آلية معالجة المخطوطات المتضررة
في مركز ترميم المخطوطات في العتبة العباسية المقدسة

The Mechanism Used For Repairing the Damaged Manuscripts of the Abbasid holy Shrine

أ.م.د. ضياء نعمه محمد
جامعة بابل – كلية الآداب
art.deyah.nemaa@uobabylon.edu.iq

الخلاصة:
من اجل الحفاظ على المورث الحضاري العلمي الثقافي ، لاسيما ما تحويه مكتبة ودار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة من تراث حضاري علمي ثقافي كبير ، سعى القائمون على تهيئة كل ما من شأنه الحفاظ على هذا الموروث ، وقد تبنى مركز ترميم المخطوطات دور كبير في الحفاظ على هذا الموروث من خلال عمليات الصيانة والترميم التي يجريها على المخطوطات التي تعاني أضرار، بهدف الحد من مظاهر التلف من خلال آلية عمل تتمثل بمجموعة من العمليات التي تكمل بعضها الآخر ، وباستخدام مواد طبيعية تلاءم طبيعة مادة المخطوط ، ولا تؤثر عليه ، وهي قابلة للرفع على المستوى البعيد ، ومن هنا جاء هذا البحث لتسليط الضوء على الآلية المتبعة لمعالجة المخطوطات المتضررة في هذا المركز .

الكلمات المفتاحية : عوامل التلوث – الأضرار – مواد التدعيم – المواد اللاصقة

The Mechanism Used For Repairing the Damaged Manuscripts of the Abbasid holy Shrine

Abstract:
In order to preserve the cultural, scientific and cultural heritage, especially what is contained in the library and the manuscripts house of the Abbasid holy shrine

materials that suit the nature of the material of the manuscript, and do not affect it, and it is subject to lifting On the long level, hence this research came to shed light on this mechanism used in the processing of damaged manuscripts in this center.

Key words: pollution agents – damage – cementing materials – adhesives

of a great cultural, scientific and cultural heritage, those in charge sought to create everything that would preserve this heritage. This legacy is through the maintenance and restoration operations that it performs on manuscripts that suffer damage, with the aim of reducing the manifestations of damage, through a mechanism that is represented by a set of operations that complement each other, and by using natural

• **الموقع:**

يقع مركز ترميم المخطوطات في ضريح الإمام العباس بن علي بن أبي طالب (عليهما السلام) في مدينة كربلاء المقدسة ، وهو يشغل جزء من الطابق الأول في الجناح الجنوبي للضريح ، ويمكن الوصول إليه عن طريق مدخلين ، الأول يقع على يمين مدخل الضريح المعروف باسم (باب الأمام علي وباب الكف) في الزاوية الجنوبية الغربية للضريح ، وتؤدي للمركز بعد ارتقاء سلم منكسر من درجات عدة ، ويقع الثاني في أحد أواوين الصحن عند الزاوية الجنوبية الغربية، وهو إيوان المكتبة ، ويؤدي إلى المركز بشكل غير مباشر بعد المرور بسلسة من الممرات . (لوح١)

وتخطيط المركز مكون من قاعة مستطيلة الشكل جرى تقسيمها على مختبرات عدة، بواسطة قواطع من الخشب ، وتمثل هذه المختبرات مركز الصيانة والترميم [١].

•تاريخ وأسباب التأسيس :

أسس مركز ترميم المخطوطات وصيانتها بتاريخ (٢٠ رجب ١٤٣٢هـ/ ٢٣حزيران ٢٠١١م) ، كواحد من أهم المراكز التابعة لدار المخطوطات، وكان السبب الرئيس في تأسيس هذا المركز هو جزء من خطة لا عادة أحياء مكتبة العتبة العباسية وتوسيعها

وتطويرها باستحداث مراكز ووحدات جديدة تتماشى مع متطلبات التقدم العلمي لتلبية طموحات الباحثين والدارسين في مختلف الجوانب العلمية ، وتطبيق معايير الجودة العالمية والتي تقتضي وجود مركز ترميم لحفظ وترميم محتويات المكتبات من المخطوطات والوثائق والكتب ، وحفظ ما تحتويه المكتبة من أعداد كبيرة من المخطوطات والوثائق والكتب ، حرصاً على حفظ هذا التراث الإنساني العلمي الحضاري [٢].

•أقسام المركز والأجهزة المستخدمة[٣] (لوح ٢)

يتكون المركز من عدد من الوحدات والمختبرات الآتية :

١- **الخزانة (الحصينة):** وهي قاعة مستطيلة الشكل محصنة الجدران ، وتتوافر فيها كل الإمكانيات اللازمة لحفظ المخطوطات وحمايتها من التلف ، من حيث الظروف المثالية على وفق المعايير الدولية ، وأحدث طرائق الخزن ، فضلا عن أنظمة السلامة والأمان لحفظها من الحرائق والسرقات .

٢- **المختبر البايلوجي**[٤]: وهو أول مختبر في مركز الترميم ، ويكون مسؤول عن القيام بعمليات فحص وتشخيص الإصابات في المخطوطات ، وتحديد نوع ألياف الورق ، وتعقيم المخطوطات ، وتحديد قوة ومتانة الجلد القديم وتحضير الأوساط الغذائية للفطريات والبكتيريا ، ويتم ذلك بواسطة أجهزة خاصة . (لوح ٣)

٣- **المختبر الكيميائي**[٥]: وهو أهم مختبرات مركز الترميم ، إذ تجرى فيه أغلب العمليات الخاصة بالترميم ، وتشمل فحص الأحبار والألوان ، وقياس حموضة الورق ، وتحضير مواد معالجة الورق ومواد الفحص و المواد اللاصقة ومواد غسل وتدعيم الورق (صابون البندقية) ، وتحديد المحاليل المستعملة في الترميم ،و تحضير عجينة الورق وألوان الأيزو و ذلك بواسطة أجهزة خاصة (لوح ٤) .

٤- **مختبر الترميم الجاف**[٦]: ويكون هذا المختبر مسؤول عن القيام بعمليات توثيق أضرار المخطوط و فصل الملازم والأوراق عن بعضها ، و التنظيف الميكانيكي وترميم الأغلفة القديمة وتصحيف وخياطة المخطوط و إعداد أنظمة الحفظ ، وكذلك الترميم اليدوي ، ويتم ذلك بواسطة أدوات وأجهزة خاصة (لوح٥).

٥- **مختبر الترميم الرطب**[٧]: ويكون مسؤولاً عن القيام بعمليات غسل وتدعيم الأوراق والتنظيف الرطب للجلود وتحضير عجينة ترميم الورق وعملية الترميم الآلي ، وصناعة الورق يدوياً ، وفيه مجموعة من الأجهزة والأدوات (لوح٦) .

٦- **مختبر الأعمال الفنية**[٨]: يختص هذا المختبر باجراء العمليات الفنية المتضمنة زخرفة وتذهيب وتلوين المخطوطات ، وهو يعتمد بالدرجة الأساسية على مهارة الفنان الذي يدير هذا المختبر ، إذ إن جميع العمليات الفنية التي تجرى في هذا المختبر هي أعمال يدوية صرفة و يستعمل الفنان عدد من الأدوات الخاصة لذلك .

• **العوامل التي تسبب الأضرار للمخطوط :**

ان دراسة العوامل التي تسبب الضرر والتلف للمخطوطات جزاء هاماً من عملية الصيانة والترميم ، كونها تمثل خطوة مهمة ومبكرة لحمايتها وصيانتها ، وتدعى العوامل التي تسبب الضرر للشيء (بعوامل التلف)[٩] ،وهذه العوامل هي :

أولاً- العوامل الطبيعية[١٠] **(لوح ٧)**:وهي درجة الحرارة والرطوبة النسبية [١١] والضوء [١٢] ، وتسبب هذه العوامل أضرار مختلفة للمخطوطات تتمثل بتقادمها وتآكل أوراقها وتغيير لونها وجفافها وتكسرها، وارتفاع المحتوى المائي لها ، وتكون البقع ، والتصاق الأوراق وتحجرها[١٣]. (لوح٨)

ثانياً – العوامل الكيميائية[١٤] : وتُعد المخطوطات من أشد وأسرع المواد تأثراً بالمواد الكيميائية التي يحملها الهواء[١٥]، وهي تسبب للمخطوطات أضرار تتمثل في حموضة للورق[١٦]، وأكسدة للأحبار الكربونية ، وانتشار البقع الكيميائية الصفراء او البنية عليها [١٧]، وضعف وتهالك المخطوطات[١٨] ، وتعرضها للإصابات البكتيرية [١٩]. (لوح ٩)

ثالثاً – العوامل البيولوجية : وهي من أخطر العوامل التي تسبب تلف المخطوطات ، وتتمثل في دور الكائنات الحية في التأثير على المخطوطات سواء كانت كائنات مرئية كالحشرات والقوارض أو كائنات دقيقة كالفطريات والبكتريا والاكتينوميسينات [٢٠] . وتسبب هذه الكائنات تآكل أوراق المخطوطات [٢١] ، وتترك مخلفاتها بقع سوداء على المخطوط [٢٢] ، وحفر الورق وتثقيبه و رفع درجة الحموضة أو القلوية نتيجة إفرازات بعضها ، ويؤدي بدوره إلى تغير خواص الأوراق و يعمل على تفتتها وفنائها . بعضها تترك بقايا مواد غذائية وفضلات إخراجية تسبب تبقعاً لسطح الأوراق والجلود [٢٣] .(لوح١٠)

رابعاً- العوامل الذاتية (البشرية) : وتمثل الدور المتلف للإنسان ، إذ يسهم الإنسان في تلف المخطوطات ، إما لعدم وعيه ، أو لتهاونه في أثناء الاستعمال وتداول المخطوط [٢٤]، أو الاستعمال الخاطئ لها وتخزينها في أماكن غير مناسبة [٢٥] أو التصوير الخاطئ لها أو لأجزاء منها [٢٦] . (لوح١١)

• **تحضير مواد الصيانة والترميم في المركز**

هناك مجموع من المواد التي يتم تحضيرها في المختبر الكيميائي ، والتي تدخل بشكل مباشر في عمليات معالجة المخطوطات المتضررة ، وهذه المواد هي :

أ- المواد اللاصقة :تُعد مواد اللصق من أهم العمليات الأساسية في عمليات الصيانة والترميم ، ويجب أن يؤخذ بالحسبان عند اختيار مادة اللصق عدم ضررها على الإنسان والورق والمواد المكونة الأخرى[٢٧] ، ويعتمد المركز في تحضير المواد اللاصقة على المواد الطبيعية ، وأهم المواد اللاصقة هي :[٢٨]

١- **التيلوزة (MH 300)** [٢٩] :وهي تستعمل عند الترميم بواسطة عجينة الورق ، بعد خلطها مع العجينة ، وكما تستعمل لتدعيم الورق عند الغسل . ويتم تحضيرها بإضافة (٧,٥غرام) من مادة التيلوزة إلى مقدار (٢٠٠مل) من الماء المقطر ثم تخلط بواسطة خلاط خاص وبسرع متفاوتة ، وبعدها يضاف إليها كحول الايثانول بنسبة (٨٠٠مل) .(لوح ١٢)

٢- **التيلوزة (MH600)** :. تستعمل في لصق الورق مع الورق لأنها ذات خاصية لصق عالية ، ولا تستعمل على الأحبار مباشرة ، وتحضر بإضافة (٣٠غم) من التيلوزة إلى (١٢٠٠مل) ماء مقطر ، وتخلط بسرع مختلفة ، وبعد التجانس يضاف لها مقدار (٨٠٠مل) من الكحول، وتترك لمدة ٢ساعة على خلاط بطيئة [٣٠] .

