المنظمة العربية للتنمية الإدارية

جامعة الدول العربية

بالتعاون مع

معهد المخطوطات العربية

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

ملتقى التجارب والممارسات الإدارية الناجحة لعام 2022

تحت عنوان

"إدارة المؤسسات التراثية"

(8- 9) ذو القعدة 1443هـ - (7 – 8) يونيو 2022م

دراسة لبعض أساليب وتقنيات ترميم وصيانة التراث المخطوط بدار الكتب المصرية

سعادة الدكتور / أيمن حسن حجاب

سعادة الدكتورة / أميرة سعد عزب

سعادة الدكتور / رضا فرج إسماعيل

دار الكتب المصرية

جمهورية مصر العربية

الملخص

تمتلك دار الكتب المصرية ثروة كبيرة من التراث المخطوط، وحيث أن دار الكتب المصرية هي الحارس الأمين على هذا التراث الذي يمثل ذاكرة الأمة المصرية والعالم؛ لذا فقد رؤى عمل دراسة تتناول بعض أساليب والتقنيات المستخدمة في ترميم وصيانة وحفظ هذا التراث المخطوط وتهيئة الظروف البيئية المناسبة لسلامته والحفاظ عليه.

وتستعرض الدراسة عوامل التلف المختلفة التي قد تصيب التراث المخطوط في أماكن الحفظ، مثل العوامل الكيميائية والعوامل الطبيعية والعوامل البيولوجية المتنوعة، بالإضافة إلى دور العامل البشرى (الإنسان) في إتلاف التراث المخطوط، والتنبيه على دور الكوارث كالحرائق والفيضانات والسرقات والأعمال التخريبية وما تسببه من تدمير وضياع للتراث المخطوط.

وتوضح الدراسة أيضاً الأساليب العلمية والخطوات التي تتم بها عمليات الصيانة العلاجية والترميم المختلفة، والمواد المستخدمة والتي تنتج بمواصفات محددة خصيصا لعمليات العلاج والترميم بحيث لا تتفاعل كيميائياً مع مادة المخطوط ويسهل إزالتها دون الإضرار بالمخطوط على المدى القريب أو البعيد.

وتعرض الدراسة الطرق المختلفة المقترح تنفيذها للصيانة والحفاظ على مقتنيات دار الكتب، وذلك بتوضيح طرق الحماية من الملوثات الهوائية المختلفة، وعمليات الضبط البيئي والنسب المثالية للرطوبة والحرارة والضوء لضمان سلامة المخطوطات، وأيضاً طرق المكافحة لعوامل التلف البيولوجية من حشرات وكائنات حية دقيقة وقوارض، كما تعرض مجموعة من الضوابط التي تحكم تعامل الإنسان مع المخطوطات بصورة مباشرة وغير مباشرة للحفاظ عليها.

وتنتهي الدراسة بمجموعة من الآليات والتوصيات التي تساهم في الحفاظ على هذا الإرث من المخطوطات، وتضم الدراسة مجموعة من الصور والأشكال التوضيحية التي تساهم في عرض وتوضيح الموضوع.

الكلمات الدالة: التراث المخطوط – عوامل التلف - البيولوجية- الكيميائية- الطبيعية- المعالجات الكيميائية– الترميم– الصيانة الوقائية.

عوامل تلف التراث المخطوط:

أولاً:-الملوثات الهوائية:

يحتوي الهواء على العديد من الغازات المتلفة للتراث المخطوط نتيجة التلوث البيئي، ومن هذه **الملوثات الغازية :**

1- **غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2** يتكون هذا الغاز أثناء احتراق الفحم والوقود وحركة السيارات وهو أكثر الغازات ضرراً بالمواد التي يتكون منها المخطوط ،وفى وجود الرطوبة الجوية يتحول بعد تأكسده إلى حمض الكبريتيك الذي يؤدي إلى ارتفاع حموضة الأوراق فيجعلها هشة قابلة للتكسر والتفتت.

2- **غاز كبريتيد الهيدروجين**:HS_2 يتكون نتيجة النشاط الصناعي والبيولوجي ويتفاعل مع الفلزات والعناصر الداخلة في زخارف بعض المخطوطات ما عدا الذهب مشكلاً بقع سوداء على هذه الزخارف، وهذا الغاز أقل خطورة من غاز ثانى أكسيد الكبريت.

3 - **غاز النشادر**: NH_3 ينتج غاز النشادر من تحلل المواد العضوية وتنفس الإنسان وإفرازات الحيوانات ونتيجة التفاعلات البيوكيميائية التي تنتج من الكائنات الحية الدقيقة بالإضافة إلى الأنشطة الصناعية ، وبوجود غاز ثاني أكسيد الكبريت بالهواء فإنه يمتص بواسطة الجلد والقماش والورق ، فيقلل حموضة هذه المواد ، لتكوين ملح كبريتات الأمونيوم الذي يظهر على شكل ترسبات ملحية على سطح هذه المـواد(Grzywacz,C, 2006, pp.97,99).

4- غاز الأوزون O_3 :غاز الأوزون من الغازات القليلة الانتشار ولكنه أكثر خطورة على المواد العضوية كسيليولوز الورق ،حيث يعمل على تكسير الروابط بين ذرات الكربون المكونة للمواد السيلولوزية ويتكون هذا الغاز نتيجة

تفاعل الأكاسيد النيتروجينية الناتجة من عوادم السيارات مع أشعة الشمس.

5- **الأدخنة** : وهي عبارة عن نواتج الاحتراق غير الكامل لكل مادة ، وتأتي خطورتها من سرعة انتشارها وصعوبة التحكم فيه ،حيث تتخلل رفوف المخازن وأوراق المخطوطات ،ويرسب ما بها من مواد عالقة فوق الصفحات مسببة تبقعها وحدوث تفاعلات غير مرغوب فيها مع صفحات المخطوط (Hatchfield,P, 2002, pp15,16,40) .

6- **الغبار والأتربة** : وهي حبيبات صغيرة يحملها الهواء في صورة غبار أو رماد خفيف ،فتلتصق على جلود المخطوطات وتنتشر بين الصفحات الحاملة معها جراثيم الفطريات وبويضات الحشرات التي سرعان ما تنمو إذا ما توافرت الحرارة والرطوبة اللازمة لنموها. بالإضافة إلى احتواء هذه الأتربة على أثار من العناصر المعدنية كالحديد الذي يلعب دوراً في انتشار البقع الكيميائية الصفراء والبنية على صفحات المخطوط ،وذلك بتأكسده عند توفر الرطوبة اللازمة. (مصطفى السيد يوسف، 2002،ص68) صورة(1 ،2)

صورة رقم (1،2) توضح تأثير الحموضة على أوراق المخطوطات القديمة

ثانياً:- العوامل الطبيعية (الرطوبة ،الحرارة والضوء) :

تشمل التغيرات المناخية المتمثلة في درجة الحرارة، الرطوبة، والضوء وتلعب هذه العوامل دوراً هاماً في تلف المخطوطات.

