Journal of Al-Muqaddimah, Vol. 10 (1), 2022, 17-29
https://doi.org/10.22452/muqaddimah.vol10no1.2

رحلة قصيرة عن مبتكرات المسلمين في الأندلس (316هـ/928 – 422هـ/1031م)

(A Journey About the Innovations of Muslims in Andalusia)

Faraj Murajia Mousa*, Faisal@Ahmad Faisal Abdul Hamid** Mohd Roslan Mohd Nor***

Abstract

This study aims to highlight the chemical innovations of Muslim scholars in Andalusia at the time of the Umayyad Caliphate (316 AH / 928 AD - 422 AH / 1031 AD). Through chemical compounds, and based on the foregoing, the importance of this study is highlighted in the concept of the science of experience, which was discovered and invented by Muslim scholars by mixing chemical compounds. It also has historical importance in the openness of Islam to the world and its coexistence with non-Muslims. The study showed that Muslim scholars were the world's masters in the science of chemistry, and they contributed to laying the foundations of the science of experience. This study also shows that Muslim scholars were the first to innovate the manufacture of glass and gunpowder and contributed to the development of the paper industry. nitric and sulfuric acid, and they were able to develop potassium, sodium carbonate and gold water, and they were able to extract mercury and for iron ore and copper, they also extracted antimony, arsenic, and other modern innovations that contributed to the chemical industries in Andalusia.

Keywords: *Chemistry, Muslims Innovation, Muslim in Andalusia*

الملخص

هذه الورقة تحاول أن تُبرز بعض صور ابتكارات المسلمين خلال تواجدهم في الأندلس، وهي تهدف لتوضيح هدفين أولهما الفتح الإسلامي للأندلس، والثاني صور بعض الابتكارات الكيميائية لعلماء المسلمين في الأندلس زمن الخلافة الأموية (316هـ/928م-422هـ/1031م). وخلال إبراز الهدفين نذكر أسماء علماء المسلمين الذين ساهموا في تطور علم الكيمياء في الأندلس، وتتضمن جهود العلماء في صناعة الورق والزجاج والبارود والسُّكر عن طريق المركبات الكيميائية. واسْتخْدم الباحث المنهج السَّردي بالرُّجوع إلى المصادر الأوَّلية والثُّنائية باخْتلاف اللغات، وتظهر نتائج هذه الدِّراسة بأن علماء المسلمين كانوا رُواد العالم في علم الكيمياء، وساهمُوا في وضع أسس علم التَّجربة، كما تبيِّن هذه الدِّراسة بأن علماء المسلمين هم أول من ابتكر صناعة الزُّجاج والبارود وساهموا في تطوير صناعة الورق، وأيضاً اكْتشفوا صناعة الحرير ومواد التنظيف والمعادن التي ساهمت في الصناعات الكيميائية في الأندلس.

* طالب الدكتورة في قسم التاريخ والحضارة الاسلامية، اكاديمية الدراسات الاسلامية، جامعة ملايا، كوالا لمبور. frjamrajalmsraty@gmail.com

** الاستاذ المساعد في قسم التاريخ والحضارة الاسلامية، اكاديمية الدراسات الاسلامية، جامعة ملايا، كوالا لمبور.

*** الاستاذ في قسم التاريخ والحضارة الاسلامية، اكاديمية الدراسات الاسلامية، جامعة ملايا، كوالا لمبور.

الكلمات المفتاحية: الكيمياء، مبتكرات المسلمين، المسلمون في الأندلس.

المقدمة

تميزت الأندلس بالابتكارات الكيميائية زمن الخلافة الأموية (316هـ/928م-422هـ/1031م)، كما ساهم علماء المسلين في تقدُّم التُّكنولوجية العصرية، واعتمدوا في ذلك على فكرة البحث والتَّجارب العلمية، وإفراز الجهود والطاقات العلمية، حتى أصبحت قرطبة من أهم عواصم العالم في البعثات العلمية، وجاء إليها طلاب العالم من كل مكان، وقد حقق علماء المسلمين الابتكارات العلمية، فتمكنوا من اكتشاف صناعة البارود وصناعة الزجاج الذي أخذ أشكالاً جميلة عن طريق إضافة البلور (الكريستال) إلى أكسيد الرصاص، وبذلك اخترعوا صناعة الأواني والثريات، كما طور علماء المسلمين صناعة الورق، سنة 950م، وأيضاً تم تطوير صناعة السكر، وقد اعتمدت عليه أوروبا في استعمالاتها اليومية خلال القرون الوسطى.

هذه الجهود العلمية ليست هي ظاهرة لقومٍ دون غيرهم، وإنما هي حدث عالمي تتصف بها الأمم، من بينهم أهل الإسلام في الأندلس. ونستطيع أن نُلخص أن هناك أمرين دافعين إلى بذل هذه الجهود الإسلامية لأجل الوصول إلى استقرار الأندلس. أولاً طموح الحاقدين الخارجية في النيل من الأندلس، دفعت علماء المسلمين في الأندلس إلى ابتكار الأجهزة الحديثة لحماية الأندلس من الخطر والمشاكل، وعلى سبيل المثال صناعة البارود والمعادن والأُسطول البحري.

والأمر الثاني ظهرت هذه الاكتشافات بسبب المشاكل اليومية والتي من بينها انتشار الأمراض المختلفة الذي أدى العلماء لابتكار العقاقير الطبية، التي ساهمت في علاج الأمراض وحماية سكان الأندلس، وأيضاً صناعة الزجاج فقد كانت الحاجة ماسة لهذا الاختراع في صناعة النوافذ والأدوات الطبية ومواد الزينة، كما تطلب الأمر إلى صناعة السكر الذي استخدم في أغلب الحياة اليومية، وكذلك صناعة الورق التي ساهمت في الازدهار العلمي، فقد أدت هذه الصناعة إلى إقامة المكتبات العلمية والمحافظة على الكنوز الإسلامية حتى وقتنا الحاضر.

