



قوائم المحتويات متاحة على ASJP المنصة الجزائرية للمجلات العلمية
الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية
الصفحة الرئيسية للمجلة: www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/552



دراسة تطبيقية حول عوامل تلف المخطوطات ومناهج ترميمها

An applied study on the factors that damage manuscripts and methods of their restoration

عبد الكريم نادي^{1*}، أرزقي بوخونوف²
¹ معهد الآثار-جامعة الجزائر² أبو القاسم سعد الله، جمال الدين الأفغاني بوزريعة، مخبر البناء الحضاري للمغرب الأوسط، الجزائر.
² معهد الآثار-جامعة الجزائر² أبو القاسم سعد الله، جمال الدين الأفغاني بوزريعة، الجزائر.

Key words:	Abstract
Documents	Our era is witnessing significant advancements in the maintenance and restoration of various archaeological materials. Consequently, countries around the world are establishing centers and laboratories dedicated to the research and treatment of antiquities, with the goal of preserving them and ensuring their longevity. Documents and manuscripts are particularly valuable cultural legacies due to their scientific and archaeological significance. These items are composed of cellulose fibers derived from plant materials and are often written with inks of both plant and metal origins. Such components can react chemically under the influence of external factors like heat, relative humidity, and light. These reactions can weaken the material's structure, reducing its durability and increasing its susceptibility to damage and deterioration. This research aims to examine how these external factors impact documents and to explore intervention and restoration methods designed to extend their lifespan and ensure their protection and preservation.
Manuscripts	
Impact of external factors	
Restoration methods	
Preservation.	

ملخص	معلومات المقال
يشهد عصرنا تطوراً في مجال الصيانة والترميم لمختلف المواد الأثرية وهذا ما أدى دول العالم إلى إنشاء مراكز ومخابر بحث وعلاج للآثار، قصد المحافظة عليها واستمرارها مع مرور الزمن.	تاريخ المقال: الإرسال: 2024-10-04 القبول: 2025-11-02
	الكلمات المفتاحية:
	وثائق مخطوطات تأثير العوامل الخارجية طرق الترميم الحفاظ.
وتعتبر الوثائق والمخطوطات من بين أهم الموروثات الثقافية ذات القيمة العلمية لما تحمله من موضوعات مختلفة، وذات قيمة أثرية باعتبارها مادة عضوية ذات تركيب من أصل نباتي متكونة من ألياف سيليلوزية، بالإضافة إلى الأحبار المتنوعة التي كتبت بها فمنها ما هو ذو أصل نباتي ومنها ما هو ذو أصل معدني. وهذا ما يؤدي إلى إحداث تفاعلات كيميائية بين مركبات المادة نتيجة تأثير العوامل الخارجية كالحرارة والرطوبة النسبية والضوء، وبالتالي تضعف تركيبتها وتفقد مقاومتها ما يجعلها عرضة للتلف والانحدار. والهدف من هذا البحث هو معرفة تأثير هذه العوامل الخارجية السابق ذكرها على الوثائق بالإضافة إلى التطرق لكيفية التدخل وطرق الترميم من أجل إطالة عمرها لأطول فترة ممكنة وحمايتها والحفاظ عليها.	

1. مقدمة

هيئة تضامنية، أو مؤسسة حكومية، بينما يستخدم مصطلح "مخطوطة" للإشارة على النسخة غير المطبوعة من الكتاب أو النصوص المطوّلة، مثل المقالات، المذكرات، الموعظة (السيد، 1993، صفحة 146).

2.2. المخطوطات

2.2.2. 1. لغة: تعود كلمة "مخطوطات" إلى "الخط" الذي يشير إلى الطريقة المستطيلة في الشيء، أو الطريق السهل والممتد، و الجمع هو خطوط وأخطاط، كما أن الخط يشمل الكتابة بالقلم ووسائل أخرى، ومن الخطّ كالنقطة من النقط (أبادي، 2008، صفحة 480)، وبالتالي يمكن القول أن الخط يدل على عملية الكتابة (الجوهري، صفحة 328).

2.2.2. 2. اصطلاحاً: تشير "المخطوطة" إلى الوثيقة المكتوبة بخط اليد، سواء كانت كتابة عادية أو بالحفر، ولذلك تسمى مخطوطة وجمعها مخطوطات (أبو إسلام، صفحة 7). فالمخطوط يشمل كلّ ما كتب بخط اليد بما في ذلك الرسائل، أو الوثائق، أو العهود، أو الكتب، أو النقش على حجر، أو رسومات على قماش، بغض النظر إذا كانت باللغة العربية أو لغة أخرى (المسفر، 1999، صفحة 69).

3. مواد وأدوات الكتابة

3.1. الأقلام

القلم هو أداة تصنع من قصبّة تقطّ وتقلّم وتشذب، ويمكن أن تصنع الأقلام من السعف أو الغاب، كما أنه يستخدم ريش الطيور للكتابة أيضاً، حيث تغمس هذه الأدوات في المداد ليكتب بها، وجمع كلمة قلم: "أقلام" أو "قلام" (الجبري، 1994، صفحة 284)، ويعود استخدامها إلى السومريين وقدماء العراقيين، الذين صنعوا أقلامهم من الحديد والخشب، حيث كانوا يستخدمونها للضغط بها على الطين لترسم الحروف أو الخطوط، وقد اتخذ القلم أشكالاً متنوعة كالمثلث والمربع، وكان يتميز بوزنه سواء ثقيل أو خفيفاً من الطرفين، كما تم ابتكار قلم ثقيل من طرف واحد ليبرز الخطوط، وهذا ما يتضح في الكتابات المسماة في العراق (سعيد، 2011، صفحة 128).

3.2. الأحبار (المداد)

يطلق على المادة التي تدعم القلم وتساعد في الكتابة، وكلمة حبر مشتقة من كلمة حَبَر التي تعني أثر الشيء كأنه يدل على أثر الكتابة.

3.2.1. أنواع الحبر حسب المادة التي يكتب عليها: وتنقسم إلى نوعان:

■ حبر للرق: يعرف بالحبر المطبوع ويتم تصنيعه من العفص والصمغ والزاج، ويتميز بلونه اللامع ويكون مناسباً للاستخدام على الرق.

■ حبر للورق: يعرف بحبر الدخان وهو مصنوع من مواد دهنية وليس من دخان الأشياء الجافة، حيث وصف أحد الكتاب سنة 282هـ طريقة صنعه للمداد: بقوله "أنه يُستخرج من بذر الفجل

تُشكّل الوثائق والمخطوطات الورقية مصدرًا هامًا من مصادر المعرفة التاريخية، باعتبارها من أبرز الشواهد المادية التي خلفها الإنسان عبر العصور، فهي تحمل في طياتها معطيات متنوعة تتعلق بالمجالات السياسية والدينية والاقتصادية، وغيرها من مظاهر الحياة. وقد اختلفت المواد التي كُتبت عليها، فشملت العظام، وأوراق البردي، والجلود، والرقوق، ثم الورق الذي أصبح لاحقاً المادة الأوسع استخداماً. كما استُخدمت في تدوينها أدوات متنوعة كالأقلام، والمحابر، والأحبار الملونة.

وكغيرها من المواد الأثرية، تبقى هذه الشواهد المادية عرضة للتدهور نتيجة العوامل البيئية الخارجية كالحرارة، والرطوبة، والضوء. ما يحيلنا إلى البحث حول ماهية المكونات المادية للمخطوطات، ونوعية الأضرار التي تؤدي إلى تلفها؟ ثم البحث في السبل العلمية المعتمدة لمعالجتها وترميمها؟

وقد أولت العديد من الدول اهتماماً بالغاً بهذا التراث المكتوب، مما أدى إلى تأسيس مراكز متخصصة وتكليف خبراء في مجال ترميم الوثائق وحفظها.