٣- **الكلوسيل جي (Klussel G)**[٣١]:ويتم تحضيره بالكحول بنسبة (١٠٠%) ، أي خالي من نسبة المياه ، لذا يتم استعمالها في ترميم المخطوطات التي تكون أحبارها حساسة لأقل نسبة من الماء . ويتم تحضيره بوضع مادة الكلوسيل بمقدار (٣٠غم) لكي يعطينا تركيز[٣٢] (٣%) ، ويضاف لها كحول بمقدار (١لتر) ثم يخلط بواسطة الخلاط السريع ، بعدها يوضع على المكسر البطيء لمدة (٢ساعة) وبعدها يصبح جاهز للعمل .

ويُعد الكلوسيل كمادة لاصقة أضعف قوة من التيلوزة، و يحضر بتركيزين ، التركيز (0.75%) يستعمل بطريقة الترميم الألي ، والتركيز الثاني (3%) ، ويستعمل مع الترميم بالورق الياباني[٣٣] . وبعد سلسلة من التجارب في المركز ، تم التوصل إلى أن قوة التيلوزة كمادة لاصقة ، أكثر من قوة الكلوسيل ، إذ تبين أن قوته اللاصقة تضعف بعد (٦أشهر) مع تأثير الرطوبة ، في حين أن التيلوزة تحتاج إلى نصف ساعة ترطيب ليتمكن من فصلها [٣٤] .

٤- النشأ [٣٥] : يتم تحضير بواسطة الماء المقطر بنسبة (١-٢) للنشا، ، إذ يتم وضع ملعقة نشأ في وعاء ، ويضاف إليها ملعقتان من الماء البارد ، ثم يخلط بالتحريك المستمر

، ويضاف إليه الماء الساخن ، مع استمرار التحريك إلى أن يثخن قوامه أو (ظهور طبقة زجاجية لماعة)، بعدها يترك ليبرد ثم يتم استعماله ، وكما يفضل تصفيته قبل العمل من أجل أخراج العوالق الكبيرة[٣٦] .

٥- **الغراء الحيواني** [٣٧] : لا توجد نسبة ثابتة في تحضيره ، إذ يحضر حسب الحاجة، وهناك نوعين من هذا الغراء ، الأول يحضر من نشارة الرق الجلدي ، الذي تنشأ في أثناء عملية القشط والحك ، وهذه النشارة الناتجة عند الحك بعد الجفاف. إذ نأخذ كمية من هذه النشارة ونضيف لها ثلاثة أو أربعة أضعاف ماء، ويترك لمدة ٢٤ ساعة لينتفخ بعد ذلك ، نقوم بعملية الطبخ لمدة ٢ساعة في حمام مائي دافئ ، وبعد أن يتجانس جيدا ويكون مادة لزجة ، نقوم بتصفية الخليط بقطعة من القماش للتخلص من الشوائب الموجودة ،بعدها يترك ليبرد ،ليستعمل في التجليد.

والنوع الثاني من الغراء يحضر من العظام ، تؤخذ العظام وتطحن بعدما تكون يابسة جيدا ، ثم تجري عملية التصنيع السابقة نفسها. وفي حالة لصق ورقة بالرق نستعمل غراء حيواني من العظام وليس الجلود، ويستعمل الغراء الحيواني من الجلود للصق الجلد بالجلد[٣٨] .

٦- **الصمغ العربي**[٣٩] : يحضر بتنقيع كميه منه لمدة قصيرة ، ثم توضع في أناء فيه ماء مقطر ، وليس هناك نسبة ثابتة في التحضير ، إذ يحضر بحسب الحاجة ، و خبرة الكيميائي ، ثم يوضع الإناء في الحمام الدافئ ، حتى لا يتعرض للتسخين مباشرةً ، ويترك لمدة ٢ساعة ، بعدها يصفى ويبرد ليجهز للعمل[٤٠] (لوح ١٣).

ب- مواد التثبيت والتدعيم: ونقصد بها المواد التي تستعمل في تثبيت الأحبار والأختام والألوان ، حتى لا تتأثر بمواد المعالجة ، ولاسيما عندما تكون الأحبار والأختام تتأثر بالماء أو الكحول ،وبنفس الوقت تقوية وتدعيم مكونات الورق ، خاصة بعد عمليات التنظيف الرطب [٤١] ، ومن أهم مواد التثبيت هي :

١- **سايكلودوديكان**[٤٢] : تستعمل هذه المادة لتثبيت الأحبار والأختام بشكل مؤقت (خلال فترة العمل) ، وتستعمل في حالة كون الأحبار حساسة للماء وتحضر بإضافة ، محلول مشبع على مادة البنزين[٤٣] (بنزين طبي) بمقدار(١٠) غرام من السايكلودوديكان في (٨) غرام بنزين ، و توضع في إناء والإناء على ماء حار وليس على النار مباشرة ، مع التحريك المستمر ، لحين تكوين محلول مشبع (بدون تسخين) ، وبعد طلاء الكتابة (الأحبار) بواسطة فرشاة رفيعة ، من كلا الجهتين حتى لا ينفذ المحلول ، يجب المباشرة بعملية الغسل بماء بارد نوعا ما وفترة الغمر لا تتجاوز (٣٠) دقيقة[٤٤] .

٢- **الباراليويد (B72)**[٤٥] :تستعمل هذه المادة في تثبيت الأحبار والأختام بشكل دائم ، وطريقة تحضيره وبطريقة نفسها تحضير السايكلوكوديكان ، ومن خواص هذه المادة أنها تصفر بتقادم الزمن وإذا أمكن نجنب استعمالها يكون أفضل[٤٦] .

٣- **الفيزين vyzin**[٤٧] : تحضر بخلط محلول ماء مقطر وبمقادير، (لتركيز ١% نستخدم ١٠غم من المادة في ٩٩٠ملم ماء مقطر) ويوضع ماء بدرجة (٤٠°) ثم توضع في إناء يحوي المادة والمحلول ، وتصفى المادة الناتجة للتخلص من العقد الموجودة فيها ، وبعد ذلك تستخدم في تثبيت الألوان والأحبار.والتثبيت بهذه المادة المذكورة أعلاه يعتبر تثبيتا دائماً لا يتبخر[٤٨] .

ت- مواد الغسل : والتي تستعمل في غسل المخطوط المصاب بالكثير من الأوساخ والأتربة ، ومن أهم مواد الغسل ، هو **صابون البندقية**،وتتكون المواد الأولية له من (هيدروكسيد البوتاسيوم (potassium hydroxide) بنسبة (٨٠غم) ، و(كحول الايثانول (Ethanol) بمقدار(٣٠٠ملم) ، و(زيت الزيتون الطبيعي (Olive Oil) (٣٥٠ غم) و(ماء مقطر) (distilled water) (٢٦٠ملم)[٤٩]

ويحضر بوضع الايثانول في دورق ثم يوضع الدورق في حوض فيه ماء بارد ،ويضاف الهيدروكسيد إلى الايثانول ببطء ويرج الدورق بين حين وآخر، ثم يضاف الزيت إلى الخليط ، مع التحريك المستمر ويوضع الدورق على مسخن مغناطيسي متحرك ، ويستمر بالتحريك ليكون خليط متجانس لونه اصفر مائل للجوزي [٥٠] .

ث - مواد الترطيب للجلود[٥١] : يتم استعمال نوع من المرطبات لترطيب الجلود لمعالجتها ، وأهم المواد التي تستعمل في عملية الترطيب هي مادة تعرف باسم (خليط المتحف البريطاني) ، لكون تحضيرها والعمل بها تم في المتحف المذكور ، ويحضر من المكونات الآتية ،لانولين[٥٢](دهن شمعي)(٢٠٠غم) وهكسان[٥٣](٣٣٠ ملم) وزيت الخروع (٣٠ملم) وشمع العسل[٥٤] (١٥غم).

ج- تحضير مواد معالجة الورق : وهي مواد الترميم الأساسية التي يتم المعالجة بها وهي كالآتي :

١- **الورق الطبيعي** : تكون عملية تحضير الورق الطبيعي بشكل يدوي حصراً ، ويستعمل في عملية التحضير قالب مصنوع من أطار خشب متحرك[٥٥] ، و تحضر عجينة الورق الطبيعي ، من ألياف القطن والكتان ، إذ أن نسبة القطن تكون (٦٠%) والكتان(٤٠%) ، ويضاف إليها الماء المقطر ،ويتم مزج الخليط بمادة سليلوزية لاصقه هي التيلوزة (MK300) والمذابة بماء

وكحول بنسبة (٢٠% ماء +٨٠% كحول) وبتركيز حسب الورق المطلوب ، وتعتمد طريقة التحضير على المهارة والممارسة في العمل [٥٦].(لوح ١٤) .

٢- **أصباغ (ألوان) الايزو:** وهي أصباغ مستخلصة من أكاسيد معدنية طبيعية ، والبعض منها يحضر من صبغات بعض النباتات ،وهي بشكل مسحوق (مطحون) من عدة ألوان (الأبيض والأسود والأصفر والأحمر والأزرق الداكن والأخضر)[٥٧] ، وتحضر بنسبة (١غم إلى ١لتر ماء) ، توضع النسبة المذكورة في قدح (بيكر) ، ثم يتم وضع هذا القدح داخل حمام يغلي (الحمام المائي – وعاء التسخين)، والسبب في ذلك حتى لا تكون الحرارة مباشرة على إناء ألوان الايزو ، كونه يحضر بالتسخين غير المباشر ، ويترك ليغلي لمدة ساعة مع التحريك المستمر ، بعدها يترك ليبرد، ثم يستعمل في صبغ عجينة الورق المعدة للترميم [٥٨].