وقد استخدم الباحث المنهج التاريخي الذي يتميز بجمع المعلومات ويقوم على التحليل والتفسير وتبيان الحقائق، وأهم مصادر هذا المنهج السجلات والرسائل الشخصية والوثائق والتقرير والتراجم والروايات الشعبية والتقارير الصحفية والآثار التاريخية وشهود العيان، كما استخدم الباحث المنهج النقدي ويعني الاطلاع على المصادر ومحاولة التأكد منها، والوقوف على صحة الحقائق دون الدخول بالتعصب لرأي دون آخر [1]، ونرى من المناسب

[1] العزابي، يونس عيسى ـ عبد الحميد عبد الدائم المنصوري، **خُطوات إرشادية في كتابة الرسائل العلمية**، (دار الكُتب الوطنية، بنغازي، ط1، 2017م) ص55

لفهم تواجد المسلمين في الأندلس ومساهمتهم في الابتكارات والاكتشافات نعطي فكرة سريعة عن الإسلام والمسلمين في الأندلس.

هذ البحث يناقش هدفين أولهما توضيح تواجد المسلمين في الأندلس منذ الفتح الإسلامي إلى زمن الخلافة الأموية (316هـ/928م-422هـ/1031م)، والثاني تبرز صور بعض الابتكارات الكيميائية التي جعلت العلماء الإسلام يتميزون بابتكار علم التجربة، الذي يعتمد على النظر للمشكلة ثم دراسته وبعد ذلك الاجتهاد في التوصل للحلول اللازمة، وعلى سبيل المثال لا الحصر، أدت المشاكل الجغرافية الذي ارتفاع منسوب المياه، وحصول الفيضانات التي أدت إلى انقطاع الطرق بين المدن الأندلسية، هنا ظهرت الجهود الإسلامية في صناعات الجسور التي ساهمت في وصول سكان الأندلس إلى المدن التي يحتاجونها دون خوف أو تأخير.

الإسلام في الأندلس

كانت الأندلس قبل الفتح الإسلامي تحت حكم القوط الغربيين، وقد عاش سكان الأندلس الظُّلم والاضْطهاد، ولم تستطع السلطة القوطية جمع النسيج الاجتماعي بين أبناء المجتمع، وبعد الفتح الإسلامي للمغرب تواصل يوليان (حاكم سبتة) مع المسلمين، وقدَّم لهم المساعدة في دخول الأندلس (86هـ-96هـ/705م-715م) زمن خلافة الوليد بن عبد الملك، ومنذ ذلك الوقت تحملت الخلافة الأموية جهود نشر الإسلام في الأندلس، وبدأ عصر التَّقدم والتَّطور والإبداع العلمي، ويعتبر عصر الخلافة الأموية في الأندلس (316هـ-422هـ/928م-1031م) هو العصر الذَّهبي في تطور والابْتكار العلمي[1].

وتميز عصر الخلافة الأموية بالاسْتقرار السِّياسي الذي ساهم في الإبداع العلمي. وتأثرت أوروبا كثيراً بالابتكارات الإسلامية[2]، وبما لا يدع مجالاً للشك للْقارئ الكريم بأن بعض علماء الغرب من المستشرقين يزورون[3]التَّاريخ، وكأنهم يضعون السُّم[4] في العسل، ويتَّهِمون علماء الإسلام بأنهم كساعي البريد الذي ينقل ما أُعطى

---

[1] بن موسى، فرج مراجع، **تطور العلوم العقلية في عصر الدولة الأموية الأندلسية وأثرها على الحركة العلمية في الأندلس(316-422هـ)**، (رسالة ماجستير، الجامعة التربوية السلطان إدريس، ماليزيا،2020م) ص 90-91

[2] عصام ميلود و أحمد فيصل عبد الحميد، **الخلافة الأموية بالأندلس وعلاقاتها الدبلوماسية مع الأمبرطورية الألمانية (366-316هـ/929-976م)** قسم التاريخ والحضارة الإسلامية أكاديمية الدراسات الإسلامية ملايا، مجلة المقدمة، (جامعة ملايا، كلية الأكاديمية الإسلامية، قسم التاريخ، 2017م) ع 2289-3954، ص1

[3] إرنست رينان: من المستشرقين الذي يزورون التاريخ، فقد أكد هذا المستشرق بأن العلوم الإسلامية ليست من ابتكاراتهم، بل هي نتائج علوم بعض ممن دخلوا في الإسلام من الأمم الأخرى، كما زعم رينان بأن هذه العلوم ما هي إلا ترجمت العلوم اليونانية والصينية والهندية القديمة، عبد النبي، مصطفى يعقوب، **دراسات استشراقية**، (المركز الإسلامي للدراسات الاستراتيجية، 2017م)ع12، ص97

([4]) هناك بعض الكُتاب من المستشرقين يزعمون محمد (ﷺ) يسيطر على البشر بالخرفات والأساطير، ومن هؤلاء المستشرقين، جبريل هانوتو وكرومر وزويمر ودنلوب ولافيجري رينان، مراد يحيى، د.ت، **ردود على شبهات المستشرقين**، (كتب عربية، المدينة، ط1) Com .www.kotobarabia، ص7

له، وفي أوقاتٍ أخرى يقولون بأن العلوم الإسلامية جاءت بدخول بعض الأمم للإسلام، كالأمم الهندية أو التركية أو الصينية، وبدخولهم نقلوا معهم العلوم والابتكارات، وهنا تبين لنا بالإثبات والدَّليل، بأن علماء الإسلام هم أول من ابتكار علم التَّجربة العلمية، ووضعوا أُسس العلوم العقلية، خصوصاً المركبات الكيميائية، وتوجد لدينا المخطوطات الكيميائية للمجريطي، وغيره من العلماء المسلمين في الأندلس.

العلماء المسلمون وفضلهم في العلوم الكيميائية (316/422هـ)

أيقظت الابتكارات الكيميائية الأندلس من سباتها الطَّويل، وساهم علماء المسلمين في التَّطور والازدهار العلمي، ويُعتبر "مسلمة أحمد المجريطي" و"محمد بن الحارث الخشني" و"عبد الله محمد السَّري "و"عبد الله بن محمد الذَّهبي " من أبرز علماء الكيمياء بالأندلس، ونتج عن علماء الأندلس ابتكار الكثير من العقاقير الطبية (الأدوية) عن طريق المركبات الكيميائية، وتميز العلماء كالزهراوي وابن جلجل في تحضير الدواء، كما ساهموا في اسْتخلاص الأدوية لعلاج الأمراض المزمنة [1]، وربما هذا ما جعل علماء المسلمين يهتمون بالابتكارات الكيميائية، لارْتباطه بالصَّيدلة واكتشاف الأدوية وابتكروا من خلال النَّظريات والتَّطبيقات الكثير من النتائج التي ساهمت في حل المشاكل، واكْتشفُوا عمليات التصعيد والتَّقطير والتَّبلور والتذويب والتَّرشيح والتَّكليس، وعملوا الكثير من الحوامض والمركبات الكيميائية، واسْتخْلصوا حامض النتريك والكبريتيك، واستطاعوا تطوير البوتاسيوم والكربونات والصُّوديوم وماء الذَّهب، كما استخلصوا الأثمد الزرنيخ، وغيرها من الابتكارات الحديثة التي ساهمت في الصناعات، كصناعة الورق والأصبغة والحرير والمفرقعات والصَّابون والسَّماد الصناعي[2].

