علم الرياضيات في الأندلس
(٣١٦-٤٨٠هـ/ ٩٢٨- ١٠٨٧م)

أعداد

أ.م.د قاسم عبد سعدون الحسيني

جامعة ميسان / كلية التربية / قسم التاريخ

الملخص

دلت الدراسات والأبحاث التاريخية التي تناولت علم الرياضيات ، أنَّ الكتابة في تاريخ هذا العلم لا سيما عند المسلمين بشكل شامل ودقيق يُعد من الأمور الصعبة والمعقدة ، ذلك لأنَّ النصوص الرياضية التي خلفها المسلمون في عصر ازدهار حضارتهم مازالت مغمورة في مختلف مكتبات العالم ، ولم يُنشر إلا النزر اليسير منها رغم جهود بعض الباحثين واهتمامهم في علم الرياضيات ، ولعلَّ ذلك يعود لطمس الحقيقة ، ونسبة الأمر إلى غير أهلهِ ، لأنَّ المسلمين في نظرهم مجرد نقلة لمعارف اليونان . أهتمَ الأندلسيون بعلم الرياضيات اهتماماً كبيراً وتُعد الحقبة التاريخية الممتدة ما بين (٣١٦-٤٨٠هـ/ ٩٢٨- ١٠٨٧م) [١] في الأندلس ، عصر نضوج فكري ، وتطور علمي شمل مجالات الحياة كافة ، حيث كان لعلم الرياضيات نصيباً كبيراً من هذا التطور ، وحظيَ هذا العلم برعاية واهتمام حكام الأندلس ، فتطور تطوراً كبيراً ، وبرزت مجموعة من علماء الأندلس كان لهم دوراً كبيراً في تطور علم الرياضيات وازدهارهِ ، لا سيما بعد أنَّ اخترعوا الصفر ، ونظام الأعداد العربية الأمر الذي ساعد في تذليل الصعوبات في حل المسائل الرياضية المعقدة التي تعتمد على الدقة والكمال إذ لا مجال للزيادة فيها . إذ كان لنظام الأعداد العربية دوراً كبيراً في إدراك الكمال في طرق الحسابات الرياضية الذي مهدَ لمعرفة خصائص الأعداد الزوجية والفردية وما بينها من العلاقات الرياضية التي ساعدت على إيجاد الجذور التربيعية والتكعيبية . وقد دلت الأبحاث والدراسات التاريخية أن العرب هم من اكتشفوا علم الرياضيات وطوروه ، وعملوا على نقلهِ بطرق مختلفة إلى العالم أجمع ، بعد أن كانت الأندلس بوابة لنقل الحضارة الإسلامية إلى أوربا .

الكلمات المفتاحية : الرياضيات ، الأندلس ، علم الفلك ، علم التنجيم ، المجريطي .

Mathematics in Andalusia

(316-480 AH / 928-1087 AD)Preparation

Prof. Dr. kassem Abd Saadoun Al-Husseiny
Maysan University / College of Education / Department of History
٠٧٧٣٢٣٢٢٩٠١١/٠٩٦٧٤٧٨٠٦

Summary

Historical studies and research that dealt with mathematics indicated that writing in the history of this science, especially for Muslims in a comprehensive and accurate manner, is a difficult and complex matter, because the mathematical texts left by Muslims in the era of the prosperity of their civilization are still immersed in various libraries of the world, and only a few have been published. Little of it despite the efforts of some researchers and their interest in the science of mathematics, and perhaps this is due to the obscure of the truth, and the attribution of the matter to others, because in their view Muslims are just a transfer of knowledge of Greece. Andalusians paid great attention to mathematics, and the historical period extending between (316-480 AH / 928-1087 AD) in Andalusia was an era of intellectual maturity, and a scientific development that included all areas of life, where mathematics had a great share of this development, and this science received care and attention The rulers of Andalusia developed a great development, and a group of Andalusian scholars emerged who had a major role in the development and prosperity of mathematics, especially after they invented the zero and the Arabic number system, which helped overcome the difficulties in solving complex mathematical problems that depend on accuracy and perfection. As the Arabic number system had a great role in realizing perfection in the methods of mathematical calculations, which paved the way for knowing the properties of even and odd numbers and the mathematical relationships between them that helped find square and cubic roots. Historical research and studies have indicated that the Arabs were the ones who discovered and developed mathematics, and worked to transfer it in various ways to the whole world, after Andalusia was the gateway to the transfer of Islamic civilization to Europe.

Key words: Mathematics, Andalusia, Astronomy, Astrology,

المقدمة

دلت الدراسات والأبحاث التاريخية التي تناولت علم الرياضيات ، أنَّ الكتابة في تاريخ هذا العلم لا سيما عند المسلمين بشكل شامل ودقيق يُعد من الأمور الصعبة والمعقدة ، ذلك لأنَّ النصوص الرياضية التي خلفها المسلمون في عصر ازدهار حضارتهم مازالت مغمورة في مختلف مكتبات العالم ، ولم يُنشر إلا النزر اليسير منها رغم جهود بعض الباحثين واهتمامهم في علم الرياضيات ، لا سيما تلك التي بدأت في القرن الثالث عشر الهجري / التاسع عشر الميلادي ، ولعلَّ ذلك يعود لطمس الحقيقة ، ونسبة الأمر إلى غير أهلهِ ، لأنَّ المسلمين في نظرهم مجرد نقلة لمعارف اليونان[٢] .

