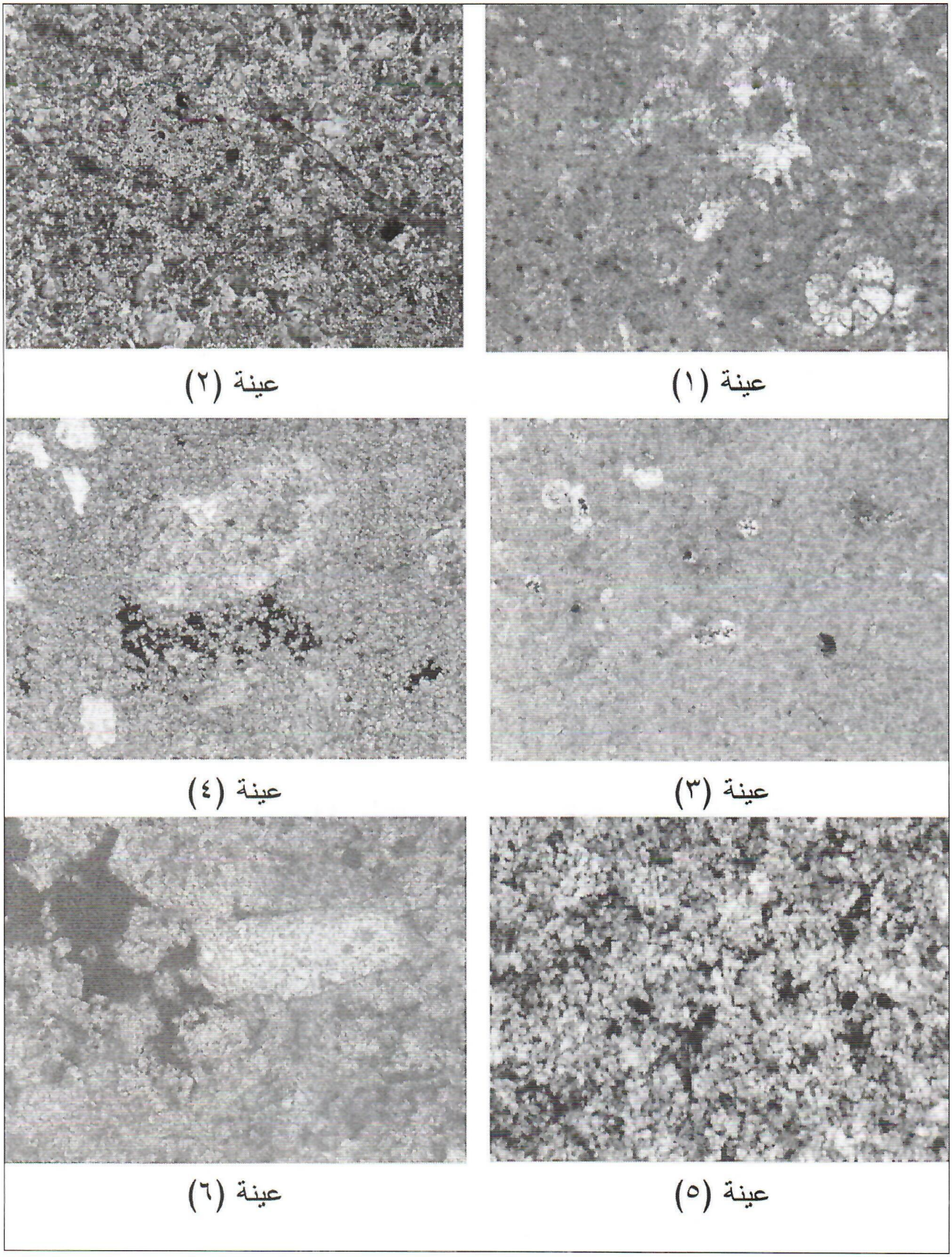
العينة رقم (٨): بها صفات صخر الجير الدولوماتي، ويظهر التداخل في بلورات الكالاسيت والدولومايت وتظهر عروق من السيليكا ومعدن الحديد المتأكسد (Hematite) مما منح اللون الزهري للعينة. كما ان العينة رقم (٩) تتكون من صخر كلسي طباشيري (Chalky Limestone)، المحتوي على كثير من مستحثات الفورامانيفرا (Foraminifera)، وهذا النوع من الصخر ايضاً موجود ضمن الطبقات الجيولوجية المكتشفة في منطقة جرش.