ح- **تحضير مواد خفض الحموضة :** بسبب خطورة الحموضة على الورق ، لابد من معالجتها ، ويكون ذلك باستعمال أحدى المادتين :

الأولى – مادة المنغنيسيوم (Mg) بمقدار(30غم) مع كحول الميثانول وبتركيز (٩٩,٥ %) ، أذ نستعمل٣٠ غم من المغنيسيوم لكل (١) لتر ماء في حال اكتمال التفاعل يكون الناتج بتركيز (٢٤%) ويفضل إضافة (Mg)على مرحلتين أو ثلاثة ، ثم نضيف (١ لتر) من الميثانول عندما تتكون طبقة رصاصية على السطح (Mg) ، يبدأ بالتقافز، وتصعد الرغوة إلى نهاية فتحات الدورق ، وبعدها يهدا التفاعل ونضيف ما تبقى من المغنيسيوم ، وإذا لم يهدأ التفاعل نبرده بالكمادات الباردة بعد إضافة الكمية الثانية من المغنيسيوم ، وبعد مرور ساعة تقريبا ، نقوم بفتح الحرارة قليلا للتخلص من بقايا المغنيسيوم الغير ذائبة ان وجدت [٥٩] .

–الثانية– وتكون باستعمال محلول يسمى (ميثوكسي مثيل مغنيسيوم كاربونيت) Methoxy, Magnesium, Methyl (Carbonate,)ورمزه الكيميائي (MMMK)، تكون جزئياته صغيرة ولها القابلية على النفاذ بين ألياف الورق ، لذلك تتخلل بين الألياف وتعالج الحموضة من أساسها[٦٠] وتحضر بالطريقة نفسها .

خ – **الورق المرمري**(الابرو)[٦١]:يستعمل هذا الورق في عمل أغلفة المخطوطات ، المادة الأساسية هي الطحالب البحرية المجففة والمطحونة ، والتي يستخلص منها صمغ يدعى كراكجين (Carrageenan)[٦٢] وهو يستخرج من نوع من الطحالب البحرية الحمراء اللون ، وعند التحضير يجب أن تكون جميع أدوات

العمل نظيفة جيدا ، ويحضر بوضع (٣.٥ لتر ماء مقطر) لكل (٢ ملعقة) من مادة الطحالب البحرية ، ويجب أن يكون الماء مقطر (خالي من الكلور) حتى لا يؤدي إلى بهتان الألوان أو إحداث رغوة بالصمغ [٦٣]. (لوح ١٥) .

• **آلية معالجة المخطوطات المتضررة :**

تبدى آلية معالجة المخطوطات المتضررة بالخطوات التالية :

١- **الفحص النظري والتوثيق :** ويقصد به فحص المخطوط بالعين المجردة وملاحظة شكل الأضرار التي تعرض لها ، إذ يأخذ مسحات من أماكن مختلفة من المخطوطات داخل الحصينة (الخزانة) ، من أجل التأكد من سلامتها من الإصابات ، ويتم معرفة ذلك بعد الرجوع إلى قاعدة بيانات المخطوطات ، ومقارنتها مع نتائج المسحات للتأكد من سلامتها . وفي حال ثبتت أصابتها ، يقوم بعزلها عن المخطوطات السليمة داخل الخزانة ، لكي لا تنتقل الإصابة إليها ، وإخراجها للتعقيم ، وإجراء أعمال الصيانة أو الترميم عليها أذا كانت حالتها تتطلب ذلك ، ومن ثم يتم توثيق كافة التفاصيل من خلال عملية التصوير [٦٤] .

٢-**الفحص البيولوجي** :ويقوم بهذه العملية البيولوجي ، ويتم تشخيص الإصابة بالحشرات بالعين المجردة أو العدسات المكبرة ، أما البكتريا فتشخص بأخذ المسحات وزراعتها في جهاز الحاضن لمدة (٤٨ساعة) وتكون طريقة أخذ المسحات من المخطوط المتضرر بواسطة قطعة من القطن المعقم ، ويكون ذلك بتمرير هذه القطعة على مكان الإصابة ، ويجب أن يكون هناك مصدر للهب من اجل الحصول على فطريات المكان المحدد المصاب دون ان تتداخل معها فطريات من الهواء المحيط . بعد ذلك يتم وضع هذه المسحة في الأوساط الزراعية (أطباق بتري) المخصصة لتغذية الفطريات وبشكل خطوط عرضية وعلى مقربة من مصدر اللهب ، لتوضع بعدها في جهاز الحاضنة الخاص بزراعة الأوساط الزراعية ، وبدرجة حرارة (٢٧- ٢٨ مئوية) للحصول على أجواء مناسبة لنمو الفطريات ومعرفة نوعها . وفي حال عدم ثبوت وجود إصابة فطرية ، يلجأ البيولوجي إلى استعمال المجهر لتحديد نوع الإصابة أو مصدر البقة الموجودة على المخطوط . أما أذا ثبت وجود أصابه فطرية أو أصابه بالحشرات ، فيتم نقل المخطوط إلى جهاز التعقيم[٦٥] . (لوح ١٦) ، وعند نهاية عمل البيولوجي ، يتم تقديم تقرير بحالة المخطوط ونوع الإصابات ، كما يتم تحديد حالة الورق والغلاف(إذا كان من الجلد) ويحول إلى المختبر الكيميائي .

٣ - **التعقيم :** يعد التعقيم الخطوة الأولى في عمليات الصيانة ، ويكون التعقيم

ضرورياً عند إصابة المخطوطات بالكائنات الدقيقة والعفن والبكتيريا ، وذلك نتيجة ظروف التخزين غير المناسبة ، لذا يكون التركيز الأكبر لحماية المخطوطات من هذه الكائنات الدقيقة ، في تحسين ظروف الخزن والسيطرة عليها .

والطريقة المثلى في التعقيم هي تعريض المخطوطة للبخار الناتج من المواد المعقمة [٦٦] ، ويتم اعتماد هذه الطريقة في مركز الترميم .

ويشدد المختصين على أن تكون التراكيز صحيحة لإنجاح العملية ، بسبب مقدرة بعض الأحياء على التكيف مع المواد المعقمة إذا كانت بتركيز معين[٦٧] ، وقد اعتمد المختصين في المركز على تغيير التركيز لإنجاح عملية التعقيم .

ويستعمل المركز المادة التي تتوافر فيها الشروط الأساسية المطلوبة في مادة التعقيم وهذه الشروط هي :

أ- أن تكون شديدة التأثير في الأحياء الدقيقة وغير ضارة للإنسان .

ب- أن لا تؤثر في الورقة أو المواد المصاحبة له (الجلد أو الأحبار أو الطوابع)

ت- أن يكون تأثيرها طويل الأمد وليس آنياً[٦٨] .

وهذه المادة هي كحول (بيوتا نولButanol) ، إذ يستعمل بنسبة (٤%) مع الماء ، في جهاز التعقيم ، ولمدة ٧٢ساعة . يمكن أيضا استعمال الايثانول بعملية المسح بنسبة ٥٠ إلى ٨٠% محلول مائي[٦٩] .

وتتم آلية العمل بوضع الكتب المتضررة في جهاز التعقيم ، بعد تجهيزه بمحلول التعقيم في المكان المخصص فيه ، وتكون طريقة وضع الكتب بشكل رأسي (لوح١٨) ، ويجب فتح الكتاب بزاوية حادة ، وذلك لضمان تسرب بخار التعقيم إلى جميع أجزاء الأوراق ، وبعد انتهاء المدة المحددة للتعقيم ، يترك الكتاب مدة قبل أن يتم أخراجه ، وإجراء عملية التنظيف الميكانيكي عليه مرة ثانية [٧٠] .

٤- **الفحص الكيميائي** : تجري في المختبر الكيميائي مجموعة من الفحوصات والعمليات وهي كالتالي :

أ- **فحص الأحبار** : الغرض من عملية فحص الأحبار معرفة مدى التوافق بين حساسية الأحبار ونوع المحاليل المستعملة ، وذلك لأن كل المواد المستعملة في عملية الترميم هي مواد صلبة أو سائلة يتم أذابتها بمحاليل مختلفة ، وبذلك يمكن تجنب استعمال محاليل تؤثر في الأحبار وتؤدي إلى ذوبانها .

ويتم الفحص بالمذيبات باستعمال الماء وكحول الايثانول ، والسبب في استعمال الايثانول كونه متوفر ، ورخيص الثمن ، وقليل التأثير على العاملين ، فضلاً عن

كونه مذيب جيد لمواد الترميم ، والأهم من ذلك إنه لا يؤثر في الورق و الاحبار ، ولاسيما الأحبار الكاربونية [٧١] .

آلية العمل : وللقيام بعملية فحص حساسية الأحبار ، يتم أخذ قطعة من ورق نشاف (من القطن) بطول (٢سم) تقريباً ، وبعرض (٣ملم) ، وينقع رأسها بالماء او المحلول ، ثم يتم وضعها على حافة حرف من أحد الكلمات في المخطوط ، وإبقائها لمدة (٥ ثوان) كحد أقصى ، ومن ثم رفعها وملاحظة مدى انتشار الأحبار على الورق بفعل ملامستها للماء أو المحلول ، وكما يمكن ملاحظة رأس ورقة النشاف أذا ما التصق به لون الحبر (لوح١٧) .

وعملية الفحص يجب أن تبدأ من الصفحة الأولى ، وكما يجب فحص جميع الخطوط أو الألوان خلال الصفحة الواحدة .

أما آلية معرفة نوع الحبر ، فيتم ذلك باستعمال العدسات المكبرة ، فالحبر الكاربوني يكون ذو لون أسود (قاتم) لماع ، وفيه تحدب فوق مستو سطح الورق ، ويكون متماسكاً ولا ينتشر على سطح الورق ، أما الحبر الحديدي ، فيكون قليل البريق و اللمعان ، ويميل إلى اللون القهوائي ، وتكون هالة قهوائية في حدود الكتابة [٧٢] .