1- الرطوبة والحرارة: وهما عاملان مترابطان ، فالتغيير في درجة الحرارة يتبعه تغيير في نسبة الرطوبة ،لذلك يصعب الفصل بينهما.

• **الرطوبة:** تعد المخطوطات والكتب من الخامات ذات الأصل العضوي (نباتي أو حيواني) مثل الورق والجلد والبردي والقماش، وأحياناً الأخشاب، وتعد هذه المواد ذات خاصية هيجروسكوبيةHygroscopic nature أي أن محتواها المائي الداخلي يتغير بتغير الرطوبة المحيطة وعند ارتفاع الرطوبة النسبية في البيئة المحيطة فإن المادة العضوية تمتص الماء، ومن ثم يرتفع المحتوى المائي للمواد، ويتبع ذلك ظهور الأعراض الآتية:

- انهيار الخواص الميكانيكية للمواد التي تتكون منها المخطوطات.
- قابليتها الشديدة للإصابة بفطريات التحلل.
- يسهل ذوبان الغازات الحمضية إن وجدت في الهواء وبالتالي عمليات التحلل المائي الحمضي.

صورة رقم (3) توضح تأثير الرطوبة على المخطوطات

- يسهل التصاق الأتربة والمعلقات الأخرى في الهواء مما يسبب تلوث واتساخ المخطوطات.

- أما بالنسبة للأخطار التي تنجم عن ارتفاع نسبة الرطوبة في المخطوطات فتؤدي إلى التشوهات في شكل المخطوط وتكوّن الحموضة والبقع الصفراء على الأوراق.

- انتفاخ الألياف السيللوزية مسببة تشوه في شكل المخطوط وضعف أوراقه.
- تساعد على نمو الفطريات والبكتريا.

- تعمل على تجعد جلود المخطوطات خاصة إذا تلاه ارتفاع مفاجئ في درجة الحرارة.
- تساعد على نمو الحشرات وتكاثرها. (Balloffet,N.,Hill,J., 2005, pp. 2-3) صورة رقم (3)

- **الحرارة :**

تتعدد مصادر الحرارة التى تؤثر على التراث المخطوط وذلك سواء بطريقة غير مباشرة من الجو الخارجي ، وكذلك مصادر الضوء المباشر مثل أشعة الشمس والمصابيح القريبة، أو التدفئة المركزية الزائدة، وقد يؤدي ارتفاع الحرارة إلى الآتي:

- جفاف الأوراق والجلود والبردي وغير ذلك من مواد الكتابة، مما يؤدي إلى تشققها لانعدام مرونتها ومن ثم تكسرها وتفتتها.

- الحرارة العالية تسرع التفاعلات المتلفة داخل المواد الأثرية وعلى سطوحها، وتؤدي إلى انتشار الحموضة وتكوينها نتيجة للتلوث الجوي بالغازات الحمضية على سطوح المواد الأثرية

- تسخين المواد عند درجة حرارة 100م، لمدد مختلفة يعطي أعراض التقادم الزمني على المواد وهوما يسمى بالتقادم الصناعي.

- التردد بين الحرارة والبرودة خلال فترة زمنية قصيرة يؤدي إلى تلف المواد وتشققها نتيجة لسرعة التمدد والانكماش المتكرر في هذه المواد ، إن ازدياد الحرارة أو حتى نقصانها بنسب كبيرة يؤثر تأثيراً سلبياً على خواص الورق والجلود مما يسبب أضراراً يصعب معالجتها، كما أن المواد اللاصقة المستخدمة في تجليد الكتب تفقد قوتها وتماسكها بسبب ارتفاع درجة الحرارة.

- تسهيل التفاعلات الكيميائية المتلفة للجلود والأوراق مثل التلوث الهوائي.

- يفقد المخطوط محتواه المائي وتصاب الأوراق بالجفاف والاصفرار وسهولة الكسر.

- نمو بعض الكائنات الدقيقة التي تتكاثر أثناء ارتفاع درجة الحرارة.

-حدوث تقادم صناعي للمخطوط، أي يؤدي إلى سرعة تدهوره فيدركه الهرم قبل سن الشيخوخة.

-جفاف العجينة اللاصقة لأغلفة المخطوطات مما يؤدي إلى تفككها (حسام الدين عبدالحميد ، 1984 ،ص183، 184).

2- الضوء :

الضوء من العوامل التى تلعب دوراً هاماً فى تلف المخطوطات ويتوقف ذلك على عوامل أخرى لعل من أهمها: قوة الإضاءة، مدى التعرض لها، درجة الحرارة، سمك الورق وكثافته، تركيب الهواء المحيط بالورق من حيث تركيز غاز الأوكسجين وتجدد الهواء والرطوبة النسبية، وغازات التلوث الجوي والمواد المضافة للورق مثل المركبات المعدنية والمواد الحمضية والقلوية. وهناك أضرار متفاوتة لأنواع الأشاعات التى يتكون منها الضوء كما يلي :

- الأشعة فوق البنفسجية: وهي الأشعة الصادرة من الشمس ومصابيح الفلورسنت المباشرة وغيرها.
- الموجات القصيرة: من الضوء المرئي الأبيض حتى الضوء الأزرق لها تأثير أقل ضرراً.
- الموجات الطويلة والأشعة تحت الحمراء: لها تأثيرات حرارية وهذا هو مجال ضررها.
- اضمحلال واصفرار الأوراق، وزوال بعض الألوان والنقوش والأحبار الحساسة للضوء.
- تحلل وتكسر التراكيب الجزيئية للمواد العضوية فتقصف بذلك ألياف النسيج والأوراق والجلود وغيرها.

تؤدي التأثيرات الحرارية للضوء إلى تنشيط تفاعلات الهدم الكيميائية، وما ينتج عنها من تأثيرات الجفاف ومظاهره المختلفة (Florian,M،2006,pp41).

- سقوط ضوء الشمس المباشر على المخطوطات (ظمياء محمد عباس، 1435هـ، ص185).