العينة رقم (١٠): تتكون من صخر رسوبي تظهر فيه نسبة من المايكا والحديد المتأكسد (Hematite). تبين الخواص المعدنية والتركيبية لهذه العينة خصائص صخر الغضار (Shale) وهو متواجد على شكل عروق في الطبقات السفلى من التكوين الجيري لمنطقة جرش. أظهرت العينة رقم (١١) تركيباً جيرياً، اغلبه من الكالسايت محاطة بمحتوى طيني يحتوي على ليمونايت (Limonite) وبعض المعادن غير الشفافة (Obique)، ويظهر في العينة نمو واضح للجذور الدقيقة للأشنة على سطح مكعب الفسيفساء، كما وتظهر تداخلات من طبقات رقيقة من صخر (Wakestone) الذي يعطي اللون الاصفر للعينة.

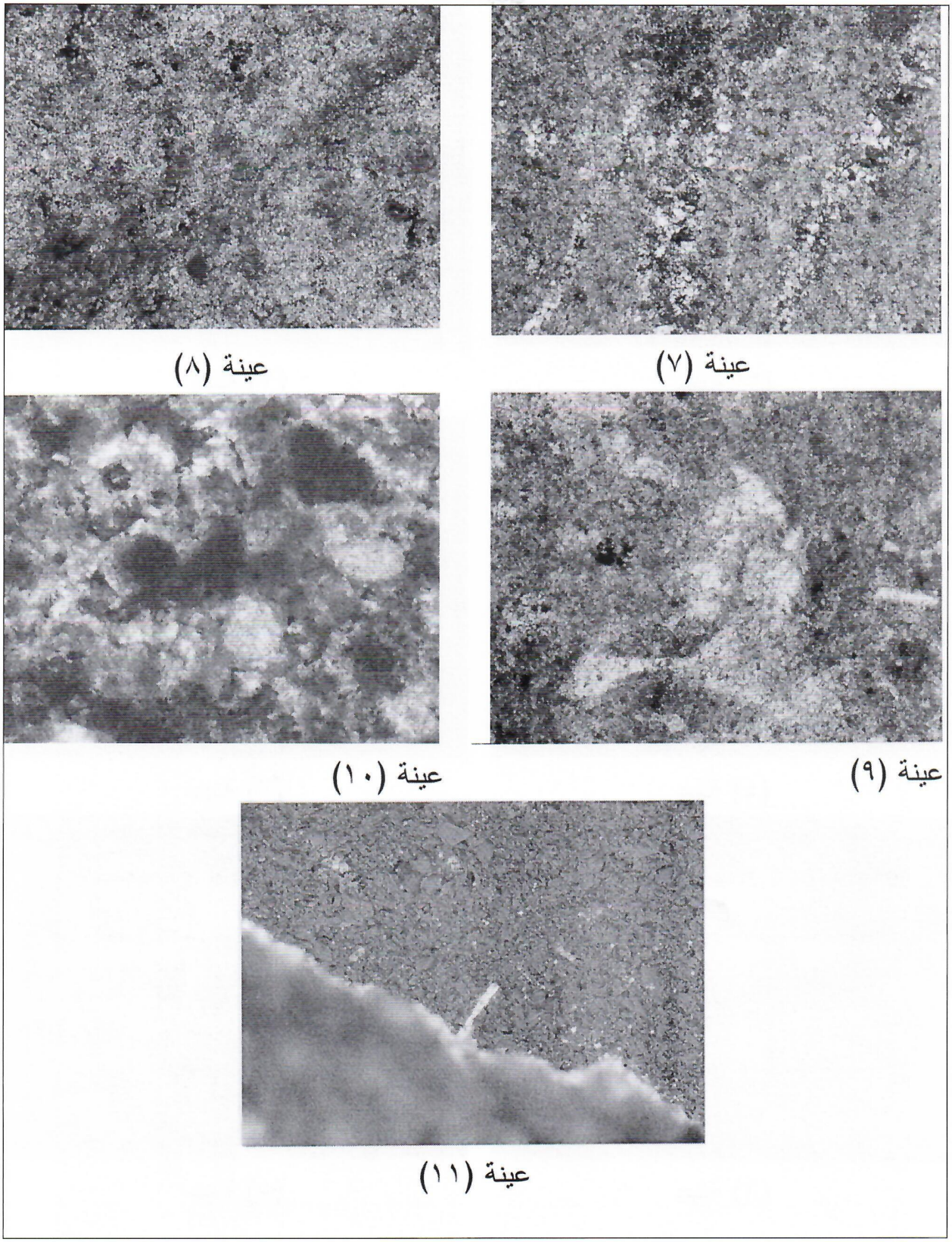
كما شملت الدراسة جمع العينات النباتية لتحديد نوعها وخصائصها لمعرفة طريقة معالجتها. و قد اخذ أكثر من ٢١ عينة للطحالب والأشنة الموجودة على الأرضية الفسيفسائية (**الشكل ٨**)، حسب عدة عوامل بعضها يتعلق بنوع وشكل وطبيعة ودرجة نمو النباتات وبعضها يتعلق بالمكان والظروف التي تعيش فيها هذه النباتات. حيث تبين أن معظم هذه العينات كانت لطحالب من نوع شلوروبهيتا (الطحالب الخضراء).

