عمليات صيانة وترميم الأرضيات الفسيفسائية في الأردن

رهام حداد

تعاني أغلب الأرضيات الفسيفسائية المنتشرة في العديد من المواقع الأثرية في الأردن كثيراً من مظاهر التلف والمشاكل الناجمة عن العوامل البيئية المحيطة كالعوامل الجوية (الرطوبة ودرجة الحرارة)، والعوامل البشرية (السرقات والتخريب والترميم الخاطىء)، والعوامل الطبيعة (كالزلازل والبراكين)، والعوامل البيولوجية (النباتات والحشرات والحيوانات)، وتظهر هذه المشاكل على شكل هبوطات وانتفاخات وتفكك الأطراف والثغرات ونمو الغطاء النباتي وغيرها، وتعود أكثر أسباب هذه المشاكل إلى ترك المواقع الأثرية والأرضيات الفسيفسائية بعد اكتشافها مكشوفة في العراء. إلاّ أنه يمكن معالجة هذه الأرضيات باتباع عمليات صيانة وترميم الأرضيات الفسيفسائية وذلك تبعاً لحالة وحاجة هذه الأسطح الفسيفسائية.

وتضم عمليات صيانة وترميم الأرضيات الفسيفسائية الخطوات التالية والتي تعد من أهم ما يجب أخذه بعين الاعتبار من قبل المختصين عند القيام بترميم الأرضيات الفسيفسائية:

أولاً: التشخيص ويشمل: الفحص الشامل والتخطيط للعمل والتوثيق الكامل.

ثانياً: الترميم ويشمل:

أ- **التدعيم بأنواعه:**

- التدعيم المؤقت والفوري.
- التدعيم العميق.
- تدعيم السطح.

ب- **التنظيف بأنواعه:**

- التنظيف الميكانيكي.
- التنظيف والكيميائي.

ج- **سد الثغرات والفجوات.**

د- **الحماية.**

هـ- **الصيانة.**

ثالثاً: تقنيات الرفع والاقتلاع

أولاً: التشخيص

وهو دراسة عميقة لمظاهر التلف لتحديد طرق الوقاية والعلاج (Torraca 1988: 83; Unesco 1979: 234) لحماية الأرضيات الفسيفسائية من التلف ويتم ذلك ضمن برنامج شامل للترميم يضم ما يلي:

الفحص الشامل: للتعرف على المشاكل التي تعاني منها الأرضيات الفسيفسائية وتحديد طرق ترميمها وعلاجه (Haswell 1973: 3; Nardi 1996: 2) هذا فضلاً عن دراسة عوامل البيئة المحيطة مثل التغير في درجات الحرارة ودرجة التلوث، وملوحة التربة وغيرها، والتي تساعد في التعرف على مظاهر التلف وأسبابه.

التخطيط للعمل: وفيه يتم وضع تفاصيل خطة العمل وما سيتم شراءه من المواد اللازمة لعمليات الصيانة والترميم (Nardi 1996: 1; Torraca 1988: 83).

التوثيق الكامل: وهو أول عمل ينفذ ضمن الموقع، حيث تسجل كل علامة على الأسطح الفسيفسائية وتستمر عملية التوثيق مع استمرار عمليات الترميم (Haswell 1973: 31; Nardi 1996: 2) وتتم عملية التوثيق للأرضيات الفسيفسائية بإسلوبين:

الأول: يتم باستعمال الكاميرا المثبتة على ركيزة يتم تغيير موقعها لتوثيق جميع أجزاء الأرضية المراد ترميمها بحيث يراعى فيها إظهار جميع مظاهر التلف.

الثاني: يتم عن طريق توثيق الأرضيات بمقياس رسم ١:١ وذلك بتغطية الأرضية المراد توثيقها (بعد إزالة الأتربة والأوساخ) بغطاء بلاستيكي شفاف، ويتم رسم الشبكة الفسيفسائية على هذا الغطاء البلاستيكي بأقلام خاصة، كما ويتم رسم مظاهر التلف كالفجوات والانتفاخات عادة بأقلام ذات ألوان مختلفة عن لون الأقلام المستخدمة في رسم بقية الأرضية (**الشكل ١**).