ونهدف من خلال هذا البحث إلى تسليط الضوء على مفهوم هذه المادة الأثرية ومكوناتها الأساسية، ومن ثم العوامل الخارجية المؤثرة على سلامة هذه المواد وقوفاً عند مختلف الأضرار التي تتسبب فيها، وفي الأخير سنعرض مختلف طرق وتقنيات التعامل مع كلّ حالة من حالات التلف التي تمس الوثيقة.

وقد اعتمدنا في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال جمع المعلومات والبيانات المتعلقة بالوثائق والمخطوطات الورقية، وتحليل خصائصها المادية، والعوامل البيئية المؤثرة في سلامتها، إضافة إلى رصد أبرز أشكال التلف التي تسببها. وانطلاقاً من تجربتنا الميدانية في هذا المجال، ومن خلال زيارتنا لعدد من المراكز الجزائرية المتخصصة في ترميم هذه المواد تمكنا من رصد أبرز الأساليب المتبعة لمعالجتها من التلف وهذا ما سنتطرق إليه في هذا البحث.

2. مفهوم الوثائق والمخطوطات

2.1. الوثيقة (document)

تعرف الوثيقة بأنها المواد المفردة، سواء كانت مكونة من صفحة واحدة أو أكثر، وتعد أصغر وحدة مستقلة ومميزة في المستودع (السيد، 1993، صفحة 32)، بينما يطلق مصطلح الوثائق (documents) على المعاهدات والاتفاقات الدولية، وبالإضافة إلى لخطابات الرسمية الصادرة عن الحكام أو الموجهة إليهم، كما يشمل ذلك أيضاً المصادر الأصلية (sources) كالمخطوطات وكتابات المعاصرين للأحداث (الجمال وعبد الله، 2001، صفحة 3).

يستخدم مصطلح "مخطوطات" للدلالة على المواد المصدرية التاريخية، سواء كانت قد أنتجت من قبل فرد واحد، أو

من أكسيد الرصاص الأصفر أو المغرة الصفراء، كما يمكن الحصول على اللون الأرجواني من صدف بعض الأسماك الأرجوانية اللون أو من الكبريت والزرنيخ الأصفر، وأما اللون الذهبي فيصنع من مسحوق الذهب (السمرائي، 2001، صفحة 323)، حيث يتم إذابة جزيئات الذهب في الصمغ ثم يضاف إليه الماء حتى يطفو الصمغ العربي ويترسب الذهب في قاع الإناء يترك الخليط لمدة 24 ساعة، ثم يُصفى الماء ويستبدل بماء جديد للتأكد من تنقية الصمغ العربي، بعد ذلك يتم إذابة غراء السمك الجاف في الماء الساخن جداً، ويُضاف إلى الذهب المصفى من الماء والصمغ العربي، ليصبح جاهزاً للاستخدام في الكتابة والزخرفة (سعيد، 2011، صفحة 189).

3.3. الدواة والمخبرة

يستخدم مصطلح "دواة" للإشارة إلى أداة الكتابة، ويقال أيضاً "دويات" للدلالة على العدد القليل، بينما يستخدم "دوي" أو "دوى" بضم الدال وكسرهما للدلالة على الكمية الأكبر، تعتبر الدواة من الأدوات الأساسية في الكتابة. وهي ترادف المخبرة وجمعها محابر. كانت الدواة في البداية تصنع من الخشب ثم تطورت المواد المستخدمة في تصنيعها لتشمل النحاس الأصفر والفضة (سعيد، 2011، صفحة 152).

وتعرف الدواة بأنها الأنية التي يحضر فيها الحبر سواء كان من الخزف أو القوارير، وفي الجاهلية والإسلام كانت تُصنع الدواة من الخشب أو المعادن مثل النحاس والحديد، أو أحياناً من الفخار، كما كانت تصنع أيضاً من الزجاج (الجبري، 1994، صفحة 293).

4. المواد التي يكتب عليها المخطوط

ونقصد بها المواد التي كانت تستخدم للكتابة، وهي الأخرى تطورت صناعتها مع مرور الزمن، وقد تمثلت في:

■ **الطين:** استخدم الإنسان الطين للكتابة منذ القدم، حيث أظهرت الحفريات في العراق وإيران وبلاد الأناضول وجود نصوص مكتوبة بالخط المسماري على هذه المادة والتي كانت تأتي بأشكال متنوعة.

■ **المعادن:** استخدم الإنسان مجموعة متنوعة من المعادن للكتابة مثل النحاس، الحديد والرصاص، كما أن الحضارة الإسلامية استعملت هذه المواد لأغراض وظيفية وجمالية.

■ **الأقتاب:** جمع قتب، وهو الخشب الذي يستخدم لوضعه على ظهور الإبل ليركب عليه، ويذكر أن زيد بن ثابت رضي الله عنه جمع المصحف الشريف على مواد من بينها الأقتاب.

■ **العشب:** وهو جريد النخل، حيث كانت الكتابة تنقش على الطرف العريض، القريب من الجذع (المنيف، 2014، صفحة 101، 104).

■ **العظام والأكتاف:** كتب العرب على العظام وخصوصاً الأضلاع والأكتاف، واستمر ذلك حتى العصرين الأموي

والكتان، حيث يؤخذ الدهن ويستخدم في المسارج ويشعل، ثم يوضع عليها وعاء حتى ينفذ الدهن، بعد ذلك يتم جمع ما تبقى باستخدام ماء الآس، ليصبح لونه مائلاً إلى الخضرة ويضاف إليه الصمغ لتجميعه ومنعه من التطاير، وهذا النوع مناسب للورق لكنه لا يصلح للاستخدام على الجلود أو الرق لكونه غير ثابت ويزول بسرعة (الجبري، 1994، صفحة 290).

بالإضافة إلى ذلك، كان هناك نوع آخر من المداد المعروف في الشام وفلسطين والذي استخدمه الأراميون والفراعنة واليونانيون والرومان، ويدعى بالمداد الزجاجي. والزجاج هو أملاح المعدن التي عندما تذاب في الماء تشكل محلولاً حامضياً عكراً، وعند خلط هذا المحلول مع محلول العفص (الذي يتكون من نتوءات تنمو على سيقان أشجار البلوط بسبب حشرة تضع بيضها فيها) بعدها يُضاف له مسحوق السناج أو الفحم الناعم وماء الصمغ العربي بنسب معينة، حيث يطلق عليه اسم الحبر أو المداد الزجاجي، فإذا زادت نسبة الزجاج في المداد فإن الكتابة قد تحرق الكاغد أو الرق، بينما إذا زادت نسبة الصمغ فإن الأوراق تتلاصق ببعضها البعض عند تعرضها لأقل نسبة من الرطوبة (السمرائي، 2001، صفحة 320).

2.2.3. أنواع الأحبار حسب اللون: وتتمثل في:

■ **الحبر الأحمر:** والذي يستخدم فيه نبات الزعفران، وقد استعمل في تلوين الأحبار خلال الحضارة العربية الإسلامية، واستخرج كذلك من قشر الرمان، كما يمكن الحصول على حبر أحمر تقريباً من ورق نبات الحناء عند تخفيفه بالماء وإضافة الصمغ العربي إليه.