ب- فحص نسبة الحموضة : يعتمد في هذا الفحص على جهاز **(PHM 210)** الخاص بقياس نسبة الحموضة في المخطوطات ، ويعرف باسم (جهاز الالكترود المسطح Flat Electrode PH Meter) أو (مقياس الموصلية الكهربائية)، وتكون عملية الفحص في الأماكن التي لا تحتوي على الكتابة ، كما يجب تنظيف مكان الفحص من الأتربة ، كما يجب وضع قطعة من الزجاج أسفل مكان الفحص حتى لا تتأثر الأوراق الأسفل منها ، ثم نبدأ بوضع الالكترود (جهاز الفحص) على الورقة ، وبعد استقرار القراءة ، يتم تسجيل القراءة ، ثم يتم تنشيف مكان الفحص ، كذلك يجب أن يوضع جهاز الفحص في الماء المقطر بعد كل عملية فحص من أجل معادلة الجهاز . ومن الضروري إجراء الفحص لكل ورقة أذا كان المخطوط ممزق ، أما إذا كان المخطوط كامل وغير مقطع ، عندها يمكن أجراء الفحص لورقة بين كل ثلاث أوراق ، وتحدد القراءات اقل من (٤.٩) على انه نسبة الحامضة مرتفعة ويجب معالجتها [٧٣] .

ج- فحص صلاحية الجلد ونوع الورق : في حال كان المخطوط له غلاف من الجلد ، عندها يجب فحص الجلود ونوعيتها ومدى قوة الألياف ، وتتم عملية الفحص باستعمال مشرط ، إذ يتم أخذ طبقة صغيرة من سطح الجلد ، وتوضع تحت العدسة المكبرة (أو المجهر) ، ثم يضاف عليها قطرة من الماء لغرض وضوح العينة ، بعدها تستخدم إبرة

لتفتيت الألياف ، فتظهر ألياف طويلة وأخرى قصيرة ، فإذا كانت الألياف الطويلة أكثر عدداً فيكون الجلد بحالة جيدة ولا يحتاج للمعالجة ، وإذا كانت الألياف القصيرة أكثر عدداً ، أو متساوية مع الألياف الطويلة فأن الجلد يحتاج للمعالجة [٧٤] ، وبنفس الطريقة يتم فحص صلاحية الورق ولكن بعد إضافة صبغة معينة . وبعد انتهاء عمل المختبر الكيميائي يتم توثيق كافة التفاصيل بالتقرير ، والذي ستكون عملية تحديد طرق الترميم من خلال نتائج الفحوصات التي توصل إليها الكيميائي ، إذ إن كافة عمليات الترميم التي ستجري على المخطوط تعتمد على تقرير المختبر الكيميائي .

٥- **فتح المخطوط** : وهذه العملية تجري في مختبر الترميم الجاف ، وقبل البدء بعملية الفصل ، يجب ترقيم المخطوط ورقة ورقة ، بواسطة قلم رصاص ، بعدها نبدأ بفتح المخطوط من خلال فصل الأوراق عن الجلاد الخارجي ، وذلك من خلال البدء بقطع الخيوط الرابطة للملازم ، ومن ثمة قطع ورق البطانة عن بقية الأوراق بواسطة مشرط ، بعد ذلك يتم فصل الجلد عن المخطوط ، ثم تتم إزالة القماش الملتصق بكعب المخطوط بواسطة مسدس البخار [٧٥] .

٦- **عملية التنظيف** : تقسم عمليات التنظيف على قسمين هما :

أ- **التنظيف الميكانيكي الجاف** :يتم أجراء عملية التنظيف الجاف على المخطوطات ، بغض النظر عن نوعية الإصابة ، والغرض منها هو التخلص من الأتربة والغبار وفضلات القوارض و الحشرات ، والعفن و الفطريات ، وذلك للسماح بالورق بالتنفس ، وكذلك الحد من نمو الفطريات ، ويمكن استعمال بعض الأدوات المساعدة في أجراء عملية التنظيف [٧٦] ، وهي أنواع من الفرشاة الطبيعية ، المصنوعة من شعر الحيوانات ، ونوع من الإسفنج الصناعي الخاص بالتنظيف يستخدم (كممحاة)، كذلك مشرط ذو نهاية غير حادة ، ويستعمل في إزالة فضلات الذباب ، ونوع من المكانس الكهربائية تدعى (مكنسة متحاصف) تستعمل في عملية التنظيف بين الأسطر وعند الحواش [٧٧] .

آلية التنظيف : بشكل عام تتطلب عملية التنظيف دقة ورقة في العمل، ويتركز على تنظيف الحواشي المحيطة بالكتابة بتمرير الممحاة عليها ، أما اسطر الكتابة فتنظف بالفرشاة فقط ، حتى لا تضر بالأحبار في حالة كان التنظيف بواسطة الإسفنج الصناعي (الممحاة) لأنها تتسبب في رفع طبقة من سطح هذه الأحبار، أما منطقة مابين السطور ، فيتم تنظيفها بممحاة على شكل قلم الرصاص ، لتجنب ملامسة الكتابة

أو عن طريق مسك الممحاة بزاوية مائلة ، والتنظيف بشكل رأسي [٧٨] .

وهناك تقنية في التنظيف تدعى (الخبز الطري أو العجينة)[٧٩] تتمثل بأعداد عجينة من الطحين الأسمر ، تكون جافة نوعاً ما ، ثم يضاف إليها قليل من مادة معقمة الأياتين، وتحضر منها قطع صغيرة دائرية الشكل ، يتم مسكها من الأعلى ، ويبدأ التنظيف بها بشكل ضربات على سطح الورق بشكل متابع ،وهذه الطريقة تستعمل مع الأوراق لحساسة للماء بشكل خاص[٨٠] .

ب – **التنظيف الرطب** :التنظيف بهذه الطريقة يُعد أجراء أكثر تعقيداً ويتطلب عملاً مسئولا ، ويتم تحديد استعمال الماء أو المحاليل المائية بحسب نوع الأوساخ ، ودرجة تلف الورق ، ومدى تأثر الأحبار والألوان الموجودة ، لذلك يكون من الضروري القيام باختبار فحص ثبات الأحبار والألوان قبل العمل ، وتثبيتها أذا كان ذلك مطلوباً [٨١] . وتعتمد هذه العملية بشكل أساسي على تقرير الكيميائي ، وفي حال كانت أحبار الكتابة من النوع الكاربوني ، لذلك يستعمل الماء مع الكحول بنسب يحددها الكيميائي . ويتم أجراء عمليات التنظيف الرطب باستخدام المواد الآتية :

١– التنظيف بالماء : وآلية العمل تكون ، بتثبيت الألوان و الأحبار أولاً ، ثم استعمال حوض ماء ، ويمكن خلط بعض المواد المنظفة كالصابون السائل ليقلل لنا من شدة الورقة ويجب استعمال المواد المطابقة للترميم كاستعمال المواد القاعدية ومثال ذلك استعمال صابون البندقية . تلمس الورقة داخل الماء بواسطة فرشاة مصنوعة من وبر الماعز ولا يمكن لمس الورقة باليد داخل الماء لأنها تتعرض للتغيير في مساحتها أو تكتسب خواص ثانية من اليد[٨٢] ، ونستغل وجود الورقة في الماء لإجراء أكثر من عملية عليها لكي لا نضطر إلى إدخالها للماء ، وبعد غسل الورقة نجري عملية التدعيم لان الغسل أزال المادة الصمغية ، ونستعمل محاليل السيليلوز (مثيل السيليلوز او كاربوكسي مثيل السيليلوز) بتركيز من (٠.٥ إلى ١) وذلك لإعادة المادة اللاصقة للورقة وتدعيمها وهي عملية مهمة لان الورقة إذا لم تدعم فإنها بعد الجفاف سيتغير شكل أواصرها (لوح١٨) .

كما يمكن استعمال جهاز الفاكيوم في غسل الأوراق الرقيقة جدا أو في الأوراق التي عليها ألوان مختلفة لتفادي حدوث تضاريس على الورقة ، ويؤخذ بالحسبان عامل الوقت لدن التأخير في الماء يؤدي إلى انتشار ألوانه [٨٣] .

٢– التنظيف بالمحاليل (المذيبات العضوية) : تستعمل المذيبات العضوية لإزالة الشوائب ذات الأصل العضوي (كا لدهون والشمع وبقع الشاي والقهوة) ، وتستعمل

عندما يكون التنظيف بالماء خطر جداً على بعض المخطوطات ، وعادة ما يكون استعمالها محليا على موضع الضرر دون الغمر ،عدا محلول الايثانول[٨٤]

من أهم المحاليل المستعملة في المركز هو كحول الإيثانول ، والإيثانول قد يستعمل مع الماء ، هذه المادة تستعمل لغسل الوثائق المتضررة خاصة والمتكسرة ، يستعمل الكحول مع الماء لان الماء له قابلية الشد على الورقة فيضاف الكحول لتخفيف هذا الشد والتبخر يكون سريع وإذا كانت الورقة متهرئة نستعمل الكحول وحده [٨٥] .

وتتم آلية العمل بالإيثانول بوضع المحلول في حوض ، ومن ثم غمر الورقة بعد تقويتها بورق من قماش الهولتكس ، وتنظيفها بفرشاة طبيعية ، ثم أخراجها خارج الحوض وتنظيفها بشكل دائري باستعمال صابون البندقية ، ومن ثم أعادتها إلى الحوض لتغسل بالمحلول من بقايا الصابون ، ثم يتم أخراجها وتركها لتجف قليلا، ثم يتم تدعيمها بمادة التيلوزة ٣٠٠، لتقويتها ، وأخيرا يتم كبسها[٨٦] . (لوح ١٩)

فضلاً عن ذلك ، فإن هنالك مذيبات أخرى تستعمل في هذا النوع من التنظيف ، كالبنزين (distilled petrol) والتلوين وهي تستخدم لإزالة البقع الزيتية و الدهنية والشمعية ، وطريقة العمل مع هذه المذيبات هي وضع ورق نشاف تحت الورقة ونستعمل القطن مع المادة بشكل عمودي على الورقة مما يؤدي إلى ذوبان الزيوت على ورقة الترشيح ، ولا يجوز تحريك أو فرك القطن على الورقة [٨٧] .

أما تنظيف الجلود فيتم بطريقة التنظيف الجاف ، باستعمال الأدوات التي تستعمل في تنظيف الأوراق نفسها .

أما في آلية التنظيف الرطب ، والتي يتم العمل بها ، في حال عدم التمكن من إزالة الأتربة والغبار بطرائق التنظيف الجاف ، فتكون الآلية التنظيف باستعمال مادة البافون[٨٨] ، وذلك بفركها بشكل دائري بقطعة من القطن ، ومن ثم تنظيفها بالماء المقطر ، وتتكرر العملية ثلاث مرات للتأكد من رفع مادة البافون نهائيا من سطح الجلد حتى لا تؤثر عليه الجلد[٨٩] . (لوح٢٠)

٧- **عملية رفع اللواصق والترميم القديم**

:ويتم رفع هذه اللواصق بحسب طبيعتها ، فا للاواصق الطبيعية (النشا والصمغ الحيواني) يتم رفعها بإعادة تفعيل المادة اللاصقة لها ، وتكون آلية ذلك باستعمال جهاز البخار بالموجات فوق الصوتية او بواسطة القلم المائي ، أو بالكاوية الحرارية ، أما اللواصق الصناعية مثل (اللاصق الشفاف أو الورقي أو الصمغ الصناعي) فيتم أزالته باستعمال المواد الكيميائية ، ومنها الأستون بعد خلطه بمادة مطحون حجر المرمر لتكون على شكل عجينة يسهل التحكم بها ، وجميع

عمليات رفع اللواصق تتطلب دقة ومهارة وحذر شديد .