ثانياً: الترميم

هناك عدد من الإصلاحات الضرورية الواجب إجراءها

من قبل الخبراء والحرفيين قبل تنفيذ عمليات الترميم، وتتمثل هذه الإصلاحات في الخطوات التالية:

١- **عمليات العزل الخارجي:** ويقصد بها إزالة المسببات الرئيسية للتلف قبل اللجوء لإزالة آثار هذا التلف ومظاهره، وذلك لتفادي عودتها بعد إجراء عمليات الترميم ومن أهم هذه العمليات تخفيف نسبة الرطوبة بمصادرها المختلفة لمنع حدوث التفاعلات الكيميائية والتغيرات الفيزيائية في بنية المكعبات الفسيفسائية الداخلية والدعامات الملاطية (Lazza-rini and Laurenzi 1986: 55) وذلك بعمل قنوات لتصريف مياه الأمطار لتفادي وصولها إلى الأرضيات الفسيفسائية للحفاظ على تهوية جيدة والتقليل من نسبة الرطوبة وبالتالي منع التلف الناجم عنها (Feilden 1989: 173; Majewski 1977: 54-61).

٢- **اقتلاع النباتات والجذور:** تتم هذه العملية بعدة أساليب منها الأساليب اليدوية الميكانيكية المختلفة وباستخدام المبيدات الكيماوية ويعد هذا الإسلوب اكثر فعالية في القضاء على الغطاء النباتي والعشبي النامي على الأسطح الفسيفسائية، كما وأنه يمنع الدمار الذي قد يحصل عند استخدام الأساليب اليدوية الميكانيكية بشكل متسارع (Villa 1977: 49-53).

٣- **إزالة الأملاح المتبلورة** في المسامات الداخلية للمكعبات الفسيفسائية المترسبة على سطحها، باتباع طرق الإزالة الفورية للأملاح الذائبة، اذا سمح بذلك وضع السطح الفسيفسائي، وذلك لمنعها من الاستمرار بإحداث التفسخ خلال اختلاف مرحلة الجفاف والرطوبة في البيئة المحيطة (Mora 1984: 78) وبعد الانتهاء من تنفيذ هذه الإصلاحات، يجب تنفيذ عمليات الترميم حسب حاجة الأرضيات الفسيفسائية لها، وهذه العمليات هي:-

أ- **التدعيم:** وهو أحد عمليات الترميم التي تهدف إلى تحسين صفات التلاحم والالتصاق بين المكونات الأساسية للمادة الحجرية، ويحسن المقاومة الميكانيكية للمادة نفسها، وخاصة بما يتعلق بالشّد والضغط ويصبح التركيب الداخلي للمادة أكثر مقاومة لتسرب المياه ومحلول الأملاح، والحوامض (Lazzarini and Laurenzi 1986: 166) وهناك ثلاثة أنواع من التدعيم :

- **التدعيم المؤقت والفوري:** وهو تدعيم وتقوية سطحية مؤقته وفورية للمكعبات الفسيفسائية المتفككة والمنفصلة عن الدعامة الملاطية التي تثبتها في مكانها، كما يتم تدعيم أطراف الأرضيات الفسيفسائية، والأطر والحدود الداخلية للفجوات بالملاط الجيري المشابه في مكوناته وخصائصه للملاط الاصلي وذلك لتجنب الاختلاف في التمدد والتقلص، مما يؤدي بالتالي إلى السيطرة على عوامل التلف (**الشكل ٢**) (حداد ١٩٩٩: ٨٢).