ثالثاً :- العوامل البيولوجية:

تشمل الكائنات الحية التي لها دور في التأثير على المخطوطات سواءً كانت كائنات مرئية كالقوارض والحشرات أو كائنات دقيقة كالفطريات والبكتريا، خلافاً لدور الإنسان في إتلاف المخطوطات.

1- **الحشرات**: هي كائنات صغيرة مختلفة الأشكال تتميز بقدرتها على التكاثر والانتشار أينما وجدت الظروف المناسبة . ويمكن تقسيم الحشرات إلى قسمين من حيث ضررها بالمخطوط.

أ- **حشرات سطحية الضرر** : هي حشرات تتغذى على سطح الورق واللاصق النشوي في أغلفة المخطوطات وكعوبها منها : السمك الفضي – الصراصير – قمل الكتب صورة رقم (4، 5، 6).

صورة رقم (4، 5، 6) توضح الحشرات سطحية الضرر

ب- **حشرات حفارة الأنفاق**: هي حشرات تحفر أنفاقاً عميقة أكثر من ملزمة تكون على شكل ثقوب مستديرة . تحفر هذه الأنفاق بهدف التغذية أولاً، وكمخبأ لها من أعدائها ثانياً، ومن بين هذه الحشرات النمل الأبيض و دود الكتب(مصطفى السيد يوسف، 2002،ص59). صورة رقم (7، 8).

صورة رقم (7، 8) توضح الحشرات حفارة الأنفاق

صورة رقم (9، 10) توضح تأثير الحشرات على المخطوطات

الأضرار التي يمكن أن تحدثها الحشرات هي:

- ضياع حواف أوراق المخطوطات وكعوبها.
- انتشار الثقوب والقطوع على صفحات المخطوط مما يؤدي إلى التشويه والتلف.
- تنقل بعض الحشرات أنواعاً من الفطريات الضارة بحملها على جسمها ونقلها بين صفحات المخطوط وبين المخطوط والآخر.
- ترك بعض الحشرات بقايا مواد غذائية وفضلات إخراجية، تنتج بقع على سطح الأوراق والجلود (مجبل ملازم مسلم المالكي، 2112). صورة رقم (9، 10).

2- القوارض: وهي من بين العوامل التي تؤدي إلى ضياع أوراق وجلود المخطوطات وتآكلها، ومن أمثلتها الفئران و الجرذان .

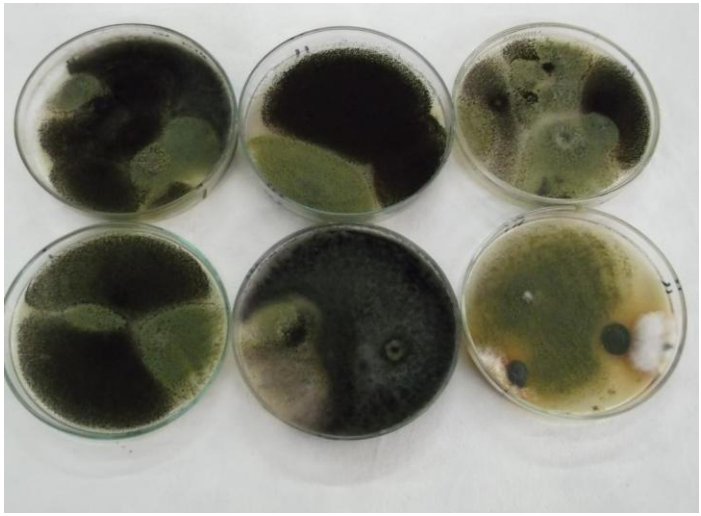
الأضرار التي يمكن أن تحدثها القوارض هي:

تكمن خطورتها في شراهتها في قرض الورق بطريقة رأسية تمر في أكثر من ملزمة تاركة مخلفاتها التي تعطي بقعاً سوداء على ما تبقى من المخطوط. تنتشر القوارض في شقوق سقوف المخازن وأرضياتها وجدرانها، كما يمكن أن تختبئ بين المخطوطات نفسها. قوية على تحمل اختلافات الرطوبة والحرارة و الإضاءة، وهذا يزيد من خطورتها ويعطيها القدرة على الانتشار والتكيف في كل الأحوال والظروف (سفيان محمد بوحرات، 2117 ،ص21).

3- الكائنات الحية الدقيقة :

تلعب الكائنات الحية الدقيقة من فطريات وبكتيريا دوراً خطيراً في إتلاف وتحلل التراث المخطوط الذي يتكون أساساً من مواد عضوية كالتالي:

أ- الفطريات : تلعب الفطريات دور السيادة في إتلاف المخطوطات قياساً بباقي الكائنات الدقيقة لما لها القدرة على تحمل المدى الواسع من درجات الحرارة ونقص الرطوبة، ويظهر الغزل الفطري على شكل تجمعات وبرية دقيقة تختلف في لونها وملمسها ،فهي تتدرج من الأسود إلى اللونين الأخضر و الأشهب صورة رقم (11).



صورة رقم (11) توضح بعض العزلات الفطرية التي تصيب المقتنيات

ب- البكتريا: وهي كائنات حية وحيدة الخلية صغيرة جداً، إلا أنها تتميز بسرعة انقسامها وتكاثرها. ومن السهل الكشف عن مستعمراتها ذات الألوان المختلفة بالعين المجردة، حيث توجد البكتريا في الهواء بشكل جراثيم يمكن أن تهاجم الأوراق والجلود كلما سنحت لها الفرصة، ويكون دورها في إتلاف المخطوطات أقل ضرراً من دور الفطريات، وذلك لاحتياجها إلى نسبة مرتفعة من الرطوبة تزيد عن90 % كما تحتاج إلى درجة من الحرارة تصل إلى 30م° (عبدالمعز شاهين، 2115 م، ص 213) صورة رقم(12، 13)

صورة رقم (12، 13) توضح تأثير التلف البيولوجي على المخطوطات

لهذا يجب ألا تزيد درجة الرطوبة عن 60% مع وجود تيار هوائي. ودرجة الحرارة تتراوح ما بين 18.28مْ، حتي لا تتكون الفطريات. ويلاحظ أن الأتربة والغبار تكون عاملاً مساعداً لنمو الفطريات، إضافة إلى العوامل الأخرى.