ولإزالة هذه الطحالب والأشنة بطريقة غير ضارة بالأرضية الفسيفسائية، ودون ترك آثار سلبية، قام الفريق بتطوير طريقة تستخدم للمرة الأولى في معالجة الأرضيات الفسيفسائية في الاردن، وتعتمد على استخدام محلول كيميائي مخفف: محلول الامونيا بنسبه (١:٤). تمت تجربته على المواد الحجرية، وعلى الملاط المستخدم في تثبيت المكعبات الفسيفسائية، وعلى عينات من النباتات في المختبر، حيث أثبتت قدرتها على وقف نمو وقتل الطحالب والأشنة. ولقد أثبتت التجارب المخبرية أيضاً عدم وجود أي نتائج سلبية لعملية التنظيف هذه (**الشكل ٩**). وقد درست طريقة نمو هذه النباتات الدقيقة في المختبر، حيث اتضح إن تكاثرها يكون عن طريق النمو الذاتي للنباتات، وهو الزيادة في الحجم والزيادة في المساحة التي تعيش عليها.

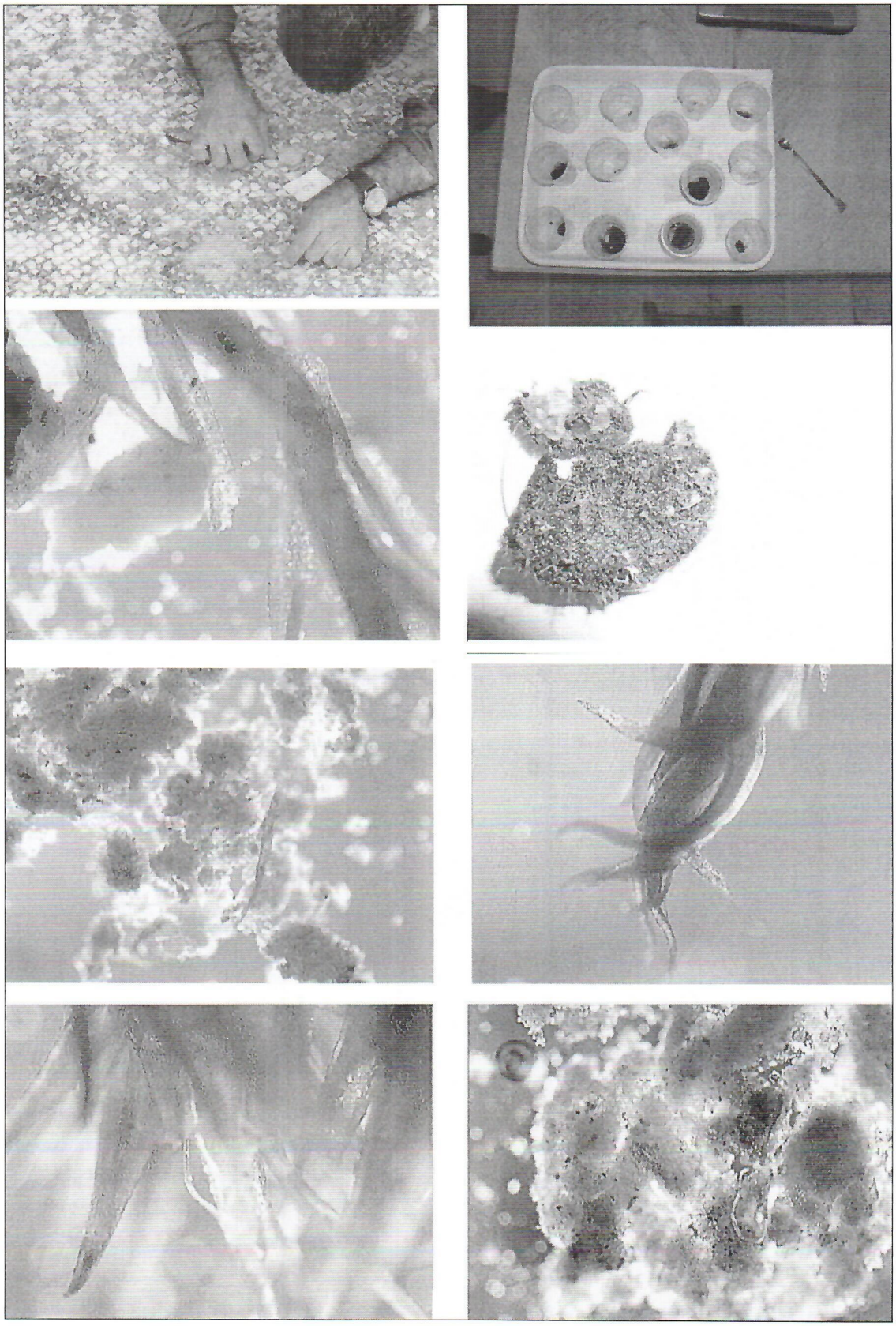
تستمد النباتات الرطوبة اللازمة لعمليات النمو والتكاثر من تكثف البخار الموجود في الهواء والملامس لسطح الأرضية الفسيفسائية وتحويله إلى الحالة السائلة، وهذه الظاهرة تلاحظ على سطح الاشياء المعرضة للهواء كالفسيفساء، لأن كثيراً من المواد الصخرية المصنوعة منها المكعبات الفسيفسائية لها حرارة نوعية اقل من حرارة الهواء المحيط بها. يتبين لنا هذا الفارق الحراري حين



أ٧. عينات مختلفة (All photos were taken under (XPL) Magnification x5).



٧ب. عينات فسيفسائية مختلفة (All photos were taken under (XPL) Magnification x5).



٨. الخطوات التي اتبعت في دراسة الطحالب والأشنات، وتظهر بعض تأثيرات جذورها على المكعبات الفسيفسائية.