■ **الحبر الأصفر:** يتم تصنيعه من خلال خلط الزعفران مع قشور الرمان والصمغ العربي، ويستخدم أيضاً نبات الكركم للذي يعطي حبراً شديداً الصفرة، حيث تطحن مادة الكركم بشكل ناعم ثم تغلى بالماء حتى تعقد وتصبح سميكة، وبعد ذلك يضاف إليها القليل من الملح والصمغ.

■ **الحبر الأخضر:** يصنع هذا الحبر عن طريق سحق نبات الحناء وخلطه مع القليل من الماء، بعدها يضاف إليه الصمغ العربي.

يمكن أيضاً تحضير الحبر الأخضر باستخدام مواد غير عضوية مثل: خلاصة النحاس والتي تسحق ثم تنقع في الخل وماء الليمون حتى تذوب، بعد ذلك يضاف إليها بعض الزعفران (المنيف، 2014، الصفحات 166، 167).

أما المداد المعدني فيُصنع من مسحوق المعادن لعلاج ألوان مختلفة، على سبيل المثال للحصول على مداد أحمر يمكن استخدام الزنجفر، والذي يمكن الحصول عليه من عملية تسامي الكبريت مع الزئبق أو من كبريتيد الزئبق أو المغرة الحمراء والتي هي عبارة عن أكاسيد معدنية ترابية، أو من صبغة أحمر الرصاص الناتج من تسخين الرصاص، أو من صبغة القرمز الذي ينزل على شجرة البلوط، أما اللون الأزرق فيحضر من مسحوق حجر اللازورد والأسمانجوني، واللون الأصفر

في فترة متأخرة نسبياً، وقد اشتهرت مدينة شاطبة بالأندلس بتميزها في هذا المجال، حيث وصفها الشريف الإدريسي بقوله: "ويعمل بها من الكاغد ما لا يوجد له نظير بمعمور الأرض ويعم المشرق والمغرب".

كما استخدم الرق كوسيط للكتابة لفترة طويلة في إفريقيا، حيث استمرت صناعته واستخدامه في مدينة القيروان ومناطق أخرى من إفريقيا، وقد دُوت عليه المصاحف، والصكوك، والعقود إلى غاية نهاية القرن الثامن الهجري. أما في المشرق، فقد بدأ استخدام الرق يتراجع تدريجياً مع انتشار الكاغد، غير أن هذا التراجع لم يؤد إلى اختفائه الكامل، إذ ظل يُستخدم إلى جانب الورق (سيد، 1997، الصفحات 31-30).

يُصنع الورق من مواد نباتية غنية بالسليولوز، حيث تُقَطَّع هذه المواد إلى أجزاء صغيرة ثم تُنقع في ماء الجير لفترة كافية لتلينها. بعد ذلك، تدق الألياف وهي مغمورة في السائل حتى تنفصل عن بعضها. يُصَفَّى هذا المزيج باستخدام منخل يُعرف بـ 'الشبيكة' أو 'القالب'، ويُصنع عادة من خيوط الحرير أو شعر الخيل، ليسمح بتسرب الماء وبقاء طبقة رقيقة من الألياف السليولوزية على سطحه. ثم تُجفف هذه الطبقة على سطح مصقول لتتماسك، وتُصقل لمواجهة ضعف تماسك الألياف.

ولتحسين خصائص الورق ومنع امتصاصه للحبر، كان يُضاف إليه مواد ماصة مثل الغراء، أو الجيلاتين المستخرج من العظام، أو النشاء المستخلص من الحنطة. كما استخدم الوراقون زلال البيض أو الصمغ العربي المخفف، حيث يُطلى به سطح الورقة لمنع تمدد الحبر وانتشاره، وهي العملية المعروفة باسم 'السقي' (السمرائي، 2001، الصفحات 157-158).

6. عوامل تلف الوثائق والمخطوطات

يمكن تقسيم أنواع التلف التي تتعرض لها الوثائق والمخطوطات إلى ثلاثة أنواع، وتتمثل فيما يلي:

■ **التلف الفيزيائي:** يحدث هذا النوع من التلف نتيجة لتغيرات في الظروف المناخية، مثل تغيرات في درجة الحرارة والرطوبة، بالإضافة إلى مستوى الإضاءة ووجود الغبار. حيث تعد الحرارة والرطوبة من أهم العوامل المؤثرة على جودة الورق.

■ **التلف الكيميائي:** وينتج التلف الكيميائي بتعرض المخطوطات والوثائق لمواد كيميائية نتيجة للتلوث في الأماكن التي يتواجد فيها المخطوط، حيث يتسبب وجود الغازات السامة وثنائي أكسيد الكربون والأبخرة الناتجة من المصانع والمواد الحارقة في حدوث هذا النوع من التدهور، ومن بين الملوثات الرئيسية التي تساهم في ذلك نجد ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) وكبريتيد الهيدروجين (H_2S) والأوزون (O_3) والنشادر (NH_3).

■ **التلف البيولوجي:** يحدث نتيجة لطرق التخزين غير المناسبة، مما يؤدي إلى نمو الفطريات والحشرات والقوارض. وتعتبر هذه الكائنات الحية مدمرة، حيث تتكاثر البكتيريا على أجزاء

والعباسي، وكانوا يلجؤون إلى الكتابة على العظام عندما تضيق سبل الحصول على الورق.

■ **المهراق:** هي الصحف البيضاء من القماش (ثوب حرير أبيض)، التي تستخدم للكتابة بعد صقله وسقايته بالصمغ، بعدها يكتب فيه، ويطلق عليه بالفارسية "مهر كرد" وأعربته العرب إلى "مهرق"، حيث أن الكتابة على المهراق لم تكن متاحة للجميع نظراً لغلاء ثمنها، لذا كانت تستخدم في الأمور المهمة فقط.

■ **القباطي:** هي ثياب رقيقة من الكتان تصنع في مصر وتنسب إلى القبط، استخدمها العرب في الكتابة، وكسيت بها الكعبة، وكانت تستخدم أيضاً كملايس للنساء، يجمع العرب عليها مواضيع هامة مثل الأحلاف، المعلقات والمعاهدات (الجبري، 1994، صفحة 151، 154).

■ **البردي (القراطيس):** اشتهرت مصر بإنتاج أوراق البردي، حيث كانت تصنع من لباب هذا النبات، ويتم تشكيلها إلى صحائف يتم ربطها معا على شكل لفائف سهلة الاستخدام، وتعرف أوراق البردي في العديد من المراجع باسم قراطيس، ويكون طوله 30 ذراعاً وأكثر من عرض شبر (عواد، صفحة 412).

■ **الجلد والرق:** استخدم الإنسان جلود الحيوان كمادة جيدة للكتابة، حيث تتميز بالمتانة وتبقى لفترة طويلة، كما أن بعض الجلود الخفيفة بعد أن تدبغ وتصلق تصبح رقوقاً قيمة ونفيسة لأنها تمتاز بجمالها ونعومتها، ومع ذلك لم تكن هذه الرقوق شائعة الاستخدام نظراً لأسعارها المرتفعة، إذ اقتصر على نسخ القرآن الكريم والوثائق والعقود.

■ **الورق:** عند اكتشاف كيفية صنع الورق، وُجد أنه مادة خفيفة مرنة وسهلة النقل وتحتاج لمساحة كبيرة، هذا ما أدى إلى زيادة إنتاجه بشكل هائل، مما ساهم في تضاعف أعداد الكتب، وتعتبر الصين أول من عرف صناعة الورق، وكان التجار العرب يستوردونه من بلاد الشرق الأقصى ومع ذلك بدأ تصنيع الورق في العالم الإسلامي في مدينة سمرقند (عواد، الصفحات 416-417).