رابعاً :- العوامل الكيمائية

تعد المخطوطات والوثائق من أشد وأسرع المواد تأثراً بالمواد الكيميائية التي يحملها الهواء مما يؤدي إلى إصابتها بالأحماض التي تشكل خطراً فاتكاً على حياتها، ومن هذه العوامل:

الحموضة في الورق تأتي من مصدرين:

1. احتواء الورق نفسه على الأحماض من بقايا المواد عند صناعته.
2. الجو الملوث ولاسيما في المدن الصناعية.
3. أحبار الكتابة

دور العامل البشري في إتلاف المخطوطات :

للعامل البشري كذلك دوره في إتلاف المخطوطات، وذلك بالاستخدام الخاطئ لها أو تصويرها وترميمها وتخزينها في أماكن غير مناسبة وصالحة، ويمكن إجمال هذه الحالات بالآتي:

- التقليب العنيف لصفحات المخطوطات يؤدي إلى تمزقها وتشوه أحرف زوايا هذه الصفحات.

- التقليب والتناول للمخطوطات بأصابع قذرة أو ملوثة بالحبر أو مبتلة بالعرق والدهون يؤدي إلى ظهور بقع وبصمات مشوهة على هذه المخطوطات وصفحاتها.
- ثني الأوراق للدلالة على الأماكن التي وصل إليها القارئ من العادات السيئة التي تؤدي إلى تكسر ألياف الورق ومن ثم احتمال فقدان بعض أجزاء الورق.
- التدخين أو الأكل والشرب أثناء الاطلاع على المخطوطات يؤدي إلى أخطار سقوط الدخان أو شرر الدخان أو المأكولات والمشروبات على صفحاتها وأغلفتها، مما يسبب أضراراً متعددة من اصفرار واحتراق وتبقع يصعب إزالته بعد ذلك.
- الضغط على الكتاب المخطوط أثناء التصوير يؤدي إلى تفكك الملازم وتلف كعب المخطوط.
- إضافة علامات وكتابات أثناء القراءة مما يشوه بهاء النص الأصلي.
- يسبب الترميم الخاطئ لغير المختصين تمزق الأوراق وتلف المخطوط.
- جهل بعض العاملين في مخازن المخطوطات بالطرق السليمة لوضعها على الأرفف مما يعرضها للضرر والتقوس.
- الإهمال وعدم الالتزام بالمعايير اللازمة في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة، وقوة الأشعة الضوئية مما يعرضها أحياناً لأضرار بالغة.
- عدم مقاومة وإبادة القوارض والحشرات وسواها بشكل سليم، فضلاً عن عدم رش المخازن بشكل دوري بالمبيدات اللازمة لذلك (اليونسكو، 2016).

الكوارث:

يمكن ترتيب الكوارث إلى صنفين كبيرين:

1- الكوارث الطبيعية 2- الكوارث من مصدر إنساني.

وتعد الكوارث الطبيعية ناجمة عن الحوادث الطبيعية، مثل الزلازل، الزوابع، الأعاصير، البراكين والجفاف. أما الكوارث المنسوبة إلى الإنسان من الأخطاء التي يرتكبها، مثل تسرب المياه، والحريق (بما فيها الحريق الإجرامي) ، والتفجيرات و الاصطدامات الخارجية، و الأعمال التخريبية في هذه الفئة أيضاً، والحروب، والنزاعات المسلحة وتوصف الكارثة بصفة عامة كوضع مؤقت يظهر في تغيير مؤقّت للبيئة تنتج عنه

أخطار (المجلس الدولي للأرشيف، 2008)، صورة رقم (14، 15).

صورة رقم (14،15) توضح تأثير الحرائق على المخطوطات

- **الحرائق :**

صدرت عدة دراسات في السنوات الأخيرة حول الإجراءات التي يجب اتخاذها لمواجهة أخطار الحريق في المكتبات والأرشيف، وقد أثبتت تجربة للحريق في مخزن أرشيف إن الحرارة ترتفع إلى 1000 درجة مئوية في بضع دقائق فقط وسمحت هذه الأعمال بالمعرفة الجيدة للإجراءات المطلوبة للحماية من الحريق في المكتبات والأرشيف.

- **الفيضانات :**

لا يخفى خطر الماء على الوثائق بشتى أنواعها حيث أنه يلحق بها في بعض الأحيان أضراراً جسيمة أكثر من الأضرار التي يلحقها الحريق، لذا ينبغي اتخاذ اللازم حيال تفادي وقوعها في أماكن حفظ المخطوطات والوثائق.

- **أسباب الفيضانات:**

- العوامل المناخية (أمطار وأعاصير).
- الإهمال من طرف الموظفين بترك حنفيات الحمامات مفتوحة.
- عدم تطبيق برامج مراقبة قنوات الصرف الصحي وأنابيب المياه الممتدة داخل البنايات.
- وجود ثغرات في أماكن من المباني تسمح بتسرب المياه من خارجها .
- تخزين المخطوطات و الوثائق في الأماكن المنخفضة من المباني مما يؤدي إلى انحدار الكميات من المياه المتدفقة

من الأعلى إلى الأماكن المنخفضة.

- تمرير أنابيب المياه عبر قاعات تخزين المخطوطات، ففي حالة وجود أية تسربات أو كسر فيها تتسبب في أضرار على الوثائق حسب موقعها من القاعة.
- موقع المكتبة فوق خطوط رئيسية للمياه تحت الأرض.

التعقيم الفطري والمعالجات الكيميائية

و يتم التعقيم الفطري في معمل الكائنات الحية الدقيقة باستخدام مستخلصات النباتات الطبية منذ 2009 إلى وقتنا الحالي و تعتبر من أحدث التقنيات المستخدمة عالميا و الصديقة للبيئة للقضاء على الفطريات المحللة للسيلولوز بأنواعها المختلفة، صورة رقم (16، 17).

صورة رقم (16، 17) توضح التعقيم باستخدام مستخلصات النباتات الطبية

<u>المعالجات الكيميائية لإزالة الحموضة</u>

<u>مبادئ ومعايير</u>

- عدم الضرر بمادة العلاج لكل مكونات الورق، وألا تؤثر مواد العلاج صحيًا على مستخدميها.
- أن تكون الطريقة قابلة للتطبيق لكل أنواع الورق، وكفايتها لمعادلة كل الأحماض في الورق.
- أن تحقق قيمة الأس الهيدروجيني 7.5 - 9.5pHكاحتياطي قلوي يكافئ 2٪ من كربونات الكالسيوم.
- تجانس توزيعات قيم الأس الهيدروچيني والاحتياطي القلوي في كافة أجزاء الورق المعالج.