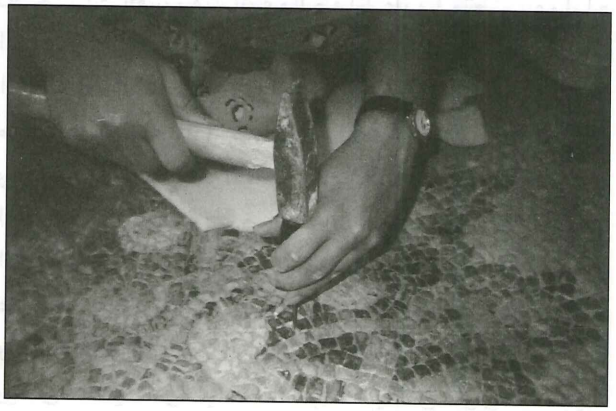
وتتم هذه العملية عادة قبل إجراء عمليات التنظيف في حالات التلف المتقدمة للأرضيات الفسيفسائية، وذلك لما قد يتسبب به التنظيف من فقدان المكعبات الفسيفسائية (Cro-nyn 1996: 2; Nardi 1990: 106) ومن المواد الممكن استخدامها في هذه العملية الملاط الجيري، والراتنجات الصناعية الملدنة بالحرارة مثل الراتنجات الأكريليكية (البريميل أ ج) والتي تعد من المواد الداعمة المؤقتة، ويعود سبب استخدامها إلى كبر جزيئاتها التي لا تخترق مسامات المادة الحجرية المراد تدعيمها، بالإضافة إلى قابليتها إلى الإرجاع والإزالة بواسطة مذيبات معينة كالأسيتون.

- **التدعيم العميق:** وهو المعالجة العميقة لإعادة ربط

١. عملية توثيق الأرضيات الفسيفسائية.

٢. التدعيم المؤقت والفوري للأرضيات الفسيفسائية.

المكعبات الفسيفسائية، والطبقات الملاطية السفلية في الأرضيات الفسيفسائية التي فقدت تماسكها (Ferragni 1983: 87) ويمكن اتباع إسلوب تقنية الحقن في هذه المعالجة حيث ينفذ هذا الاسلوب لمعالجة الإنفصالات والانتفاخات البسيطة والمتوسطة الحجم باستخدام الملاط، حيث يتم تحديد مناطق الإنتفاخ والإنفصال باستخدام مطرقة مطاطية للطرق على سطح الفسيفساء، ثم يتم اختيار منطقة متوسطة من الإنتفاخ وذلك لضمان انتشار المادة المدعمة (الملاط) بجميع مناطق الإنتفاخ، وبعد ذلك تجهز الثقوب اللازمة لإجراء عمليات التدعيم بإزالة عدد من المكعبات الفسيفسائية من وسط المنطقة المنفصلة والمنتفخة (**الشكل ٣**)، ثم يتم تنظيف هذه الثقوب من الأتربة والغبار وبقايا الملاط الأصلي تنظيفاً جافاً عن طريق النفخ ودون استخدام الماء (Ferragni *et al.* 1983: 90) وذلك لتسهيل عملية التماسك والإلتصاق بين الحجارة والملاط، ثم ترطيب المنطقة المراد تدعيمها جيداً بالماء وذلك حتى لا تمتص هذه المنطقة الماء الموجود في المادة المدعمة والذي يعتبر مهماً لتماسكها وتصلبها، مما يؤدي بالتالي إلى آثار سلبية. ثم تحقن المادة الملاطية المدعمة في الثقوب جيداً باستخدام حقن طبية بصورة مستمرة حتى يتم ملء الفراغات تماماً (Ferragni *et al.* 1983: 90) وبعد الانتهاء من عملية الحقن نقوم بالضغط على المنطقة المنفصلة لمدّة ٣٠ دقيقة باستخدام ثقل (قطعة خشبية ملتصقة بالإسفنج) لضمان التصاقها بالمادة المدعمة (Ferragni *et al.* 1983: 83-99) وبعد الانتهاء من هذه العملية يعاد تركيب المكعبات الفسيفسائية التي تم إزالتها إلى مكانها الصحيح حيث يتم تثبيتها وتدعيم حوافها باستخدام الملاط (Roby 1995: 52-53)، كما ويمكن استخدام هذا الاسلوب لتدعيم الانتفاخات البسيطة من خلال الفراغات والشقوق الموجودة بين المكعبات بمادة البريميل المخفف ثم يتم وضع الوزن المناسب لإعادة ربط المناطق المنفصلة.



٣. التدعيم العميق للأرضيات الفسيفسائية.