5. صناعة الورق

تعرف العرب على صناعة الورق سنة 134هـ/751م، وذلك إثر المعركة التي وقعت بين المسلمين والصينيين خلال توسع الفتوحات الإسلامية في آسيا الوسطى، وكان القائد قتيبة بن مسلم الباهلي الذي فتح مدينة سمرقند في وقت سابق سنة 93هـ/712م. وأثناء معركة تالاس، وقع نحو عشرين ألف جندي صيني في الأسر، وتبين للمسلمين عند محاولة بيعهم كعبيد، أن بعضهم يمتلك خبرة في صناعة الورق. فشكّلت هذه الحادثة نقطة انطلاق لتأسيس أول ورشة لصناعة الورق في سمرقند، ومنها انتقلت هذه التقنية إلى مختلف أنحاء العالم الإسلامي (سلمان، 2006، صفحة 162).

وفيما بعد انتقلت صناعة الورق إلى الأندلس وشمال إفريقيا

مختلفة من المخطوطات (العلي، 2014، الصفحات 180-181).

أما العوامل التي تؤدي إلى حدوث هذا التلف تتمثل فيما يلي:

1.6. العوامل الطبيعية

1.1.6. تأثير الحرارة والرطوبة: تتسبب التغيرات في درجة الحرارة في تغيرات مماثلة في مستوى درجة الرطوبة فعلى سبيل المثال، في المناطق الجافة التي تعاني من ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض نسبة الرطوبة، يعاني الورق والجلود من التقادم والتلف، حيث تصبح المواد جافة وهشة، مما يسهل كسرها. من ناحية أخرى، تؤدي زيادة نسبة الرطوبة إلى نمو الفطريات والميكروبات التي تضر بهذه المواد. ومن المخاطر الناتجة عن ارتفاع الرطوبة، نذكر منها:

- امتصاص الألياف المائية لبخار الماء مما يؤدي إلى انتفاخها وتشوه شكل المخطوط.
- تكون بقع مائية ترابية، مما يضر بالمخطوط ويشوه كتابته.
- ظهور الحموضة والبقع الصفراء على الأوراق.
- نمو الحشرات والكائنات الحية الدقيقة، مما يؤدي إلى انتشار الثقوب.
- انحناء الأغلفة للمخطوطات، خاصة في حال حدوث ارتفاع مفاجئ في درجات الحرارة.

2.1.6. تأثير الضوء: يؤثر الضوء على المخطوط من خلال:

■ التأثير غير المباشر: يتعلق هذا الجانب بكون الضوء مصدراً للحرارة، مما يساهم في ارتفاع درجات الحرارة المحيطة بالمخطوط، وبالتالي يؤدي إلى نفس المشاكل التي تنتج عن الحرارة، مثل هشاشة الأوراق وجفافها، مما يزيد من احتمالية انكسارها.

■ التأثير المباشر: يرتبط هذا الجانب بنوع الأشعة المنبعثة من الضوء، سواء كانت طبيعية أو صناعية، مثل الأشعة فوق البنفسجية، الضوء المرئي، والأشعة تحت الحمراء.

وقد أظهرت الدراسات أن الأشعة فوق البنفسجية هي الأكثر تأثيراً، حيث تؤدي إلى تلاشي لون الأحبار، بعدها الضوء المرئي الذي يضعف خواص الورق ويساهم في تلفه (المسفر، 1999، الصفحات 117-118).

2.6. العوامل الكيميائية

تدل العوامل الكيميائية على المؤثرات الناتجة عن الغازات الموجودة في الهواء، ومن أبرزها:

■ غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 : يتكون من احتراق الفحم والوقود، وعند انتشاره في الهواء، تمتصه أوراق المخطوطات، وبارتفاع مستوى الرطوبة، يتفاعل الغاز مع بخار الماء لتكوين حمض الكبريتون، الذي يتحول لاحقاً إلى حمض الكبريتيك، مما يؤدي إلى تدمير الأوراق والجلود.

■ كبريتيد الهيدروجين H_2S : ينتج عن الأنشطة الصناعية والعمليات الفيزيولوجية للكائنات الحية، وأيضاً بفعل تحلل المطاط المستخدم في الشبائك، حيث يتفاعل هذا الغاز مع بعض الفلزات المستخدمة في زخرفة المخطوطات (باستثناء الذهب) لتكون بذلك كبريتات تكون باللون أسود.

■ غاز الأوزون: يتميز بقلّة انتشاره، ويؤثر على المركبات العضوية مثل السيليلوز، يعمل على كسر الروابط بين ذرات الكربون في المواد السليلوزية، ويتكون نتيجة لتفاعل الأكاسيد النيتروجينية الناتجة من عوادم السيارات مع أشعة الشمس.

■ الأدخنة: تتولد من احتراق المواد، وتنتشر في المخازن والأوراق، حيث تترسب المواد العالقة عليها، مما يؤدي إلى تبقعها.

■ الغبار والأتربة: تتكون من حبيبات صغيرة تنتقل عبر الهواء على شكل غبار أو رماد خفيف، وتلتصق هذه الحبيبات على جلود المخطوطات، حيث تنتشر بين صفحاتها حاملاً معها البكتيريا والفطريات وبويضات الحشرات التي تنمو بسرعة في حال توفر الرطوبة والحرارة المناسبة، مما قد يصيب المخطوط بأضرار. بالإضافة إلى ذلك، قد تحتوي هذه الأتربة على عناصر معدنية مثل الحديد، الذي يساهم في ظهور بقع كيميائية صفراء أو بنيّة نتيجة لتأكسده إلى هيدروكسيد الحديدية بوجود الرطوبة (يوسف، 2002، صفحة 43، 47).

3.6. العوامل البيولوجية

وتشير إلى دور الكائنات الحية في التأثير على المخطوطات، حيث يختلف تأثير هذه الكائنات حسب سلوكها المعيشي، ومن ضمن الكائنات التي تلحق الضرر بالمخطوط نذكر:

1.3.6. القوارض: مثل الفئران التي تمتلك القدرة على قضم جميع مكونات المخطوط، وتترك مخلفات تسبب بقعاً سوداء.

2.3.6. الحشرات: تنقسم إلى نوعين:

■ حشرات سطحية الضرر: حيث تتغذى هذه الحشرات على سطح الورق واللصق النشوي في الأغلفة وكعوب المخطوط، مثل السمكة الفضية، والصراصير، وقمل الكتب.

■ حشرات حفارة الأنفاق: تقوم بحفر أنفاق بشكل ثقب للتلغذية والاختباء، مثل النمل الأبيض ودود الكتب.

يمكن تلخيص الأضرار التي تسببها الحشرات في النقاط التالية:

- تتسبب الحشرات في قرض حواف الأوراق وكعوب المخطوطات.
- تؤدي إلى انتشار ثقب قد تسبب في فقدان النص وتشويه المخطوط بالكامل.
- تحمل بعض الحشرات على أجسامها أنواعاً من الفطريات، مما يزيد من حجم الضرر.

- تترك فضلات تسبب بقعاً على سطح الأوراق والجلود.

7. الطرق المتبعة في عملية الترميم

إن عملية ترميم المخطوطات ليست عملية واحدة تُطبق بشكل موحد، بل تختلف وفقاً لطبيعة التلف الذي تعرض له المخطوط، في هذه الدراسة، سنستعرض المراحل التي تمر بها عملية الترميم بناءً على تكوين ميداني على مستوى المركز الوطني للمخطوطات بأدرار في مجال ترميم المخطوطات، وتتمثل هذه المراحل فيما يلي:

1.7. التنظيف اليدوي والآلي

■ **التنظيف اليدوي:** يتم استخدام عدة وسائل مثل ممحاة صلبة أو ممحاة على شكل مسحوق.