- يتم تقوية الورق بالتزامن مع معادلة حامضيته, وأن لا تتأثر نصاعته Brightness سلبًا بالعلاج.
- ألا يؤثر العلاج على محتوى الورق الداخلي من ماء الارتباط أو المحتوى الإضافي، وألا يحدث تشوه لمظهر الورق بعد العلاج. صور رقم (18، 19)

تقوية وتدعيم أحبار المخطوطات الأثرية:-

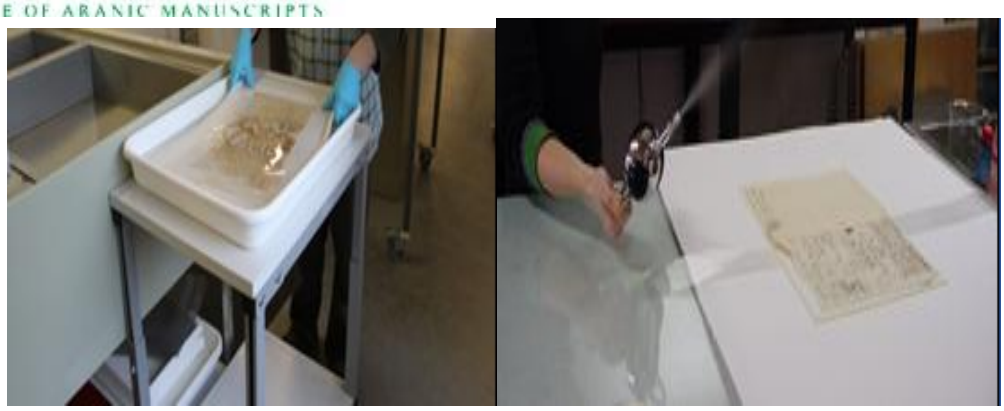
أ- تقوية وتدعيم بالمواد الطبيعية مثل النشا و الجيلاتين

ب- تقوية و تدعيم بالمواد الطبيعية مثل "إيثيرات السليلوز، غراء الميثيل سليلوزا لتايلوز (ميثيل هيدروكسى إيثيل سليلوز)، التايلوز (ميثيل هيدروكسى إيثيل سليلوز)، بروبيل السليلوز الهيدروكسيلي أو الكلوسيلج، نترات السليلوزأو (الكولوديون والزابون)

ج - حلقى الدوديكان : و هو عبارة عن مجموعة من الألكانات الحلقية الأليفاتية من الهيدروكربونات المشبعة المتبلورة غير المحبة للماء، ولانخفاض درجة انصهار حلقى الدوديكان (60^0م) فإنها تتوزع في شكل طبقة رقيقة تتسامى من الحالة الصلبة للغازية دون تركها لأية شوائب أو فضلات، و تختفى خلال 24 ساعة، والطبقات الأكثر سمكًا منها لها درجة تسامى تصل مدتها لأسابيع عدة لانخفاض معدل تبخرها مقارنة بالوسائط الطيّارة الأخرى بعد تبخر مذيباتها العضوية غير القطبية، و تستخدم للصيانة منذ عام 1995م.

د –فيتات الكالسيوم وهلام الآجار يستخدم لتقييد مكونات الحبر بهذا الخليط يساعد بشكل كبير في وقف نزيف الأحبار،(Lehtaru,J.,2005).

و يتم إزالة الترميم القديم من المقتنيات بعد أو أثناء عمليات المعالجة الكيميائية كما بالصور رقم (20 : 22).



صورة رقم (18، 19) توضح الكيميائية باستخدام الرش أو الغمر

صورة رقم (20 : 23) توضح طرق إزالة الترميم القديم

التعريف بالترميم

الترميم: هو عملية تكنولوجية دقيقة ذات عرف خاص موحد عالمياً، وهي في الوقت نفسه عملية فنية ذوقية جمالية تحتاج إلى حس عال ومهارات فائقة،وترميم الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية هو الحفاظ على هذه المقتنيات للأجيال المقبلة بخصائصها الأصلية من حيث الشكل الظاهري والمحتوى الحضاري، الأمر الذي يحتم إنقاذ أكبر قدر ممكن من مادتها بكل الوسائل والإمكانيات المتاحة، غير أنه في بعض الحالات قد يتطلب الأمر استبدال الأجزاء المتآكلة، وعلى أن يجري تشكيلها بالأسلوب الملائم الذي يحفظ للمقتنيات خصائصها الفنية وسماتها الجمالية بما يسمح بإعادة المصنف إلى حالته السليمة من الناحيتين الفيزيائية والوظيفية.

<u>المبادئ الأساسية للترميم</u>

تحكم عملية الترميم مبادئ رائدة تمنع احتمالات الارتجال، ولكن ينبغي ألا يغيب عن الذهن أن كل مصنف مختلف عن الآخر، وأنه يقتضي تطبيق هذا الإجراء أو ذاك بحسب احتياجاته المحددة. لقد ترسخت مع الزمن وبالممارسة مبادئ عامة تحكم عمليات العلاج والترميم لابد وأن يضعها العاملون في هذا الحقل نصب أعينهم، ونلخصها كما يلي:

1-عدم القيام بأعمال العلاج والترميم التي يترتب عليها محو أو تغير أو تشويه أو طمس للخصائص المادية أو المعنوية للوثيقة أو المخطوطة من حيث الشكل والمظهر والسمات الفنية ونوعية الكتابات والأحبار المستخدمة فيها.

2-عدم القيام بأعمال العلاج والترميم التي قد تؤدي إلى أضعاف أو الإضرار بمادة الوثيقة أو المخطوطة.

3-القيام بأعمال العلاج والترميم بالكيفية والطريقة التي تسهل معها التفرقة بين الأجزاء المرممة والأجزاء غير المرممة من الوثيقة أو المخطوطة.

4-اختيار مواد العلاج والترميم التي تكفل هذا الاستمرار، بحيث لا تتفاعل كيميائيا مع مادة الوثيقة أو المخطوطة بطريقة تؤدي إلى الإضرار بها.

5-عدم الإفراط في استخدام اللدائن الصناعية لحداثة العهد بها ولعدم وقوفنا حتى الآن على حقيقة التغيرات الكيميائية والطبيعية التي قد تحدث لها مع الزمن، ولعله يكون من الأفضل استخدام المواد الطبيعية

والخامات التي تنتج بمواصفات محددة خصيصا لعمليات العلاج والترميم.