وكذلك اسْتطاع علماء المسلمين كسب الفائدة من الأصْباغ، وأخذها من النباتات، وابدعوا في صناعة الأصباغ المعدنية وتحضيرها عن طريق أملاحها، وكانت أعمال وجهود العلماء في معرفة أسرار الأدوات الكيميائية في تثبيت الألوان ومعرفة دباغة الجلود[3]، وتمكَّن المجريطي من التميز في التجارب العلمية، واسْتفاد "بريستلي" و"لافوازيه" من هذه التجارب، ويمكن إيجاز تلك التجربة كما يلي: قام هذا الأستاذ بوضع الزئبق الرجاج في قارورة من الزجاج، على شكل بيضة، وقد وضعه في وعاء كالأواني الطبية، وقام بإيقاد النار من تحته لمدة أربعين يوماً، وكان حريصاً ألا تزيد درجة الحرارة بشكل ألا يستطيع لمس الوعاء من الخارج، ونتج عن هذه العملية الكيميائية أن

[1] البشري، سعيد عبد الله صالح، **الحياة العلمية في عصر الخلافة في الأندلس**، رسالة ماجستير، (جامعة أم القرى، كلية الشريعة والدّراسات الإسلامية،1997م) ص375

[2] حافظ، قدري، **الخالدون العرب**، (دار العلم للملايين: بيروت، 1954م) ص10-11

[3] جابر الشكري، **الكيمياء عند العرب**، (دار الحرية للطباعة، بيروت، 1979م) ص 93

الزئبق الذي يزن حوالي ربع رطل أصبح بأكمله مسحوقاً بلون أحمر ناعم عند اللمس ووزنه ثابت لم يتغير، وفي هذه العملية التجريبية كان من المفترض أن يرتفع وزن الزئبق بسبب التفاعل الذي حدث مع أوكسجين الهواء، زئبق + أوكسجين = أوكسيد الزئبق الأحمر، فقد وضع هذا المعلم أسس وقواعد الإتحاد الكيميائي، ولقد تأثر الإسبان بهذه التجربة العلمية، والحقيقة الكيميائية التي كان المجريطي يعْلمُها ووضع أُسُسها قبْلهم منذ قرون طويلة[1]، كما تناول الباحث في هذه الدراسة اهتمام علماء المسلمين بالمعادن، حيث اعتمدوا في صناعتها على المركبات الكيميائية منها الزئبق والحديد الخام والنحاس، وكذلك تطرق الباحث لاسْتخْدامات الصبغة الكيميائية وابتكار صناعة الحرير.

وينبغي علينا التأكيد بأن هذه الورقة تحاول أن توضح نقطتين **أولهما** تسليط الضوء على مبتكرات المسلمين في الأندلس، وإبراز المركبات الكيميائية التي ساهمت في التطور العلمي خلال زمن الخلافة في الأندلس، ولعل من أهم المبتكرات الإسلامية اكتشاف صناعة العقاقير الطبية، التي ساهمت في علاج أمراض الصدر والكبد والقروح والبواسير والقلب والمثانة، والنقطة **الثانية إبراز** بعض نماذج مبتكرات المسلمين فيها من بينها صناعة البارود والزجاج والسكر وغيرهما.

اسْتخدام المركبات الكيميائية في الصناعات الإسلامية

تميزت الصِّناعات الكيميائية أثناء الخلافة الأموية في الأندلس، وصارت من أهم الصِّناعات بالعالم، وقدَّمت منتوجاتها ومصنوعاتها بالإبداع وروعة التَّصميم، وبرزت هذه الابتكارات لتبرز عبقرية المسلمين، وتوضح التميز خلال تلك الحقبة التاريخية في الأندلس، حيث أصبحت قرطبة عاصمة التطور العلمي، وكانت تمد الدول الأوروبية بالصِّناعات الكيميائية؛ وبذلك صار علماء المسلمين أساتذة العالم بالابتكارات الكيميائية[2]، كما يوجد مجموعة كبيرة من طلاب العلم بالأندلس انبهروا وتأثروا بالصِّناعات الإسلامية [3]، حيث شاهدوا التطور والازدهار بالاكتشافات الكيميائية في الأندلس [4]، وتمكَّن علماء الإسلام من إدخال المركبات الكيميائية في الصناعات الطبية، كما ابتكروا صناعة الزجاج والأحجار الكريمة والسُّكر والثَّلج والرَّوائح العطرية والبارود والزّيوت النَّباتية والأصْباغ والصَّابون[5]، واسْتطاع علماء المسلمين من اكتشاف ماء الذَّهب (حامض النيترو هيدرو كلوريك) ماء الفضة (حامض النيتريك)

---

[1] جابر شاكر، المرجع نفسه، ص80-81

[2] الدَّفاع، علي عبد الله، **لمحات من تاريخ الحضارة العربية الإسلامية**، (مكتبة دار الخانجي: القاهرة، 1981م) ص152

[3] إبراهيم سليمان عيسى، **من جوانب الحضارة الإسلامية**، العدد 19، (مطابع الأهرام بكورنيش النيل، القاهرة، 1979م) ص31

[4] فريحات، حكمت عبد الكريم ــ إبراهيم ياسين الخطيب، **تاريخ الحضارة العربية الإسلامية**، (دار الشروق، عمان، ط1، 1989م) ص166.

[5] الشَّكيل، على جمعان، **الكيمياء في الحضارة الإسلامية**، (دار الشروق: القاهرة، 1989م) ص135

وزيت الزاج (حامض الكبريتيك) والراسب الأحمر (أكسيد الزئبق) وحجر جهنم (نترات الفضة) والسَّليماني وكلوريد الزئبق وكربونات الصوديوم، وأيضاً استطاعوا معرفة الكحول والبوتاس والأثمد والزرنيج والقلويات وروح النشادر، وعرف بنفس الاسم في اللغات الأوروبية (Alkali)[1]، وفيما يلي أهم الابتكارات الإسلامية في العلوم الكيميائية.