أنَّ علم الرياضيات يُعد من العلوم التي تعتمد على البرهان ، واثبات الشيء إذ لا مكان فيهِ للجدل ولا للفلسفة الأمر الذي يتوافق مع الهندسة التي تعتمد على الدقة والـكمال إذ لا مـــجال للزيادة فيهِ[٣] .

أكدت الدراسات التاريخية أنَّ اسبانيا قبل فتح المسلمين لها سنة ٩٢هـ/٧١١م، لم يكن فيها نشاط في علميَّ الرياضيات والهندسة الأمر الذي أكده أحد المؤرخين بالقول : ((كانت الأندلس قبل ذلك في الزمان القديم خالية من العلم لم يشتهر عند أهلها أحد بالاعتناء بهِ إلى أنّ فتحها المسلمون سنة ٩٢هـ/٧١١م ، لا يعُنى أهلها بشيء من العلوم إلا بعلوم الشريعة وعلم اللغة))[٤] . وقد علَّ بعض الباحثين تراجع علم الرياضيات لدى الأندلسيين في بادئ الأمر ، بسبب تشدد فقهاء الأندلس وموقفهم من هذا العلم حتى أنهم تجاوزا عن الحساب وأباحوا الاشتغال بهِ ، إلا فيما يتصل بالعمليات المعقدة المتصلة بقسم المواريث[٥] . إذ كانَ حرص المسلمون على معرفة مواقيت الصلاة ، وتحديد اتجاه القبلة وضبطها أحد الأمور الرئيسة التي دفعتهم للاشتغال بهذا العلم ، يضاف إلى ذلك الدور الكبير الذي تلعبه الرياضيات في شحذ الذهن والتعلم في حل مسائل الحياة العلمية[٦] . وقد ألفَ العرب المسلمين كُتبٌ عديدة في هذا المجال إلا أننا سنقتصر فقط على ذكر إسهامات علماء الأندلس في هذا العلم ، أي ما يخص دراستنا في الجانب الأندلسي ، إذ عُثر على مؤلفات عديدة أبرزها معاملات الزهراوي[٧]، وكتاب القانون في الحساب لمؤلفهِ أبي الحسن علي بن محمد القلصاوي الأندلسي (ت ٨٩١هـ/١٤٨٦م)[٨] ، وكتاب التكسير لمؤلفهِ محمد بن عبدون الجبلي (عاش في القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي)[٩] ، وكتاب ثمار علم العدد لمؤلفه العالم الـــرياضي الكبير المجريطي (ت ٣٩٨هـ

/١٠٠٧م)[١٠] ، وكذلك كتاب ثمار العدد المعروف بالمعاملات لمؤلفه اصبغ بن محمد بن الشيخ المهدي (ت ٤٢٦هـ/١٠٣٤م)[١١] .

أهتمَ الأندلسيون بعلم الرياضيات اهتماماً كبيراً ، وحظيَ هذا العلم بمكانة مهمة ومما يدل على ذلك ما ذكـــره الشاعر أبي مـــحمد عبد الله بن محمد بن جـــزي حينما مازح بعض مقرئيه قــائلاً :-

ياناصباً علم الحساب حباله لقناص ظبي سارح الألباب

أن كنت ترجو الحساب وصاله فالبدر يرزقنا بغير حساب[١٢]

كان للرحلات العلمية دوراً مهماً في تطور علم الرياضيات في الأندلس ، إذ رحلَ علماء الأندلس إلى المشرق واكتسبوا قدراً لا بأس به من العلوم والمعارف من علماء المشارقة ، وحينما عادوا إلى بلادهم قاموا بنشر هذهِ العلوم وتعليمها لتلامذتهم ، إذ لم تكن الفائدة مقتصرة على ذلك بل أنها كانت تبادلية فحينما وفد علماء المشارقة إلى الأندلس أيضاً تعلموا معارف وعلوم عدة عملوا على نشرها في بلدانهم ، الأمر الذي أدى إلى تطور العلوم عند العرب شمل مجالات الحياة المختلفة ، فتطورت الحركة العلمية وازدهرت هذهِ البلدان[١٣] .