٨- **عمليات الترميم**،: يتم تحديد طبيعة الترميم من خلال التقرير الكيميائي ،

وتقسم عمليات الترميم على نوعين :

أ- **الترميم الآلي** : ويسمى بذلك لكون عملية الترميم تتم بواسطة الآلة ، وهي جهاز (الفاكيوم) ، ويتم باستعمال عجينة الورق ، وتبدأ آلية العمل كالآتي :

تحضير العجينة : الخطوة الأولى في عملية الترميم الآلي هي تحضير العجينة ، وتحضر العجينة في مركز الترميم من (٦٠% قطن + ٤٠% كتان)[٩٠] ، ثم تخلط هذه النسبة مع الماء بمقدار (١٢غرام لكل ١ لتر)[٩١] ، ويكون الخلط بواسطة جهاز المكسر (الخلاط) ولمدة ثلاث دقائق . بعده يتم خلط نسبة الكحول مع العجينة و بحسب تقرير الكيميائي ، ثم يتم خلط العالق الناتج مع مادة لاصقة هي تيلوزة ٣٠٠ مذابة مع ماء وكحول (٢٠ماء×٨٠كحول)، ويكون تركيز التيلوزة بمقدار (٧,٥غم لكل ١لترمحلول) ، ثم يخلط ليتجانس خلال (١٥دقيقة).

وبداية العمل يتم ترطيب الورقة المراد ترميمها ، وهناك طريقتان لترطيبها ، أما بتحضير حوض مملوء بمحلول (كحول + ماء ، الذي أعده الكيميائي مسبقاً) بحيث يتم وضع الورقة على طبقة من القماش (هولتكس) وتغمر في المحلول (لوح ٧٦) ، ثم تستخرج وتوضع على جهاز الفاكيوم ، أو بترطيب الورقة بواسطة مضخة معدنية صغيرة تحمل باليد ، يوضع فيها المحلول ، ويتم ترطيب الورقة بعد وضعها على سطح الجهاز ، ويوضع تحتها قطعة قماش (هولتكس) .

وبعد ترطيب الورقة يتم تغطية المنطقة المحيطة من سطح الجهاز بغطاء من النايلون ، لكي يتركز سحب الهواء على الورقة فقط ، بعدها يتم وضع العجينة في أوعية صغيرة أشبه ب(العصارات) تساعد على صب العجينة يدوياً بشكل متناسب موحد على حدود وفراغات الورقة ، مع تشغيل جهاز الفاكيوم لكي يقوم بعملية سحب الهواء ، ومن ثم تفريغ السوائل الموجودة في العجينة ، مع بقاء ألياف العجينة ملتصقة مع ألياف الورقة المراد ترميمها ، ويحدث ذلك بفعل قوة سحب الهواء ، ويجب ملاحظة أن تكون عملية صب العجينة بشكل طبقات متناوبة ، مرة بالاتجاه الأفقي ، وأخرى بالاتجاه العمودي ، مع السحب بعد كل أضافه . وبعد الانتهاء من عملية الإضافة ، يتم وضع الورقة المرممة بين طبقات من الورق المقوى وورق النشاف والهولتكس ، ثم يتم ضغطها بشكل خفيف بجهاز الكابس اليدوي من أجل تسوية السطح ، ثم بعد جفاف الورق ، يتم تعريش الجوانب الزائدة

من أطراف الورقة على وفق القياسات المحددة [٩٢].(لوح ٢١)

ب- الترميم اليدوي : وهذه العملية هي عملية حرفية فنية يدوية ، يتم العمل بها عندما تكون الأوراق ذات أحبار ضعيفة وقلقة ، أو تحتوي على زخارف مذهبة ، ويستخدم في عملية الترميم الورق الياباني[٩٣] ، والورق المصنع في المركز ، كما يتم تحضير المادة اللاصقة بحسب تقرير الكيميائي ، وقد يستعمل العجينة في عملية الترميم ، ويقسم الورق المستعمل في الترميم على قسمين :

- الورق الياباني : ويصنع هذا الورق بعدة أوزان ، هي (٣٢غم – ٢٢غم – ١٨غم – ٨غم) ، وكل نوع يستعمل بحسب سمك الورقة المطلوب ترميمها ، ويستعمل الورق الياباني بشكل خاص ، عندما تكون أحبار الكتابة تتأثر بالمذيبات أو المحاليل . ويكون لونه في الأصل أبيض مائل للصفرة ، لذلك تتم عملية تلوينه (بأصباغ الايزو) من أجل المطابقة مع لون المخطوط ، وتتم المطابقة مع أفتح لون لأوراق المخطوط ، كونه قريب من الأصل .

- الورق الياباني العنكبوتي : سبب تسميته بذلك ، لكون شكل أليافه بشكل شبكة العنكبوت نفسها ، ويأتي بعدت أوزان (٥غم – ٣,٧غم – ٢غم) ، ويكون شفاف ، ويستعمل في عملية تقوية المناطق الضعيفة ، ومناطق الكتابة [٩٤] .

بعد تحديد نوع الورق الواجب استعماله ، تبدأ عملية صبغ الورق من أجل مطابقة اللون ، وغالبا ما يتم مزج اللونين الأصفر و الجوزي ، لكون ألوان أغلب المخطوطات تأتي مقاربة لناتج هذين اللونين، وتكون عملية الترميم كلا بحسب نوع الضرر[٩٥] ، وكالآتي :

١- وصل الأوراق المقطعة : ويتم ذلك بقطع الورق الياباني على شكل الجزء المفقود من الورق ، ويتم تثبيتها بالمادة اللاصقة (التيلوزةMH٦٠٠٠)(لوح٢٢) . وبعد ذلك تترك لتجف قليلاً ، أو يتم كبس الورقة بالمكبس قبل أن تجف للمحافظة على انبساط الورق وتسطحها دون تقوسات أو تموجات بفعل مادة التيلوزة المرطبة) ، وبعد الجفاف تقلب الورقة إلى الوجهة الأخرى ، ويتم تقوية منطقة الإضافة بواسطة الورق الياباني العنكبوت قياس (٢غم) ، ثم يتم كبس الورقة ، ويستغرق الكبس (٢٤ساعة) كأقصى حد لضمان جفاف اللواصق واستواء الورقة . وبعد ذلك تبدأ عملية التعريش ، وهي عملية قص الأوراق اليابانية المضافة (من الأعلى والأسفل) وبحسب القياسات المتخذة مسبق اًلملازم المخطوط وبزاوية قائمة ، بعد ذلك يتم جمع الملازم ومن ثم تعريشها من الجانب بالاعتماد على أكبر ملزمة في المخطوط ،

وبالطريقة نفسها يتم استعمال الورق المصنع في عملية الترميم [٩٦] .

٢- أصلاح الشقوق : وتتم باستعمال الورق الياباني ويجب أن يتم العمل بصورة سريعة لأن الوثيقة تتأثر بالرطوبة وتتلوى، ويتم ذلك بطلاء كل من أجزاء الشق بلاصق ، ثم إضافة ألياف ورقية إلى المادة اللاصقة وإجراء الإصلاحات باستخدام هذه المادة . ويمكن استعمال الحشو بواسطة العجينة في أصلاح الشقوق[٩٧].

٣- إكمال الأجزاء الناقصة : يمكن إصلاح الأجزاء الناقصة عن طريق الرقع ، ويجب ان تكون خصائص الأزرق المضاف متقاربة من خصائص الورق الأصلي ، ويمكن استعمال الورق المصنوع يدوياً او الورق الياباني ، ويعتمد ذلك اعتمادا على تركيبة الألياف الأصلية ، ويستعمل الورق الياباني مع الأوراق الرقيقة [٩٨].

٤- ترميم الثقوب الصغيرة : يتم إملاء الثقوب الصغيرة ، إ ما بالعجينة المستعملة في ترميم الكتاب ، أو بتكوين عجينة من ألياف الورق الياباني لملء الثقوب إذا كان الترميم بواسطة الورق الياباني ، وتكون العملية ، بملئ الثقوب بمادة الترميم بواسطة أداة معدنية دقيقة معقوفة النهاية ، ثم ضغطها بطرف الأداة المعدنية من أجل تسويتها مع سطح الورقة (لوح٢٣) .

ويمكن أن يتم معالجة الثقوب بواسطة جهاز الفاكيوم ، إلا إن النتائج تكون غير مرضية بسبب عدم تماسك الإضافة مع الورق الأصلي بشكل جيد . ويمكن المعالجة بوضع الورق الياباني تحت المناطق المعالجة ، ولاسيما زوايا لضمان التماسك[٩٩] .

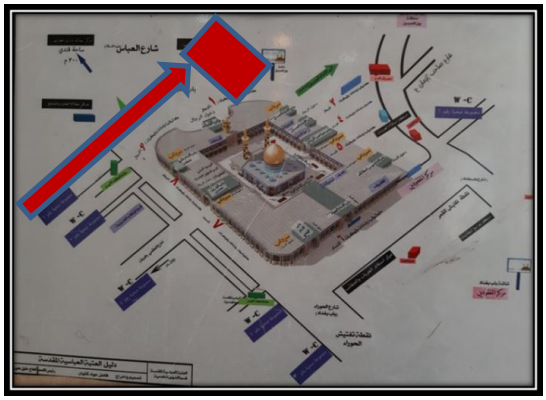
٩- **عملية التجليد** : وهي آخر عمليات المتبعة في آلية معالجة المخطوطات المتضررة ، وقبل انجازها ، لابد من القيام ببعض الخطوات التي تمهد لعملية التجليد ، وهي عملية جمع ملازم المخطوط بشكل رباعي ، وضبط تسلسلها بحسب الترقيم السابق قبل عملية فكها ، ومن ثم تعريش أطرافها لأجل تسوية بعد عملية الترميم ، ثم بعد ذلك خياطة المخطوط وبحسب الطريقة التي كانت مستعملة في خياطته ، ثم تعمل لها الحبكة أو الشيرازة الإسلامية ، ومن ثم يتم تقوية مناطق كعب المخطوط بواسطة قطع قماش والصمغ الحيواني ، وبعد ذلك يتم تهيئة الجلد من أجل التغليف ، وتتم على مرحلتين ، الأولى التنظيف والثانية الترميم . ترميم الجلد : وقبل البدا بخطوات الترميم يجب ملاحظة ما إذا كان الغلاف الداخلي للجلد (الكارتون) متضرر ، عندها يتم معالجته ، أما بفتح المناطق المتضررة ، وتعويضها بطبقات جديدة من الكارتون القاعدي ، بالنسبة للضرر الجزئي ، بينما

يتم فصل الجلاد عن البطانة الكارتونية بشكل حذر بعد ترطيبها بالبخار ، وفصلها واستبدالها ببطانة من الكارتون القاعدي الجديد .