1. ابتكار العقاقير الطبية

برع علماء المسلمين في استخدام المركبات الكيميائية، لاسيما في صناعة العقاقير الطبية (الأدوية)، وكانت هذه الصناعة عن طريق الأحماض والكحول وملح النشادر والزئبق والمستحلبات (مزج المواد السائلة)، كما ساهموا من خلال علم التجربة في اكتشاف العقاقير الطبية من النباتات. واستناداً لما سبق فقد اكتشف علماء المسلمين علاج أمراض القلب والمعدة والكلى والأورام الدموية والصفراوية. كما ابتكروا علاج الصداع والحمى والبلغم، وأيضاً حققوا إنجازات علمية جديدة في علاج أمراض الصدر والكبد والمثانة وقروح الفم والأنف [2]، وبرزوا في علاج الطفيليات عند الأطفال [3]، كما نجحوا في علاج البواسير [4] والبرص وسلس البول، وعلاوة على ذلك فقد برز علماء المسلمين في تعقيم الجروح عن طريق الكحول، واستخدموا الخل والزيت والكبريت في تعقيم الجروح من وقاية البشر من الجراثيم والميكروبات.

وكذلك من مبتكرات المسلمين التخدير والإنعاش الذي ساهم في العمليات الجراحية، ويلاحظ من خلال القراءة بأن علماء المسلمين شاركوا في وضع أسس الحضارة العالمية التي ساهمت في حماية البشرية [5]، ومن هذا المنطلق تبزر جهود علماء المسلمين في الأندلس، وبما لا يدع مجالاً للشك كذب وتزوير وغش بعض المستشرقين الذين يطعنون في الابتكارات الإسلامية، فنقول لهم في الوقت الذي كان في أطفال المسلمين في الأندلس يعرفون الصناعات والتقنيات العلمية، كانت الكنيسة ورجال الدين، يمنعون علم التجربة والابتكار والتطور، ويطلقون عليه اسم "السحر والشعوذة"، في الذي كانت فيه قرطبة أهم عواصم العالم في العلوم، كانت أوروبا تعني الجهل وتقييد الحريات.

---

[1] محمد صادق عفيفي، **تطور الفكر العلمي عند المسلمين**، (مكتبة النجانجي، القاهرة، 1977م) ص159

[2] ابن بيطار، الجامع للمفردات والأدوية والأغذية، (دار الكتاب العلمية، بيروت،1992م) 2/ 439-440-441-442

[3] أبو عثمان، سعيد بن عبد ربه، **مخطوط الاقرباذين**، رقم 96، المحفوظة بدار القيومية تحت رقم 1122، الطب، ص1-2-3

[4] السرجاني راغب، 2009، **قصة العلوم الطبية في الحضارة الإسلامية**، ط1، اقرأ، القاهرة، ص 58

[5] بن موسى، فرج مراجع، 2020، **تطور العلوم العقلية في عصر الدولة الأموية الأندلسية وأثرها على الحركة العلمية في الأندلس(316-422هـ)**، رسالة ماجستير، الجامعة التربوية السلطان إدريس، ماليزيا، ص135-139-152-152

2. صناعة البارود

تعتبر صناعة البارود من أبرز الصّناعات الحربية، ولقد ابتكر علماء المسلمين صناعة المدافع القتالية قبل القارة الأوروبية بوقت طويل[1]، واسْتعْمل الأندلسيون مركبا دقيق البارود للمدافع الحربية، وهو المستعمل في وقتنا الحالي، والهدف من هذا الاكتشاف هو القذف بالأجسام الصلبة النارية المتفجرة اتجاه الأهداف في المواقع الحربية، واسْتُخْدم هذا الاخْتراع الذي أُطلق عليه اسم المدافع في حصار صقلية سنة 672هـ، كما أجمع أغلب المؤرخين على أن استخدام الأوروبيين للمدافع في سنة 1346م، خلال الحرب التي وقعت بين فرنسا وإنكلترا [2]، حيث اسْتعْمل أهل الأندلس البارود بالمعارك العسكرية، وبهذا الابتكار علَّموا الإسبان صناعة البرود زمن القرون الوسطى[3].

وهنا نريد التنبيه والتأكيد بأن الصينيين أول من اكتشف ملح البرود، حيث يتكون بسبب ما يقع على الجدران، ويظهر خلال الرطوبة، وتميز علماء المسلمين بأنهم أول من اخترعوا صناعة مركب دقيق البرود المستعمل حتى وقتنا الحالي، وشهد (روجر باكون[4]) زمن التقدم والازدهار للعلوم الإسلامية خلال العصور الوسطى، ولقد تأثر بهم كثيراً، وأخذ عنهم المركبات والصناعات الكيمياء، وبذلك أصبح أكثر تعقلاً من علماء الإسبان في علم الكيمياء، وتأثر كثيراً بعلماء المسلمين في الأندلس، حتى تميز بمعرفة إصلاح المعادن باستعمال الحرارة والتبريد، كما تميز باكون بالبحث عن الحلول الكيميائية للكثير من الأعمال العلمية، وقد كان "باكون" راهباً، ملتزماً بدينه وملازماً بطريقته بالتفاسير[5]، ونلاحظ مما سبق بأن علماء القارة الأوروبية، تأثروا بعلماء المسلمين ودرسوا على أيديهم، الأساتذة بالدولة الإسلامية بالأندلس.