ونظراً لتطور علم الرياضيات ، ولتفوق رياضي الأندلس في مجال هذا العلم فقد اسُتنجدَ بفقهاء غرناطة[١٤] في العديد من المرات لحل إشكالات فقهية تتعلق بالزكاة والمواريث[١٥] ، أو بقياسات الأراضي ، وخير مثال على ذلك ما حدث مع الرياضي أبي محمد عبد الله بن يحيى بن زكريا الأنصاري (ت٧٤٥هـ/١٣٤٤م) ،الذي أشتهر بذكائه ونبوغهِ في علم الرياضيات ، حيث عُرضت عليهِ مسألة في تونس مفادها أنّ رجل فرطَ في إخراج أموال الزكاة لسنوات عديدة وطُلبَ منه أنّ يجد لها حلاً وفق طريقة الأربعة أعداد فسارع بإبداء حل فريد نقله عنه فقهاء تونس[١٦] ، والأمر نفسه حصل مع أبي محمد بن عبد الله بن محمد الشراط الذي أُستدعي إلى الخدمة السلطانية إذ أوكلت إليهِ مهمة تعليم الأمراء نظراً لمكانته العلمية ، وبراعتهِ في علم الرياضيات وإتقانهِ لهذا العلم[١٧] .

دور العرب في تطور علم الرياضيات .

يعترف الغرب بفضل العرب على الحضارة الإنسانية ، وأنَّ الغرب مدين للحضارة الإسلامية لا سيما في مجال الرياضيات ، ومعرفة الأرقام ومن ضمنها الصفر الذي ساهم في

حل مشاكل كثيرة ومعقدة في مجالات الحياة كافة، إذ ساهم الصفر في حل كثير من المعادلات الرياضية بيسر وسهولة ، وأصبح من الميسور على العلوم الرياضية أنّ تتقدم بهذا الصفر الذي عده جمهور العلماء من أهم فتوحات العلم ، وبخصوص ذلك أشار المؤرخ إيـــر قائـــلاً : ((أنَّ فكرة الصفر تُعتبر من أعظم الهدايا العلمية التي قدمها المسلمون إلى غرب أوربا))[١٨] .
كانَ العالم جربرت دي أورياك أول من أخذَ بالأرقام العربية ، وادخلها إلى أوربا ، ثم ألف كتاباً شرح فيهِ استخدام الأرقام العربية وأهميتها في تسيير أمور الناس ، وبعد مدة من الزمن تبنت أوربا الأرقام العربية نتيجة لكثرة أعمال العالم ليوناردو دي بيزا الذي تعلم الرياضيات وأتقنها على يد معلم عربي من بلاد المغرب وتحديداً من مدينة بجانة[١٩] ، حيث ألف ليوناردو سنة ٥٩٩هـ/ ١٢٠٢م كتاباً شرح فيه الأرقام العربية ، ووضح كيفية استخدامها ، وأُعدَ هذا التاريخ بداية حقيقة لتبني أوربا للأرقام العربية ، وبداية علم الرياضيات في أوربا[٢٠] . وقبل تبني أوربا الأرقام العربية كانت الأرقام الرومانية هي السائدة في المعاملات اليومية ، إذ زادت هذهِ الأرقام صعوبة حل معظم العمليات الحسابية ، وأخرت بصورة ملموسة دراسة النظرية الرياضية[٢١] .

أنَّ تبني أوربا للأرقام العربية تم بفضل نشر كتاب Liber abaci ، لمؤلفه العالم ليوناردو سابق الذكر ، إذ بين هذا العالم أن العلامات العشر تعمل على تبسيط العمليات الحسابية وتوسيع مجالها ، فما أنّ اتضحت هذهِ الفائدة للأذهان حتى تبناها الناس في معظم أغراضهم وتعاملاتهم اليومية ، لا سيما في المجال العملي فضلاً أنَّ هذهِ الأرقام ساعدت على دخول بعض الكلمات العربية إلى اللغات الأوربية فالكلمة الفرنسية Chiffre ، والكلمة الألمانية Zero ، والكلمة الإنكليزية Cipher ، وكلمة Zero الإنكليزية كُلها كلمات مشتقة من الكلمة العربية (صفر) ، ومعناها الخالي والذي رسمه العرب على شكل حلقة[٢٢] . وقد أطلقت العربية على العلامات المستخدمة لبيان خلو موقع معين (الآحاد ، العشرات ، المئات ، ... ألخ) ، وإذا كانت هذهِ العلامة تُعبر عن فكرة صعب الاهتداء إليها فأنَّ ابتكارها أصلاً جاء متأخراً عن وضع الأرقام التسعة الأخرى ، إذ وجد مستخدمي الأرقام التسعة صعوبة في استخدام الصفر لذا فأنهم كانوا يتركون مكانه خالياً ومع ذلك أصبحت الكلمة الدالة على علامة الصفر تُطلق في بعض اللغات الأوربية على العلامات العشر جميعاً علماً أنَّ كلمة سفر بالسين قد أثرت في الاستخدام الأوربي للكلمة[٢٣] . كذلك يُذكر أنَّ هذهِ الأرقام أثبتت وجودها فيكفي كتابة أربعة أرقام كنسية لتسجيل عام بنائها ، وأستهوت تلك الأرقام السهلة الناس في أوربا فكتبوها على مقابر الموتى[٢٤] ، ثم دخلت رويدا رويدا إلى تعاملات الدول الأوربية وأخذت تحل محل الأرقام الرومانية الطويلة التي كانت تشغل صفحات كثيرة. وكان من الصعب على الناس أنّ يتعلموا كتابة الأرقام

العربية الجديدة وقراءتها[٢٥] ، فنظموها في أراجيز تربط بين شكل الأرقام العربية وأشكال أخرى مألوفة لكي يسهل قراءتها وحفظها[٢٦] .