6-يجب استخدام مواد العلاج والترميم التي تسهل إزالتها دون الإضرار بالوثيقة أو المخطوطة، وذلك عندما يراد تعديل أسلوب وطريقة الترميم.

الخطوات المتبعة قبل البدء في عملية الترميم:

1- عمل بطاقة وصف للوثيقة تشمل كل شيء عنهاالوصف الدقيق لحالة المخطوط المادية وتحديد ما يحتاجه من عمليات المعالجة والترميم التي سيمر بها المخطوط .

2- تصوير قبل وأثناء وبعد عملية الترميم لإظهار الجهد الذي بذل في ترميمه، ويظهر التصوير دقة المرمم ومهارته وحماية المخطوط من أي تغيير أو تزوير أثناء الترميم.

3- تجميع وحفظ أي جزء أو قطع منفصلة من أوراق المخطوط من قبل المرمم، وإعادتها بحرص شديد إلى أماكنها الصحيحة عند الترميم.

عملية الترميم الآلي:

- ☐ يستخدم الترميم الآلي في حدود ضيقة بالنسبة للمخطوطات ولكن استخدامه أوسع وأكثر انتشاراً بالنسبة للمطبوعات، وينقسم إلى:

  1. الترميم باستعمال معلق لب الورق في الماء "Leaf Casting" وقد استحدث هذا النوع في الستينيات في الاتحاد السوفييتي السابق، ثم انتشر في الكتلة الشرقية في رومانيا والمجر، ثم النمسا، ومنها إلى أوربا والولايات المتحدة•

  وتتم عملية الاستكمال بماكينة سد الثقوب للمخطوطات والمطبوعات والخرائط لاستكمال النواقص الناتجة عن تلف حشري أو حروق أو أجزاء مفقودة .

- ☐ وتعمل ماكينة سد الثقوب في درجة حرارة الغرفة ومنها أنواع (أوتوماتيك أو نصف أتوماتيك أو يدوية)
- ☐ يستخدم لسد الثقوب داخل ماكينة سد الثقوب عجينة من لب الورق المجهز مسبقا ومصبوغ بالألوان الأساسية بصبغات ثابتة جيدة الخواص، ثم يتم خلط الألوان للحصول على درجة اللون المناسبة للون المخطوط، ثم يتم بعد ذلك حساب قيمة الفراغات والمساحات المفقودة بورق المخطوط وقيمة وزن العجينة المطلوبة لترميم تلك الفراغات والمساحات المفقودة لكل ورقة لإذابتها في مقدار معلوم من المياه

بحيث تكون معلق مائي من مسحوق لب الورق ذو قيمة محدده gr/L وتستخدم تلك القيمة مع معلومية الكمية المراد استخدامها.

- تعتمد فكرة عمل الماكينة علي استخدام قدرة المياه علي إذابة مسحوق من الورق في حوض الماكينة المجهز لهذا الغرض حيث توضع أوراق المخطوطات بعد تجهيزها (بتثبيت الأحبار الضعيفة و تدعيم الأجزاء المتهالكة) حيث تعمل الماكينة علي شفط المياه اسفل الأوراق المثبتة في اسفل حوض التشغيل فيكون مسار حركة المياه من خلال الثقوب والفراغات الموجودة بورقة المخطوطة فيتم ترسيب مسحوق الورق المجهز مسبقا داخل تلك الفراغات والثقوب حيث تعمل طبقة الريماي اسفل ورق المخطوط علي تثبيت ذلك المسحوق في اماكنة حيث يعمل كمصفاه للمياه أثناء الشفط، بعد ذلك يتم وضع طبقة من الريماي اعلي ورقة المخطوط بعد تمام الشفط ثم يتم التجفيف باستخدام المكبس الكهربائي او اليدوي بوضع الاوراق بين طبقات من ورق النشاف، ثم يتم تجفيف الأوراق علي مناشر بعد إخراجها من بين طبقات الفلتر والريماي .

عملية الترميم اليدوي:

تعتمد عملية الترميم اليدوي على المهارة الفنية والخبرة العالية في التعامل مع المخطوطات والتي لا تسمح حالتها التعامل بالأسلوب الألي وخاصة عالية الحساسية في الأحبار أو الأوراق ويكون الترميم اليدوي باستخدام أدوات بسيطة مثل أدوات التشريح ويكون الهدف الأساسي منها أيضا هي المحافظة علي المخطوط وما يحمله من عناصر اثريه وزيادة العمر الافتراضي لبقاء ذلك الأثر الهام

الصيانة الوقائية

هي مجموعة التدابير والإجراءات التي اتخذها لمحاولة تجنب أو منع أو تقليل التدهور أو الفقد الممكن حدوثه من خلال تهيئة ظروف بيئية ملائمة للعرض باستخدام طرق رصد وأساليب تحكم منهجية، وهي عملية مستمرة طوال حياة المقتنيات ولا تنتهي بالتدخل العلاجي.

طرق وأساليب الصيانة الوقائية

طرق الحماية من الملوثات الهوائية :

- خلو الجو من المعلقات والأتربة بنسبة (95%) على الأقل.
- غلق النوافذ والأبواب بشكل متقن وإجراء التنظيم الدوري لمخازن حفظها.
- منع التدخين، أو دخول الغازات الضارة للمخازن وغرف وصالات القراءة.
- خلو جو المكتبات والمتاحف من التلوث إلى نسبة أقل من (50) ميكروجرام لكل متر مكعب باستخدام المرشحات الهوائية لإمرار الهواء النقي داخل الصالات والتخلص من الغازات الضارة.

وضع المخطوطات في خزائن محكمة الإغلاق لمنع وصول الحشرات والفطريات إليها خاصة في المناطق الساحلية التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة (حسام الدين عبدالحميد ، 1984،ص196).

طرق الحماية من العوامل الطبيعية :

- التحكم في درجة الحرارة والرطوبة (درجة الحرارة 20-25م°) ، نسبة الرطوبة (50 - 60 %).
- استخدام أجهزة رفع الرطوبة في حالة الجو الجاف.
- استخدام بعض المواد الكيميائية التي لها القدرة على امتصاص بخار الماء الزائد وتقليل نسبة الرطوبة إلى النسب المطلوبة في حال ارتفاعها.
- تركيب ستائر قاتمة اللون على النوافذ للتقليل من شدة الضوء.
- تركيب إضاءة خاصة داخل المخازن ليست لها أدنى أثر ضار على المخطوطات.
- منع سقوط ضوء الشمس المباشر على المخطوطات (ظمياء محمد عباس، 1435هـ، ص185).

