ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

M. Mohammed Ryadh Hamid Al-Humayry

University of Sammara / Archeology College / Maintenance and Restoration Department.

* *Corresponding author: E-mail* : Mwmb1983@gmail.com

07702856446

***Keywords*:**
The paper –
cellulose –
physical properties –
chemical properties –
heritage –
manuscripts.

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 7 Feb. 2021
Accepted 25 Apr 2021
Available online 25 June 2022
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

Manifacturing Paper and Its Transformational Process

A B S T R A C T

The plant sources is the raw material to make paper. It is possible to take the cellulose fibres and form the texture and prepare it to produce one of the types of writing matters (material used to write on.) These resources multiplicity are relatated to the variety of topography in countries that produce these writing matters

In this research the researcher follows the Bibiliography of countries and their capitals that produce paper. The study higlights the types of the raw materials that vary and cause difference in the physic propreties of paper. This is affected by the method of storing, aging and decay elements passed over it like the chemical and physical factors and also the human and biological wasting. The importance of reseach springs from the fact that paper is a necessary matter to conserve the historical corpora in all times. In addition to this and by the discovery of paper-making machinery, manufacturing the paper by hand has a remarkable adavantage since it is used in the special artistical purposes, of course, like in restoring the waste pieces of manuscripts or by employing in process of calligraphy career and decorating writings. Hence, paper is the basis that one cannot exclude from the daily life.

© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.6.2022.15

صناعة الورق وما يطرأ عليه

م. محمد رياض حامد الحميري – جامعة سامراء/ كلية الآداب

الخلاصة:

تعد المصادر النباتية المادة الخام لصناعة الأوراق ، حيث يمكن استخراج الالياف السيليوزية وتكوين النسيج وتهيئته وتكوين نوع من أنواع مواد الكتابة (المواد التي يكتب عليها) فقد تنوعت تلك المصادر نسبةً الى تنوع جغرافية البلدان المنتجة لها ، وقد تتبعنا في هذا البحث ببليوغرافية البلدان والعواصم التي انتجت الورق والإشارة الى أنواع المواد الخام التي باختلافها تختلف الخواص الفيزيائية للورق وهذا الاختلاف يتأثر بطريقة التخزين والتقادم الزمني وعوامل التلف المصاحبة له المتمثلة بالعوامل الكيميائية والفيزيائية والتلف البشري والبيولوجي، اذ تعتبر اهمية البحث في ان الورق مادة ضرورية للحفاظ على

المدونات التاريخية في كل وقت وحين، فضلاً عن ذلك فانه ومع اكتشاف المكائن الصناعية للورق لكن تظل صناعته يدوياً هي الميزة التي تميز استخدام الورق لأغراض فنية خاصة متمثلة بالعادة الاجزاء التالفة من المخطوطات او الاستخدام بعملية مهنة الخط والزخرفة الخطية لذا يعتبر الورق اساسا لا يمكن الاستغناء عنه مهما تطورت الصناعات.

الكلمات المفتاحية:

الورق – السليلوز – الخواص الفيزيائية – الخواص الكيميائية – التراث – المخطوطات.

مقدمة:

إن اختراع الكتابة من أعظم منجزات العصر القديم، فكان العلماء القدماء يدركون مدى اهمية هذا الاختراع لذا فقد ظهرت مراكز في بلاد ما بين النهرين والصين ومصر، فان البلدان الحضارية لها اثر كبير على سكانها من حيث التحفيز الذاتي الذي يستهدف الجانب التجاري والصناعي والزراعي، فقد يختلف من بلد لبلد اخر من حيث الاهتمام بهذه الجوانب لكن لن تكون معدومة، لذا نجد ان تلك البلدان الحضارية تكمل الواحدة الاخرى بما تحتاجه من نتاجاتها الفريدة وهذا جزء من التواصل الاجتماعي الذي شهدته تلك البلدان التي كان هدفها بناء ذاتها وتحقيق الطفرات الصناعية ومن بين تلك المواد المصنعة بكل تفاصيلها من موادها الاولية وحتى اخر مرحلة من المراحل التي تسبق استعمالها وهي مادة الورق.

اهمية البحث: تعد صناعة الورق من الصناعات المهمة ذات القيمة المادية العالية ففي الوقت نفسه فإنها صانعة لشخصية البشرية وتدوين علومها وفنونها وادبها ووقائعها السياسية والاجتماعية فكان لصناعة هذه المادة دور ريادي في اثراء السوق التجاري والورش الصناعية التابعة للبلدان الحضارية التي شهدت انتاج هذه المادة بل وتنافست على تحسينها وجودتها، لذا فان تطرقنا لهذا الموضوع الهدف منه هو احياء التراث المهني الذي يقوم بدوره بتنشيط المجتمع اقتصادياً وتأصيل جذوره اجتماعياً وتوفير فرص عمل جديدة بأساليب حرفية قديمة تمكن المجتمع من فتح سوق يسد حاجة المراكز البحثية المعنية بالحفاظ على التراث المادي المكتوب المتمثل بالمخطوطات الورقية التي تعتبر من المواد العضوية القابلة للتلف بأنواعه (البيولوجي والبشري والكيميائي والفيزيائي).

حدود البحث: هذا فقد حددت الدراسة في بحثنا هذا على البلدان الحضارية التي شهدت صناعة الورق وصناعة مواده الاولية وايضاً البلدان التي ساهمت في فتح الحوانيت التي تعاملت بمهنة الوراقة، فقد اتبعنا في هذا البحث المنهج الوصفي الذي يتميز بالواقعية لدراسة للظواهر العلمية التي تخص الورق

التعريف به ثم طريقة صناعته واللبدان التي تصدرت في صناعته مرتبة بحسب الاسبقية للبلد المنتج للورق وكذلك الوصف لمكونات الورق (المواد الاولية) واماكن وجودها ودراسة طبيعتها.

المنهج المتبع في هذا البحث: لقد اشتمل منهج البحث على دراسة التداخلات حول مراحل صناعة الروق واخيار الطرق الاكثر شيوعاً كي يتسنى للقارئ ان يقف على جوهر المهنة الحقيقي الذي يمكنه من خلال الرجوع للبحث ان يدخل في مضمار صناعة الورق ويمكنه من التماس الاهمية لتلك الصناعة سواء كانت اقتصادية ام تاريخية ام اجتماعية فنحن بحاجة ماسة للرجوع الى مقومات الحضارات التي شهدتها بلداننا في تلك الحقب الزمنية كي يتسنى لنا الوقوف على معوقات الحاضر المشهودة ومعالجتها، لذا فكانت عينة البحث المختارة قد اشتملت على البلدان العربية التي شهدت تطورا حضاريا مشهودا ثم تعرضت لانتكاسات ونكبات أفقدتها اهم مقوماتها فاختيارنا لعينة (صناعة الورق) كان مدروسا بسبب انه يمتاز عن غيره بالشمولية على البلدان الحضارية وعلى نتاج الفكر العربي الذي كان بمثابة الوعاء الحاضن لمفردات وعبارات وجمل واختراعات تلك الافكار التي بث نورها على العالم باسره، فقد قسمت البحث الى مقدمة ومبحثين وخاتمة تناولت في المقدمة التعريف بالموضوع واهميته وحدوده والمنهج المتبع فيه، اما المبحث الاول فقد تناولت فيه ظهور صناعة الورق وقد قسمته على البلدان حسب الاسبقية في ظهور هذه المهنة، اما المبحث الثاني فقد جاء بعنوان مكونات الورق ومواد صناعته، اوردت فيه مكونات الورق والمراحل الاساسية لصناعته مع التطرق لطرق الصناعة اليدوية التقليدية، وآخرا اوردت استنتاجاً اشتمل على اهم ما جاء في هذه الدراسة.