تأسيساً على ما تقدم يبدو أن نظام الأعداد العربية أسهم في إدراك الكمال في طرق الحسابات الرياضية الذي مهدَ لمعرفة خصائص الأعداد الزوجية والفردية وما بينها من العلاقات الرياضية التي ساعدت على إيجاد الجذور التربيعية والتكعيبية .

كانَ للعرب قدم سبق في تطوير علم الرياضيات وفروعهِ المختلفة ، ففي القرن السادس الهجري / الثاني عشر الميلادي ظهر العالم جابر بن افلح الاشبيلي ، وذاع صيته واشتهر نتيجة لاختراعهِ علم الجبر إذ كان متحققاً لعلوم الإغريق والرومان واللاتين ، وعمل على تحقيق علامات تغيير الفصول ومنازل الشمس ، فقام بتجارب ودراسات خرج منها بملاحظات وآراء أثبتها في مؤلفيه كتاب في الفلك وكتاب في علم النجوم أطلق عليه كتاب الهيئة أو إصلاح المجسطي ، وللعالم جابر بن أفلح فضل كبير في تطور علم الرياضيات واختراع الجبر الذي مازالت أوربا إلى يومنا هذا تطلق عليهِ هذا الاسم (الجبر) بسبب تشابه المصطلح مع اسم عالمنا جابر بن افلح[٢٧] ، إذ كانَ العرب أول من نهجَ فيهِ نهجاً علمياً دقيقاً ، ناهيك عن علم المثلثات الذي يرجع الفضل في اكتشافهِ إلى علماء العرب ، واعتبروه علماً مستقلاً عن علم الفلك بعد أنّ كانَ مجرد معلومات تخدم الفلك وأرصاده ، ولم يقتصر الأمر على ذلك بل برع العرب في وضع القواعد الأساسية لعلم الهندسة التحليلية حينما استعانوا في المسائل الجبرية بالهندسة[٢٨] . ونظراً لاكتشاف العرب علم الجبر ، وأهليتهم في ريادتهِ وتسميتهم لهذا العلم بالجبر ، انتقلت هذهِ الكلمة إلى سائر لغات العالم واستخدمت كمصطلح يطلق على عمليات رياضية تخص هذا العلم[٢٩] ، حيث ازدادت أهمية هذا العلم لا سيما بعد أنّ ادخلَ العرب المماس إلى علم المثلثات وأقاموا الجيوب مقام الأوتار ، وطبقوا علم الجبر على الهندسة وحلوا المعادلات الرياضية ذات الجذور التكعيبية[٣٠] .

اتسعت أبحاث علماء عرب الأندلس في علم الرياضيات ، لا سيما في علم الجبر إذ عملَّ علماء الأندلس على تطويره ، وبرعوا فيهِ ووصلت مؤلفاتهم إلى أوربا وتُرجمت إعمالهم وبرزَ علماء منهم احتلوا مكانة مهمة في علم الرياضيات ، فالخوارزمي ألف كتابين هامين تطرق الأول منهما إلى الحساب والجبر والمقابلة ، عالج فيهِ مجموعة من المشاكل الرياضية ، وعمل على إيجاد حلولاً لهذهِ المشاكل . أما الكتاب الثاني كانَّ كتباً تعليمياً صغير الحجم في علم الحساب ، شرح فيهِ المؤلف استخدام نظام الأعداد كما شرح طرق الجمع والطرح والقسمة ، وقد

ذاعت شهرة هذهِ المؤلفات ، وتُرجمت إلى اللغة الاسبانية ثم تُرجمت الى اللغات اللاتينية ، إذ وصلت النسخة المترجمة إلى ألمانيا ويعود تاريخها إلى عام ٥٣٨هـ/ ١١٤٣م ، وهي نسخة مكتوبة بخط اليد ، وموجودة في مكتبة البلاط في فيينا ، وعُثر على نسخة ثانية منهُ في مدينة دير سالم ، إذ لـــم يلبث الألمان أنّ جعلوا من الخوارزمي أســـــماً يسهل عليهم نـــطقهِ فأسموه (Algouzmur) ، كذلك لم يقتصر الخوارزمي على تعليم الغرب كتابة الأعداد والحساب إذ ما زالت القاعدة الحسابية (Algoriymus) حتى اليوم تحمل اسمه كعلم من أعلامها إذ عمل أنصاره في اسبانيا وألمانيا وانكلترا على نشر طريقته الرياضية حتى أنهم عُرفوا بالخوارزميين (Algorthmiker) ، فانتشرت الأرقام العربية التسعة يتقدمها الصفر في إنحاء أوربا[٣١] . وقد دفعت هذهِ الأمور مجتمعة مؤرخي الرياضيات الغربيين بأنّ يؤمنوا أنّ العرب هم أساتذة علم الرياضيات في عصر الحضارة الأوربية ، وأن لهم فضلٌ كبير على الحضارة الإنسانية ، وأنهم أول من وضع اللبنة الأولى في أساس هذا العلم .