يعتبر التدعيم بهذا الاسلوب من الأساليب المفضلة لما يقدمه من إمكانية حفظ وحماية للأرضيات الفسيفسائية في موقعها الأصلي دون الاضطرار إلى اقتلاعها كما وتوفر هذه الطريقة الوقت والكلفة ولكن بالرغم من أنها تحسن المقاومة الميكانيكية للأرضيات الفسيفسائية، إلاّ أنها لا تضمن عدم عودة مظاهر التلف في المستقبل (Nardi 1996: 3).

- **تدعيم السطح:** بعد اجراء عمليات التدعيم المؤقتة والعميقة للأرضيات الفسيفسائية وإعادتها إلى حالة التماسك والالتصاق التي كانت عليها، يتم تدعيم السطح الفسيفسائي بعملية سريعة وبسيطة وبحرص حيث يتم تنظيف الفراغات بين المكعبات الفسيفسائية يدوياً إلى عمق الملاط الأصلي، ثم يضاف سائل من الجير الهيدروليكي (غير المطفي) باستخدام الفراشي، ويترك ليجف لمدة ساعة ويزال الزائد منه باستخدام الاسفنج الصناعي (حداد ١٩٩٩: ٩٤) وتتمثل أهمية هذه العملية في إعادة الشبكة الملاطية بين المكعبات الفسيفسائية معيدةً بذلك التناسق للسطح الفسيفسائي (Nardi 1996: 3).

ب- التنظيف: وهو الإزالة الكيميائية والميكانيكية والفيزيائية للطبقات المترسبة والغبار والجذور من على سطح المكعبات الفسيفسائية (Roncuzzi 1990: 39) وهناك طريقتان متبعتان في عملية التنظيف لإزالة الترسبات السطحية وهما:

١- **التنظيف الميكانيكي:** يتم اسلوب التنظيف الميكانيكي لإزالة الترسبات الصلبة الملامسة للسطح الفسيفسائي باستعمال ملاعق البسط البلاستيكية والفراشي التي يتم اختيارها تبعاً لمقاومة السطح الأصلي والمشارط للمناطق الأكثر مقاومة على أن يتم تجنب اتلاف السطح الفسيفسائي الذي هو أكثر نعومة من المادة المترسبة فوقه (Nardi 1996: 3) لكن وقبل البدء بتنفيذ هذه الطريقة يجب القيام بتنظيف سطح الأرضية الفسيفسائية يدوياً من الغبار والأتربة برش الماء واستخدام فراشي الأسنان والإسفنج (Roby 1995: 51).

٢- **التنظيف الكيميائي:** يستخدم اسلوب التنظيف الكيميائي لإزالة المواد والقشور الصلبة المتراكمة على الأسطح الفسيفسائية دون المساس بثبات المادة الحجرية نفسها حيث أنه من الممكن أن تؤدي مثل هذه الأساليب إذا ما تمت بطريقة غير صحيحة، إلى تآكل المكعبات الحجرية

وإتلافها (Torraca 1988: 48) وتعددت الأساليب الكيميائية المستخدمة في تنظيف الأسطح الفسيفسائية، ومن أفضلها وأكثرها استعمالاً في الوقت الحاضر، اسلوب الورق المفروم المشبع بمحلول (AB 57) (Nardi 1996: 3) الذي أظهر فاعلية كبيرة لإزالة المواد الصلبة المتراكمة بالاضافة إلى إمكانية وضعه على السطح الفسيفسائي لمدّة طويلة (حوالي ١٢ساعة) وتتم هذه الطريقة بإزالة الغبار الموجود على السطح الفسيفسائي ثم يغطى السطح المراد تنظيفه بعجينة الورق المفروم المشبع بمحلول (AB 57) ويوضع عليه غطاء من القصدير لمنع المحلول من التبخر وبعد مضي الفترة اللازمة يتم ازالة الورق المفروم والأوساخ العالقة به تدريجيا وتحدد الفترة الزمنية لذلك تبعاً لكثافة الترسبات السطحية، وأخيراً ينظف السطح الفسيفسائي بالماء المقطر والفراشي الخشنة لإزالة أثر المواد المستعملة أو الورق من على السطح(Nardi 1996: 3) ومن الأساليب الخاطئة والمرفوض استخدامها في عمليات التنظيف هي استعمال الحوامض (إيكروم ١٩٨٠: ٢١)، والتنظيف باستخدام المواد القلوية، والتنظيف بإسلوب القذف الرملي والقشط أو الحفر بالأزاميل أو الأدوات المعدنية والرش باستخدام خراطيم المياه ذات الضغط العالي.