---

[1] غوستاف لوبان، **حضارة العرب**، ترجمة عادل زعيتر، (هنداوي: القاهرة، 2012م) ص493

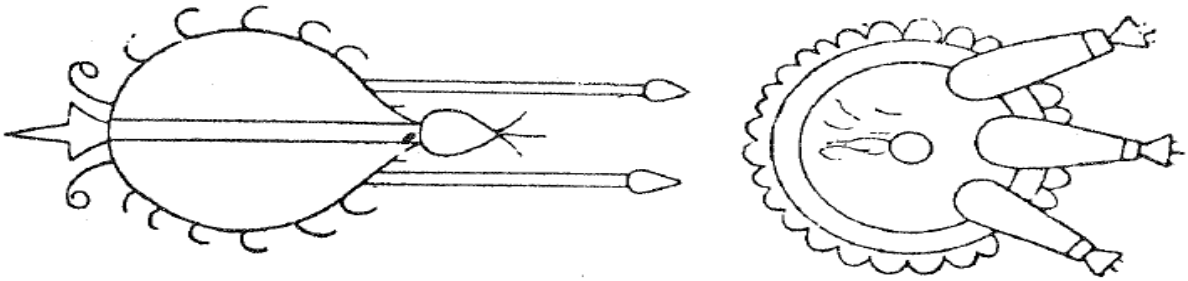
[2] الخالدي، روحي، **الكيمياء عند العرب**، (هنداوي: القاهرة، 2012م) ص39-40

[3] على جمعان الشَّكيل، المرجع السَّابق، ص140

[4] روجر باكون: من العلماء الأوروبيين الذين تأثروا كثيراً بالعلوم الإسلامية، فقد كان راهباً ملتزماً بدينه ويتبع قواعد العلم التجريبي الذي لا يأخذ الحقيقة التي تفوقه وتتفوق عليه، إنما هو يتبع القاعدة والأساس الذي يقوم عليه الحكم المطلق، وإذا اختلف معه شخص ما بالعلوم يصبح خادماً له، وعندما بدأ باكون بإجراء البحوث الكيميائية أطلق عليه اسم السّاحر والمشعوذ، وبدأ كأنه بين المطرقة وسندامها إذ أنه أصبح بين التجريم والحسد من بعض الباحثين العاملين بنفس المجال العلمي، ووصل الأمر بهم بعد المكر وتلفيق الأكاذيب إلى المساهمة بسجنه، فبعدما توفي كلمان الرابع 1268م حكم عليه بالحسن مدى الحياة (بالمؤبد)، واستمر بسجنه إلى غاية وفاة البابا نيقولا الرابع سنة 1292م، ولم يعيش طويلاً بعد خروجه من السَّجن فقد توفي بأكسفورد عن عمرٍ بلغ فيه الثمانين سنة، وتمكن من تأليف عدة كتب قبل وفاته منها (مرآة الكيمياء – أعمال الطَّبيعة – بطلان السحر – التدابير تأخير هرم الشيخوخة وفي المحافظة على حواسنا – مرآة الحساب – الطب المنصوري)، وكان يبعث بالرسائل إلى البابا نيقولا الرابع لتأكيد بأن عمله ليس ضد الدين بل هو من أجل الإنسانية، ونلاحظ هذا التَّباين بين أهل الإسلام والغرب ومدى البعد الشاسع بين العقول والأفهام، وهذا يثبت أن علماء الإسلام كانوا أساتذة الغرب في القرون الوسطى، روحي الخالدي، **الكيمياء عند العرب**، ص40

[5] روحي الخالدي، المرجع السَّابق، ص39-40

شكل رقم (1) صورة (المدفع)، يحتوي هذا الطوربيد على مادة متفجرة، كما يوجد به مدفع صاروخ يدفع القذيفة وآخر متفجر، يوجد به 3 أجسام نارية (رسم الرماح) سنة 1275م[1].



3. صناعة الزُّجاج

نؤكد على أن صناعة الزجاج تُعْتبر من أهم الصِّناعات الأندلسية، الدَّقيقة والمهمة جداً، ويوجد فيها مواد معقدة وخطيرة، وتعْتمد على العقول الذَّكيَّة والأفكار المبدعة والنَّيِّرة، وكان لعلماء المسلمين دوراً كبيراً في إبراز جمال الاكتشافات الزجاجية، وتطويرها حتى أصبح جمال الزجاج يأخذ بأعين النَّاظرين به كثيراً، وبعد التَّطوير أخذت صناعة الزجاج أشكالاً وألواناً متعددة، واهتم العلماء بوضع تحسينات كثيرة بالرسم الفسيفسائي والتزيين، الذي جعل للألواح الزجاجية تميزاً وجمالاً رائعاً، وعرفوا البلور الذي يمتاز (بالكريستال وهذه التسمية الحديثة) والذي يوضع مع أكسيد الرَّصاص ويكون بنسبة مختلفة، وبرز هذا الشكل من الزجاج في صناعة ممتازة في الأواني والثَّريات والأقداح.

وكان يُسْتعمل في صناعة أدوات الزينة والأدوات المنزلية [2]، وتعلق سكان الأندلس بصناعة الزجاج كثيراً، وأصبحوا يفضلونها على الأواني الفضية الذهبية[3]**واستناداً لما سبق** يظهر لنا الابْتكار والتَّطور الذي كان عليه علماء المسْلمين في الأندلس، حتى أصْبحت أعمالهم من أهم مصادر العلوم التي ترجع إليها القارة الأوروبية خلال القرون الوسطى، فقد ساهموا في المعرفة والتَّطوير والنَّهضة بالعلمية، لاسيما صناعة الزُّجاج التي أصبحت تدخل في العديد من الابْتكارات العلمية.

---

[1] زيغريد هونكه، **شمس العرب تسطع على الغرب**، نقله فاروق بيضون، كمال دسُوقي، (دار الجيل: بيروت، ط 8، 1993م) ص50

[2] علي جمعان الشكيل، **الكيمياء في الحضارة الإسلامية**، ص161

[3] المقري، أحمد بن محمد التلمساني، 1969، **كتاب نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب**، (دار صادر: بيروت. 1969م) ، 128/3

4. صناعة الورق

من الابتكارات التي قدمها علماء المسلمين للأندلس هي تطوير صناعة الورق [1]، وقد أُنشأ أول مصنع عام 950م، فكان لهذا التِّطور نتائج كبيرة في الازدهار العلمي، وقد اشْتهرت وتميَّزت الأندلس بهذه الصِّناعة كثيراً، وتعتبر القاعدة والمركز الرئيسي لصناعة الورق هي مدينة شاطبة الأندلسية، وقد كانت هذه المدينة حلقة وصل بينها وبين والمدن الأندلسية في نشر وتطوير صناعة الورق [2]. وقد ساهم هذا التطور العلمي في نشر العلوم والمعرفة ومحو الجهل، والمحافظة على الكنوز العلمية السابقة، وعلى سبيل المثال لا الحصر بين أيدينا الآن الكثير من المخطوطات العلمية [3]، التي حُفظت بفضل الله ثم بفضل جهود علماء المسلمين في صناعة الورق.