التطور التاريخي لعلم الرياضيات في الأندلس .

أنَّ ظهور علم الرياضيات في الأندلس كان متأخراً بالمقارنة مع بقية العلوم ، وأنَّ بـــداياته الأولى في الأندلس كـــان في عهد الإمارة الأموية في الأندلس وتحديداً في عهد الأمير عبد الـــرحمن الأوسط (٢٠٦-٢٣٨هـ/ ٨٢١- ٨٥٢م)[٣٢] ، الذي اشتهر بشغفه الكبير بالمطالعة والبحث في العلوم ، واقتناء الكتب واستجلابها من المشرق[٣٣] .فتطورت العلوم في عهدهِ تطوراً كبيراً ، أما في عهد ابنه الأمير محمد (٢٣٨-٢٧٣/٨٥٢-٨٨٦م)[٣٤]، فقد تطور علم الرياضيات في الأندلس لاسيما أنَّ الأمير محمد اشتهر باهتمامهِ بالحركة العلمية اهتماماً لا نظير له ، وعُرف ببراعتهِ في علم الحساب ، وتطلعاته الكبيرة لتطوير هذا العلم في الأندلس ، حتى أنَّ ابن عذاري[٣٥] خصه بالقول : ((... ، وكان من أعلم الناس بالحساب وطرق الخدمة ، وكانَ متى أعضل منها شيء رجع إليهِ فيهِ ...)) . إذ ظهرت بوادر الاشتغال بالفلك والرياضيات بين عدد من العلماء ، وممن اشتهروا بهذا العلم العالم عباس بن فرناس ، ومسلم بن أحمد ، ويلحق بهم المنجم الفلكي المنسوب لـــلجزيرة الخضراء[٣٦] ويـــدعى الضبي ، وقد وصف أنَّهُ في الفلك كبطليوس[٣٧] .

أما في حقبة الخلافة الأموية (٣١٦-٤٢٢هـ / ٩٢٨-١٠٣٠م) ، شهدت الأندلس نهضة علمية كبيرة جداً ، إذ تطورت المعارف والعلوم تطوراً كبيراً ، ففي عهد الخليفة عبد الرحمن الناصر (٣٠٠-٣٥٠هـ/ ٩١٢-٩٦١م)[٣٨] ، أحدث ثورة علمية في عصره واسعة النطاق سلك في قيامها طرقاً وأساليب مختلفة ، كان أبرزها تشجيعه للعلماء والأدباء والمثقفين

وحثهم على البحث والتحصيل والتصنيف حتى قيل أنَّ في أيامه كثر العلماء وأدلوا بما عندهم ، وألفت التواليف وصنفت التصانيف[٣٩] ، ثم جاء ابنه الحكم المستنصر (٣٥٠-٣٦٦هـ/٩٦١-٩٧٦م)[٤٠] لحكم الأندلس فسار على النهج الذي اتخذه أبوه في الاهتمام بالحركة العلمية ، فتطورت الأندلس تطورا علمياً كبيراً ، وأصبحت قبلة للناضرين ومكاناً يقصده طلبة العلم فازدهرت العلوم وتقدمت ، إذ عمل الحكم على استجلاب الكتب والمكتبات من العراق ومصر ومختلف بقاع العالم ، فضمت مكتبات الأندلس أمهات الكتب قديمها وحديثها الأمر الذي ساعد على ظهور علماء تخصصوا بمختلف العلوم فتطور العلم وذاعت شهرة الأندلس[٤١] . برز في هذا العصر علماء كُثر أبرزهم العلامة مسلمة بن أحمد المجريطي الذي يمثل مدرسة علمية زاهرة في علوم الرياضيات والفلك والـــــطب وغيرها من الـــــعلوم ، وتخرج على يديهِ إعداد كبيرة من علماء الفلك أمتـــد تـــــأثيرهم إلى عصر أمراء الطوائف (٤٢٢-٤٨٤هـ/ ١٠٣٠-١٠٩١م)[٤٢] .

أحتل المجريطي مكانة بارزة عند أهل الأندلس وعظمَ تأثيره في ازدهار علميَّ الرياضيات والفلك[٤٣] ، وحظيت مجالسه العلمية بشهرة كبيرة فتوافدت عليه جموع غفيرة من طلبة العلم وازدحمت حلقاته الدراسية ، فاستفاد منه طلبة العلم بمعارف كثيرة نُشرت في أروقة العلم فذاعت شهرته في إرجاء الأندلس[٤٤] ، وخصه ابن حزم[٤٥] بالقول : ((سمعت من أثق بعقلهِ ودينهِ من أهل العلم ممن اتفق على رسوخه فيهِ فيقول : أنَّهُ لم يؤلف في الأزياج مثل زيج مسلمة وزيج ابن السمح[٤٦] وهما من أهل بلدنا)) .