ج- سد الثغرات والفجوات: تعرّف الثغرة بانها ذلك النقص والقطع الناتج عن فقدان بعض المكعبات الفسيفسائية نتيجة لتعرضها لعوامل التلف المختلفة مما يؤدي إلى تغير الشكل الأصلي للعمل الفني مما يجعل قراءته أحياناً أكثر صعوبة. وهناك نوعان من الثغرات والفجوات، الثغرة التي يمكن إكمالها وسدّها (ايكروم ١٩٨٠: ٣٧)، والثغرة التي لا يمكن إكمالها وسدّها بسبب مساحتها الكبيرة (ايكروم ١٩٨٠: ٣٧).

ويمكن إكمال الثغرات بعد تنظيفها من الغبار والتربة باستخدام أحد المواد التالية:

المكعبات الفسيفسائية: يتم حشو الثغرات بالمكعبات الحجرية المأخوذة من الحدود الخارجية للأرضية نفسها، وتثبت بالملاط الكلسي كما يتم دعم المكعبات الموجودة حول الثغرات وتقويتها لمنع خسارة العناصر الاخرى (Philipot 1977: 88).

الملاط الكلسي: تملأ الثغرات بالملاط الكلسي على مستوى أقل من مستوى المكعبات الفسيفسائية بحوالي ٥ملم، وإذا كان الشكل الفني التالف من النوع المتكرر فإنه يمكن إعادة بناءه بتكرار شكله عن طريق عمل أخاديد في طبقة الملاط الكلسي التي تغطي مكان الثغرة ثم تترك لتجف (شاهين ١٩٧٥: ١٩٥).

الرسومات الزيتية: يصلح هذا الاسلوب لإكمال الثغرات التي تغطي مكان الأشكال الفنية المكررة، كما ويمكن استخدام هذه الطريقة لرسم الأشكال الفنية المفقودة بالاعتماد على ما توفره الصور القديمة الخاصة بالأرضيات الفسيفسائية المراد ترميمها.

د- الحماية: تعد الحماية عملية لاحقة لجميع عمليات الترميم السابقة، وتتضمن ما يلي:

١. الحماية السطحية: والتي توفر الحماية للأسطح الفسيفسائية المرممة والحفاظ عليها من عوامل التلف المختلفة كأشعة الشمس والغبار والرطوبة على أن تستخدم مواد وأغشية حماية عازلة للماء لمدة طويلة وأن تكون ذات لون شفاف لا تؤثر على لون المكعبات الفسيفسائية (Roncuzzi 1990: 105-108; Torraca 1988: 93) ومن المواد المستخدمة في عمليات الحماية السطحية شمع البرافين والبارالويد وشمع المايكروكرستلين (وهو شمع قوي يتم الحصول عليه نتيجةً لغلي الزيوت المعدنية بدرجة حرارة عالية).

٢. حماية البيئة: من أفضل أساليب وقاية وحماية الأرضيات الفسيفسائية هو السيطرة على العوامل البيئية والتي هي عملية صعبة نوعاً ما لعدم التمكن من السيطرة على طبيعة هذه العوامل، لكن يمكن توفير الحماية المؤقتة بوضع طبقة حرارية عازلة غير شفافة على الأسطح المعنية إلا أن هذا النوع من الحماية يعمل على إخفاء التصاميم الفنية لهذا يجب إزالة هذه الطبقة في الفصول الجيدة عندما يكون التلوث بنسب قليلة وعندما لا يكون هناك انجماد (Torraca 1988: 94).

