



التكنولوجيا الحديثة لحفظ ودراسة المخطوطات الأثرية

Modern technologies for preserving and studying ancient manuscripts

أ.د. تومي رفيقة، أستاذة محاضرة، معهد الآثار - جامعة الجزائر 2 (الجزائر)، rafika.toumi@univ-alger2.dz

تاريخ النشر: 2023/04/30

تاريخ القبول: 2022/09/29

تاريخ الاستلام: 2022/04/20

ملخص:

خلف لنا العرب منذ عدة قرون تراثاً مخطوطاً لا يعد ولا يحصى قد لا نجد عند أي أمة من الأمم، واحتوى على بيانات توثيقية مهمة شملت مختلف العلوم والأدب. إلا أنّ المعاناة التي يعيشها المخطوط جعلت الباحثين يسعون جاهدين على إحيائه ودراسته وذلك باستعمال أحدث الأدوات والأجهزة الحديثة للاستفادة منه قبل اندثاره. وقد كان للتكنولوجيا الحديثة دوراً بارزاً في اكتشاف أسرار المخطوطات الأثرية وحفظها من تأثير عوامل التلف المتعددة نظراً للطبيعة العضوية الهشة المميزة لها، إذ سمحت بتوفير عدد كبير من نسخ المخطوطات، وفك الغموض عن بعض الحقائق التاريخية والحضارية لزمان نسخها. يختص بحثنا بالعرف على أهم استخدامات التقنيات الحديثة في معالجة المخطوطات الأثرية ودراستها كوعاء مادي وفني، دون تأثيرها على خصوصيتها الفيزيائية والكيميائية، وسنحاول كذلك إعطاء أمثلة لتجارب رائدة وناجحة في هذا المجال على المستويين العربي والدولي.

كلمات مفتاحية: المخطوطات؛ التكنولوجيا؛ الحفظ؛ التعقيم؛ الرقمنة.

Abstract:

During the previous centuries, the Arabs left us a huge intellectual heritage that we may not find in any of the nations. It contains many manuscripts in various sciences and literature. However, the deteriorating condition of the manuscripts made researchers and specialists strive to revive and study it, using the latest tools and modern devices to benefit from it before its disappearance. Modern technology has played a prominent role in discovering the secrets of this manuscripts and preserving them from the influence of multiple damage factors due to the fragile and organic nature structure, as it allowed the provision of a large number of copies of manuscripts, and demystified some of the historical and civilizational facts of the time of their copies. Our research is concerned with identifying the most important uses of modern technologies in processing archaeological manuscripts, and we will try to give examples of many successful experiences in this field at the Arab and international areas.

Keywords: Manuscripts, technology, preservation, sterilization, digitization.



مقدمة:

خلفت لنا الأمم والشعوب حضارات تشهد عليها الكثير من الآثار والشواهد. والتراث المخطوط هو نتاج تلك الحضارات وواحد من آثارها. ولعل المعاناة التي يعيشها المخطوط بشكل خاص ونظرا لقيمتها العلمية والفنية جعلت الباحثين يجتهدون على إحيائه ودراسته باستعمال وسائل التكنولوجيا الحديثة بهدف الاستفادة من بياناته الوثائقية والعلمية بشكل واسع. وكان لتلك الوسائل الحديثة دوراً بارزاً في الحفاظ على المخطوطات من تأثير عوامل التلف المتعددة نظراً للطبيعة العضوية الهشة المميزة لها، واكتشاف أسرارها وفك الغموض عن بعض الحقائق التاريخية والحضارية لزمن نسخها. لذلك سنحاول في بحثنا التطرق إلى الأساليب والطرق التكنولوجية الحديثة لمعالجة المخطوطات الأثرية ودراساتها كوعاء مادي وفني، دون تأثيرها على خصوصيتها الفيزيائية والكيميائية، والاستشهاد ببعض التجارب العربية والعالمية في مجال التراث المخطوط، من خلال هذه الإشكالية المطروحة المتمثلة كما يلي:

كيف يمكن الاستفادة من التقنيات الحديثة في حفظ وترميم ودراسة التراث المخطوط؟

1.. مفاهيم عامة:

1.1.. تعريف المخطوط:

إن مصطلح "مخطوط" لم يحض باستعمال كبير في معاجم اللغة العربية وفي القواميس التراثية، حيث خلت جميعها تقريباً من أي تعريف أو أي ذكر لها مثل لسان العرب لابن منظور، والصّحاح للجوهري، والقاموس المحيط للفيروز آبادي، وتاج العروس للزبيدي وغيرهم. فعلى سبيل المثال ذكر الزمخشري في لفظ خطّط: "خط الكتاب يخطه... وكتاب مخطوط"¹، كما ذكر ابن منظور في نفس اللفظ: "وخط القلم أي كتب، وخط الشيء يخطه خطا كتبه بقلم أو غيره... وفي حديث معاوية بن الحكم: أنه سأل النبي، صلى الله عليه وسلم، عن الخط فقال: كان نبي من الأنبياء يخط فمن وافق خطه علم مثل علمه، وفي رواية: فمن وافق خطه فذاك، والخط: الكتابة ونحوها مما

¹ محمود بن عمر الزمخشري، أساس البلاغة، د ت، ص 157



يخط"¹، ويقول محمد مرتضى الزبيدي في كتابه "تاج العروس من جواهر القاموس: "كتاب مخطوط أي مكتوب فيه"².

2.1.. تعريف التكنولوجيا:

التكنولوجيا كلمة يونانية الأصل مشتقة من لفظين الأول هو: "techn"، وتعني التقنية أما الثانية فهو: "logos" ومعناها العلم أو الدراسة وعليه فالتكنولوجيا معناها علم التقنية³.

2.. تكنولوجيا التصوير الرقمي للمخطوطات:

التصوير الرقمي هو شكل من أشكال التصوير الضوئي، لكنه يستخدم التكنولوجيا الرقمية لمعالجة الصور دون المعالجة الكيميائية، والرقمنة في مفهومها هي العملية التي يتم من خلالها تحويل البيانات إلى شكل رقمي باستخدام أحد أجهزة المسح الضوئي⁴، والتي تقوم بتحويل صورة المخطوط الورقي إلى صورة الكترونية بهدف احكامية معالجتها ببرامج خاصة مثل فوتوشوب ثم اخراجها في صورة مسح نهائي إما مطبوعاً لأغراض النشر المكتبي أو مقدماً على الأنترنت⁵.

¹ محمد بن مكرم بن علي ابن منظور، لسان العرب، تصحيح محمد الحسيني، مج 11، الدار المصرية للتأليف والترجمة، القاهرة، 1965.

² محمد مرتضى الحسيني الواسطي الزبيدي، تاج العروس من جواهر القاموس، المطبعة الخيرية، مصر، 1888.

³ طرشاوي محمد زين الدين، واقع تطبيق تكنولوجيا المعلومات في مؤسسات حفظ المخطوط بالجزائر المركز الوطني للمخطوط "ملحقة تلمسان أنموذجاً"، مجلة الصورة والاتصال، المجلد 4، العدد 13، 2015، ص 305-334.

⁴ صالح محمد عماد عيسى، المكتبات الرقمية: الأسس النظرية والتطبيقية العملية، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، 2006، ص 219.

⁵ مزلاح رشيد، الأنظمة الآلية ودورها في تنظيم مخطوطات مكتبة جامعة الأمير عبد القادر "واقع وآفاق"، رسالة ماجستير، علم المكتبات، جامعة منتوري، قسنطينة، 2006، ص 26.



يستخدم أخصائيو حفظ المخطوطات في المكتبات أو المتاحف كاميرا رقمية معدلة بالإضافة إلى مصادر مختلفة للإضاءة، وتقدم كل صورة معلومات مختلفة عن المادة الخاضعة للفحص. فبفضل هذه العملية يتفادى الباحثون تناول المخطوط يدويا من جهة وتوفير الجهد والوقت لدراسته من جهة أخرى¹، بطريقة سلسلة ومباشرة في شكل قواعد بيانات مسجلة على الأجهزة المتطورة. تساعد المستفيد من الاطلاع على المخطوط دون الحاجة للرجوع إلى المخطوط الأصلي إلا في حالات خاصة².

أما عن أجهزة التصوير الفوتوغرافي الرقمية فهي تضم آلات تصوير رقمية منتظمة ودقيقة تسمح بالوصول إلى نوعية مذهلة من الصور والوثائق. وهناك نوع آخر يسمى كاميرا كلاسيكية موصلة ببطاقة امتلاك. ومن التجارب العربية مشروع حفظ مخطوطات الأزهر الشريف ونشرها على الأنترنت، الذي يعد الأضخم من نوعه على مستوى العالم، لأنه سيقوم بحفظ المخطوطات والاصدارات القديمة ووضعها في شكل الكتروني، بالإضافة إلى انشاء موقع على شبكة الأنترنت باسم www.alazharonline.org بخمس لغات عالمية، لتوثيق 68 ألف مجلد ومخطوط نادر³.