وبعد ترميم البطانة ، يتم ترميم الجلد ، ويكون ذلك بتعويض الجلد القديم بطبقة من الجلد الجديد ، ويكون ذلك بجعل حافة الجلد القديم بنفس حافة الجلد المضاف ، أو بجعل حافة الجلد الجديد أسفل حافة الجلد القديم ، بعد رفع طبقة من البطانة أسفل موضع الضرر ، وفي اغلب الأحيان يتم الاعتماد على الطريقة الثانية في الترميم ، وذلك لأن الجلد يتعرض للتمدد والتقلص بفعل الظروف المحيطة ، وهذا التمدد يسبب في الطريقة الأولى حدوث تشقق بين الترميم القديم والجديد ، بينما لا يحدث ذلك في الطرية الثانية [١٠٠] .

الألواح

لوح –١–موقع المركز في العتبة العباسية



لوح –٢– أقسام المركز

لوح –٣– أجهزة مختبر البيولوجي

لوح – ٤– اجهزة المختبر الكيميائي

لوح –٥– أجهزة مختبر الترميم الجاف

جهاز البخار المغناطيسي

جهاز تعريش الورق

مكبس كبير

الكاوية الحرارية

مكنسة متحاصف

المنضدة الضوئية

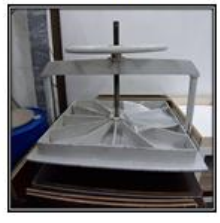
لوح– ٦– أجهزة ومعدات المختبر الرطب

جهاز الفاكيوم

جهاز الكبس الحراري

مضخة الترطيب

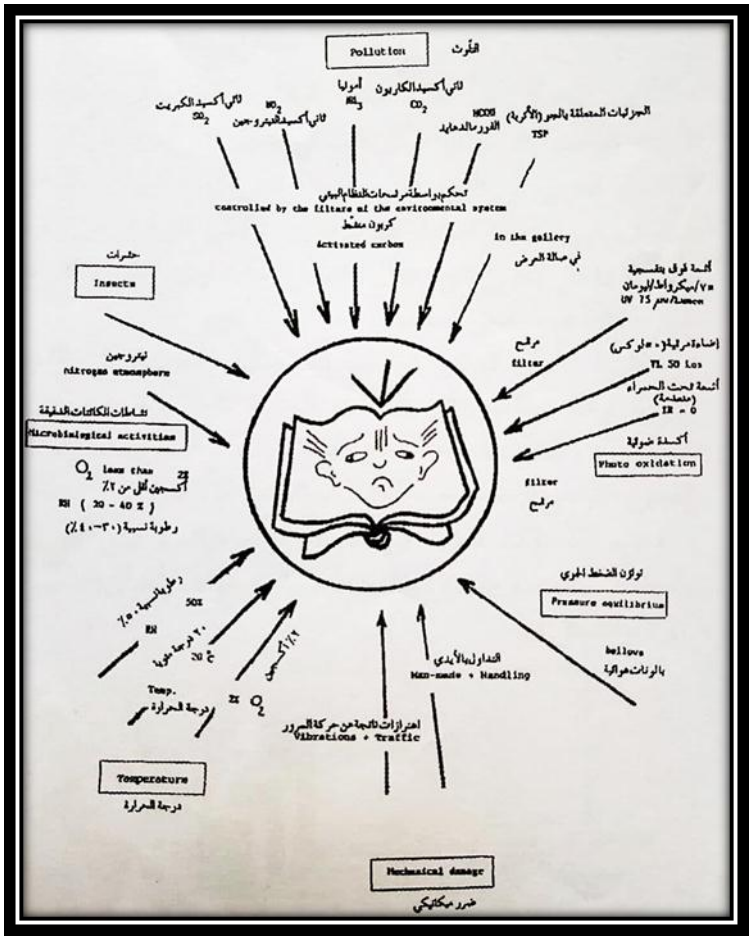
مكبس الورق



مشرات تنشيف الورق

احواض الغسل

لوح –٧– تأثير العوامل الطبيعية على المخطوطات



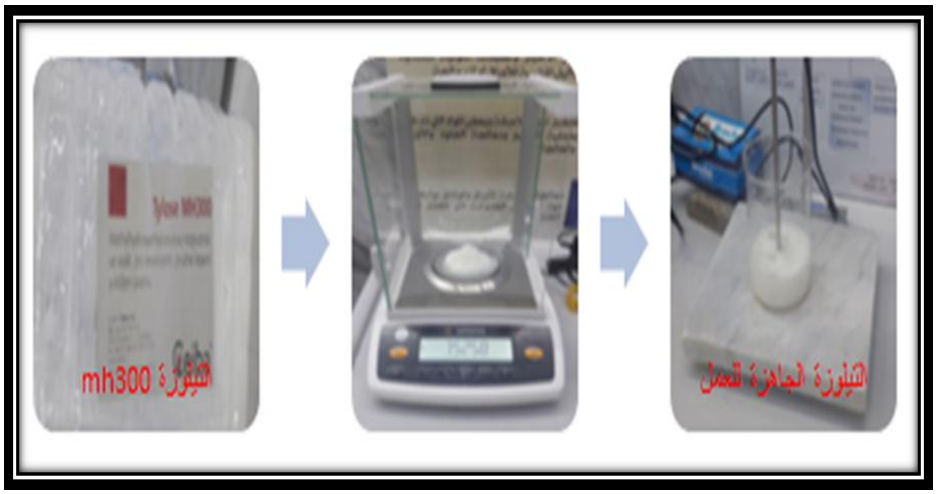
لوح –٨ – أضرار العوامل الطبيعية

لوح –٩– أضرار العوامل الكيميائية

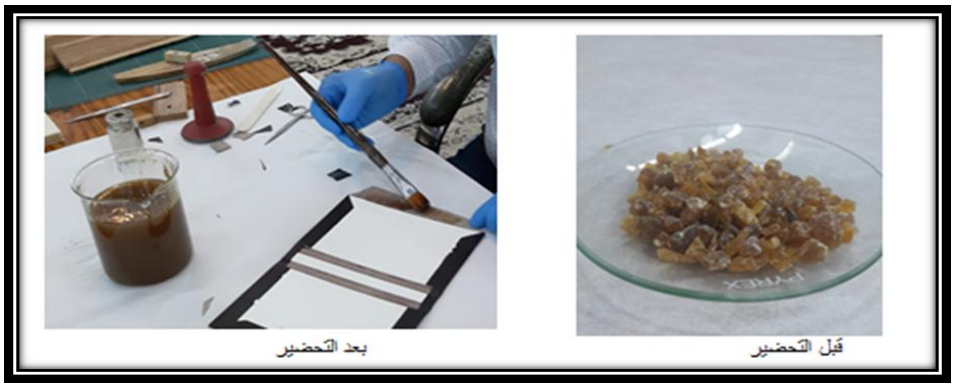
لوح –١٠– أضرار بيولوجي

لوح –١١– أضرار ذاتية بشرية

لوح–١٢– التيلوزة ٣٠٠



لوح –١٣– الغراء العربي



لوح –١٤– تحضير الورق الطبيعي

لوح –١٥– تحضير الورق المرمري

لوح–١٦– الفحص البايولوجي للفطريات

لوح – ١٧– فحص الاحبار وحموضة الورق

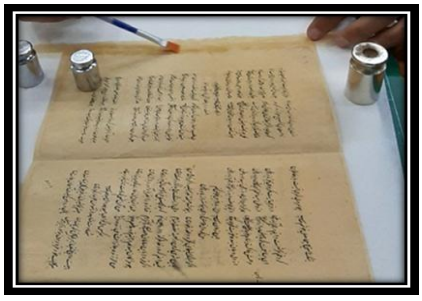
لوح-١٨- غسل الورق بالماء

لوح – ١٩- التنظيف بمحلول الايثانول

لوح – ٢٠ – تنظيف الجلد بالبافون

لوح – ٢١- الترميم بواسطة الجهاز الفاكيوم

لوح -٢٢- وصل الاوراق بالورق الياباني



لوح -٢٣- ترميم الثقوب الصغيرة

الهوامش:

١-الجعيفري ، ضياء نعمة محمد كريم ، طرائق صيانة وترميم المخطوطات في مركز ترميم المخطوطات في العتبة العباسية المقدسة (دراسة تقنية تحليلية) ، أطروحة دكتوراه مقدمة إلى مجلس كلية الآداب جامعة بغداد ، ٢٠٢٠م ، ص ٦٤.

٢- تتكون هذه الدار من ثلاث مراكز هي مركز ترميم المخطوطات وصيانتها ، ومركز تصوير المخطوطات وفهرستها ، ومركز أحياء التراث ، ، أنظر : دليل ومكتبة ودار مخطوطات العتبة العباسية المقدسة ، قسم الشؤون الفكرية والثقافية ، ١٤٣٦ هـ / ٢٠١٥م .

٣- أخذت جميع المعلومات عن أقسام المركز من خلال الزيارات المتكررة للمركز ، والمقابلات مع المختصين بالمركز وللمزيد ينظر ، الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ٦٥-٧٣.

٤- تم جمع المعلومات عن المختبر البايولوجي من خلال اللقاء والحوار مع مسئول المختبر البايولوجي علي محمد ، بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٢م في مركز الترميم في العتبة العباسية المقدسة .

٥- تم جمع المعلومات عن المختبر الكيميائي من مسؤول هذا المختبر ليث علي حسين، بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٢م في مركز ترميم وصيانة المخطوطات في العتبة العباسية المقدسة

٦- تم جمع المعلومات عن هذا المختبر من المرمم السيد كمال السندي ولطيف عبد الزهرة واحمد الهاشمي وسلام كاظم ، بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٣م في المركز .

٧- تم جمع المعلومات عن هذا المختبر من خلال اللقاء والحوار مع الكيميائي ليث حسين و المرمم السيد كمال السندي ، بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٣م في المركز.

٨- تم جمع المعلومات عن هذا المختبر من خلال اللقاء والحوار مع المسؤول قتيبة محمد الكعبي علي محمد ، بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٤م في المركز.