المبحث الاول

ظهور صناعة الورق

من اهم الإنجازات والابداعات للعقل الإنساني في العصور الحضرية ابتكار حوامل الكلمات (الورق) ، والذي ساهم في انتاج ابعاداً اقتصادية وتطويرية للمجتمعات المنتجة والذي انتقل بدوره الى كل البشرية والتي قد طورتها تلك المجتمعات من الناحية المهنية لحاجتها الماسة الى التدوين لارتباطها الوثيق بالتأليف فهي بداية لتسجيل الدخول لعصر تاريخي حضاري جديد يعتمد على أسلوب التوثيق لكل انتاج علمي واقتصادي وسياسي بشكل موسع ومفصل ومبسط ومتاح لطالبه هذا ما اذا قارناه بالحوامل السابقة المتمثلة بالألواح الخشبية والحجرية والجلود والعظام التي تتصف بصعوبة الحصول عليها كمادة أولية وبالتالي ندرة من يحسن استخدامها كأدوات للكتابة لان الكتابة عليها تحتاج الى مهارة عالية وأسلوب متقن فأصحاب هذه الحرفة قليلون مما يزيد من كلفتها المالية وكذلك صعوبة نقلها وخزنها طبقاً لحجمها ووزنها وطبيعة تركيبتها، فكان لظهور الورق اثر كبير واهمية عظمى ومنافس لا يضاهي أية مادة سبقته فأصبح الوعاء الأمثل للتدوين ووسيلة الاتصال بين الأجيال والأمم والشعوب بل بات يوفر

وسائل العيش لمن امتهن مهنة الوراقة وحرفة الخط وجودة الزخارف، فتنوعت اشكال والوان واحجام وسماكة الورق طبقاً لحاجة السوق اليها فرافقت صنعة الوراقة مهن وحرف تكميلية واهمها التجليد.

وبمرور الزمن واختلاف العصور أصبح هناك كماً هائلاً من انتاج الأوراق ذات صفات فيزيائية مختلفة في المقادير والاشكال مما أدى الى احتياجه لدراسة تراكيبها وتحليل صفاتها لان المواد المضافة الى الورق تختلف حسب نوع الصناعة فيؤثر ذلك على امتصاصها للأحبار والأصماغ والألوان وكذلك طرق صناعتها ومقارنتها مع الأوراق التي تحملت عوامل التقادم الزمني بغيرها التي لن تتحمل فأصبحت عليها ظواهر وبصمات التلف التي ضيعت النصوص والعناوين طبقاً للمواد الأولية التي صنعت منها تلك الأوراق فضلاً عن ذلك يمكن تتبع ببليوغرافية النصوص من خلال معرفة طرق صناعة الأوراق باعتبار ان لكل بلد من البلدان طريقته ومواده الخاصة التي اشتهر بها بصناعة الورق .

تعريف الورق:

الورق لغةً: ورق الشجرة والشوك والورق من أوراق الشجر والكتاب، الواحدة ورقة [1].

الورق اصطلاحاً: هو نسيج من ألياف ذات أصل نباتي وهو عبارة عن مادة سيليلوزية يمكن عدها مصدر نباتي ومادة خام لإنتاج الورق، ولكن السبب في عدم استغلال أنواعه كافة يعود إلى اقتصادية عملية الاستخلاص خاصة عندما تكون نسبة السيليلوز قليلة [2].

ويقول القلقشندي ان الورق بفتح الراء يقع هذا الاسم على القليل والكثير ويسمى الرجل الذي يكتب به بالوراق، فهنا زال الالتباس في اختلاف المعاني في الكاغد والقرطاس مع العلم انه يختلف لفضهما عند فيروز آبادي [3].

صناعة الورق

انتجت نوعيات من الأوراق المختلفة من حيث الظواهر الفيزيائية (الثخن – اللين – المتانة – النعومة – صقل السطح – حدة اللون) كذلك الخواص الكيميائية (طول الالياف السيليلوزية ونسبة وجود اللكنين والمواد الداخلة في صناعتها) وهذه الاختلافات تتبع المواد الخام والأسلوب المتبع في البلدان المنتجة للورق فبقيت الورقة الأكثر تحملاً محوراً للدراسات والتجارب على اختلاف عوامل التلف المتنوعة التي تعرضت لها وابرزها (العوامل الفيزيائية – العوامل الكيميائية – العوامل البشرية – العوامل البيولوجية) فضلاً عن تحملها للتقادم الزمني الذي يعتبر مصدراً من مصادر تلف الأوراق وهلاكها) [4].

البلدان التي تصدرت صناعة الورق

صناعة الورق في الصين

اعتمدت الصين في صناعة الورق على سيقان نباتات البامبو (الخيزران المجوف) فكانوا يستخدمون شرائح صغيرة من سيقان هذه النباتات بحيث كان طولها لا يتجاوز العشرين سم فكانت تتسع لرموز صغيرة من كتاباتهم وتترتب على شكل متناوب من بداية النص الى اخره وتجمع بواسطة خيط يخترقها من خلال ثقب في اعلاها[5]، ثم استخدموا الحرير بدل من نبات البامبو لسهولة خزنه وتقليبه وحفظه لكن ما حدد استخدامه هو غلاء ثمنه مقارنة بنبات البامبو الذي بقيت صناعة الورق مختصرة عليه الى حين اكتشاف لحاء الأشجار والحبال القديمة والخرق البالية وشبكات الصيد التي اعتمدوا على طحنها ونقعها في الماء لتتحول الى عجينة ثم تفرش على شكل الواح في مصفاة وبعد ذلك تترك لتجف وتكبس للوصول الى الطبقة المطلوبة للكتابة فكان لهذا الاكتشاف الفضل الكبير في سهوة حفظ الورق ونقله والكتابة عليه، كما شهدت الصين والمناطق المتاخمة لها من كوريا واليابان حركة كبيرة من انتاج الورق وتصديره لبقية البلدان [6]، فكانت هذه المهنة مقتصرة لهم فقط الى ان وصل الفتح الإسلامي المناطق المتاخمة للصين واسروا أصحاب هذه المهنة فأسس المسلمون اول مصنع للورق في سمرقند[7] لتنتقل منه في بقية الأمصار العربية[8].