بالنسبة لمصلحة المخطوطات بالمكتبة الوطنية الجزائرية شرعت في عملية الرقمنة منذ سنة 2007، وهي من بين طرق الحفظ الوقائي للمخطوطات⁴، كما عرفت ملحقة المركز الوطني للمخطوطات بتلمسان بسنة 2018 رقمنة 15 مخطوطا وتحويلها من النسخة المكتوبة إلى الشكل الرقمي باستعمال وسائل ومعدات تقنية حديثة.

¹ فؤاد زرواق، المعالجة الآلية ودورها في تطور المخطوطات الجزائرية، مجلة البدر، المجلد 10، العدد 01، 2018، ص 91.

² وليد زوليخة، بوغوفالة ودان، رقمنة المخطوطات ودورها في حفظ التراث الوطني: تجربة المكتبة الوطنية الجزائرية أمودجا، مجلة المواقف للبحوث والدراسات في المجتمع والتاريخ، مجلد 17، عدد 01، جويلية 2021، ص 1058.

³ وليد عبد الرحمن، ذاكرة الأزهر على الشبكة العنكبوتية، جريدة الشرق الأوسط، 3 يوليو 2011، العدد 11905، لندن.

⁴ وليد زوليخة، بوغوفالة ودان، المرجع السابق، ص 1059.



3.. تكنولوجيا حديثة لقراءة المخطوطات المتدهورة:

1.3.. تقنية التحليل الطيفي الانعكاسي:

التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء هو قياس تفاعل الأشعة تحت الحمراء مع المادة (الورق والحبر) عن طريق الامتصاص أو الانبعاث أو الانعكاس على المواد العضوية كالحبر الكربوني الذي يحصل عليه من احتراق مجموعة متنوعة من المواد النباتية مثل الأرز والزيتون والكتان وأحيانا النفط¹. يتم إجراء طريقة التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء (IR) باستخدام أجهزة قياس طيف تلك الأشعة². وتتميز بكفاءتها في تحديد الأصباغ المستخدمة في المخطوطات واللوحات الفنية³. ولقد استعملت هذه التكنولوجيا لقراءة مخطوطة ديفيد ليفينغستون، التي تعود إلى سنة 1876، بنجاح بعد تحليل وتحديد الحبر الكربوني المكتوب به⁴.

2.3.. الأشعة السينية:

يُستخدم تآلق الأشعة السينية على نطاق واسع في علم الآثار لفحص تركيبة الأصباغ أو المعادن المستعملة في المخطوطات، وهو طريقة اختبار غير متلف لإنشاء صورة للبنية الداخلية للمواد الصلبة والقاسية كالورق وما يحمله من أحبار. وهناك عدة استعمالات للأشعة السينية مع تقنيات مختلفة أهمها:

¹ شيخخي محمد عبد الجليل، فيسة محمد رابع، الدراسة الأثرية للمخطوطات من خلال مقارنة منهجية بين علم المخطوط أو الكوديكولوجيا وعلم الآثار، مجلة العبر للدراسات التاريخية والأثرية في شمال إفريقيا، المجلد 05، العدد 01، يناير 2022، ص 175.

² عبد العليم سليمان أبو المجد، التحليل الطيفي باستخدام الأشعة تحت الحمراء، الأكاديمية الحديثة للكتاب الجامعي، القاهرة، د.ت، ص9.

³ S. Pessanha, M. Manso, M.L. Carvalho, Application of spectroscopic techniques to the study of illuminated manuscripts: A survey, In: Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, Volumes 71-72, May-June 2012, Pages 54-6.