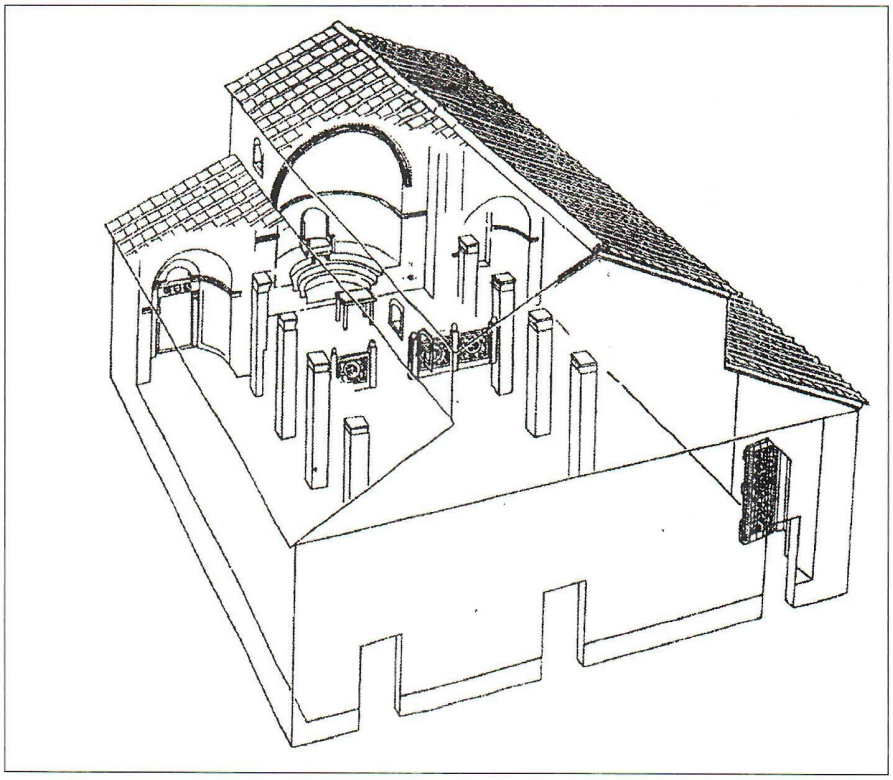
٩. مراحل التنظيف التي طبقت على الأرضية الفسيفسائية.

نلمس الأرضية الفسيفسائية ونشعر انها باردة خاصة في ساعات الصباح من أيام الصيف، كما وتحصل هذه الطحالب والأشنات على الرطوبة الناتجة من المياه الجوفية ومياه الأمطار.

بناءاً عليه، تم معالجة الطحالب في الموقع على النحو التالي:

- تنظيف السطح بغسله بالماء المقطر.
- إزالة الطحالب النامية باستخدام المشارط والفراشي الناعمة.
- غسل سطح الفسيفساء باستخدام محلول الأمونيا (تركيز ٢٥٪) والفراشي الناعمة.
- غسل سطح الأرضية الفسيفسائية باستخدام الماء المقطر عشر مرات متوالية لإزالة آثار الأمونيا.
- تجفيف سطح الفسيفساء جيداً باستخدام الإسفنج.

بهذه الخطوة كانت الدراسة قد أنجزت المراحل الأساسية، ولتحقيق استمرارية المحافظة على الأرضية، لا بد من إنجاز خطوات لاحقة ونقترح منها.



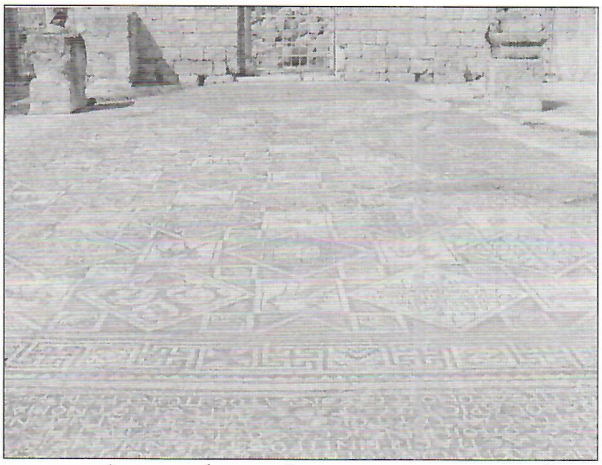
١٠. التصميم المقترح لغطاء كنيسة كوزموس ودميانوس بناء على العناصر والخصائص المعمارية.