صناعة الورق في سمرقند

لقد عرف العرب صناعة الورق عن طريق سمرقند حيث وصلت الفتوحات الإسلامية اليها وانشأت فيها معامل لصناعة الورق في عام134هـ – 751م[9] وما يميز سمرقند ان حرفة الصينيين انتقلت اليهم بصورة مباشرة عن طريق الاسرى الذين وقعوا في يد المسلمين، واستغلت وفرة المواد الخام في سمرقند وضواحيها مما أدى الى التمرس في الصناعة والتطور والتنوع في انتاج الورق[10]، فقط كانت المادة الخام المستخدمة في صناعة الورق هي القنب والكتان والحشيش، واما عن تسمية العرب للورق قديما للكاغد فهي لفظة صينية الأصل[11]، فقد امتاز الورق السمرقندي بالنعومة والجودة كما نقل لنا السيوطي لقول بعضهم "قراطيس سمرقند لأهل المشرق كقراطيس مصر لأهل المغرب"[12]، وهنا يتبين لنا في هذا القول ان المشرق عرفوا صناعة وحرفة الورق من سمرقند كما عرفها اهل المغرب من اهل المشرق فوضعوا عليها التحسينات والاضافات.

صناعة الورق في بغداد

كان إنشاء اول معمل لصنع الورق في بغداد على يد الفضل بن يحيى البرمكي وقد طرأ عليها تحسين كبير بعد انتقالها من سمرقند حتى حلت الورقة محل الرق في عهد اخيه جعفر بن يحيى البرمكي حتى

شاع استخدامه لأنه افضل من الرق حيث تتم الكتابة في الورقة بوجهين وصعوبة مسح هذه الكتابة أي غير قابل للتزوير حتى أصبحت بغداد في المائة الرابعة للهجرة زاهرة بالحوانيت والمعامل المنتجة والمستخدمة للورق، ويتميز هذا الورق بالثخن واللين ورقة حواشيه واجزائه المتناسبة وقطعه الوافرة والجيدة[13] وكان أول كتاب مصنوع من الورق البغدادي باعتبارها اكبر المراكز الإنتاجية للكتاب في علم 256هـ - 870م [14].

وقد وصفت المستشرقة "زيغريد هونكة" حركة سوق الوراقة في بغداد قائلة: " في سوق الكتب عند بوابة البصرة ببغداد، التي كانت تضم أكثر من مئة متجر، كان المتعلمون من كل أنحاء العالم الإسلامي يجتمعون هنا يفتش الفيلسوف والشاعر الفلكي عما صدر حديثاً من الكتب، وهناك ينقب الطبيب والمؤرخ وجامع الكتب عن النسخ القديمة، وهنا وهنالك يتناقشون جميعاً ويتبادلون المعرفة أو تقرأ عليهم برمتهم مقتطفات مما كتب" [15].

كذلك وصفت لنا انتشار المكتبات في بغداد وسهولة اقتناء الكتب بقولها: "نمت دور الكتب في كل مكان نمو العشب في الأرض الطيبة، ففي عام (891هـ = 1486م) يحصي مسافر عدد دور الكتب العامة في بغداد بأكثر من مئة وبدأت كل مدينة تبني لها دار للكتب يستطيع عمرو وَزيد من الناس استعارة ما يشاء منها وأن يجلس في قاعات المطالعة ليقرأ ما يريد، كما ويجتمع المترجمون والمؤلفون في قاعات خصصت لهم، يتجادلون ويتناقشون كما يحدث اليوم في أرقى الأندية العلمية" [16].

كان لبغداد دورها الرائد في إدخال الورق لأن الندرة الشديدة للكتب كانت تعود إلى ندرة الرقوق ولذلك كانت أسعار الكتب غالية جداً، فضلاً عن التنوع في الانتاج من خلال استخدام مواد اولية مختلفة مثل ورق الحرير وورق الكتابة والورق المقوى وغير المقوى والورق الناعم والخشن والأبيض والملون فهذا التنوع يولد تنوع في الاسعار ايضاً، ففي عام (950هـ = 1543م) بعض محبي الخير مكتبة الموصل، كان الطلبة يتزودون فيها بالورق والكتب، وكانت الكتب التي توجد في مكتبة "الري" العمومية مسجلة في عشرة أجزاء من الفهارس، أما مكتبة البصرة فكانت تمنح معاشات شهرية للعلماء المشتغلين فيها، وقضى ياقوت الجغرافي ثلاث سنوات في مكتبة مرو [17] وَخوارزم[18] يجمع معلومات لقاموسه الجغرافي، ولما دخلوا المغول الى بغداد كان فيها ست وثلاثون مكتبة عامة[19].

صناعة الورق في بلاد الشام

انتقلت صناعة الورق من العراق الى بلاد الشام بحوالي (184هـ = 800م) فكانت ابرز المدن التي اشتهرت بها صناعة الورق هي (طرابلس، دمشق، طبريا، حلب، حماه، انطلياس) فكانت طرابلس مبدعة في صناعة الورق وانشأت معامل كثيرة وعملت على تحسين الورق حتى وصف لنا الرحالة ناصر خسرو

الفارسي حين زار طرابلس في عام (438هـ- 1047م) حيث قال "ان الورق المصنوع في طرابلس اجود من الورق المصنوع في سمرقند لجماله وحسن صناعته وجودته" [20]، كما انتقلت صناعة الورق بعد ذلك الى دمشق فكثرت بها المعامل واشتهرت بإنتاجها الوفير حتى ان اوربا الشرقية وبلاد الشرق الأدنى كانت تستورد منها الأوراق، فكانت طريقة صناعة الورق عندهم تمتاز باستخدام مكابس ذات اشكال صغيرة مستخدمين الخرق البالية والحرير كمادة خام، فلقد ذكر القلقشندي "ان الورق الذي تكتب به الرسائل وتعلق على اجنحة حمام الزاجل وارجله هو الورق الشامي لرقته ومتانته التي تضاهي متانة البردي"، كذلك أنشأت معامل لصنع الورق على ساحل البحر الأبيض المتوسط في مدينة انطلياس فأنتجت الورق الجيد لكن وفرته في الشام ورخص سعره أدى الى اغلاق هذه المعامل[21].