⁴ Adrian Wisnicki (19/04/2022), Illuminating Livingstone's Legend: <https://research.unl.edu/annualreport/2014/illuminating-livingstones-legend/>



1.2.3.. التحليل الرقمي ثلاثي الأبعاد (3D) بالأشعة السينية:

استعملت هذه التكنولوجيا في إزالة التغليف الظاهري للمخطوطات المحروقة، وأحسن التجارب المخبرية لها هو قراءة النص المخفي لمخطوطة رقية (البرشمان) عبرية محترقة، كانت جزءا من كتاب تورا قديم تم اكتشافها سنة 1970 من خلال حفريات أثرية أجريت في الكنيس القديم في عين جدي على ضفاف البحر الميت¹. إذ تمكن خبراء إسرائيليون وأمريكيون خلال شهر مارس 2019 من إعادة كشف نصها دون فتحها²، وهذا في مختبر مخطوطات البحر الميت. وأجري مسح ضوئي بالأبعاد الثلاثة للمخطوطة، وأرسلت النتائج إلى قسم علوم المعلوماتية في جامعة كنتاكي لإصدار صور مقروءة عن المخطوطة. شملت العملية مرحلتين من التقنيات الرقمية لرؤية النص المخفي دون اللمس المادي، حيث استخدمت أولا الأشعة السينية لوضع مقاطع عرضية للعنصر المادي أي ورقة المخطوطة لإنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد، ثم تبعتها عملية "التجزئة" وفيها يتم إنشاء الصفحة رقميا.

2.2.3.. التصوير المقطعي بالتباين الطوري بالأشعة السينية:

من المخطوطات التي تمكن تحليلها باستخدام التصوير المقطعي بالتباين الطوري بالأشعة السينية مخطوطات هيركيلا نيوم Herculaneum على شكل لفائف من البردي التي تم حرقها وتدميرها عند انفجار بركان جبل فيزوف عام 79 ميلادي. استخدم في تدوينها الحبر المعدني الذي يعتبره العلماء من العجائب الأثرية، وتمكن العلماء من قراءة ما تبقى منها عبر استخدام تكنولوجيا "السنكروترون الأوروبية" التي تنتج أشعة سينية مائة مليار

¹ <https://mfa.gov.il/mfaar/israelexperience/artcultureandsport/pages/torah.aspx>

² اياد خالد الطباع، تقنية جديدة تعيد كشف النص المخفي في المخطوطات القديمة، مجلة العرب اليوم، لندن: <https://groups.google.com/g/arabicmanuscripts/c/wG-GWc65AYg?pli=1>

مرة أكثر سطوعاً من الأشعة السينية المستخدمة في المستشفيات¹ (اللوحة رقم 01). إن فضل هذه التكنولوجيا فتحت آفاقاً جديدة في مجال البحث العلمي، بمعنى أننا لن نحتاج بالضرورة لبسط هذه القطع أو إتلافها قبل الفتح من خلال التدخل، لأننا ستمكن من رؤية الجزء الداخلي لأي شيء دون الحاجة لأي نوع من التدخل.

لوحة 01

بردية هيركولانيوم 1428.



3.2.3.. ماسح الطيف الفلوري للأشعة السينية:

تعتبر الفلورية ظاهرة أساسها انبعاث ضوء من المادة عند سقوط ضوء عليها، كما يحدث مع عنصر الفلور، ولذلك اشتقت اسم الظاهرة منه. وتنتهي عملية الفلورية بمجرد توقف سقوط الضوء الخارجي، ولا تؤثر في خصائص المادة أو تلفها². استخدم هذا الماسح لاكتشاف خبايا تجليد أو غلاف المخطوطات (الصورة رقم 01)، إذ تمكنت مجموعة من الباحثين والأكاديميين النيوزلنديين بفضل التكنولوجيا الجديدة للأشعة X من قراءة بقايا مخطوطات استعمل في تجليد مخطوطات أخرى. فقد كان من الشائع خلال القرنين 15م و18م فكرة إعادة استعمال أوراق أو صفحات مخطوطات قديمة لتقوية غلاف مخطوطات أكثر حداثة أو ربط صفحاتها، وقد تم اكتشاف ذلك سنة 2015 عن طريق ماسح الطيف الفلوري للأشعة السينية لمشاهدة ما تخفيه جلودها أو

¹ صحيفة السفير (2022/04/13)، مخطوطات تكشف أسرارها:

<https://mediaobserver.org/article.php?id=18271&cid=3&catidval=0>

² صالح محمد متولي، الأشعة السينية - الفوائد والمخاطر، مكتبة الملك فهد الوطنية، المملكة العربية السعودية.