صورة 2

التنظيف باستعمال بمحاة على شكل مسحوق



المصدر: تصوير الباحثين.

صورة 1

التنظيف باستعمال بالمحاة الصلبة

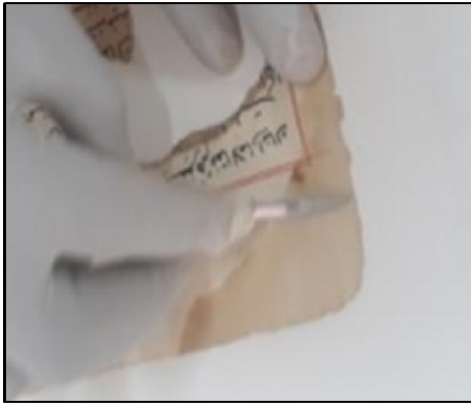


المصدر: تصوير الباحثين.

- استخدام المشروط: يستخدم لإزالة الأوساخ الصلبة كما يظهر في (الصورة رقم 3).

صورة 3

طريقة استعمال المشروط في إزالة التصلبات



المصدر: تصوير الباحثين.

3.3.6. الكائنات الدقيقة: وهي الكائنات التي لا ترى بالعين المجردة وتنتشر بشكل واسع من خلال الهواء، فإذا زادت نسبة الرطوبة وانتظمت درجة الحرارة، وتوفر الظلام و انخفاض الضوء، ومع وجود العناصر الغذائية الكربونية والبروتينية الموجودة في الأوراق والرُّقوق، فإن هذه الكائنات تنمو بسرعة وتخرق أنسجة الأوراق، مما يؤدي إلى ظهور بقع لونية وإفرازات لزجة تلصق الأوراق ببعضها، وتتميز هذه الكائنات بقدرتها على التكيف مع جميع الظروف المناخية، ومن بين هذه الكائنات نجد الفطريات والبكتيريا.

■ **الفطريات:** تتكون من خيوط رفيعة تنمو وتنتشر لتشكل ما يعرف بالغزل الفطري. والبيئة المناسبة لنموها تتمثل في درجات حرارة تتراوح بين 24 إلى 30 درجة مئوية، ورطوبة نسبية تزيد عن 60%، ومع توفر المخطوط كمصدر غذائي لها، فإن الغزل الفطري يتخلل المادة ويتسبب في تحليلها وامتصاص العناصر الغذائية منها.

■ **البكتيريا:** هي كائنات حية صغيرة جداً لا تُرى إلا بالمجهر، تتميز بسرعة انقسامها وتكاثرها، وتحتاج في نموها إلى نسبة مرتفعة من الرطوبة تفوق 90%. ودرجة حرارة 30 درجة مئوية (الداغستاني، 2000، صفحة 44، 46).

4.4. العامل البشري

يمكن أن يكون الإنسان سبباً في تلف المخطوطات نتيجة لمجموعة من الأعمال التي يقوم بها. ويمكن تلخيص مساهماته في إلحاق الضرر بالمخطوطات من خلال النقاط التالية:

- الإمساك بالمخطوط بأيدي مبللة أو غير نظيفة.

- إضافة علامات أثناء القراءة، مما يؤدي إلى تشويه النص الأصلي.

- ثني الصفحات للدلالة على الأماكن التي وصل إليها القارئ، مما يعرض الورق للكسر.

- الضغط على الكتاب أثناء القراءة، مما قد يؤدي إلى تفكك الكعب.

- التدخين أثناء القراءة، مما يجعل الأوراق تمتص الدخان ويزيد من نسبة الأحماض الضارة بالورق.

- عدم معرفة بعض العاملين في مخازن المخطوطات بالطرق السليمة لتخزينها، مما يؤدي إلى تعرضها للتقوس والتلف.

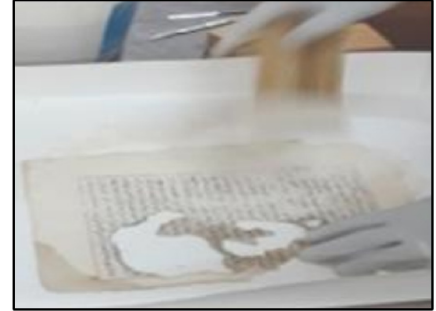
- عدم الالتزام بالمعايير اللازمة لدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة وأشعة الضوء.

- غياب الصيانة الدورية وعدم مكافحة القوارض والحشرات باستخدام المبيدات (المسفر، 1999، صفحة 120).

– إزالة الاتساخات باستخدام فرشاة ناعمة.

صورة 4

استعمال فرشاة ناعمة في التنظيف.



المصدر: تصوير الباحثين.

– التنظيف الآلي: يعتمد على آلة شفط الغبار باستخدام ضغط الهواء.

صورة 5

آلة شفط الغبار المستعملة في تنظيف المخطوط.



المصدر: تصوير الباحثين.

2.7. قياس درجة حموضة الورق

يتم وضع قطرة من الماء المقطر على الورق، مستخدمين أنبوباً متصلاً بجهاز يقيس درجة الحموضة، ويتم نفس الإجراء لقياس حموضة الحبر، كما يمكن رؤيته في (الصورة رقم 6).

صورة 6

عملية قياس درجة حموضة الورق.



المصدر: تصوير الباحثين.

3.7. اختبار حساسية الأحبار للماء

توضع قطرة من الماء المقطر على طرف حرف في الوثيقة، ثم يوضع فوقها ورق نشاف لامتصاص تلك القطرة. إذا كان الحبر حساساً للماء، فإنه يترك أثراً واضحاً يتمثل في لون الحبر المستخدم في الوثيقة (الصورة رقم 7).

صورة 7

طريقة قياس حساسية الأحبار تجاه الماء.



المصدر: تصوير الباحثين.

4.7. قياس سمك الورق

نستخدم أدوات دقيقة لقياس سمك الورق، مما يساعد في تحديد مدى تلفه والحاجة لترميمه، كما يتم قياس سمك ورق الترميم.

صورة 8

عملية قياس سمك الورق.



المصدر: تصوير الباحثين.

5.7. تدخلات الترميم

كما تم ذكره سابقاً، تختلف عمليات الترميم من حالة لأخرى، حيث تتطلب كل حالة مراحل خاصة بها، وسنقدم ملخصاً لهذه المراحل على النحو التالي:

1.5.7. ترميم الثقوب

– يتم وضع الوثيقة بين غلافين من البلاستيك على طاولة مضيئة (الصورة رقم 10).

– تُطبق طبقة من اللاصق على حواف الثقب المراد ترميمه.

صورة 13

وضع اللاصق على حواف الثقب الذي سيتم ترميمه.



المصدر: تصوير الباحثين.

– يتم وضع الجزء المستخرج من ورق الترميم، الذي يتطابق مع حجم الثقب، على الورقة المراد ترميمها، ويُضغط على الحواف حتى يلتصق بشكل جيد (الصورة 14).

صورة 14

وضع ورق الترميم الذي تم قطع سابقا بمكان الثقب.



المصدر: تصوير الباحثين.

2.5.7. ترميم الأجزاء الناقصة على مستوى الحواف

– يتم تحديد الجزء الناقص بنفس الطريقة السابقة كما هو موضح في (الصورة 15).

صورة 15

تحديد الجزء الناقص من الأطراف على ورق الترميم.



المصدر: تصوير الباحثين.

صورة 10

طريقة وضع ورقة المخطوط بين غلافين من البلاستيك



المصدر: تصوير الباحثين.