صناعة الورق في مصر

بعد انتشار صناعة الورق في مصر بدأت تتنافس مع المدن التي اشتهرت قبلها بصناعته في كمية انتاجه ونوعيته، ومن اشهر المدن التي اشتهرت فيها صناعة الورق هي(الفسطاط، الفيوم، فوة) حيث اعتبرت هذه المدن من اهم مراكز انتاجه في مصر فقد تنوعت صناعته وفقا لتنوع المواد الخام التي استخدمتها تلك المدن بالنسبة للمواد المتوفرة فيها مع كل هذا كانت مصر تستورد الورق من الشام وعلى سبيل المثال استيراد الورق الحموي المستخدم في تدوين الوقفيات في العصر المملوكي، وبعد فترة اضمحلت صناعة الورق في مصر تدريجيا حتى نهاية القرن الثامن عشر الميلادي فلم يعد لهذه المهنة وجود[22]، واعتمدت مصر على الاستيراد من إيطاليا وفرنسا، فكانت الأوراق المستخدمة في المحاكم الشرعية تستورد من جنوب البندقية فكانت مصر تستورد نوعيات الورق حسب حاجتها للاستعمال الإداري فكانت تستورده من فرنسا وألمانيا ومعتمدة عليهم في الحصول عليه حتى دخول الحملة الفرنسية على مصر حيث أسست فرنسا في مصر مصنعا للورق واخذته بعد خروجها منها وبقيت مصر 30 عام دون مصنع للورق الى ان ادخل محمد علي في (22مايو1831م - 10ذي الحجة 1246هـ) مصنعا للورق وقد جلب معداته من إيطاليا واستغرق تشييده مدة اربع سنوات[23].

صناعة الورق عند العثمانيين

استورد العثمانيون الورق من الهند من مدينة احمد آبادي وحيدر آبادي وكانت المادة الخام المستخدمة في مصانعهم هي الحرير حيث كانت الورقة ناصعة البياض، كذلك استوردوا من سمرقند الورق السلطاني السمرقندي وكانت مادته الخام الحرير ذا اللون الغامق ويمتاز بالمتانة والسمك الجيد، واستخدموا الورق الياباني ذا الالياف الطويلة المصنوع من الحرير أيضا، فضلا عن ذلك استخدامهم الورق الأوربي كونه ارخص من الورق الشرقي فضلا عن سهولة وصوله اليهم عن طريق الموانئ التجارية لذلك لقي رواجا كبيرا في اسواقهم واستخداما اكثر في مراكزهم الحكومية خصوصا في عهد السلطان محمد الثالث (1003-

1012هـ=1595-1603م) فزاد طلب الدولة العثمانية للورق بعد ان عرفت الطباعة وكان ما يميز الورق الأوربي المستخدم في تركيا هو وجود العلامات المائية مثل (ثلاثة اهلة مختلفة الاحجام، مرساة السفينة، المقص، المفتاح، الجرس، السفينة القديمة) [24]، وفي عام 1720م اقام الصدر الأعظم إبراهيم باشا دورا للكتب ومعمل للورق كما يسمى عندهم بـ(الكاغد خانة) في وقت ازدادت فيه حركة التأليف مقترنة بحركة الترجمة لابراز المخطوطات العربية والفارسية[25]، وفي عام 1804م قرر السلطان سليم الثالث انشاء مصنع للورق في منطقة بي كوز على حساب دار الضرب (الضربخانة) ليسد حاجة الدوائر الحكومية ويكون بجودة الورق الأوربي ومن اشهر مسميات الورق المتبع في هذا المعمل الورق (الاستانبولي، وآى دمغة، خشبي، بطال) مع ذلك لم يتوقف الاستيراد من اوربا بسبب حاجة سوق الوراقين الى الورق الا ان المصنع غلق عام 1832م بسبب كثرة الديون وتراكمها على المصنع من دائرة الضربخانة فضلا عن تدني أسعار الورق الأوربي امام ورقة مصنع مدينة بي كوز وفي عام 1843م انشأ مصنع في ازمير وبدأ الإنتاج عام 1846مم وسمي ورقه باسم (اثر جديد) وغلق سنة 1850م لنفس السبب الذي غلق المصنع من قبله، وفي عام 1886م انشأ مصنع الحميدية في مدينة بي كوز واصبح من المعامل المميزة حتى نهاية الحرب العالمية الأولى [26].

صناعة الورق في المغرب العربي

انتقلت صناعة الورق من المشرق الى المغرب في (339هـ = 950م) وكانت من ابرز المناطق التي اشتهرت بها (الشاطبية، مراكش، صقلية، الاندلس) فقد امتاز الورق المغربي باللونين الابيض والاصفر وصب اهتمامهم بالورق الأصفر باعتباره لا يسبب ضرر للنظر اثناء القراءة عكس الورق الأبيض [27] ، كما اعتمد المغرب العربي في صناعة الورق على القطن والكتان في الوقت الذي تنوعت فيه المنتجات الصناعية ومن أهمها صناعة النسيج التي تعتبر منتوجاتها المادة الخام لصناعة الورق فكانت الحاجة الماسة لصناعة الورق مقترنة مع الاتساع الثقافي والإنتاج العلمي الذي حملته أفكار العلماء الذين كانت لديهم رغبة في تناقل تلك الأفكار والتجارب الى شتى بقاع الأرض وبمختلف اللغات[28]، فقد مُلئت الكتب مكتبات مدن المغرب العربي ومن ابرز تلك المكتبات مكتبة القصر او المكتبة الملكية ومكتبة الزيتونة ومكتبة القصبة[29].

صناعة الورق في الاندلس

أدخل العرب صناعة الورق الى الاندلس حيث نشأت المكتبات العامة والخاصة بما لم تعرفه أوربا في ذلك الزمن فاضطر العرب إلى زيادة مصانع الورق فأول مصنع للورق في الاندلس عام 950م واشتهرت الاندلس بصناعته في مركز مدينة شاطبه فانتهوا إلى صنعه بإتقان عظيم من القنَّب والكتان الوافرين في الحقول في ذلك الحين، وانتجت الورق الابيض والملون وبعد سقوط الدولة الاسلامية بيد النصارى الذين

كانوا اقل كفاءة من سابقيهم فانحطت صناعته وصنفه[30]، وبعد القرن الثاني عشر ازادت صناعة الورق في إسبانيا واتخذت لها مركزاً في طليطلة، ومنها انتشرت إلى ممالك إسبانيا الاخرى وكانت اسبانيا سوقا رائجا للورق ومنها كانت عبور صناعته الى اوربا فضلا عن ان حاكم مدينة صقلية روجر الثاني استخدم الورق في كتابة وثيقة يرجع تاريخها الى1090م وكان لهم الباع الطويل في صناعته حتى ان المسلمين فيما بعد استعملوه في حياتهم اليومية، وكان للإسبان الفضل في انتقالها الى مناطق أوروبا الغربية [31].