أغلقتها، وقراءة الصفحات المخفية دون الاضرار بالمخطوطات أطلق على هذا المشروع اسم "المكتبة المخفية". إذ تكتشف الأشعة السينية ما هو غير مرئي للعين المجردة، هذه التقنية جعلت من الممكن الحصول على نظرة عامة واضحة للغاية للمخطوطات، دون الحاجة إلى إزالة الجزء العلوي من التجليد¹.

صورة 01

بقايا لمخطوط من القرن 12م استعمل في تجليد مخطوط آخر يعود للقرن 16م.



4.. تكنولوجيا النسخ السريع للمخطوطات القديمة:

إن للتطور الهائل الذي عرفته التكنولوجيا مكن من استنساخ عدد كبير من النسخ عنها في أوقات قياسية²، فقد استعمل العلماء بالنمسا نظام "ترانسكريبوس" وهو نظام مبتكر متصل بهاتف ذكي ينسخ المخطوطات القديمة بسرعة ودقة فائقتين، فقد تعاون مسؤولو مركز الأرشيف الوطني في ولاية تيزول النمساوية مع هؤلاء العلماء لنسخ أقدم المخطوطات التي تعود للقرن 11م، وتحويلها إلى صيغة رقمية، تتم التقنية المبتكرة بربط

¹ Oriane Vialo, Des rayons X pour révéler les textes cachés dans les reliures des livres, Publié le 06/06/2016 à 16:01, in : Les univers du livre Actualité, newletter (<https://actualitte.com/article/33056/livres-anciens/des-rayons-x-pour-reveler-les-textes-cachees-dans-les-reliures-des-livres>).

² بوعافية السعيد، قياس جودة خدمات مكتبة الدكتور أحمد عروة بجامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، مذكرة ماجستير، جوان 2006، ص 41.



هاتف ذكي بمنصة النسخ "ترانسكريبوس"، هذا التطبيق يحمل الصور وينقلها إلى خادم تم برمجته مسبقاً للتعرف على الخط فتتم القراءة بدقة تتعدى 95%. ويسهل نسخ الكتب التي تحتاج غالباً لسنوات عديدة لذلك في أية لغة. كما أنه يساعد على قراءة خطوط الكتابات المعقدة والمخطوطات غير العادية¹.

5.. تكنولوجيا حديثة لتعقيم وتنظيف المخطوطات:

تلعب التكنولوجيا الحديثة دوراً بارزاً في حفظ المخطوطات الأثرية من تأثير عوامل التلف، الناجمة عن الإهمال والتدمير الحادّين أثناء وبعد الحروب والنزاعات المسلحة والثورات في المنطقة العربية، وما يترتب عليه من زيادة حجم تأثير عوامل التلف المختلفة، وإحكام قبضتها على المخطوطات ذات الطبيعة الخاصة من الحساسية والأهمية الموجودة في المتاحف والمخازن الأثرية².

فقد طورت شركة "تي بي سي" اللبنانية سنة 2018، تقنية لحماية المخطوطات التاريخية والوثائق القديمة، وأرشفتها ووضعها في مجلّدات زُخرفت بحسب طابع الحقبة الزمنية التي كُتبت فيها. وفي سبيل تحقيق ذلك، تقوم الشركة باستخدام أعمال التعقيم، والورق الحراري، وأعمال الحماية والكشف، كما أن المخطوطات التي تحمل قيمة أكاديمية، يجري عمل نسخة منها من أجل إتمام عمليّات البحث العلمي بنجاحة وراحة³. ومن بين الطرق الحديثة لتعقيم مقتنيات المخطوطات في المتاحف استعمال طريقة الانوكسيا التي تعتمد على التقليل من الأكسجين واستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يطبق من متخصصين وخبراء لضمان عدم حدوث أي أضرار جانبية على العاملين أو المقتنيات (اللوحة رقم 02)⁴.

¹ رندا أبو شكرا (2022/04/18)، "ترانسكريبوس" نظام مبتكر ذكي ينسخ المخطوطات القديمة بسرعة ودقة فائقتين:

<https://arabic.euronews.com/next/2018/10/29/transcrip-smart-system-transcript-ancient-manuscripts-from-read-european-project>

² داليا علي عبد العال السيد، دور التكنولوجيا الحديثة في حماية المخطوطات الأثرية، مجلة الخزانة، العدد 07، السنة الرابعة، 2020، العراق، ص 21.

³ صحيفة نبض، تقنية لبنانية حديثة لترميم المخطوطات القديمة: <https://palnabd.com/p/24701>.