هـ- الصيانة: ويقصد بها التفتيش والصيانة الدورية للأرضيات الفسيفسائية والحفاظ عليها وتعزيز عمليات الترميم وفحص مدى نجاحها (Nardi 1996: 5) وتهدف الصيانة والتفتيش الدوري إلى تفادي بدء التلف بدلاً من معالجة نتائجه بطرق ترميم معقدّة (Torraca 1988: 95)، وكمرحلة نهائية وبعد الانتهاء من أعمال الصيانة والتفتيش الدوري يمكن تغطية الأرضيات الفسيفسائية المكشوفة في العراء شتاءً بغطاء بلاستيكي يوضع عليه طبقة من رمل صويلح بسماكة ٢٠سم وذلك للحفاظ على الأرضيات وحمايتها مؤقتاً من عوامل التلف (ايكروم ١٩٨٠: ٢١) كما ويمكن حماية الأرضيات الفسيفسائية من المؤثرات المحيطة بإنشاء الأغطية الواقية والمظلات الدائمة والثابتة والتي قد

تكون من نفس حجارة المبنى الأصلي المبعثرة على الأرض، كما ويمكن أن تكون من الفولاذ الصلب مع سقوف اسمنتية داعمة أو من الفولاذ والخشب، وقد تكون مفتوحة الجوانب حيث أنها تقدم حماية أقل ضد الرياح والأمطار والغبار، الا أن كلفة هذه الأغطية والمظلات ليست بسيطة كما أنها تستغرق وقتاً وجهداً طويلين [ACOR Newsletter 9.1-3 (1997)].

ويمكن القول أنه باتباع جميع عمليات الترميم السابقة يتم الحفاظ على الأرضيات الفسيفسائية من الضياع والتلف، ولكن اذا تعذرت معالجة وترميم الأرضيات الفسيفسائية بالطرق والأساليب السابقة، فيمكن اللجوء الى تقنيات الرفع والاقتلاع.

ثالثاً: تقنيات الرفع والاقتلاع

تتلخص هذه العملية بإزالة الأنقاض والأتربة عن الأرضيات، وتقوية وتدعيم الثغرات والحواف الضعيفة وتنظيف الأرضيات المراد اقتلاعها بالماء والفراشي، وتركها لتجف ثم تصوير الأرضية وموقعها وتفاصيل الألواح ودراستها بحذر لتحديد أفضل مكان لقطع الفسيفساء (Sease 1987: 87). ثم يرسم مخطط الموقع العام ومخطط تفصيلي لاقتلاع وقطع الألواح الفسيفسائية بحيث تتبع هذه الخطوط خطوط المكعبات الفسيفسائية (Sease 1987: 87) ثم تقسم الأرضية الفسيفسائية الى أقسام تحدد مساحتها حسب الضرورة، وعادةً ما تكون ١متر مربع (Hafez 1977: 92-93) ، وبعد ذلك يدهن الغراء بالكميات المناسبة على قطع القماش ثم تلصق على كل قسم من أقسام السطح الفسيفسائي، على أن يزيد القماش عند الأطراف من ٥-١٠سم لغايات الرفع (**الشكل ٤**)، مما يساعد السطح الفسيفسائي بالحفاظ على عدم الانتظام الذي كان عليه عند إعادته إلى مكانه الأصلي (Lavagne 1977: 15-19). ثم نقوم برسم شبكة مرجعية على القماش بأقلام خاصة وألوان مختلفة حيث يخصص لون لخطوط الشبكة الأفقية وآخر لخطوط الشبكة العمودية، وترقم الأجزاء والأقسام الفسيفسائية بالحروف والأرقام وفقاً لمخطط الاقتلاع التفصيلي، كما يجب رسم خطوط مرجعية أفقية وعمودية على جميع القواطع وتكون مشتركة مع الجدران في حال وجودها والتي تعد المرجع الوحيد في المستقبل لتحديد موقع كل جزء (إيكروم ١٩٨٠: ٣١) و (Sease 1987: 88) ثم البدء بتحرير السطح الفسيفسائي المتصل بالقماش بعد جفاف الغراء عند الحافة بإدخال ملاعق البسط، والأزاميل الطويلة والمنبسطة أسفل المكعبات وعلى عمق حوالي ٥سم لفصلها عن الفرشة الملاطية الهشةً، وبعد ذلك يجب إزاحة ورفع الأجزاء الفسيفسائية برفع القماش المغرى، ووضعها على ألواح خشبية يحمل كل منها رقم الجزء والقسم الفسيفسائي الذي سيوضع عليه، ثم تقلب الأجزاء المزالة بحيث يصبح القماش من جهة اللوح الخشبي (Hafez 1977: 92-93) وهنا تبدأ عملية إزالة آثار الفرشة الملاطية التحتية الملتصقة بالمكعبات باستخدام الأزاميل والفراشي والمشارط (Angelo 1996: 109; Chlouveraki 1997: 3) وذلك لضمان التصاق المكعبات مع طبقة الملاط الجديدة والنهائية، والتي توضع وفقاً للحروف والأرقام الموضوعة على الشبكة المرجعية، وبهذا يعود القماش ويتجه من جديد إلى الأعلى ويترك في الأساس الملاطي الجديد حتى يجف ثم نقوم بنزع القماش بعد ترطيبه بالماء.