صناعة الورق في أوربا

أخذت أوربا من العرب صناعة الورق لان الدول الاوربية كانت في تلك الفترة منهكة بالحروب والفتن في حين كان للعرب مصانع عديدة تنتج الورق، فقد كان للأوربيين الاستخدام الأول لأدوات الكتابة التي يكتب عليها بعد الرق هو الكاغد الشامي حتى سيطرتهم على الاندلس فأخذوا المصانع وتعلموا الصنعة ثم انتقلت الى عموم اوربا [32]، ففي عام 675 هـ/ 1276م أنشأ اول مصنع للورق في إيطاليا بمدينة فابريانو Fabriano وسرعان ما تبعتها مصانع أخرى في جميع المدن الهامة، فقد تعلم الإيطاليون صناعة الورق من مسلمي صقلية، وأسس أول مصنع للورق في ألمانيا عام١٣٩٠م وفي منتصف القرن الرابع عشر الميلادي أصبح استخدام الورق للأغراض العلمية أساسا ثابتا وحل محل الرق، وشيئا فشيئا وعاء رئيسي للمعلومات لا غنى عنه خاصة بعد اختراع الطباعة عام1440م وإخراج كميات كبيرة من الكتب وأقبال الناس نحو التعلم[33].

وتتضح الأهمية البالغة للورق عندما تتمثل في أذهاننا ظروف العصور الوسطى حين كانت كتابة الكتب تجري في قماش أو رّق البرشمان وهما باهظان الثمن حتى أن الكاتدرائيات والأديرة وحدها هي التي كانت تمتلك مكتبات ولكي يتبين مدى الأثر البعيد الذي تركه هذا الاختراع وصناعته.

وفي القرن الخامس عشر الميلادي انتقل الى عموم اوربا واهمها (هولندا، سويسرا، انكلترا)، وفي عام 1690م انشأ اول مصنع للورق في ولاية فيلادلفيا في الولايات المتحدة الامريكية بعد انتشار صناعة الورق في فرنسا وألمانيا وانجلترا والمكسيك، فكان الورق يصنع على شكل افرخ (قطع) لغاية نهاية القرن الثامن عشر حتى قام المخترع الفرنسي نيكولاس روبرت باختراع ماكينة لصنع افرخ الورق المتصلة ببعضها البعض، وفي أوائل القرن التاسع عشر أضاف الإنجليزي برين دونكن على تحسينات كبيرة أدت الى الزيادة في الإنتاج والتحسين في النوعية حتى وصلت التكنولوجيا في صناعة الورق تطورا كبيرا من حيث تحسين مواد الخام وأداء المكائن وجودة الورقة فقد شهد القرن التاسع عشر والعشرون صناعة الورق بشكل لفائف(34).

المبحث الثاني

مكونات الورق ومواد صناعته

يعد الكاربون من العناصر الأساسية الداخلة في تكوين المواد الطبيعية ومن امثلتها المواد الكربوهيدراتية المتمثلة بالسليلوز الذي يعد المكون الأساسي والذي يدخل في صناعة الورق الناتج من مصادر خشبية، ويكوّن المركب الأساسي في الخلايا النباتية وهو موجود في جميع أنسجة النباتات ومن ضمنها تلك النباتات المستخدمة في صناعة الورق وهي (القنب، الكتان، القطن، سيقان النباتات النخيلية، سيقان الشعير والقمح، حطب القطن، وقش الارز) وغيرها من المحاصيل الزراعية يمكن استخدامها ايضا في هذه الصناعة، ويوجد السيليلوز في الأوراق إما بشكل منتظم متبلور أو شكل منتفخ غروي [35].

وهناك بعض انواع البكتيريا لديها أيضا القدرة على إنتاج الورق على الرغم من ان استخدام السليلوز في المقام الأول، والذي يوجد بشكلين الأول نقي مثل (ألياف القطن) والثاني يوجد بتركيبه مع مواد أخرى مثل (اللجنين والهيميسيلوز)[36]، اما اللجنين فيوجد مرتبطاً بالسيليلوز ومكوناً مركبات معقدة من اللجنوسيليلور، وهو شائبة من الشوائب التي توجد في بعض الأوراق خاصة المصنوعة من لب أخشاب لأشجار متقدمة في العمر، ولها دور في تصلب وتلون الأوراق مما يقلل من استدامتها [37].

نستنتج من كل هذا ان المكون الأساسي للورق هو الياف السليلوز، وتقدر جودة الورق بناءً على نسبة السيليلوز الداخلة في تكوينه على حساب اللجنين، والذي يعتبر شائبة غير مرغوب فيه في الأوراق حيث يتأكسد بالضوء ويتحول إلى اللون الأصفر، هذا من جانب اما الجانب الاخر فهو قابليته للتصلب مما يقلل من قيمة واستدامة الأوراق، لذلك كانت الأوراق المصنوعة من أخشاب النباتات الصغيرة أفضل من الأوراق المصنوعة من أخشاب النباتات المتقدمة في العمر، حيث أن اللجنين يزداد تكوينه كلما تقدمت النباتات في العمر.

وهذا ما يوضح لعامل الصيانة قيمة الورق المادية، وكيفية التعامل معها كلٌ حسب متانتها ومكونها وبالممارسة يستطيع عامل الصيانة من خلال النظر الى الورقة تحديد قيمتها بصورة تقديرية اقرب الى الصواب، لكي يتسنى له من كتابة تقرير عن حالة الورق في ذلك المخطوط، ولكي يتمكن من معرفة ما اذا كان في المخطوط اوراق دخيلة قد أضيفه اليه لأسباب التزوير او التحريف او ما شابه ذلك لان المخطوط تكون سلامته على عاتق عامل الصيانة فهو من يكتب تقريراً يشرح به حالة المخطوط، فإذا كانت اوراق المخطوط فيها اختلاف من حيث التكوين للورقة بظهور العلامات المشار اليها فمعناه ان المخطوط فيه زيف واضافة فهنا يبدأ عامل الصيانة دوره في تقصي الحقيقة والاشارة اليها.

المراحل الاساسية لصناعة الورق [38]

المرحلة الاولى: اختيار وتحديد المادة الخام مثل (القنب، الكتان، الحرير، ولحاء الاشجار).

المرحلة الثانية: تحضير عجينة الورق من خلال اذابة المادة الخام وتفكيكها واذابة اللكنين (رابط اجزاء السليلوز).

المرحلة الثالثة: تحويل العجينة الى ورقة من خلال قص اطرافها الزائدة وترصيص العجينة.

المرحلة الرابعة: التدعيم فبعد الانتهاء من التجفيف تكون الورقة ذو ملمس خشن ومليئة بالفراغات وغير صالحة للكتابة، لذا يتم تحضير مادة النشاء بإذابتها بالماء البارد، ومن ثم سكب الماء المغلي عليها مع التحريك المستمر، ثم تركها لتبرد وبعدها يتم طلاء الورقة بالفرشات من الوجهين وتركها حتى الجفاف [39].

المرحلة الخامسة: تحويل الورق حسب النوع المطلوب من حيث خاصية اللون والحجم المطلوب.

المرحلة السادسة: تنعيم سطح الورقة بواسطة حجر الدعك حيث يتم تمريره على طولها وعرضها وتستمر هذه العملية حتى تصبح الورقة ناعمة السطح وتكرر هذه العملية على جهتي الورقة.