⁴ Rouchon V. et al., « Room temperature study of the degradation of iron gall ink impregnated paper under various oxygen and humidity conditions - time-dependent monitoring by viscosity and X ray Absorption Near Edge Spectrometry measurements ». In :Analytical Chemistry, 2011

لوحة 02

غرف التبخير لمكافحة الإصابات الحشرية.



المصدر: (Rouchon V. et al.,)



كما استخدم شعاع الليزر في مجال الترميم والصيانة والتنظيف للمخطوطات بإزالة الملوثات السطحية، فالليزر مصدر ضوئي ينطلق عنه شعاع ذو طاقة كثيفة جدا ذات لون واحد، يمكن توجيهه بدقة على سطح المخطوطات مما يسمح بإجراء تنظيف موضعي دقيق¹.

6.. تكنولوجيا حديثة للعرض المتحفي للمخطوطات:

تم ابتكار عدد من وسائل العرض التي يمكن توظيفها لعرض المخطوطات الأثرية بالشكل الملائم واللائق بها، فقد طورت المدرسة الفيدرالية المتعددة التقنيات (EPFL) بلوزان في سويسرا واجهات عرض ثلاثية الأبعاد، في إطار تحضير معرض المخطوطات الأثرية التي تعود للقرن 12م، وضعت تلك التحف داخل واجهات عرض زجاجية، تمكن للزائر مشاهدة افتراضية لها والحصول على المعلومات التوضيحية الصغيرة التي تنبثق من صفحاتها، كل هذا من خلال لوحة ثلاثية الأبعاد des tablettes موصولة بكاميرات 3 أبعاد (3D)، والتي تسمح لنا بتحليل دقيق سلوك كل زائر وتبلغنا برودود أفعالهم تجاه المحتوى المتغير للنافذة. إن هذا التطور التكنولوجي هو بمثابة لغة متحفية حديثة يجمع بين المخطوط وشرحه في مساحة واحدة².

7.. خاتمة:

كان للمخطوطات نصيب من التقدم التكنولوجي الذي ساعد المختصين على حفظها وتخزينها بتقنيات حديثة وعالية الجودة، فقد سهلت الرقمنة على استخدام نسخ الكترونية من المخطوط بدلا من النسخ الورقية الأصلية التي تتطلب الكثير من الحذر في التعامل معها نظرا لطبيعتها العضوية السريعة التلف. وبالتالي تضمن حفظ المخطوط وتكسب الباحث جهدا أقل ووقتا محددا.

¹ عبد اللطيف أفندي، أيمن صلاح طه محمد، الطرق التقليدية والحديثة المستخدمة في تنظيف البقع من المخطوطات الأثرية: دراسة مقارنة، مجلة دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 43، ملحق 3، 2016، ص5.

² Emmanuel Barraud (7/04/2022), Une vitrine technologique redonne vie aux manuscrits, in: <https://actu.epfl.ch/news/une-vitrine-technologique-redonne-vie-aux-manuscri> , /



كما وفرت لنا الوسائل التكنولوجية الحديثة طرقا جديدة وفعالة للكشف عن الكثير من الأسرار التي تخفيها لنا المخطوطات وخاصة المتدهورة منها كاستعمال الأشعة السينية وأجهزة متطورة للتعقيم وأدوات عملية للترميم والتخزين.

إن التكنولوجيا الحديثة هي بمثابة وسيلة جديدة ستزيد في قدرات الباحثين العلمية للتعرف على الرصيد المخطوط المنتشر عبر مختلف انحاء العالم ودراسته وبالتالي حفظه من الضياع.

8.. الببليوغرافيا:

أولا: قائمة المراجع باللغة العربية

• المصادر والمراجع:

- صالح محمد عماد عيسى، المكتبات الرقمية: الأسس النظرية والتطبيقية العملية، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، 2006.
- عبد العليم سليمان أبو المجد، التحليل الطيفي باستخدام الأشعة تحت الحمراء، الأكاديمية الحديثة للكتاب الجامعي، القاهرة، د.ت.
- محمد بن مكرم بن علي ابن منظور، لسان العرب، تصحيح محمد الحسيني، مج 11، الدار المصرية للتأليف والترجمة، القاهرة، 1965.
- محمد مرتضى الحسيني الواسطي الزبيدي، تاج العروس من جواهر القاموس، المطبعة الخيرية، مصر، 1888.
- محمود بن عمر الزمخشري، أساس البلاغة، د.ت.