ورغم ذلك فإن هذه العملية (الاقتلاع) غير محببة لدى المؤرخين والآثاريين والمعماريين، وذلك لما تسببه من تغيرات جمالية على الأرضيات الفسيفسائية، ولأنها لا تحل مشاكل التلف كلياً، هذا فضلاً عن كونها عملية مكلفة جداً (Ferrag-ni *et al.* 1988: 84).

٤. تقنيات الرفع والإقتلاع للأرضيات الفسيفسائية.

رهام حداد
مدرسة مأدبا للفسيفساء
دائرة الآثار العامة

المراجع

إيكروم
١٩٨٠ الصيانة. **فسيفساء** رقم ٢، قرطاج.

شاهين، عبد المعز
١٩٧٥ **طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية**. القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب.

حدّاد، رهام
١٩٩٩ **طرق إنتاج فسيفساء مادبا وياجوز في العصر البيزنطي وترميمها**، رسالة ماجستير. عمان: الجامعة الأردنية.

Cronyn, J.M.
1990 *The Elements of Archaeological Conservation*. 1st ed. London and New York: Routledge.
Farneti, M.
1993 *Technical-Historical Glossary of Mosaic Art*. Ravenna.
Feilden, B.
1989 *Conservation of Historic Buildings*. London.
Ferragni, D. *et al.*
1983 In Situ Consolidation of Wall and Floor Mosaics by Means of Injection Grouting Technique. *ICROM, Mosaic* No. 3, ROME.
Hafez, R.
1977 The Treatment of Mosaic Pavements in Syria since 1939. Translated from the French by Patriia Bonicatti. *ICCROM, Mosaic* No.1.
Haswell, J.M.
1973 *The Thames and Hudson Manual of Mosaic*. London: Thames and Hudson.
Lazzarini and Laurenzi.
1986 *Restauro Della Pietra*. Rome: Ministere per Beni Culturali.
Majewski
1977 The Cleaning, Consolidation and Treatment of Wall Mosaic. *ICCROM, Mosaic* No. 1: 54-61.
Mora, P.
1984 *Conservation of Excavated Intonaco, Stucco and Mosaics:* Rome: ICCROM.
Nardi, R.
1996 Zippori Israel: The Conservation of the Buildings of the Nile. In P. Smith and A. Roy (eds.), *Archaeological Conservation and its Consequences*. London: The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC).
Philippot, P.
1997 The Problem of Lacunae in Mosaic. *ICCROM, Mosaic* No. 1: 83-98.
Roby, T.
1995 Site Conservation during Excavation: Treatment of Masonry, Wall Plaster and Floor Mosaic Remains of the Byzantine Church in Petra, Jordan. *Conservation Management of Archaeological Sites*, Vol. 1.
Roncuzzi, I.F.
1990 *Material a Tecniche Dalle Origini a Oggi*. 3 edizione, Ravenna: Longo Editore.
Sease, C.
1987 *A Conservation Manual for the Field Archaeologist*. Archaeological Research Tools, Vol. 4. Los Angeles: Institute of Archeology, University of California.
Torraca, G.
1988 *Porous Building Materials*. 3rd ed. Rome: ICCROM.
UNESCO
1979 *The Conservation of Cultural Property*, 3rd Impression. Rome: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
Villa, A.
1977 The Removal of Weeds from Outdoor Mosaic Surfaces. *ICCROM, Mosaic* No. 1: 49-53.