طرق صناعة الورق [40]

1 . تحضير قالب حسب حجم الورقة المراد تصنيعها والقالب هو عبارة عن إطار خشبي متحرك في داخله مشبك يسمح بمرور الماء ولا يسمح بمرور الالياف.

2 . غمر الإطار في الحوض الحاوي على السائل خليط الالياف والماء وتحريكه بالاتجاهات الاربعة لتوزيع الالياف بالتساوي على الإطار.

3 . رفع الإطار عن الحوض لترشيح الماء منه.

4 . التخلص من الإطار بفصل الورقة المبللة عنه ووضعها على ورق نشاف بشكل مستوي ثم نقلها الى المكبس للتخلص من الماء المتبقي ولجعل شكلها شكل ثابت مستوي ومتماسك .

5 . إضافة المعالجات بعد التجفيف وتشمل اللون والتذهيب والصقل وغيرها من الامور المراد اضافتها للورقة.

وإذا ما نظرنا الى الورقة عن طريق المجهر بعد القيام بصناعتها فنجد انها تتكون من الياف نباتية متراكبة رقيقة، وهذه الالياف متداخلة بعضها ببعض كالحصير، وملتصقة التصاقا كاملا بحيث

تكون سطحا متصلا ناعما، ويمكننا ان نرى هذه الالياف بالعين المجردة إذا مزقت قطعة من الورق، فنشاهد اليافا صغيرة من السليلوز تشبه الشعر بارزة من حرف الورقة.

أهمية إحياء مهنة صناعة الورق يدويا

1 . توفير ورق الرسامين والخطاطين بالألوان والاشكال الخاصة والفريدة من نوعها فلها طلب جيد في السوق المحلي والتصدير.

2 . المحافظة على البيئة من خلال إعادة تدوير الورق والتخفيف من قطع الأشجار والاعتداء على البيئة.

3 . هذه المهنة تخلق فرص عمل ووحدات جديدة قادرة على الإنتاج وقابلة للتطور.

4 . تبادل المهارات والتنافس للحصول على الأفضل يؤدي الى الابتكارات والتجارب العلمية المتجددة التي تطور من قواعد واسس هذه المهنة.

5 . ان لهذه النوعية من الأوراق لديها زبائن وهواة متمرسين ينتجون اعمال رفيعة المستوى.

6 . المؤسسات والمنظمات الغير الحكومية تدعم وتوفر فرص جديدة للمنتجات اليدوية الصديقة للبيئة.

7 . يمكن تحويل الورق المصنوع يدوياً إلى منتجات مختلفة توفر أنواعاً جديدة من الزبائن ومصادر أكبر للتمويل.

ولقد استغلت معظم الدول النفايات في إعادة تدويرها الى الورق حسب ما اطلق مركز التجارة الدولية (الثروة من النفايات) وبعد البحوث والدراسات تبين من خلال ابراز المعهد الوطني للتنمية الريفية في ولاية تيلانغانا للنتائج حول إعادة تدوير الورق سنوياً تتلخص بما يلي:

1 . الهند تقوم بإعادة تدوير حوالي 20٪ فقط من ورق النفايات سنويًا.

2 . ألمانيا تقوم بإعادة تدوير حوالي 73٪

3 . السويد تقوم بإعادة تدوير حوالي 69٪

4 . اليابان تقوم بإعادة تدوير حوالي 60٪

5 . الولايات المتحدة الأمريكية تقوم بإعادة تدوير حوالي49٪

6 . إيطاليا تقوم بإعادة تدوير حوالي 45 ٪

الاستنتاج

وفي نهاية بحثنا هذا، والذي تناول صناعة والبلدان التي ظهرت بها ومكوناته وطرق صناعته، مستهدفاً الحدود المكانية والزمانية بين البلدان الصناعية نستنتج مما سبق ذكره ما يلي:

1 . إن أول من صنع الورق هم الصينيون ثم انتقلت صناعتها الى سمرقند ومن بعدها الى بغداد ثم الشام ومصر والمغرب العربي ثم الى أوربا، فبدأت في اسبانيا ومنها الى إيطاليا وبعدها الى فرنسا وألمانيا وانجلترا ونقلت الى بقية الأقطار الامريكيتين وكندا، فهذا الانتشار والتوسع دليل على ان انتاج الورق وبيعه فهي صنعة تجارية وعلمية خدمت الإنسانية وهي أداة ناقلة للعلوم على مر العصور وهي الوعاء الأساسي للمعلومات الذي لا يمكن الاستغناء عنه كما أسهم ظهور الورق مساهمة فعالة في ازدهار حركة التأليف والكتابة لسهولة تداول المخطوط الورقي بين الناس، بل ساهم في حركة الترجمة الضخمة التي قام بها العرب والمسلمون لنقل مختلف العلوم والفنون والآداب من الحضارات والثقافات القديمة كالفارسية والهندية واليونانية إلى اللغة العربية.

2 . كما ان صناعة الورق يجب ان تكون وفق ضوابط صناعية خاصة بنوعية المادة الاولية وطبيعتها لان ذلك يحتم على الورقة خواصها الفيزيائية والكيميائية مما يساهم في تحديد عمرها لان الورقة سوف تتعرض الى ظروف طبيعية وكيميائية وبيولوجية قد تتسبب بتلفها باعتبارها مادة عضوية مصاحبة للتقادم الزمني فضلاً عن ذلك ما يرافق المواد الاولية من شوائب تدخل في جودة الورق بناءً على نسبة السيليلوز الداخلة في تكوينه على حساب اللجنين وما يخلفه من اكسدة وتصلب جميعها تحدد جودة الورق وعمره.

3 . اما وجدناه في هذا البحث من عوامل تلف تغير من خصائص الورق يمكن ان نتجنبها عن طريق الحفظ الجيد الذي يمكن ان نتجاوز به الرطوبة او الجفاف المحيطة من خلال اتباع سبل الحفظ الحديثة والطرق الوقائية من خلال عرضها في فاترينات عرض فيها تحديد الرطوبة وفلاتر منع دخول الهواء الملوث فظلا عن ذلك خزنها في مخازم مسيطر عليها ومحددة بدرجة الرطوبة والحرارة والملوثات بأنواعها تتيح المكتبات العامة والمتاحف من الحفاظ على المقتنيات الثقافية المتمثلة بالكتب والمخطوطات الورقية من ظواهر التلف.

4 . كما اننا يمكننا صناعة الورقة حسب النوع المطلوب من حيث اللون والحجم ونعومة السطح الخارجي للورقة ليمكننا من استخدام نوع المداد من الخامات الطبيعية فظلاً عن ذلك استخدام التذهيب.

الهوامش

[1] ابن منظور، جمال الدين محمد بن مكرم بن على أبو الفضل الرويفعي الإفريقى الأنصاري (ت: 711هـ)، لسان العرب، ط2، دار صادر بيروت، 1993م، ج10، ص374.