بعد إتمام المراحل الأربع التي سبق ذكرها، نقترح مرحلة خامسة تتضمن بقاء الفسيفساء في موضعها الأصلي وفي مكان معرض للتغيرات المناخية سيؤدي بلا شك إلى سرعة ظهور عوامل التلف، لذلك تم اقتراح عمل غطاء حامي أو سقف خشبي مفتوح من الجوانب (**الشكل ١٠**).

ونقترح أن يكون هذا السقف من مواد تقليدية مثل الخشب أو القرميد، والألواح والأنابيب المعدنية غير القابلة للتأكسد والصدأ.

يبقى السقف الأسلوب الأكثر شيوعاً وغالباً ما ينفذ عن طريق وضع الألواح الخشبية أو قرميد على قوائم ينحصر دورها في حماية الفسيفساء من الأمطار وأشعة الشمس، ويعمل هذا السقف على منع مياه الأمطار من الوصول إلى الأرضيات ويمنع بذلك نمو الطحالب والاشنات، ويعتبر هذا الحل من الحلول الوقائية غير الدائمة.

أظهرت الدراسة أن الأماكن التي فيها أشعة الشمس محجوبة أو مغطاه وتحتوي على درجة رطوبة أكثر هي الأماكن التي تظهر فيها الطحالب والاشنات بكميات أكثر وتظهر درجة نمو أكبر. وعلى الأغلب يزداد نمو هذه النباتات على الأجزاء التي تظهر فيها عوامل التلف وتاكل الأرضيات الفسيفسائية، وفي الأجزاء التي توجد فيها مواد مترسبة بين المكعبات. كما أظهرت الدراسة وجود علاقة واضحة ما بين العوامل المناخية مثل الحرارة (اشعة الشمس) والرطوبة وماء المطر ونمو هذه الطحالب والأشنات، وأهمية العلاقة ما بين عمليات الصيانة والترميم والتقليل من المضار البيولوجية على الأرضيات الفسيفسائية.



١١. الأرضية الفسيفسائية بعد خمسة وأربعين يوماً من إجراء أعمال الصيانة والترميم.

كما تبين إن أفضل أنواع الملاط المستخدم في الحفاظ على حواف الفسيفساء والفجوات هو الملاط الجيري، حيث أنه يقلل من إعادة تكوين المظاهر البيولوجية.

طريقة تنظيف الأرضيات الفسيفسائية باستخدام محلول مخفف من الأمونيا أثبت فعاليته في موقع جرش الأثري وذلك دون احداث أي ضرر للبقايا الأثرية (**الشكل ١١**).

بعد إجراء أعمال التنظيف يبقى وضع غطاء لهذه الأرضيات من أهم الخطوات اللاحقة المفضل اجرائها.

بلال خريسات
الجامعة الهاشمية
معهد الملكة رانيا للسياحة والتراث

كاترينا الحمارنة
عبد المجيد مجلي
دائرة الآثار العامة

المراجع

هاردنج، لانكستر
١٩٧١ **آثار الأردن**. تعريب سليمان موسى، المطبعة الوطنية، منشورات وزارة السياحة و الآثار: عمّان، المملكة الأردنية الهاشمية.

الشيّاب، عدنان محمد
١٩٩٥ **التطور المعماري لكنائس مدينة جرش خلال العصر البيزنطي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك: إربد، المملكة الأردنية الهاشمية.

Browning, I.
1982 *Jerash and the Decapolis*. Chatto & Windus: London.

Crowfoot, J.W.
1930 *Churches at Jerash*. William Clowes & Sons: London.

Piccirillo, M.
1993 *The Mosaics of Jordan*. ACOR: Amman, Jordan.

Krealing, C.
1938 *Gerasa, City of the Decapolis*. New Haven: American Schools of Oriental Research.

Villa, A.
1977 *The Removal of Weeds from Outdoor Mosaic Surfaces*. ICCROM, Mosaic, No. 1: Rome.