– يوضع ورق الترميم فوق الوثيقة، ويتم تحديد حواف الثقب المراد ترميمه باستخدام مسمار تثقيب (الصورة 11).

صورة 11

تحديد حواف الثقوب.



المصدر: تصوير الباحثين.

– تُوضع قطرات من الماء المقطر على الحواف التي تم تحديدها لتسهيل إزالة الجزء الذي سيتم استخدامه في الترميم.

صورة 12

إزالة الجزء المراد استعماله في الترميم.



المصدر: تصوير الباحثين.

3.5.7. ترميم القطوع - يتم إزالة الجزء من ورق الترميم بالطريقة نفسها، باستخدام

الماء المقطر وأداة التشقيب.
- عند البدء في عملية الترميم، يجب على المرمم أن يأخذ بعين الاعتبار اتجاه الألياف.

صورة 16

نزع الجزء المحدد من ورق الترميم.



المصدر: تصوير الباحثين.

- يوضع اللاصق على حواف الجزء الناقص من الورقة.

صورة 17

وضع اللاصق على حواف المخطوط.



المصدر: تصوير الباحثين.

- يتم لصق الجزء من ورق الترميم مع الضغط على الحواف حتى يلتصق، ثم تتم إزالة الجزء الزائد باستخدام المقص.

صورة 18

لصق ورق الترميم مكان الجزء الناقص من الحواف.



المصدر: تصوير الباحثين.

4.5.7. ترميم الكسور

- تُعالج الكسور بطريقة مشابهة لترميم القطوع، حيث يُستخدم شريط رقيق من ورق الترميم والغراء. وفي بعض الأحيان، يمكن استخدام الغراء وحده دون الحاجة للشريط. في هذه الحالة، يُطبق الغراء على منطقة الكسر بتركيز أقل من



المصدر: تصوير الباحثين.

- ثم يتم الضغط على الشريط المطبق حتى يلتصق بشكل جيد، مما يضمن الحصول على شكل نهائي متكامل للوثيقة المرممة.

صورة 20

ورقة المخطوط بعد ترميم القطع.



المصدر: تصوير الباحثين.

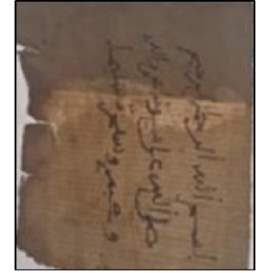
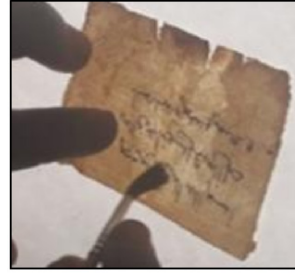
تركيز غراء الترميم، ثم يتم ضغط الورقة.

صورة 21

ورقة بها كسور.

صورة 22

طلاء اللاصق مكان الكسر.



المصدر: تصوير الباحثين.

6.5.7. تدعيم الأوراق الهشة

تعتمد هذه الطريقة على تقوية الأوراق الضعيفة باستخدام ورق ترميم رقيق للغاية. تنفذ العملية كما يلي:

- يُوضع ورق برفافين، ثم تُوضع الورقة الهشة المراد تدعيمها وتُغطى بورق الترميم (الصورة 32 - 33).

صورة 27

تجهيز الورقة الهشة المراد تدعيمها.



المصدر: تصوير الباحثين.

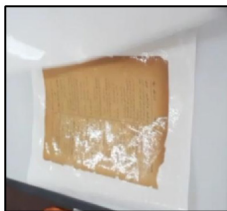
- طلي الوثيقة باللاصق، بدءاً من وسط الورقة مع توجيه الفرشاة نحو الحواف، مع تجنب الحركة ذهاباً وإياباً. بعد ذلك، يوضع ورق برفافين مرة أخرى فوق الورقة المدعمة لامتصاص الغراء الزائد.

صورة 28

الضغط بوضع أثقال.

صورة 29

استعمال جهاز الضغط.



المصدر: تصوير الباحثين.

- تأتي بعدها مرحلة الضغط لإخراج الهواء ولضمان التصاق ورقة التدعيم بشكل جيد.

صورة 23

الضغط بوضع أثقال.



المصدر: تصوير الباحثين.

صورة 24

استعمال جهاز الضغط.



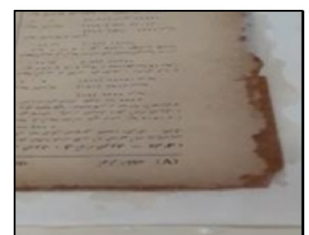
5.5.7. فك الترميم

تُعرف هذه العملية بالعملية العكسية، إذا لم تنجح عملية الترميم فمن الضروري إزالة الأجزاء المضافة لتعديل الترميم.

تُجرى هذه العملية من خلال وضع ورق نشاف على طاولة مضيئة، تحت الوثيقة التي تحتاج إلى الترميم، ليمتص المحاليل المستخدمة. ثم يتم وضع الماء المقطر على شكل قطرات باستخدام فرشاة بين الأجزاء الملتصقة، أي بين الوثيقة الأصلية وورق الترميم.

صورة 25

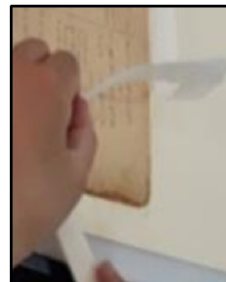
تبليل أطراف الورقة بالماء.



المصدر: تصوير الباحثين.

صورة 26

فك ورق الترميم عن المخطوط.



الذي يحتوي على الإيثانول داخل الوعاء المملوء بالماء الساخن، ويتم إضافة الإيثانول والمسحوق تدريجياً مع التقليب الجيد.

من المهم ملاحظة أنه عند استخدام المسحوق مع الماء المقطر، يجب أن لا تتجاوز درجة الحرارة 45 درجة مئوية؛ إذ أنه إذا تجاوزت هذه الدرجة، سيبدأ المسحوق بالتحويل إلى كرات ولن يذوب كما ينبغي. أما في حالة استخدام الإيثانول، يجب أن تكون درجة الحرارة مرتفعة بما يكفي لحدوث تفاعل كيميائي بين المسحوق والإيثانول لضمان الذوبان الجيد.

تتميز هذه اللواصق بإمكانية عكس العمليات وإمكانية فك الترميم، بالإضافة إلى مقاومتها للجهود الميكانيكية والبكتيريا والفطريات. يُفضل عدم استخدام هذه اللواصق قبل مرور 24 ساعة على تصنيعها.

3.2.8. لاصق النشاء

هو مسحوق نباتي يُستخرج من مواد مثل الأرز والقمح، ويتم تحضيره بنفس الطريقة المستخدمة في تحضير لاصق klus L-G، حيث يعتمد على التفاعل في درجة حرارة محددة. يتم إضافة كمية من مسحوق النشاء إلى وعاء، ويُقارن بها ضعفين ونصف من الماء المقطر، ثم يتم الخلط باستخدام أنبوب زجاجي حتى الحصول على اللاصق المطلوب.

يستخدم هذا اللاصق في عمليات التجليد، إذ يتميز بقوة ميكانيكية كبيرة. إلا أن عيبه يكمن في كونه مادة دسمة تجذب الفطريات التي تعتبره غذاءً لها.

فيما يلي جدول مبسط يوضح مقادير تحضير اللواصق حسب الهدف من الاستخدام.