[2] الهاشمي، احمد علي رسول، صناعة الورق الطبيعي في مشافي المخطوطات – مشفى مركز ترميم المخطوطات وصيانتها في العتبة العباسية المقدسة إنموذجاً، مجلة المخطوطات والمكتبات للأبحاث التخصصية، مج1، ع3، 2017م، ص129.

[3] القلقشندي، احمد بن علي (ت821هـ)، صبح الاعشى، دار الكتب المصرية، القاهرة، 1928، ج2، ص476.

[4] الاعسر، عبد المنعم محمد، أسس الكيمياء الحيوية، المكتبة الاكاديمية، القاهرة، 2011م، ص576.

[5] النقشبندي، أسامة ناصر، مبدأ ظهور الخط العربي وتطوره لغاية القرن الأول الهجري دراسة تحليلية، مجلة المورد، مجلد 12، عدد4، 1986، ص145.

[6] سفند دال، تاريخ الكتاب من اقدم العصور الى الوقت الحاضر، ترجمة محمد صلاح حلمي، المؤسسة القومية للنشر، القاهرة، 1958م، ص32–33.

[7] سمر قند: تسمى قصبة الصغد – ومصر الاقليم – وتوصف بالبلد السري الجليل العتيق والمصر البهي، تتوسطها أربعة ابواب، باب الصين، باب نوبهار، باب بخارا، باب كش، افتتحها قتيبة بن مسلم الباهلي في أيام الوليد بن عبد الملك وصالح دهاقينها وملوكها، وكان عليها سور عظيم فانهدم فبناه الرشيد وكان لها نهر عظيم يأتي من بلاد الترك وهو الفرات. المقدسي، محمد بن أحمد، أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم، وزارة الثقافة والارشاد القومي، تحقيق: غازي طليمات، دمشق، 1980م، ص224.

[8] الرفاعي، عبد الجبار، معجم المطبوعات العربية في ايران، مؤسسة الطباعة والنشر–وزارة الثقافة والإرشاد الإسلامي، ايران، 1993، ص14.

[9] الحسن، صالح بن إبراهيم، الكتابة العربية من النقوش الى الكتاب المخطوط، دار الفيصل الثقافية، المملكة العربية السعودية، 2003م، ص122.

[10] خالد، سعيد محمد، ادب الكتاب وفنونه، الجنادرية، الأردن، 2015م، ص28.

[11] شمس الدين، إبراهيم ، قصص العرب، دار الكتب، بيروت، 1971، ج2، ص358.

[12] البياتي، حسن قاسم حبش، رحلة المصحف الشريف من الجريد الى التجليد، دار القلم، بيروت، 1993، ص80.

[13] القلقشندي، احمد بن علي (ت 821هـ)، صبح الاعشى في صناعة الانشا، تحقيق : محمد حسين شمس الدين،4 دار الكتب العلمية ، بيروت، 1987 ، جـ2 ، ص467.

[14] الحسن، صالح بن إبراهيم، الكتابة العربية من النقوش الى الكتاب المخطوط، دار الفيصل الثقافية، المملكة العربية السعودية، 2003م، ص122.

[15] زيغريد هونكة، شمس العرب تسطع على الغرب، ط 6، بيروت، 2081 م، ص 390.

[16] زيغريد هونكة، المصدر نفسه، ص 385–386.

[17] مرو: تقع في الإقليم الخامس، وتبعد عن خط الغروب خمس وثمانون درجة، وعن خط الاستواء ثمان وثلاثون درجة، تعتبر مرو من أجلّ كور خراسان، فقد افتتحها حاتم بن النعمان الباهلي، في زمن خلافة عثمان بن عفان (رض) سنة إحدى وثلاثين للهجرة، ويعد وأهلها أشراف من العجم، وبها قوم من العرب من الأزد، وبها ينزل ولاة خراسان. المنجم،

إسحاق بن الحسين (ت: ق 4هـ)، آكام المرجان في ذكر المدائن المشهورة في كل مكان، عالم الكتب، بيروت، ط1، 1408 هـ، ج1، ص74.

[18] خوارزم: هي اقليم منقطع عن خراسان وعمّا وراء النهر، تحيط بها المفاوز من كلّ جانب، وحدّها متّصل بحدّ الغزّيّة، فيما يلى الشمال والمغرب وجنوبيّة وشرقيّه خراسان، ومدينتها فى الجانب الشمالىّ من جيحون ولها في الجانب الجنوبي مدينة كبيرة تسمّى الجرجانيّة وهى اكبر مدينة بخوارزم بعد قصبتها وهى متجر الغزّيّة ومنها تخرج القوافل الى جرجان والخزر والى خراسان. الاصطخري، أبو اسحاق إبراهيم بن محمد الفارسي (ت: 346هـ)، المسالك والممالك، دار صادر، بيروت، 2004 م، ص299.

[19] مظهر، جلال، الحضارة الإسلامية أساس التقدم العلمي الحديث، مكتبة الشرق الأوسط، مصر، 1969م، ص 111-112.

[20] كرهمان، دولف، الكتابة العربية وادواتها، فينا، ١٩٦٧م، ص٨٦.

[21] علي، محمد كرد، خطط الشام، مكتبة النوري، دمشق، 1983م، ج4، ص222-223.

[22] محمود، أنور، قصة الورق، سلسلة المكتبة الثقافية، القاهرة، دار الكاتب العربي، ص39.

[23] مقلد، اشرف عمر وهبة، الورق، تاريخه وتطوره، Cybrarians_Journal_ مجلة دورية محكمة تعنى بمجال المكتبات والمعلومات، ع44، ديسمبر، 2016م، ص12.

[24] الكندري، فيصل عبدالله، الكتابة وادواتها عند العثمانين، مجلة الوثائق والدراسات الإنسانية، ع9، 1997م، ص137.

[25] رنا عبد العزيز شهاب، حركة الإصلاح العثمانية قبل عصر المنظمات، مجلة الدراسات التاريخية والثقافية، جامعة تكريت، كلية التربية للبنات، 2019م، ص299.

[26] الكندري، المرجع السابق، ص137-138.

[27] كرزيكا علي ، اثر القوافل التجارية على صناعة الكتاب المخطوط بإقليم توات، مجلة افاق عربية، مج9، ع2، الجزائر، 2017م، ص146.

[28] الودا نيقسم، فتحة محمد، الحياة الاقتصادية بمدينة فاس في عصر المرابطين، مجلة البحوث الاكاديمية، ع5، يناير، 2016م، المغرب،208-209.

[29] محمد قويسم، دراسات في التاريخ الوسيط، جامعة 20اوت 1955 سكيكدة، كلية العلوم الاجتماعية والعلوم الإنسانية، الجزائر، 2016م، ص29.

[30] الشكيل، علي جمعان، الكيمياء في الحضارة الإسلامية، دار الشروق، بيروت، 1989م، ص 144_145.