٩- يعرف التلف بأنه الضعف العام والتهدم في بنية شيء ما، نتيجة التفاعل الحاصل بين المادة وعوامل التلف، ينظر : أو بي اكراوال ، المبادئ الأساسية في صيانة المواد العضوية ، محاضرات متدربي الدورة الثانية في مقر المركز الإقليمي ، ١٩٧٤م ، ترجمة عرفان سعيد ، مجلة التراث والحضارة العدد ٥ ، ١٩٨٣م ، ص ٥٤ ؛ Durovic, Michal ; Restoration and Conservation of Archive Materials and Book ,Unit 2 (Siraky, Miroslva ;Jana, Deronovskova; Material Nature , Properties and

Causes of Damage to Archive and Library Collection) ,Prague , 2001, P15.p22

١٠- العوامل الطبيعية : - تشمل التغيرات المناخية خلال الأيام والفصول في السنة ، وما تحدثه هذه التغيرات من اختلاف في درجة الحرارة ونسبة الرطوبة ، والإضاءة المرئية وما يصاحبها من إشعاعات ضوئية ، ينظر : يوسف ، مصطفى مصطفى السيد ، صيانة المخطوط علماً وعملاً ، عالم الكتب ، القاهرة ، ٢٠٠٢م ، ص٥٢.

١١- المقصود بالرطوبة كمية الرطوبة (بخار الماء) الموجود عند درجة حرارة معينة ، ينظر فضل الله ،، جعفر زهير ، صيانة وترميم المكتشفات الأثرية ، احدث الوسائل والتقنيات العالمية ، (دار قابس للطباعة والنشر)،ط١، بيروت ٢٠٠٦م ، ص٢٠٢.

١٢- الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية توصف هذه الموجات بحسب طول موجاتها بوحدة الانجستروم (انجستروم = ١٠-١٠ متر) او النانومتر (١٠- ٩ متر) او الميكرون (١٠ - ٦ متر) ينظر :

HAVERMANS , JGA. Environmental influences on the deterioration of paper. Rotterdam, 1995. P 9 .

١٣- المشيوخي ، عابد بن سلمان ، أثر العوامل الطبيعية على التراث العربي الإسلامي المخطوط ، المجلة العربية للدراسات الأمنية والتدريب ، المجلد ٢٢، العدد ٤٣. ٢٠٠٧ م ، ص ١٨٠؛ حاج امحمد ، يحيى بن بهون ، جهود المكتبة الوطنية الجزائرية لحماية وترميم المخطوطات ، دورة تكوينية بمختبر الحفظ والتجليد ، مخبر المخطوطات الجزائرية في غرب إفريقيا ، مجلة رفوف ، مج١، ع٣، سنة ٢٠١٣م ص ٧٥.

١٤- ويقصد بالعوامل الكيميائية الملوثات الغازية ، والحرارية التي في الجو ، والناتجة من استعمال الفحم ، والزيوت كمصادر للطاقة والحركة، ينظر : أكراولآي. بي. ، صناعة المخطوطات ، مجلة المورد ، مج٥، العدد١، ١٩٧٦م ص١٤١.

١٥-المسفر ، عبد العزيز، المخطوط العربي وشيء من قضاياه ، الرياض ١٩٩٩م ، ص١١٦.

١٦-شاهين ،عبد المعز ، طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٥م ، ص ٣٨؛ عبد الناصر بن عبد الرحمن ، غنيم ، محمد ابو الفتوح ، كيمياء الترميم والصيانة ،

دار جامعة الملك سعود للنشر ، ٢٠١٥م ، ص ١٣٠

١٧ –أفندي ، عبد اللطيف ، البردي ، دراسة أثرية وتاريخية – طرق الترميم والصيانة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، ط١ ، القاهرة ، ٢٠٠٨م، ص ١٦٩.

١٨– عبد الحميد ، حسام الدين ، المنهج العلمي لعلاج وصيانة المخطوطات والأخشاب والمنسوجات الأثرية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨٤م ، ص ٣١٦.

١٩– شاهين ، عبد المعز ، الأسس العلمية لعلاج وصيانة الكتب والمخطوطات والوثائق التاريخية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٠م .

٢٠–بدرانه ، غدير فوزي محمد ، دراسة علاج وصيانة الحوامل التدعيمية المستخدمة في تدعيم المخطوطات الورقية تطبيقاً على أحد المخطوطات المختارة ، رسالة ماجستير كلية الآثار والأنثروبلوجيا ، قسم الصيانة ، جامعة اليرموك ، الأردن ، ٢٠١٣–٢٠١٤ م ، ص ٣١.

٢١– الريان، خالد ، أنظمة تخزين المخطوطات ، صناعة المخطوط العربي الإسلامي من الترميم الى التجليد ، جامعة الأمارات العربية المتحدة ، دبي ، ١٩٧٩م ، ص ٥٣٢.

٢٢–أدكوك ، أدورد .ب ، مبادئ العناية بمواد المكتبة والتعامل معها ، ترجمة د عبد العزيز بن محمد المسفر ، دار الملك عبد العزيز للطباعة والنشر ، ١٤٢٣ ، ص ٦٢.

٢٣– الداغستاني ، المرجع السابق ، ص٦٢٠؛ يوسف ، المرجع السابق ، ص٥٩.

٢٤– الداغستاني ، المرجع السابق ، ص ٦١٨.

٢٥–بوقاعدة ، فتيحة ، طنيبة ، وداد ، معايير حفظ وترميم المخطوطات العربية ، دراسة ميدانية بمكتبة د. أحمد عروة بجامعة الأمير عبد القادر الإسلامية بقسنطينة ، رسالة ماجستير في علم المكتبات والتوثيق ، الجزائر ، ٢٠١٦م ، ص٦٠.

٢٦–الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١١٢–١١٣.

٢٧–)– Durovic , Michal : Restoration and Conservation , of Archive , Materials of Book , unit4 , Pragua , 2001 .P 27 ; – Siroky, Miroslav;andDurovic , Michal: Methods of Conservation and Restoration of Paper ,Unit 4 , Pragua , 2001 .P 27.

٢٨–أخذت المعلومات من المسؤول الكيميائي في المركز ليث علي حسن ،

والمرمم كمال السندي خلال الزيارة الاولى التي تمت بتاريخ (١١-١٤/٩/٢٠١٨م). ينظر ، الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٣٤.

٢٩- يطلق عليها هذه التسمية من قبل الشركة المصنعة ، وهذه المادة هي مثيل هيدروكسي أيثيل السيليلوز) (METHYL HYDROXYETHYL CELLULOSE (MHEC) () ، ويرمز لها (MH) او (MHB) ، وقد تلحق بالحرف (R) الفني ، كما يمكن ان تتبع بالحروف (T-S-B) وهي تشير الى درجة عالية الاثير ، وإذا لم تكن هذه الحروف موجودة ، فهذا يعني أن درجة الأثير طبيعية ، أما الأرقام التي تلي مختصرات الحروف ، فتشير إلى مقدار اللزوجة في المادة وعدد الجسيمات ينظر :

- DUROVIC , op,cit, . ANNEX ,unit 10, P.6

٣٠-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٤.

٣١- وهي مادة توضع على الجلود لحمايتها من التلف الذي يسببه العفن الأحمر قبل معالجتها بالشمع ، ينظر :

Marii , Fatmaa and Ghaidan , Usam ; Technical Vocabulary for Cultural Property Conservation , by Ebaa international , 2011. P 8

٣٢- تركيز : مصطلح التركيز في الكيمياء يشير إلى مقياس وجود كمية مادة كيميائية ما في مادة أخرى مكونة محلولا. يستعمل مصطلح التركيز غالبا للتعبير عن كمية المادة المذابة في محلول متجانس، ينظر Marii and Ghaidan ,op, cit,p

٣٣- DUROVIC , op,cit, . ANNEX ,unit 10, P.3-12.

٣٤- المعلومة من الكيميائي مسؤول المركز ليث علي حسين بتاريخ ١١-٩-٢٠١٨م .

٣٥- هو خليط عديد السكاريلكاربوهيدرات معقدين اثنين وهما الأميلوز والأميلوبيكتين، وكلاهما سلسلة متعددة الجزيئات (بوليمر) من الغلوكوز. تعمد النباتات لبناء النشا كطريقة لتخزين الغلوكوز الفائض لديها، ينظر :

Siroky and Durovic, op,cit, unit 4.p.29 ; Marii , and Ghaidan, OP,cit , p 8

٣٦- المعلومة من الكيميائي ليث علي حسين عند الزيارة بتاريخ ١١-٩-٢٠١٨م ، ينظر : الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٥.

٣٧- وهي مادة تصنع من بروتين حيواني ، الزهراني وغنيم ، المرجع السابق ، ص ٢٠١، ويستعمل هذا النوع من الغراء مع الجلود ومشتقاتها من (رق وبارشمنت) وغيرها ، إذ يتميز بالمرونة وعدم التصلب بعد الجفاف ، ينظر ، يوسف ، المرجع السابق ، ص ٣٣.

.

٣٨- المعلومات من ارشيف المحاضرات للمرممين التي جرى دراستها في دولة الجيك ، نظمت في ملف يدعى الدورة المتقدمة ، محفوظة في المركز ، ص ٢١؛ ينظر : الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٥. وللمزيد عن النشأ والغراء الحيواني ، ينظر : -

DUROVIC , op,cit, . ANNEX ,unit 10, P.9-10

٣٩- ويعرف بأسم (meska , chaargund , gum acacia) ، وهو صمغ طبيعي يصنع من سائل يؤخذ من نوعين من أشجار السنط ، والصمغ العربي خليط من بروتين سكري وسكريات متعددة (Polysaccharides) أنظر الزهراني وغنيم ، المرجع السابق ، ص ٢٠٣. والتركيبة التي تستعمل كلاصق من الصمغ العربي تتكون من (٥٠جم) من الصمغ العربي ، و (اجم) هيدروكسيد الكالسيوم (Ca(OH)2)، و(٤جم) جلسيرين (C3H8O3) إلى (١٢٥سم٣) ماء، أنظر : عبد الحميد ، المرجع السابق ، ص ١٦٧.

٤٠-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٦.

٤١-الجعيفري ، نفس المصدر السابق .

٤٢-السايكلوديكان (C12H42) وهي مادة بيضاء بلورية غير سامة وغير قطبية وهي مانعة لانتشار الأحبار ، و عازلة للماء ولها خاصية التسامي وهذه من أفضل الخواص التي يمكن أن تستعمل ، للمزيد ، ينظر ، الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٦.