تتلمذ على يد المجريطي عدد من علماء الرياضيات في الأندلس أبرزهم :-

١- أصبغ بن محمد بن السمح الغرناطي (ت٤٢٦هـ/١٠٣٤م) أشتهر بغزارة علمه ومعرفتهِ في علم الرياضيات وإلمامهِ بعلم الهندسة أيضاً متقدماً في علم هيئة الأفلاك وحركات النجوم ، ولم يكتفِ بذلك بل كانت له عناية بالطب وله مؤلفات شهيرة شملت علوماً مختلفة ، فألفَ كتاباً بالهندسة أسماه المدخل إلى علم الهندسة في تفسير كتاب إقليدس ، كما ألفَ كتاباً أسماه ثمار العدد والمعروف بالمعاملات وكتب طبيعة العدد ، وقد دفعه حبه لعلم الهندسة أنّ ألف فيها كتاباً ضخماً تقصى فيه أجزاءها من الخط المستقيم والمقوس والمنحني[٤٧] ، أما فيما يتعلق بالدراسات الفلكية فقد ألفَ أصبغ بن محمد كتابين في آلة الإسطرلاب أحدهما في التعريف بكيفية صنعتها ضمنهما في مقالتين ، أما الكتاب الآخر خُصص لكيفية العمل بها والتعريف بجوامع ثمارها

وهو مقسم على مائة وثلاثين مقالة ، كما أنَّهُ صنفَ زيجاً على طريقة الهند المعروفة بالسند هند وهو كتاب كبير يقع في جزئين أحدهما في الجداول والآخر في رسائل الجداول[٤٨] .

تمتع أصبغ بن محمد بشهرة واسعة ، وأحتل مكانة مهمة بين أوساط المجتمع الأندلسي وتحلى بمنزلة علمية كبيرة إذ كانَّ لمؤلفاتهِ شهرة كبيرة أثنى عليها بعض المؤرخين ووصفت بأنها مؤلفات حسِنة ، ومصنفه في التأريخ يُعد مفخرة من مفاخر الأندلس[٤٩] .

قدمَ السمح جهوداً علمية كبيرة لأجل تطور علم الرياضيات في الأندلس ، تمثلت في مؤلفاتهِ الكثيرة والتي نالت شهرة واسعة في أوساط العلم والعلماء ، وبعد ظهور الفتنة في قرطبة[٥٠] غادرها متوجهاً إلى غرناطة وبها أستقر له المقام عند أميرها حبوس بن ماكسن الصنهاجي[٥١] ، فأهتم به وبالغ في إكرامه وأحسنَ معاملته[٥٢] .

٢- أحمد بن عبد الله بن عمر القرطبي المعروف بابن الصفار (٤٢٦هـ/ ١٠٣٤م) . أحد تلامذة العالم الجليل المجريطي ، تتلمذ على يديهِ ، ونهل من علمهِ وساهم في تطور الحركة العلمية في الأندلس ، وكانت له حلقة علمية في جامع قرطبة يلقي فيها دروسهِ ويعلم تلامذته الكثير من العلوم[٥٣] .

٣- العلامة أبو مسلم بن خلدون (٤٤٩هـ/ ١٠٥٧م) من أشراف إشبيلية[٥٤]، كان عالماً في علوم الفلسفة والهندسة والنجوم والطب ، مشبهاً بالفلاسفة في إصلاح أخلاقهِ وحسن سيرتهِ[٥٥] ، تتلمذ على يد عالم الأندلس الرياضي الشهير المجريطي ، برع في علم الهندسة و الفلك وذاعت شهرته في الأندلس ، وتردد عليه طلبة العلم وألف حلقة علمية ضمت عدد كبير من طلبة العلم فأخذوا عنه العلم ونشروه[٥٦] . كما برز في عصر الخلافة الأموية في الأندلس رواد في علم الرياضيات كان لهم دوراً كبيراً في تطور العلوم ومنهم العالم الرياضي الشهير أحمد بن نصر الذي ألف كتاباً في علم الهندسة فأثنى عليه ابن حزم واعتبر كتابه مفخرة من مفاخر الأندلس في الرياضيات ، وأنَّ كتابهُ المذكور لم يؤلف مثله[٥٧] . ونظراً للدور الكبير الذي لعبه المجريطي في تطور علم الرياضيات في الأندلس ولبراعة الأندلسيين في هذا العلم وكثرة مؤلفاتهم العلمية خصهم ابن خلدون[٥٨] بالقول : ((ولأهل الصناعة الحسابية من أهل الأندلس تآليف فيها متعددة من أشهرها معاملات الزهراوي وابن السمح وأبي مسلم بن خلدون من تلامذة مسلمة المجريطي))

لم يكن علم الرياضيات حكراً على الرجال فقط بل كان للمرأة نصيباً في هذا العلم قثد سجلت المرأة الأندلسية حضوراً بارزاً في ميادين العلم كافة فكان للعالمة لبنى دوراً مهماً في تطور علم الرياضيات في الأندلس ، حيث عملت لبنى كاتبة للخليفة الحكم المستنصر ومستبصرة

بالحساب حتى أن الضبي خصها بالقول : ((كانت حاذقة بالكتابة ، نحوية ، شاعرة ، بصيرة بالحساب مشاركة في العلم ...))[٥٩] .