[31] العاني، عبد القهار داوود، الاستشراق والدراسات الإسلامية، ط1، دار الفرقان، عمان، 2001م، ص202.

[32] زيدان، جرجي، تاريخ التمدن الإسلامي، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، 2012، ج1، ص 266.

[33] عبود، رعد ناجي، التطوير التاريخي لأوعية ومصادر المعلومات، مجلة مداد الآداب، العدد السادس ، (د.ت) ، العراق، ص493.

[34] خالد، سعيد محمد ، ادب الكتابة وفنونها، الجنادرية، الأردن، 2015م، ص 28-29.

[35] عبد الله، محمد امين واخرون، كيمياء تحليل الاغذية الاسس العلمية وتطبيقاتها، دار الشروق، القاهرة، 2002م، 110-111.

[36] الموسى، عصام سليمان: الورق (نشأته–وظيفته – وتطور صناعته عبر التاريخ، مجلة جامعة دمشق، مج22، ع2، دمشق، 2006م ، 175.

[37] كاخاي، طارق إسماعيل، الكيمياء الصناعية تكنلوجيا الصناعات الكيميائية العضوية، (د. ط. ت)، ص 313.

[38] الحجي، ابي زكريا صالح بن سلمان، رحلة اذاعية في علم المخطوطات العربية، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض، 2007م، ص4.

[39] الهاشمي، احمد علي رسول، صناعة الورق الطبيعي في مشافي المخطوطات – مشفى مركز ترميم المخطوطات وصيانتها في العتبة العباسية المقدسة إنموذجاً، مجلة المخطوطات والمكتبات للأبحاث التخصصية، مج1، ع3، 2017م، ص144.

[40] الموسى، عصام سليمان: الورق (نشأته–وظيفته – وتطور صناعته عبر التاريخ، مجلة جامعة دمشق، مج22، ع2، دمشق، 2006م ، 175.

Sources and references

1. Ibn Manzoor, Jamal Al-Din Muhammad Bin Makram Bin Ali Abu Al-Fadl Al-Rawi Al-Afriki Al-Ansari (D: 711H), The Arab language, Ed 2, Dar Sader Beirut, 1993.
2 . AlAsser Abdel Moneim Mohammed, Bases of Biochemistry, Academic Library, Cairo, 2011.
3. Al-Bayati, Hassan Qassem Habash, The Holy Quran's journey from Palm leaves to the binding, Dar Al-Qalam, Beirut, 1993.
4. Al-Hajji, Abi Zakariya Saleh Bin Salman, Radio Trip in Arabic Manuscript Science, King Fahd National Library, Riyadh, 2007.
5. Al-Hassan, Saleh Bin Ibrahim, Arabic Writing from Inscriptions to Manuscripts, Dar Al-Faisal Cultural Center, Saudi Arabia, 2003.
6. Al-Hassan, Saleh Bin Ibrahim, Arabic Writing from Inscriptions to Manuscripts, Dar Al-Faisal Cultural, Saudi Arabia, 2003.
7. Khaled, Said Mohammed, Literature and Arts of Writing, Al-Janadriya, Jordan, 2015.
8. Rifai, Abdul Jabbar, Lexicon of Arabic Publications in Iran, Institution of Printing and Publishing-Ministry of Culture and Islamic Guidance, Iran, 1993.
9. Rana Abdul Aziz Shehab, Ottoman Reform Movement before the Era of Organizations, Journal of Historical and Cultural Studies, Tikrit University, College of Education for Girls, 2019.
10. Zeidan, Georgy, History of Islamic Civilization, Hendawi Institute for Education and Culture, Cairo, 2012.
11. Sigrid Honka, Shams Al-Arab, shines on the west, Ed 6, Beirut, 2081.
12. Svend Dahl, History of Books From the Earliest Ages to the Present, translated by Mohamed Salah Helmy, National Publishing Corporation, Cairo, 1958.
13. Shakeel, Ali Jamaan, Chemistry in Islamic Civilization, Dar Al-Shurouq, Beirut, 1989.
14. Shams Eddin, Ibrahim, Stories of the Arabs, Dar Al-Kutub, Beirut, 1971.
15. Al-Ani, Abdul Qahhar Dawud, Orientalism and Islamic Studies, ed1, Dar Al-Furqan, Amman, 2001.
16. Abdullah, Mohammed Amin and others, Food Analysis Chemistry and Scientific Principles and Applications, Dar Al-Shurouq, Cairo, 2002.
17. Abdullah, Mohammed Amin and others, Food Analysis Chemistry and Scientific Principles and Applications, Dar Al-Shurouq, Cairo, 2002.

18. Abboud, Raad Naji, Historical Development of Information channels and Sources, Medad Al-Adab, Sixth Issue, w. p .d, Iraq.
Ali, Muhammad Kurd, Al-Sham Plans, Al-Nuri Library, Damascus, 1983.19.
20. Al-Qalqshandi, Ahmed Bin Ali d. 821H), Subih Alasha Fi Sina a Alansha versification : Muhammad Husayn Shams al-Din, 4 Dar al-Kutub al-Alamiya, Beirut, 1987.
21. Kakhae, Tariq Ismail, Industrial Chemistry, Organic Chemical Industry Technology, Kuwait, w.d.(
22. Krzyszka Ali, The Impact of Trade Convoys on the Manuscript Industry in the Province of Toat, Arab Horizon magazine, m.9, no2, Algeria, 2017.
23. Karaman, Dolph, Arabic writing and tools, Vienna, 1967.
24. Al-Kandari, Faisal Abdullah, Writing and tools by the Ottoman, Journal of Documentation and Humanitarian Studies, p9, 1997.
25. Mohamed Kouisem, Studies in Intermediate History, Sikika University of 20th August 1955 , Faculty of Social Sciences and Humanities, Algeria, 2016.
26. Mazhar, Galal, Islamic civilization is the foundation of modern scientific progress, Middle East Library, Egypt, 1969.
27. Mukalid, Ashraf Omar Wehbe, Paper, History and Development, Cybrarians Journal_, the Periodical magazine in the field of Libraries and Information, p. 44, December, 2016.
28. Essam Sulayman: Paper (originated, employed, developed throughout history, Damascus University Journal, m.22, no.2, Damascus, 2006.(
29. Essam Sulayman: Paper (originated, employed, developed throughout history, Damascus University Journal, m .22, no.2, Damascus, 2006.(
30. Al-Hashimi, Ahmad Ali Rasul, Natural Paper Industry at Manuscript Hospitals - Manuscript Restoration and Maintenance Center Hospital at the Holy Abbasid Threshold ad a Model, Manuscripts and Libraries Journal of Specialized Research, m.1, no.3, 2017.
31. Alwada Nessim, Fathah Mohammed, Economic Life of Fez in the era of Murabittin , Journal of Academic Research, p5, January 2016.