جدول 1

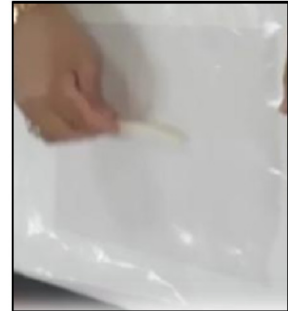
مقادير تحضير اللواصق دواعي الاستخدام

الغراء	الكمية المستخدمة	الاستخدام
المثيل سيليلوز	من 20 إلى 25 غ مسحوق التيلوز في 1 لتر من الماء المقطر.	الترميم
	حوالي 15 غ من مسحوق التيلوز في 1 لتر من الماء المقطر.	
Klus-LG	30 غ من مسحوق Klus-LG في 1 لتر من الماء المقطر.	التدعيم
	15 غ من المسحوق في 1 لتر الماء المقطر.	الترميم
	15 غ من المسحوق في 1 لتر من الإيثانول.	التدعيم
اللاصق النشوي	وضع مقدار معين من مسحوق النشا ذو أصل نباتي كالأرز، القمح أو الذرة، في ضعفين ونصف من الماء المقطر.	يستعمل هذا اللاصق في عملية التجليد وصناعة علب الحفظ.

المصدر: تصوير الباحثين.

صورة 30

إحدى طرق تفريغ الهواء.



المصدر: تصوير الباحثين.

صورة 31

طريقة إفراغ الهواء.



8. مواد الترميم

يوجد عدة مواد يعتمد عليها المرمم في معالجة المخطوطات والوثائق، وتتمثل في:

1.8. الورق الياباني

هو الورق المستخدم في عملية ترميم الوثائق ويكون مختلف السمك، حيث يتم اختياره وفقاً لسمك الوثيقة المراد ترميمها، يُستورد هذا الورق من اليابان، لذا يُعرف باسم الورق الياباني.

2.8. اللاصق أو الغراء

يتم تصنيع اللاصق بعدة طرق، ومن بين هذه الطرق نذكر ما يلي:

■ **لاصق الميثيل سيليلوز:** عند استخدامه في عمليات الترميم، يتم إضافة من 20 إلى 25 غراماً من مسحوق التيلوز إلى 1 لتر من الماء المقطر. أما إذا كان الغرض منه تدعيم الوثائق الهشة، فيتم استخدام 15 غراماً من مسحوق التيلوز لكل 1 لتر من الماء المقطر. تتم عملية التحضير من خلال إضافة القليل من الماء المقطر في وعاء بسعة 1 لتر، ثم إضافة كمية صغيرة من مسحوق التيلوز مع التحريك الجيد باستخدام أنبوب زجاجي، تستمر هذه العملية تدريجياً من خلال إضافة المزيد من الماء ومسحوق التيلوز مع الخلط الجيد حتى يمتلئ الوعاء.

■ **لاصق مسحوق klus L-G:** في حالة استخدام هذا اللاصق في عمليات الترميم، يُضاف 30 غراماً من مسحوق klus L-G إلى 1 لتر من الماء المقطر، أما عند استخدامه للتدعيم، يكفي وضع 15 غراماً من المسحوق في 1 لتر من الماء المقطر.

إذا كان الغرض من استخدام هذا اللاصق هو تدعيم الوثائق الهشة التي تحتوي على أحبار حساسة للماء، فإنه يُوصى باستخدام الإيثانول بدلاً من الماء المقطر، كونه مادة تثبيت فعالة للأحبار. حيث يتم تحضير اللاصق من خلال وضع كمية قليلة من الإيثانول في وعاء بسعة 1 لتر، مع تجهيز وعاء آخر أكبر يحتوي على ماء ويوضع على النار. يُترك الوعاء

9. حفظ وتخزين الوثائق والمخطوطات

يعني مفهوم الحفظ إعداد الظروف المحيطة بالوثائق والمخطوطات سواء أثناء العرض أو التخزين، لضمان سلامتها وحمايتها من أي أضرار ومن انتقال العدوى بين الوثائق، ولحماية هذه المواد من التأثيرات الخارجية، يجب مراعاة ما يلي:

1.9.1. المبنى

- يجب أن يكون موقع المبنى بعيداً عن المصانع والمنشآت الصناعية وذلك لما تطلقه من غازات كيميائية وأدخنة.

- ينبغي أن يكون البناء بعيداً عن ضفاف الأنهار لتقليل نسبة الرطوبة في الجو وتجنب تسرب المياه إلى المخازن الأرضية.

- يجب تصميم أماكن تخزين المخطوطات بحيث تكون مرتبطة بوحدة الصيانة والترميم.

- تجهيز المبنى بأجهزة إنذار وأجهزة إطفاء حرائق تلقائياً، ويفضل أن تكون النوافذ قليلة والجدران سميكة.

2.9. الخزانات

- يفضل استخدام خزائن حديدية ذات أبواب محكمة الغلق، يجب أن تحتوي على فتحات في الأعلى تسمح بدخول الهواء داخلها. من الضروري كذلك أن تكون الرفوف قابلة للحريك لتسهيل تخزين المخطوطات حسب أحجامها، بحيث توضع بشكل عمودي مع توجيه كعوبها إلى الخارج، مما يساعد في سهولة التعرف على أرقامها وعناوينها قبل إزالتها من أماكنها.

- يُستحسن تجنب تراحم الرفوف لتحقيق سهولة أكثر في إخراج المخطوطات، وبالتالي تفادي تلف أغلفتها.

- يجب أن تُبعد الخزائن عن الأرض والجدران بمسافة تقدر بحوالي 10 سم.

- يُنصح بوضع مادة السيليكا جيل داخل الخزائن في علب مثقوبة لامتصاص الرطوبة الجوية في حال ارتفاع مستوياتها (العلي، 2014، الصفحات 184-185).

3.9. الحفظ من العوامل الكيميائية

- يجب إغلاق النوافذ والأبواب بشكل جيد، مع إجراء تنظيف دوري للمخازن باستخدام مكانس مخصصة لشفط الغبار والأتربة.

- يجب حظر التدخين ودخول أي غازات ضارة إلى المخازن.

- ينبغي تمرير الهواء النقي داخل الصالات عبر مرشحات مائية للتخلص من الغازات الضارة، وخاصة غاز ثاني أكسيد الكبريت.

4.9. الحفظ من العوامل البيولوجية

- يجب الحرص على النظافة التامة وتهوية المكان بشكل صحيح.

- يتم تعقيم المخازن باستخدام المبيدات المناسبة التي تساهم في القضاء على الحشرات، ويجب إجراء عملية التعقيم بشكل دوري كل ثلاثة أشهر.

5.9. الحفظ من العوامل الطبيعية

ويشير ذلك إلى التحكم في درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، ومعدل الإضاءة. والنسب المثلى لحفظ الوثائق والمخطوطات تكون (المسفر، 1999، الصفحات 121-122):

◀ درجة حرارة تتراوح بين 18 إلى 20 درجة مئوية.

◀ رطوبة تتراوح بين 55 إلى 60%.

◀ الإضاءة لا تتجاوز 50 لوكس لكل قدم مربع.

لضمان توفير هذه الظروف المناخية المناسبة، يجب اتباع الخطوات التالية:

- استخدام نظام التكييف المركزي، حيث يمكنه التحكم في درجة الحرارة والرطوبة وضبطهما وفق القيم المطلوبة، ويتطلب هذا تصميمًا خاصًا يحقق الشروط المناخية اللازمة لحماية الوثائق والمخطوطات من الجفاف أو التلوث الجوي أو الحشرات والجراثيم. كما يقوم هذا النظام بتنقية الهواء، مما يساعد على التخلص من الغازات الضارة، الغبار، والمواد العالقة.