طرق الحماية من العوامل البيولوجية:

- التعقيم الدوري لمخازن المخطوطات وقاعات البحث والمطالعة، إضافة إلى تعقيم جميع المخطوطات المصابة وغير المصابة مع توافر شروط الحماية من العوامل الكيميائية والطبيعية.
- يجب استعمال المبيدات الملائمة للتخلص من الإصابات البيولوجية دون إلحاق الأضرار بالوثائق.
- يجب صيانة المبنى من كل جوانبه بشكل دوري حسب جدول زمني .

- إزالة النباتات المتسلقة من على الجدران أو السقف .
- يجب حفظ المهملات والقمامة، بعيدًا عن المبنى و عدم ترك أية أغذية أو مشروبات في قاعات الأرشيف.
- إغلاق كافة الشقوق الموجودة حول فتحات الأسلاك الكهربائية وحنفيات المياه ووصلات الهاتف
- يجب أن تكون الأبواب والنوافذ مناسبة تمامًا لفتحاتها لكي لا تكون فتحات تشكل منفذا للحشرات إلى داخل القاعات ويجب إبقاء الأبواب مغلقة في كافة الأوقات و تغطية كل فتحة بستائر مصنوعة من شبكات دقيقة الفتحات.
- يجب أن يكون المبنى من الداخل جيد الصيانة ونظيفًا، وأن يكون خاليًا من الأوساخ والغبار الذي يزود الحشرات بالغذاء.
- يجب حشو الشقوق الموجودة في الجدران الداخلية لمنع الحشرات من الدخول وغزو المناطق التي تحتوي على فجوات.
- سد جميع المنافذ التي يمكن أن تدخل منها القوارض إلى المبنى.
- عدم ترك المواد التي تشكل غذاء للقوارض في أماكن قريبة من قاعات الأرشيف.
- غلق الأبواب بإحكام بعد الخروج من القاعة.
- تفقد القاعات بانتظام والبحث عن آثار تدل على تواجد القوارض (Grzywac,C، 2006).
- التخلص من القوارض باصطيادها بدلاً من استخدام السم الذي يسمح لها بالزحف خلال منافذ داخل المبنى ثم تموت بها، و تبقى جثثها تمثل رواسب تتغذى عليها الحشرات التي تتلف مواد المخطوطات (اليونسكو، 2011 م، ص16 ،17، 14)

وعند إجراء عملية التعقيم يجب الأخذ بعين الاعتبار ما يلي:

- استعمال كمامات مرشحة للغازات السامة.
- استعمال القفازات أثناء القيام بعملية التعقيم.
- تجنب استخدام المبيدات بجانب مصادر حرارية لاحتمال اشتعالها.
- إقفال المخازن المعقمة لمدة 72 ساعة بعد التعقيم (مصطفى السيد يوسف، 2002،ص111).

- **طرق الوقاية من العامل الإنساني :**
- لحماية التراث المخطوط من سوء الاستعمال ينبغى التقيد بمجموعة من الإرشادات سواء بالنسبة للمستعملين أو الموظفين وهذه الإرشادات كالتالى :
- **1**- الحرص على نظافة الأيدى قبل الاستعمال وعدم وضع علامات على الصفحات أو ثنيها أو أخذ نقط على ورقة موضوعة فوق صفحة من المخطوط .
- 2- عدم وضع المخطوطات والوثائق على الأرض وعدم استعمال قاعة المراجعة لأخذ وجبات غذائية أو مشروبات .
- 3- عدم تصوير المخطوطات إلا فى حالات خاصة .
- إن هذه الإرشادات ينبغى تطبيقها فى حالة تداول أصول المخطوطات، غير أن الحل المثالى لحماية التراث المخطوط من سوء الاستعمال هو نقل محتوى المخطوطات إلى أوعية آخرى عن طريق التصوير الفيلمى أو الرقمنة ومنع استعمال الأصول. (اليونسكو، 1991) .

طرق الوقاية من الحريق :

* تحويل المواد الأرشيفية والمخطوطات والوثائق إلى النظام الديجيتال Digital لحمايتها ونجنب النسخ الأصلية من التلف والضياع .
* الإنذار بالحريق يُعد الإنذار منذ بداية اندلاع الحريق أساسيًا لتفعيل نظم وإجراءات التدخل التي قد تقلل من حجم الخسائر. فيجب أولاً وضع نظام إنذار آلي للحريق يتضمن عددًا كافيًا من الكواشف مرتبطة بجهاز الرقابة المركزية. ويشتغل آليًا عند الشعور بوجود دخان، أو أي مادة احتراق. كما يُفضل وضع كاشف الدخان عن كاشف الحرارة بسبب انتشار الدخان بكثافة مع بداية الحريق. لذا يجب وضع نظام فعَّال لاكتشاف الحريق وإطلاق إشارة الإنذار عند اشتعال أي موقد.
* يجب وضع نظام إنذار يدوي على سبيل الاحتياط وأن تتمكن نظم الإنذار من الإرسال الآلي للإشارة إلى أقسام الحماية المدنية والإسعاف.
* يجب عزل مخازن الأرشيف عن المناطق العملية الأخرى بوضع جدران وأبواب مانعة للحريق لمدة ساعتين على

الأقل. ويجب أن تغلق هذه الأبواب بطريقة آلية.