5. صناعة السُّكر

طوَّر علماء المسلمين صناعة السُّكر، وتعد هذه الصِّناعة العلمية من أبرز وأهم الابتكارات العلمية، وأصبحت مدينة إلبيرة من أحسن وأفضل المدن الأندلسية في صناعة السكر، وذلك بسبب اكتشاف زراعة نبات قصب السُّكر [4]، كما تنتج المواد الكربوهدراتية عند تحللها مع جزيئين مهمين سكر أحادي، مثل السكر قصب (السكروز)، حيث نتحصل عليه عند تحلل الفركتوز والجلوكوز [5] وتعتبر الأندلس من أهم دول العالم في صناعة السُّكر، فقد كان لهذا الاكتشاف نتائج علمية بين سكان الأندلس، وقد انتشرت هذه الصناعة في القرن الثامن الميلادي في الأندلس، وتمكن علماء المسلمين من تأسيس معامل التكرير، واعتمد استهلاك أوروبا على السكر من الأندلس وغيرها من المدن الإسلامية، كما تأسس مصنع السكر في أوجسبرج Augsburg (1573م) وفي درسدن Dresden (1597م)، ويعتقد الباحث بأن ما اعتمد عليه (انجيلس سالا) أبرز العلماء القدماء في حديثه عن تكرير السكر يرجع أغلب أصله إلى الجهود علماء المسلمين، وذلك بسبب توسع نشر مؤلفاتهم العربية الإسلامية منذ بداية القرن الثامن عشر الميلادي [6].

---

[1] صناعة الورق: نقل المسلمون بعض الأسرى من الصينيين لسمرقند بمنتصف القرن الثامن الميلادي، ووُجد بينهم من لديه معرفة صناعة الورق، فظهرت على أيديهم هذه الصِّناعة، وانتشرت وتطورت في سمرقند ودخلت عليها تحسينات وتعديلات كثيرة، فقد كان القطن والكتان من المواد الرئيسية في صناعة الورق، وظهرت هذه الصناعة ببغداد في عهد الرشيد، وبعدها ظهرت بمصر ودمشق وطرابلس وفلسطين، ثم المغرب ومنه إلى صقلية والأندلس، المبارك، هاني ــ شوقي أبو خليل، **دور الحضارة العربية الإسلامية في النهضة العلمية**، (دار الفكر: دمشق،1966م) ص57

[2] علي جمعان الشكيل، **الكيمياء في الحضارة الإسلامية**، ص145

[3] يوجد لدين الآن العديد من المخطوطات العلمية منها: **مخطوط رتبة الحكيم وغاية الحكيم** (للمجريطي)، **ومخطوط تاريخ الأندلس** لإسماعيل بن إبراهيم، ومخطوط **تذكرة الكحالين** (علي بن عيسى)

[4] قاسم، مريم، **مملكة غرناطة في عهد بني زيري البربر**، (دار الكتب العلمية: بيروت،1994م) ص290

[5] ضيف، شوقي، **معجم الكيمياء والصيدلة**،(الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، القاهرة،1983م) 145/1

[6] على جمعان الشكيل، المرجع السابق، ص170

6. صناعة المعادن [1]

وابتكر المسلمون صناعة شبكة الأنابيب المعدنية عن طريق التقنية الكيميائية، وتميز المسلمون بمركبات الهيدروليك، لاسيما المتصلة بعمل الرّي والزراعة، بالإضافة للتكنولوجيا لاحتوائها على أعداد من العناصر المؤسسية والآلية، التي تختص بعمل قضايا أكبر نطاقاً من ضرورة التُّكنولوجيا داخل الثقافة المعرفة الإسلامية[2]، وتمكن علماء المسلمين من اسْتخْراج مركبات الزئبق والحديد الخام والنُّحاس، فقد كان لها تأثير كبير جداً بالصِّناعات المختلفة، كما ساهم هذا الابتكار في نمو إيرادات الدولة، وساعد في سرعة الحركة الاقتصادية، وكانت مدينة قرطبة رائدة العلوم زمن الخلافة الأموية (316-422هـ)، وتعتبر أفضل وأشهر مراكز التَّصنيع في مدينة غرناطة وطليطلة والمرسية ومرية وإشبيلية وغيرها من المدن الأندلسية، كما برزت الآثار الصناعية في الأندلس، فقد تم اكتشاف وتطوير صناعة الأدوات الطبية التي تستعمل في العمليات الجراحية، وأيضاً اختراع الصناعات الحربية منها السيوف والدروع والسَّكاكين والسّروج [3].

7. الصناعات الأخرى

تطورت الصِّناعات الإسلامية غالية الثَّمن، واستخدمت معها الصَّبغة الكيميائية (الحرير واللبود المغربي)، ومزجت بألوان القزّ والخزّ ونتج عنها الدّيباج[4]، وأيضاً تم اكتشاف صناعة ثوب الوشي المذهب[5] ويعتبر من أبرز أنوع المنسوجات الحريرية، فقد أدهش أهل المشرق العربي وأُعْجِبُوا به كثيراً، كما برزت صناعة البُسط والأمقاص المذهبة، وازدهرت صناعة ملابس الحرير بالأندلس أثناء وصول دودة القز[6] خلال القرن الرابع الهجري العاشر الميلادي، وكان لعلماء المسلمين دور مميَّزاً في تعليم الأندلسيين مهنة حياكة الحرير وتطريزه، الذي يُعد أفضل وأبرز وأجود

---

[1] المعادن: تعني المنجم الذي يحتوي على كنوز الأرضي

[2] توماس ف غليك، **الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس**، تحرير سلمى الخضراء الجيوسي، ا(لدراسات الوحدة العربية: بيروت، 1998م) 1345/2.