لم يكن ما ذكر حكراً للمسلمين بل كان لأهل الذمة نصيباً في تطور العلوم في الأندلس ولعلَّ ذلك يعود لسياسة التسامح الكبيرة التي اتبعها حكام الأندلس مع هذه الفئة ورعايتهم لها ، إذ أكدت المصادر والمراجع التاريخية أن الخليفة الحكم المستنصر أهتم بالعلم والعلماء وقام برعاية الأسقف والعالم ريثموند الألبيري ، المسمى باسمه العربي ، ربيع بن زيد حيث كان أثيرا لديه متمتعاً برعايته الكبيرة ، وذلك للمكانة العلمية التي تمتع بها هذا الأسقف وبراعته في علوم الرياضيات والفلك والفلسفة[٦٠] .

ازدهرت الحركة العلمية في الأندلس ، نتيجة لاهتمام السلطات الحاكمة ومنهجها في تطوير العلم ورعاية العلماء ، وقد نتج عن ذلك أنّ اتسعت آفاق الفكر العلمي ، وضعفت عوامل الازدراء والكراهية لبعض العلوم ، إذ لم تعد الناس في الأندلس تنظر للمشتغلين بعلوم الرياضيات والفلك نظرة امتهان أو احتقار بل تغير الحال ، وصار لهذين العلمين مكانة مرموقة بين العلوم ومن يعمل بهما يحظى باحترام كبير حتى أنَّ بعض علماء الرياضيات تسيدوا المجالس وعملوا بمهنة القضاء وخير دليل على صحة كلامنا هو تولي العالم محمد بن أحمد بن الليث (ت ٤٠٥هـ/١١١٤م) منصب القضاء في الأندلس[٦١] .

أما في عصر أمراء الطوائف شهدَ علمي الرياضيات والفلك تطوراً كبيراً في الأندلس ، ولعلَّ سبب ذلك يعود لاهتمام أمراء الأندلس بالعلوم والمجالس الأدبية والعلمية ، إذ يُذكر أن المقتدر بن هود (٤٣٨-٤٧٣هـ/١٠٤٧-١٠٨١م) ، وأبنه يوسف المؤتمن (٤٧٣-٤٧٧هـ/ ١٠٨١- ١٠٨٥م) ، أهتما بالعلم ورعاية العلماء فازدهرت الحركة العلمية وتطورت علوم الرياضيات والفلك والفلسفة والمنطق ، وغدت مدن الأندلس وحواضرها مكاناً يقصده طلبة العلم من كل مكان[٦٢] . كذلك أهتم حكام بني هود في سرقسطة[٦٣] بالحركة العلمية فازدهرت العلوم الرياضية وبرز علماء أبـــــرزهم : أبو عثمان سعيد بن محمد بن البغونس أشتهر بـــــبراعته في الفلسفة وعـــــلم الرياضيات وتتلمذ على يديهِ العالم مسلمة المجريطي ، وأبـــــن جلجل ، ولـــــهُ مشاركات في ميدان الـــــطب ذكره صاعد الأنـــــدلسي[٦٤] قائلاً : ((كـــــان من أهل طليطلة[٦٥] ثم رحل إلى قرطبة لطلب العلم بها فأخذ عن مسلم بن أحمد علم العدد والهندسة وعن محمد بن عبدون ، وسليمان بن جلجل وأبن الشناعة ونظرائهم في الطب ... ، قرأ الهندسة وفهمها والمنطق وضبط كثيراً منه)) .

أما في مملكة بني عباد سطع نجم العالم أبو الحسن علي بن سليمان الزهراوي القرطبي ، وكان بارعاً في علم الرياضيات ، كذلك برز في قرطبة العالم مختار بن عبد الرحمن بن شهر الرعيني في علمي الرياضيات والهندسة والفلك ، وتولى القضاء في مدينة المرية[٦٦] ، ثم في قرطبة توفي سنة ٤٣٥هـ/١٠٤٣م ، ومن مملكة طليطلة برز المؤرخ والعالم الرياضي صاعد بن أحمد واشتهر بغزارة علمهِ وبراعته في علمي الرياضيات والفلك ، وألف كتاب أسماه أصلاح حركة الكواكب والتعريف بخطأ الراصدين ، حيث قام بتصحيح أخطاء الفلكيين وتقويم أعمالهم ومنها تصحيح الأخطاء التي وقع فيها المجريطي[٦٧] .

العلاقة بين علم الرياضيات وعلم الفلك .