- في حالة عدم إمكانية تركيب نظام تكييف مركزي، يمكن استخدام أجهزة لرفع نسبة الرطوبة في الأجواء الجافة. وتعتمد هذه الأجهزة على توزيع رذاذ بخار الماء في الهواء، وتعمل بشكل أوتوماتيكي؛ حيث يبدأ الجهاز بالعمل تلقائياً عند انخفاض الرطوبة عن المستوى المحدد. يُفضل أن يكون الماء المستخدم نقيًا وخاليًا من الأملاح.

- وفي حالة ارتفاع نسبة الرطوبة فيمكن استعمال مادة السيليكا جيل وكلور الكالسيوم بحيث لهما القدرة على امتصاص بخار الماء الزائد وتقليل نسبة الرطوبة إلى النسبة المطلوبة.

- كما أنّ الإضاءة لا تقل خطورة في تأثيرها على الوثائق فتتسبب برفع درجة الحرارة وإضرارها بألوان الأحبار، ولتجنب مخاطرها يجب اتباع ما يلي (الداغستاني، 2000، الصفحات 48-49):

■ منع سقوط ضوء الشمس بشكل مباشر على الوثائق.

■ تركيب ستائر غامقة اللون على النوافذ لتقليل شدة الإضاءة.

■ تزويد قاعات العرض والمستودعات بإنارة خاصة لا تتأثر بها الوثائق.

10. خاتمة

تعتبر الوثائق والمخطوطات موروث ثقافي ذو طابع مادي من حيث الشكل والمادة التي كتبت بها وعليها، ومن جهة أخرى ذو طابع لا مادي لما تحمله من موضوعات في شتى المجالات، فهي وعاء يتضمن حياة الشعوب قديماً حيث دُونت عليها كل

المصادر والمراجع

- أبي نصر اسماعيل بن حماد الجوهري. (بلا تاريخ). الصحاح: تاج اللغة العربية وصحاح العربية. (محمد محمد تامر وآخرون، المحرر) القاهرة: دار الحديث.
- أحمد عبد الله أبو إسلام. (بلا تاريخ). مخطوطات نجع حمادي وقمران. القاهرة: مركز التنوير الإسلامي.
- أيمن فؤاد سيد. (1997). الكتاب العربي المخطوط وعلم المخطوطات (الإصدار 1). القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- بسام الداغستاني. (2000). المنهاج النظري لدورة الترميم. دبي: مركز جمعة الماجد.
- خير الله سعيد. (2011). موسوعة الوراقة والوراقين في الحضارة العربية الإسلامية (الإصدار 1). بيروت.
- شوقي الجمل، و عبد الرزاق عبد الله. (2001). الوثائق التاريخية: دراسة تحليلية. القاهرة: المكتب المصري لتوزيع المطبوعات.
- عبد العزيز بن محمد المسفر. (1999). المخطوط العربي وشيء من قضاياه. الرياض: دار المريخ.
- عبد اللطيف محمد سلمان. (2006). الورق: نشأته، وظيفته، تطور صناعته عبر التاريخ. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، 22(2).
- عبد الله بن محمد المنيف. (2014). صناعة المخطوطات في نجد (الإصدار 1). الأردن: أروقة للدراسات والنشر.
- فيصل يوسف أحمد العلي. (2014). علم المخطوط العربي. الوعي الإصيل (79).
- قاسم السمرائي. (2001). علم الإكتناه العربي الإسلامي (الإصدار 1). الرياض: مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية.
- كوركيس عواد. (بلا تاريخ). الورق أو الكاغظ صناعته في العصور الإسلامية. بغداد.
- مجد الدين الفيروز أبادي. (2008). القاموس المحيط. (أنس محمد الشامي، و جابر أحمد زكرياء، المحررون) القاهرة: دار الحديث.
- محمد إبراهيم السيد. (1993). تصنيف وفهرسة الوثائق. القاهرة: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- مصطفى مصطفى السيد يوسف. (2002). صيانة المخطوطات علما وعملا. القاهرة: عالم الكتب.
- يحيى وهيب الجبري. (1994). الخط والكتابة في الحضارة العربية (الإصدار 1). بيروت: دار الغرب الإسلامي.
- المسائل التي تتعلق بالحياة الاجتماعية، الاقتصادية، الثقافية، الدينية... وهي تعتبر مصدر ومرجعية أساسية للعلم يعتمد عليها القراء والباحثين إذ يتوجب حمايتها والمحافظة عليها لاستمراريتها وذلك باتباع شروط ومبادئ الترميم حتى يتم العناية بها جيدا.
- وهذا ما أدى دول العالم إلى إنشاء وإقامة مراكز مختصة في هذا المجال حيث نجد منها في الجزائر المركز الوطني للمخطوطات بولاية أدرار والأرشيف الوطني والمكتبة الوطنية الجزائرية بالجزائر العاصمة، وكلها مؤسسات تعمل على حماية وحفظ الوثائق والمخطوطات من التلف والاندثار، وكان لنا الشرف أن زرنا هذه المراكز والاطلاع على مراحل الترميم والعناية بالوثائق، حيث تم إعداد هذا البحث بالاعتماد على المادة العلمية المتمثلة في مجموعة من المراجع بالإضافة إلى النتائج المتحصل عليها من خلال المشاركة في بعض أعمال الترميم.
- وما نخلص إليه ونستنتجه من خلال هذا البحث هو أن الوثائق والمخطوطات الورقية مادة عضوية سهلة التأثر بالعوامل الخارجية وقابلة للتلف ما لم يتم العناية بها فكل تأثير يسبب تلف معين، فمثلا الرطوبة تؤدي إلى تحلل الحبر وارتفاع الألياف وبالتالي تصبح سهلة التقطع والتفتت، والحرارة كذلك تكون سببا في فقدان ماء التركيبة لمادة الورق حيث تصبح صلبة وقابلة للانكسار والتفتت بسهولة نتيجة جفاف الألياف، كما تؤدي إلى حث الحبر نتيجة الجفاف، والضوء الذي يؤدي لبهتان لون الورق وألوان الحبر، وبعض الحشرات التي تشكل ثقبون نتيجة تغذيها بالورق....
- وكل هذه المظاهر سواء كانت قطوع أو ثقبون أو انكسارات يتم معالجتها كما سلف الذكر في متن هذا البحث، وتكون المعالجة باستعمال مواد مختلفة تتمثل في الورق الياباني واللواصق التي يتم تصنيعها من مواد مختلفة وهي (لاصق المثل سليلوز - لاصق LG - KLUS - اللاصق النشوي).

لكن عملية الترميم لا تكون كافية إذا لم تتم عملية الحفظ الجيد، فعدم ضبط مناخ الحفظ وانعدام الصيانة الدورية يؤدي بالضرورة إلى تفاقم الضرر مرة أخرى. وكمقترحات شخصية لهذا الموضوع نرى أن التطور التكنولوجي يساهم بشكل كبير في تطوير أعمال الترميم، مثل أجهزة التحليل الفيزيوكيميائي التي من خلالها يمكن تشخيص حالة الورق بدقة عالية ومعرفة مكوناته حتى يتم التطوير في مواد الترميم والاعتماد على مواد أخرى جديدة، وكتوصية أخرى نرى أنه من الضروري التأكيد على الصيانة الدورية لتجنب الأضرار التي تهدد سلامة الوثائق والمخطوطات.

تضارب المصالح

يعلن المؤلفون أنه ليس لديهم تضارب في المصالح.

- كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA

عبد الكريم نادي، أرزقي بوخنف (2026)، دراسة تطبيقية حول عوامل تلف المخطوطات ومناهج ترميمها، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد 18، العدد 01، جامعة حسينة بن بوعللي بالشلف، الجزائر، ص.ص: 62-74.