[3] أحمد مختار العبادي، **صورة من حياة الحرب والجهاد في الأندلس**، ط1،(منشأة المعارف، الإسكندرية، ط1، 2000) ص42

[4] ابن حوقل، أبي القاسم النَّصيبي، **صورة الأرض**، (منشورات دار مكتبة الحياة: بيروت، 1992م) ص109

[5] الوشي: نقش الثوب بمختلف الألوان

[6] ازدهرت تجارة وصناعة الحرير في الأندلس العصور الوسطى، وكان لها مكانتها المرموقة ليس فقط في العالم الإسلامي وإنما حتى في أوروبا أيضاً، جاء هذا التطور في هذا المجال نظراً لاعتناء الأندلسيين بزراعة شجرة التوت لإطعام دودة القز والاستفادة منها في صناعة الحرير، خاصة في منقطة البشرات وبعض نواحي الأندلس، ونشير هنا إلى دور النساء في انتقاء الشرانق ورعاية بيض دود القز من شهر فبراير إلى أن يفقس في شهر مارس من كل سنة، واشتهرت مدن عدة في الأندلس بصناعة الحرير، فكانت مدينة المرية من أهم المراكز المنسوجات الحريرية في الأندلس وقدر عدد الأنوال فيها بحوالي 5800 نول، ومن أنواع منسوجاتها الدّيباج الموشى والسقلاطون والأصبهاني والجرجاني والعتابي والممزوج والثياب المعينة أي التي تزدان بنقط صغيرة تشبه عيون الوحش أو بزخرفة هندسية على هيئة العين. وكذلك اشتهرت مدينة إشبيلية بالحلل الموشية ذات الصُّور العجيبة، والمنتجة برسم الخلفاء فمن دونهم. وبالمثل يقال للثياب الحريرية السرقسطية في شمال الأندلس وعدت غرناطة مركزاً لكل ما يتعلق بالحرير، وكانت تباع فيه بالإضافة إلى الحرير الخام والمنسوجات الحريرية، الأقمشة وظفائر الحرير، والمفتولات الذَّهبية، والكتان، المير، مريم، **الأندلس بين ضفتين**، (كتوبيا للنشر والتوزيع،2019م) د.م، ص84-85. نول ما يُحاك عليه الثَّوب، ومنطقة البشرات تقع جنوب إسبانيا، جنوب جبال سييرا نيفادا قرب غرناطة

الأقمشة[1]، وقد أدخل زرياب[2] أجود الملابس وأشهرها، وجعل للفصول الأربعة ملابس خاصة بها، فقد تميزت ملابس الشِّتاء عن باقي فصول السنة، وكان تصميمها للوقاية من البرد، وحتى أنها مصنوعة من نوع الفراء السَّميك والرائع [3]، ونلاحظ مما سبق أن صناعة الملابس والثياب كانت من أحسن الصناعات الأندلسية، وهي تدخل في الاحْتياجات اليوْميّة، وبذلك أصبح الطلب على هذه الملابس في أغلب المدن الأندلسية.

الخاتمة

تُظْهِر لنا هذه الدِّراسة بأن عُلماء الإسلام لم يجعلُوا أفكارهم حبيسة الدَّفاتر والكتب والمخطوطات، بل اكتشفوا المنهج التجريبي والبحث العلمي، في الوقت الذي كان فيه علماء أوروبا يخضعون لاستبداد الكنيسة التي تحارب العلم ، ورأينا ماذا حصل مع "روجر باكون" عندما بدأ بإجراء التجارب والبحوث الكيميائية، أُطلق عليه اسم المشعوذ والسَّاحر، وحُكم عليه بالسِّجن المؤبد، كما اتَّضح لنا بأن عُلماء المسلمين كانُوا أساتذة العالم، وساهموا في وضع أُسس العلوم الكيميائية، وتمكَّنُوا من اسْتخْراج المركبات الكيميائية، كالزِّئبق والحديد الخام والنُّحاس، وابتكروا صناعة الزُّجاج والبارود والرَّوائح العطرية والثُّلج والصَّابون والسُّكر والزُّيوت النَّباتية، كما اكْتشفُوا الأدوات الطبية، التي استعملت في العمليات الجراحية.

وتبيَّن لنا ازْدهار صناعة الحرير، حيث أصْبحت لها مكانتها المرموقة، وتميز هذا التَّطور نظراً لاعتناء علماء المسلمين بزراعة نبات التوت، الذي يشكل العنصر الغذائي لدودة القز، لأجل الحصول على الحرير، فقد كان لهذا الابتكارات تأثير كبير جداً بالصِّناعات المختلفة، وساهم في نمو إيرادات الدولة، وساعد في سرعة الحركة العلمية والاقتصادية في الأندلس، وأبرز النتائج التي تحصل عليها الباحث اكتشاف علم التجربة بدمج المركبات الكيميائية، وابْتكار صناعة العقاقير الطبية التي ساهمت في شفاء البشر من الأمراض المختلفة، وأيضاً تمكن علماء المسلمين من صناعة أنابيب الشرب والزراعة عن طريق المركبات الكيميائية، وكان لها نتائج كبيرة جداً، فقد ساهمت في نمو المحاصيل

---

[1] حمودة، عبد الحميد حسين، **الحضارة العربية الإسلامية وتأثيرها العالمي**، (دار الثقافة للنشر، القاهرة، ط1، 2012)ص389

[2] زرياب: هو علي بن نافع يعرف بأبي الحسن، كان شاعراً وعالماً ببعض الفنون، تميَّز بمعرفة أحْوال الملوك ونوادر العلماء وسير الخلفاء، تمكن من جعل العود خمسة أوتار، واسْتطاع أن يُعلم أهل قرطبة صناعة أفضل أنواع الطعام البغدادي، وفتح ما يعرف اليوم عندنا (بمعهد التجميل) يُدرَّسُ فيه= =فن التجميل واسْتخدام معجون الأسنان، كما اهتم بتعليم الناس بالأندلس بأن يلبسوا ملابس بيضاء في أول شهر يونيو حتى شهر سبتمبر، وأن يلبسوا بشهر الربيع الملابس الحريرية الخفيفة والقمصان التي تحتوي على ألوان جميلة، وفي فصل الشتاء فضل الفراء والملابس الثقيلة، توفي سنة (230هـ/845م)، الزَّركلي، خير الدين، **الأعلام قاموس تراجم الرِّجال والنِّساء من العرب والمستعربين** ***والمستشرقين***، (دار العلم للملايين: بيروت،2022م) 28/5

[3] المقري، **نفح الطيب**، 128/3

الزراعية ووصول مياه الشرب إلى أغلب المدن الأندلسية عن طريق شبكة الأنابيب المصنوعة من المركبات الكيميائية، وبهذا نصل لنهاية هذه الدراسة العلمية، التي حاولت أن أبرز من خلالها الإسهامات الإسلامية في وضع أسس الحضارة العالمية خلال القرون الوسطى.