٤٣- البنزين (Benzene) ، ورمزه (C6H6) ، وهو من مركبات الهيدروكربونات الاروماتيكية او العطرية ، وهو من انواع المذيبات الهيدرو كربونية اللاقطبية ، ينظر : توراكا ، جورجيو : الذوبان والمذيبات لأغراض مشاكل الصيانة ، المركز الاقليمي لصيانة الممتلكات الثقافية في الدول العربية

– بغداد ، دار الحرية للطباعة ، بغداد ، ١٩٨٤م ، ص٣٥ .

٤٤–الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٧.

٤٥– وهو احد مركبات الأكريليك (مجموعة البولميرات التي تحتوي على حمض الكريبيك) ويعرف باسم (Paraloid) و (Acryloid)، وهو راتج جيد لكل إغراض التقوية ، ويتميز بأنه عديم اللون ، ثابت لدرجة كبيرة في الظروف الجوية المختلفة . ينظر: الزهراني وغنيم المرجع السابق، ص٢١٣؛ .٩٨

Marii and Ghaidan ,op, cit,p

٤٦– المعلومة من الكيميائي ليث علي خلال اللقاء بزيارة ٢٠١٨/٩/١١م ، ينظر الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٧.

٤٧– هذه المادة تستعمل لتثبيت الألوان والأحبار ،وهي مادة تستخرج من الأكياس الهوائية لسمك اليستر (الحنفش) ، ينظر ، الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٤٧.

٤٨– لقاء مع المرمم كمال السندي بتاريخ الزيارة الأولى في ١٤–٩–٢٠١٨م.

٤٩–)– DUROVIC , op,cit, . ANNEX ,unit 10, P.9.

٥٠–الجعيفري ، المرجع السابق ، ص١٤٨.

٥١– عند تعرض الجلود إلى ظروف بيئية جافة (اي ان الرطوبة النسبية تكون اقل من ٤٠%) فإنها تفقد ليونتها وتصاب بالتصلب والالتواء والتقصف ، ينظر ، فضل الله ، المرجع السابق ، ص ١٤٦.

٥٢–لانولين : مادة دهنية أو شمعية تستخرج من الحيوانات (الأغنام) ، وتستخدم كمادة لاصقة ، فضل الله ، المرجع السابق ، ص ٢٠٠.

٥٣–هكسان (HEXAN) : ورمزه الكيمياي (C 6H14) ، وهو من المذيبات الهيدروكربونات اللاقطبية ، ويعد أخف الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة ، وهو أقلها قابلية للتطاير و يستخدم في تنظيف المواد الأثرية ؛ الزهراني ، المرجع السابق ، ص ١٧١.

٥٤– شمع العسل : هو واحد من أقدم المواد الطبيعية التي استعملت في انجاز الأشياء التاريخية والفنية المهمة ، وهو يوخذ من هيكل شمع النحل ، وهو مزيج من الأحماض الدهنية واسترات الكحوليات الدهنية مع حمض البالمتيكوالهيدروكاربونات ، وتبلغ درجة انصهاره ٦٢ مئوية ، ويحقق النفاذ بعد تسخينه ، ينظر :)– Durovic, OP,CIT,UNIT 2, P57

٥٥- تم صنع هذا القالب في المركز من قبل المرمم احمد الهاشمي ، والذي قام بأجراء العديد من التجارب لصناعة الورق ، حتى توصل إلى تحضيره.

٥٦-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٥٠.

٥٧- عن المكونات الأساسية لهذه الألوان ينظر : الدامرداش ، ضحى مصطفى ، سعد ، ايمان رأفت ، كامل ، علاء احمد ، صباح ، خلود ياسين علي ، دراسة القيم الجمالية والوظيفية لفن الابرو لابتكار تصميمات ملبسية معاصرة ، مجلة العمارة والفنون ، ا ١١، ج٢ ، ٢٠١٤م ، ص ٢٧٩.

Siroky, Miroslav .Recording Media,(Durovic , Michal : Restoration and Conservation , of Archive , Materials of Book ,) unit7 , Pragua , 2001 .P 27

٥٨- ينظر : الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٥١.

٥٩-Siroky and Durovic, op,cit, unit 4.p.19 -21; GILBERT,A.F. and PAVLOVA , E. and RAPSON , W. H. : Mechanism of Mg – retardation of Cellulose degradation during oxygen bleaching . Tappi . 1973.vol 56.p22

٦٠-Siroky and Durovic, op,cit, unit 4.p.19 -21 .

٦١- يعرف هذا النوع من الفن بفن الابرو (EBRU) ، كما يعرف أيضا بالترخيم ، اي الزخرفة المجزعة ، واصل الكلمة فارسي ، أما يعتني (أب) بمعنى ماء و (رو) بمعنى وجه ، فيكون المعنى وجه الماء ، أو تعني سحب وغيوم ، ينظر : الدامرداش ، وآخرون ، المرجع السابق ، ص ٢٧٩.

Siroky, Miroslav .Recording Media,(Durovic , Michal : Restoration and Conservation , of Archive , Materials of Book ,) unit , Pragua , 2001,p1-9

٦٢- ينظر ، الدامرداش ، المرجع السابق ، ص ٢٨٠ .

٦٣- ينظر : الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٥٣.

٦٤-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٥٦.

٦٥- أخذت هذه المعلومات من المرمم البايلوجي علي محمد مسؤول المختبر البايولوجي ، تاريخ الزيارة ٢٠١٩/٩/١٢م

٦٦- (Bacilkova.B: Survey of the disinfectant agents available for conservation and restoration workers and their action on an organism (in Czech) , In the 8th Seminar of restoration wor;ers and historians . ZeleznaRuda 1991,p.268.

٦٧- Siroky, Miroslav;andDurovic , Michal: Methods of Conservation and Restoration of Paper ,Unit 4 , Pragua , 2001 .P 2.

٦٨- Siroky and Durovic, op, cit . p3

٦٩- الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٦٠.

٧٠- الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٦٢.

٧١- أخذت المعلومات من الكيميائي ليث علي خلال زيارة المركز بتاريخ ١١-٩-٢٠١٨م ، ينظر ، الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٧١.

٧٢-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٧١.

٧٣- أخذت المعلومات من الكيميائي ليث علي بتاريخ زيارة المركز بتاريخ ١١-٩-٢٠١٨م.

٧٤- المعلومات من أرشيف المحاضرات للمرممين التي جرى دراستها في دولة الجيك ، نظمت في ملف يدعى الدورة الأولى، محفوظة في المركز ، ص٢٩، وكذلك من الكيميائي ليث علي بتاريخ الزيارة في ١١-٩-٢٠١٨ م .

٧٥-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٩٠.

٧٦- M. Comparison of the effectiveness of neutralization methods. In the 7th Seminar of restoration workers and historians . Kruzberk 1988,p.296; Siroky , op ,cit , p.77 . Siroky and Durovic ,op,cit , 6.

٧٧-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٦٢.

٧٨- أخذت هذه المعلومات من المرمم السيد كمال السندي ، بعد التصرف في صياغتها ، تاريخ الزيارة الميدانية ١٢-٩-٢٠١٨م.

٧٩-Siroky , op ,cit , p77 . Siroky and Durovic ,op,cit , 6.

٨٠-الجعيفري ، المرجع السابق ، ١٦٣.

٨١-MOROZ , R. and ROEVER , E.: A New Approach to Systematic Dry Cleaning with Technical Devices . Restaurator .1993, vol , 14,no.3. p. 172.

٨٢- MOROZ, op.cit , p. 173 ; . Siroky and Durovic ,op,cit , 7.

٨٣-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٦٥.

٨٤-.Siroky and Durovic ,op, cit ,p7.

٨٥- Siroky and Durovic ,op, cit , 8

٨٦-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٦٦.

٨٧- المعلومات من أرشيف المحاضرات للمرممين التي جرى دراستها في دولة الجيك ، نظمت في ملف يدعى الدورة الأولى، محفوظة في المركز ، ص١٧.

٨٨-البافون (Bavon) : وهي مادة غير معروفة التركيب الكيميائي ، وتحتوي على راتنج ومذيب تحت أسماء تجارية ، وربما تتكون من اتحاد بولميرين من عدد من الكحولات المتهيئة والقليلة من الاستير والهيدروكربونات غير المشبعة ، والتي تستخدم لتطرية الجلد ، ينظر : عبد الله ، إبراهيم محمد ، الأسس العلمية لترميم وصيانة الآثار الغارقة ، دار المعرفة الجامعية ، ٢٠١٤م ، ص٢٥٥.

٨٩- أخذت المعلومات من المرمم كمال السندي بتاريخ زيارت مركز في ٢٧-٩-٢٠١٨ م، ينظر ، الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٦٨.

٩٠ - هذه النسبة تم التوصل إليها في المركز بعد سلسلة من التجارب ، وهي قريبة جداً إلى نسبة مكونات أوراق المخطوطات العربية القديمة

٩١- بعد سلسلة من التجارب التي قام بها المركز تبين أن هذه أفضل نسبة لتكوين العجينة ، وقد كانت هذه التجربة بأشراف الجانب الجيكي ، ينظر الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٧٤.

٩٢- أخذت المعلومات الكيميائي ليث علي ، المرمم كمال السندي خلال زيارة المركز بتاريخ ١٣-٩-٢٠١٨م.

٩٣-وهو نوع من النسيج الورقي المصنوع من حرير التوت طويل التيلة ، يمتاز بقوة نسيجه ، كما أن أليافه تسمح بالربط السليم ، ينظر ، احمد ، نداء نجم الدين ، صيانة المخطوطات والمحافظة عليها من التلف لأنها ثروة علمية لا تقدر بثمن ، مركز أحياء التراث العلمي العربي ، كتاب المخطوطات العربية وعلم الحفظ والتوثيق ، بيت الحكمة ، ط١ ، ٢٠١٢م ، ص ٧١.

٩٤-الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٧٦.

٩٥- أخذت المعلومات من المرمم كمال السندي خلال زيارة المركز بتاريخ ١٣-٩-٢٠١٨م

٩٦-أخذت المعلومات من المرمم كمال السندي خلال زيارة المركز بتاريخ ١٣-٩-٢٠١٨م.، ينظر / الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٧٨.

٩٧-Durovic ,op, cit, unit ,4 , p. 34-38.

٩٨-Siroky and Durovic ,op.cit, unit 4. p.34-38-.

٩٩-Siroky and Durovic ,op.cit, unit 4. p.34-38- - Durovic ,op, cit, unit ,4 , p. 34-38

١٠٠- للمزيد عن تفاصيل التجليد في المركز ، ينظر ، الجعيفري ، المرجع السابق ، ص ١٧٩وما بعدها .