* لا يجوز تخزين أي عتاد في قاعات الأرشيف للتخفيض من خطر الحريق، ويجب أن تكون مناطق العمل بعيدة عن مخازن حفظ الأرشيف.
* يفترض أن يكون قاطع التيار الكهربائي الخاص بمخازن الحفظ معزولاً ومستقلاً، ويُمكن تشغيله عند الدخول والخروج من قاعات الأرشيف فقط. توجد عدة أنواع لمراقبة الإنارة للتحقق من عدم ترك الأضواء مشتعلة، مثل الإشارات الضوئية، والسمعية، وعداد التوقيت.
* إطفاء الحريق: يتم وضع نظام الإطفاء الآلي للحريق الذي يُعد قابلاً لمحاربة أي نوع من أنواع الحريق، يمكن اختيار بين النظم التي تعتمد على الماء (رشاش الماء)، أو تلك التي تستخدم الغاز (ثاني أكسيد الكربون) . وفي السابق كان يُستخدم الغاز (هالونHalon -) لإطفاء الحريق، ولكن توقف استعماله بسبب تأثيره السلبي على المحيط. توفر النظم التي تستخدم الماء الذري فوائدٍ أكيدةٍ مقارنةٍ بتلك التي تعتمد على رشاش الماء، ولكن لها عقباتٍ أيضًا. ولا تزال المكتبات ومراكز الأرشيف تستعمل هذه النظم وتكمن فائدتها الأساسية في تحطيم الماء لتحويله في شكل ضباب لم يترك أي بقايا أثار، شريطة أن تركب بجدية. واستعمال الرشاشات المائية تسبب الأضرار البالغة بالأرشيف من جراء استخدام الماء.
* يمكن تطبيق نظرية الانفصال على مخازن الأرشيف ويتعلق الأمر بتقسيم المخازن إلى مناطق مجهزة بحواجز ضد الحريق لمدة ساعتين على الأقل وبذلك يمكن تعطيل انتشاره ومنع توسيعه خارج المناطق المنفصلة. كما يوفر هذا الإجراء وقتًا إضافيًا لمحاربة الحريق، ولكن سوف يُحطم كل ما يوجد في المنطقة التي حدث بها الحريق، إذا لم يوضع نظام للإطفاء الآلي. لذا يجب العناية أكثر بتفصيل المخازن لتعطيل انتشار الحريق، إذا تعذر وضع نظم آلية لإطفاء الحريق.
* التأكد من عدم التدخين من قبل العمال.

فرض عقوبات صارمة ضد المخالفين للإجراءات الأمنية (المجلسالدوليللأرشيف،2008).

- **ما يجب فعله لتفادي الفيضانات:**

- تفادي تخزين المخطوطات والوثائق في الطوابق الموجودة تحت سطح الأرض خاصة إذا لم تكن معدة خصيصا لهذا الغرض.

- تفادي تمرير قنوات المياه والمجاري داخل قاعات التخزين.
- التأكد من فعالية أجهزة تشغيل وإيقاف المياه والتأكد من كونها سهلة الوصول و أن مكان تواجدها مبين بوضوح و معروف لدى جميع الموظفين.
- المخطوطات والوثائق فوق الأرفف على علو 15 سم من سطح الأرض.
- استخدام علب حفظ مغلقة من كل الجوانب لتفادي وصول المياه إلى الأوراق.
- التأكد من وجود مصارف ملائمة وفعالة حول المبنى لمنع دخول الماء.
- القيام بصيانة قاعات التخزين وتفقدها بشكل دوري ضمن برنامج على مدار السنة.
- عند القيام بأعمال الصيانة في الأماكن المجاورة لقاعات الحفظ، يجب أخذ الحيطة لتفادي تسربات المياه نحو المخطوطات والوثائق.
- تجهيز القاعات الخاصة بالحفظ بفوهات على سطح الأرض لصرف المياه في حال وقوع فيضان.
- تفادي التقاء مصادر المياه بمصادر الكهرباء لاحتمال وقوع حوادث خطرة من جراء تماس العنصرين.
- فصل الاستراحات ومراحيض الحراس وحجرات العمل عن مناطق الحفظ (الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، 2013) .

المراجع:

1- أيمن حسن حجاب &أيمن صلاح طه :التأثيرات البيئية المتلفة للمخطوطات داخل المكتبات وطرق الصيانة المقترحة،المؤتمر الدولي الأول: المواقع الأثرية والمجموعات المتحفية :القيم والمشاكل والحلول 21-24أكتوبر 2015م ،كلية الآثار – جامعة القاهرة

2- أميرة سعد عزب : التركيب و الفاعلية الكيميائية لمستخلصات بعض النباتات الطبية: المجلة العلمية الكيميائية، 2003، ص 92-129.

3- الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات :الوقاية من الكوارث والخطط الاستعجالية، ترجمة /جمال بوكرزازة، 2013م.

4- حسام الدين عبدالحميد : المنهج العلمي لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الآثرية، القاهرة، 1984 ،ص197 -196 .

5- رضا فرج إسماعيل: الأساليب العلمية لترميم وصيانة الوثائق والمخطوطات الرقية، المجلس الأغلى للثقافة، القاهرة،2017م.

6- سفيان محمد بوحرات : متطلبات ومقاييس أمن وسلامة الوثائق والأرشيف في بلدية دبى، الإمارات العربية المتحدة، قسم التوثيق والمعلومات، 2117 ،ص2.

7- ظمياء محمد عباس: الورق صيانته والحفاظ عليه، علم المخطوط العربي بحوث ودراسات، مجلة الوعي الإسلامي، الكويت، الإصدار التاسع والسبعون، 1435 هـ 1415 /م، ص185 - 186.

8 عبد المعز شاهين :الأسس العلمية لعلاج وترميم وصيانة الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2005 م،215 -213 .

9-مجبل لازم مسلم المالكى: صيانة المخطوطات العربية وترميمها مع إشارة خاصة لتجربة الأمانة العامة لدار المخطوطات في صنعاء،2002 .

10- المجلس الدولي المجلس الدولي للأرشيف : المبادئ التوجيهية للوقاية من الكوارث ومراقبتها، دراسة رقم 11،تعريب /عبدالكريم بجاجة، الإمارات العربية المتحدة،2008م.

11- المجلس الدولي للأرشيف :المبادئ التوجيهية للوقاية من الكوارث ومراقبتها.

12- مصطفى السيد يوسف : صيانة المخطوطات علما وعملاً، عالم الكتب،القاهرة،2002،ص69-68 .

13- اليونسكو :تدريب العاملين والمستعملين في مجال الأرشيف على حسن تداول الوثائق، باريس1991 م.

14- اليونسكو :تداول القطع المخزونة، كتيب عن حماية التراث الثقافي، رقم 5 ،باريس، 2111 م، ص16 ،17.

15- اليونسكو: العناية بالمخطوطات وطريقة مناولتها، كتيب عن حماية التراث الثقافي، رقم 2باريس، 2016م

16- .Grzywacz, C: Monitoring for Gaseous pollutants in museum environments,

17- Balloffet, N. ,Hill,J.,: Preservation and conservation for libraries and archives, American library association, Chicago, 2005, pp. 2-3.

18- Florian, M., :The mechanism of deterioration in leather, conservation of leather and related materials,Routledge,2006,pp41.

19- Hatchfield, P: Pollutants in the museum environment, Practical strategies for problem solving in design, exhibition and storage, 2002, pp15,16,40.

20- Tools for conservation, The Getty conservation institute, Los Angeles, 2006, pp.97,99.