REFERENCES

Abū ‘Uthmān, Sa’īd bin ‘Abd Rabbih. *Makhtūt al-Aqrabāzīn*. Raqm 96, al-Mahfūzah bi Dār al-Qaumiyyah tahta raqm 1122, al-Tibb.

Al-Muqri, Ahmad bin Muhammad al-Tilimsāni. *Kitāb Nafah al-Tayyib min Ghusni al-Andalus al-Ratīb*. Beirut: Dār Sādir. 1969.

Ibnu Hawqal, Abī al-Qāsim bin Hawqal al-Nasībi. *Sūrah al-Ardh*. Beirut: Mansyūrāt Dar Maktabah al-Hayāh. 1992.

Al-Khālidi, Ruhī. *Al-Kīmia 'inda al-'Arab*. Kaherah: Hindāwiy. 2012.

Al-Zarkali, Khairuddin. *Al-A’alām Qāmūs Tarājim al-Rijāl wa al-Nisā’ min al-'Arab wa al-Musta’ribīn wa al-Mustasyriqīn*. Beirut: Dar al-’Ilmi li al-Malāyīn. 2002.

Al-Syakīl, Ali Jam'ān. *Al-Kīmia fi al-Hadhārah Al-Islāmiyyah*. Kaherah: Dār al-Syurūq. 1989.

Hāfiz, Qadrī. *Al-Khālidūn al-'Arab*. Beirut: Dār al-'Ilmi li al-Malāyīn. 1954.

‘Afīfī, Muhammad Sādiq. *Tatawwur al-Fikr al-'Ilmiy ‘inda al-Muslimīn*. Kaherah: Maktabah al-Najānji. 1977.

Al-Syukri, Jābir. *Al-Kīmia 'inda Al-'Arab*. Beirut: Dar al-Hurriyah li al-Tibā'ah. 1979.

Farīhāt, Hakamat Abdul Karīm, wa Ibrāhīm Yāsīn al-Khatīb. *Tārīkh al-Hadhārah al-'Arabiyyah Al-Islāmiyyah*, T. 1, Amman: Dār al-Syurūq, S. 166. 1989.

Al-’Ibādī, Ahmad Mukhtār. *Sūrah min Hayāt al-Harb wa al-Jihād fi al-Andalus*, T. 1, Iskandariah: Mansya’ah al-Ma'ārif. 2000.

Hamūdah, Abdul Hamīd Husain. *Al-Hadhārah al-'Arabiyyah Al-Islāmiyyah wa Ta’thīruha al-'Ālamiy*, T. 1, Kaherah: Dār al-Thaqāfah li al-Nashr. 2012.

Dhaif, Syauqi. *Mu'jam Al-Kīmia wa al-Saidalah*. Kaherah: al-Hay’ah al-’Ammah li Syu'un al-Matabi' al-Amīriyah. 1983.

Almīr, Maryam. *Al-Andalus baina Dhifatain*. Kutūbiyan li al-Nashr wa al-Tawzi'. 2019.

Al-Mubārak, Hāni, wa Syauqī Abū Khalīl. *Dawru al-Hadhārah al-'Arabiyyah Al-Islāmiyyah fi al-Nahdhah al-'Ilmiyyah*. Dimasyq: Dar al-Fikr. 1966.

Qāsim, Maryam. *Mamlakah Gharnātah fi ‘Ahd Bani Zairi al-Barbar*. Beirut: Dār al-Kutūb al-'Ilmiyyah. 1994.

Al-Difā'i, Ali Abdullah. *Lamhāt min Tārīkh al-Hadhārah al-'Arabiyyah Al-Islāmiyyah*. Kaherah: Maktabah Dar al-Khānji. 1981.

Al-Izzabi, Yūnus Isa, Abdul Hamīd Abd al-Dā’im al-Mansūriy. *Khutwāt Irsyādiyyah fi Kitābah al-Rasā’il al-'Ilmiyyah*. T. 1, Benghazi: Dār al-Kutūb al-Wataniyyah. 1981.

Ibnu Baitār. *Al-Jāmi’ li al-Mufradāt wa al-Adwiyyah wa al-Aghziyah*. Beirut: Dār al-Kutūb al-'Ilmiyyah, J. 2, 1992.

Sigrid Hunke. *Syamsu al-'Arab Tasta’u ‘ala al-Gharb*. Tarjamah Fārūq Baydoun, Kamāl Dusūqi, T. 8, Beirūt: Dār al-Jail. 1993.

Gustave Le Bon. *Hadhārah al-'Arab*. Tarjamah ‘Ādil Za’yatir. Kaherah: Hindāwiy. 2012.

Thomas F. Glick. *Al-Hadhārah Al-'Arabiyyah Al-Islāmiyyah fi al-Andalus*. Tahrīr Salmā al-Khadrā' al-Jayūsī. Beirūt: al-Dirāsāt al-Wehdah al-'Arabiyyah. 1998.

Al-Basyari, Sa’īd Abdullah Sālih. *Al-Hayāh al-’Ilmiyyah fi 'Asr al-Khilāfah fi al-Andalus*. Risālah Mājistīr, Jāmi'ah Ummul Qurā, Kuliyyah al-Syarī'ah wa al-Dirāsāt al-Islāmīyyah. 1997.

Bin Mousa, Faraj Maraji’. *Tatawwur al-'Ulūm al-'Aqliyyah fi 'Asr al-Dawlah al-Umawiyyah al-Andalusiyyah wa Āthārihā 'ala al-Harakah al-'Ilmiyyah fī al-Andalus (316-422H)*, Risālah Mājistīr, Jāmi'ah al-Tarbawiyyah Sultan Idris, Malaysia, 2020.

‘Īsa, Ibrāhīm Sulaiman. *Min Jawānib al-Hadhārah Al-Islāmiyyah*. Adad 19, S. 31. Kaherah: Matābi' al-Ahrām bi Corniche al-Nīl. 1979.

‘Issām Miloud wa Ahmad Faisal Abdul Hamid. *Al-Khilāfah al-Umawiyyah bi al-Andalus wa ‘Alāqatihā al-Diblomāsiyyah ma’a al-Ummu al-Imbirātūriyyah al-Almāniyyah (316-366H / 929-976M)*. Majallah al-Muqaddimah, Jāmi'ah Malāyā: al-Akādīmīyyah al-Dirāsāt al-Islāmīyyah, Qism Tārikh wa al-Hadhāriyyah al-Islāmīyyah. A. 2289-3954. 2017.