• المقالات:

- داليا علي عبد العال السيد، دور التكنولوجيا الحديثة في حماية المخطوطات الأثرية، مجلة الخزانة، العدد 07، السنة الرابعة، 2020، العراق.
- عبد اللطيف أفندي، أيمن صلاح طه محمد، الطرق التقليدية والحديثة المستخدمة في تنظيف البقع من المخطوطات الأثرية: دراسة مقارنة، مجلة دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 43، ملحق 3، 2016.
- فؤاد زرواق، المعالجة الآلية ودورها في تطور المخطوطات الجزائرية، مجلة البدر، المجلد 10، العدد 01، سنة 2018.



- محمد عبد الجليل شينحي، فيسة محمد رايح، الدراسة الاثرية للمخطوطات من خلال مقارنة منهجية بين علم المخطوط أو الكوديكولوجيا وعلم الآثار، مجلة العبر للدراسات التاريخية والأثرية في شمال افريقيا، المجلد 05، العدد 01، يناير 2022.
- محمد زين الدين طرشاوي، واقع تطبيق تكنولوجيا المعلومات في مؤسسات حفظ المخطوط بالجزائر: المركز الوطني للمخطوط ملحقة تلمسان أنموذجا، مجلة الصورة والاتصال، المجلد 4، العدد 13، 2015.
- وليد زولبيخة، بوغوفالة ودان، رقمنة المخطوطات ودورها في حفظ التراث الوطني: تجربة المكتبة الوطنية الجزائرية أنموذجا"، مجلة المواقف للبحوث والدراسات في المجتمع والتاريخ، المجلد 17، العدد 01، جويلية 2021 .

• الرسائل الجامعية:

- رشيد مزلاح، الأنظمة الآلية ودورها في تنظيم مخطوطات مكتبة جامعة الأمير عبد القادر، واقع وآفاق: رسالة ماجستير: علم المكتبات، جامعة منتوري، قسنطينة، 2006.
- السعيد بوعافية، قياس جودة خدمات مكتبة الدكتور أحمد عروة بجامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، رسالة ماجستير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2006.

• مواقع الأنترنت:

- اياد خالد الطباع (2022/04/01)، تقنية جديدة تعيد كشف النصّ المخفي في المخطوطات القديمة، مجلة العرب اليوم الالكترونية:

https://groups.google.com/g/arabicmanuscripts/c/wGGWc65AYg?pli=1https://www.bbc.com/arabic/scienceandtech/2016/03/160322_ancient_scrolls_secrets

- رندا أبو شكرا (2022/04/18)، "ترانسكريبوس" نظام مبتكر ذكي ينسخ المخطوطات القديمة بسرعة ودقة فائقتين"، [https://arabic.euronews.com/next/2018/10/29/transcripus-smart-](https://arabic.euronews.com/next/2018/10/29/transcripus-smart-system-transcript-ancient-manuscripts-from-read-european-project)

[system-transcript-ancient-manuscripts-from-read-european-project](https://arabic.euronews.com/next/2018/10/29/transcripus-smart-system-transcript-ancient-manuscripts-from-read-european-project)

- Orianne Vialo (16 /04/2022), « Des rayons X pour révéler les textes cachés dans les reliures des livres », Publié le 06/06/2016 à 16:01, in : <https://actualitte.com/article/33056/livres-anciens/des-rayons-x-pour-reveler-les-textes-caches-dans-les-reliures-des-livres> .

- Emmanuel Barraud (12/04/2022), Une vitrine technologique redonne vie aux manuscrits, In : <https://actu.epfl.ch/news/une-vitrine-technologique-redonne-vie-aux-manuscri/>



- Adrian Wisnicki(19/04/2022), Illuminating Livingstone's Legend :
<https://research.unl.edu/annualreport/2014/illuminating-livingstones-legend/>

ثانيا: قائمة المراجع الأجنبية

- Rouchon V. et al., « Room temperature study of the degradation of iron gall ink impregnated paper under various oxygen and humidity conditions - time-dependent monitoring by viscosity and X ray Absorption Near Edge Spectrometry measurements ». In : Analytical Chemistry, 2011.

- S. Pessanha, M. Manso, M.L. Carvalho, Application of spectroscopic techniques to the study of illuminated manuscripts: A survey, In: Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, Volumes 71–72, May–June 2012, Pages 54-61.