أنَّ المتتبع لتراجم علماء الأندلس يجد أنَّ أغلبهم جمع في دراستهِ بين علميَّ الرياضيات والفلك ، ولعلَّ ذلك يعود للارتباط الوثيق بين الدراسات الرياضية والدراسات الفلكية وهو أمر راجع بلا شك إلى حاجة الفلكي إلى الحساب والهندسة ،وهما علمان ضروريان فالحساب علم يحتاجه الإنسان لمعرفة الفرائض والضرائب وتمشية أمور الناس اليومية ، أما الهندسة يحتاجها الإنسان في البناء والري ومعرفة حركة الكواكب والنجوم[٦٨] ، الأمر الذي ينطبق على علم الازياج الذي يُعد وسيلة هامة يعتمدها الفلكي في دراساتهِ وأبحاثهِ الفلكية[٦٩] . وقد عرفهُ ابن خلدون[٧٠] قائلاً : ((هو صناعة حسابية على قوانين عددية ، فيما يخص كل كوكب من طريق حركتهِ ،وما أدى إليهِ برهان الهيئة في وضعهِ من سرعة وبطء واستقامة ورجوع وغير ذلك ، يُعرف بهِ مواضع الكواكب في أفلاكها لأي وقت فرض من قبل حسبان حركاتها على تلك القوانين المستخرجة من كتب الهيئة ، ولهذهِ الصناعة قوانين كالمقدمات والأصول لها في معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية ، وأصول متقررة من معرفة الأوج والحضيض والميول وأصناف الحركات واستخراج بعضها من بعضٍ يضعونها في جداول مرتبة تسهيلاً على المتعلمين وتسمى الازياج)) . وقد برع العرب في هذا العلم عدة واستخرجوا مواضع الكواكب للوقت المفروض لهذهِ الصناعة تعديلاً وتقويماً[٧١] ، وألفوا فيه كتبٍ مثل مؤلفات البتاني[٧٢] ، وابن الكماد[٧٣] . ورغم تقدم الأندلس في المجال العلمي ، إلا أنَّ المتتبع لتاريخ هذهِ العلوم يلمس أنَّ هناك تأخراً في تطور هذهِ العلوم (الرياضيات والفلك)([٧٤]) ، وعدم ازدهارها إلا في القرن الرابع الهجري/

العاشر الميلادي ، ولعلَّ ذلك يعود لكره فقهاء الأندلس لهذهِ العلوم ، وانصراف الناس لدراسة علوم الدين واللغة ، واتهام من يعمل بها بتُهمة الزندقة والتكفير والإلحاد فأنحصر الاشتغال بهذهِ العلوم في فئة محددة من الناس الأمر الذي أثرَ سلباً على تطور العلوم الرياضية في الأندلس في حقبة من الحقب التاريخية . ومن خلال ما تقدم يمكننا القول أنَّ ثمة علاقة وثيقة بين العلمين إذ لا يمكن فصلهما لاعتماد أحدهما على الآخر ، وأنّ كان علم الفلك أكثر اعتماداً على الرياضيات لذا فمن النادر أنّ نجد في تراجم علماء الأندلس من يكون فلكياً فقط أو رياضياً فقط .

تطورت العلوم الرياضية والفلكية تطوراً كبيراً في الأندلس لا سيما خلال عصري الخلافة وأمراء الطوائف ، إذ برزت في هذا العصر مجموعة من أكابر الرياضيين والفلكيين الذين أضاءت بحوثهم درب الباحثين ، لا سيما باحثي الغرب وكان أبرزهم :-

١- أبو عبيدة مسلم بن أحمد المعروف بصاحب القبلة (ت٢٩٦هـ/٩٠٨م) ، لأنه كان يشرق في صلاته، وكان عالماً بحركات الكواكب وأحكامها، وعمل في علم الحساب والنجوم[٧٥] .

٢- يحيى بن يحيى المعروف بابن السمينة (٣١٥هـ/٩٢٧م) ، من أهل قرطبة، وكان بصيراً بالحساب والنجوم والنحو واللغة والعروض ومعاني الشعر والفقه والحديث والأخبار والجدل، ودخل إلى المشرق، وقيل: إنه كان معتزلي المذهب[٧٦] .

٣- أصبغ بن السمح الغرناطي (سابق الذكر) ، أشتهر بغزارة علمهِ في الهندسة والفلك وله كتب كثيرة في مجال الهندسة وله زيج فلكي[٧٧] .

٤- أبو مسلم عمرو بن أحمد ابن خلدون الحضرمي (سابق الذكر) .

٥- عبد الله بن أحمد السرقسطي، كان نافذاً في علم الهندسة والعدد والنجوم، ومحمد بن الليث، كان بارعاً في العدد والهندسة وحركات الكواكب، وابن حي قرطبي بصير بالهندسة والنجوم، رحل عن الأندلس برحلة علمية إلى المشرق سنة ٤٤٢هـ/١٠٥٠م[٧٨]. تتلمذ على يديهِ عدد من علماء الأندلس برعوا في مجال العلوم الرياضية والفلكية أبرزهم : ابن برغوث[٧٩] الذي اشتهر ببراعتهِ في العلوم الرياضية ، وتلميذه أبو الحسن مختار الرعيني[٨٠]، وكان بصيراً بالهندسة والنجوم .

٦- أبو الحكم عمر الكرماني ، (ت ٤٥٨هـ /١٠٦٦م) ، قرطبي الأصل ومن الراسخين في علم العدد والهندسة، دخل المشرق واشتغل بمدينة حران[٨١]، وهو أول من دخل برسائل إخوان الصفا إلى الأندلس[٨٢] .

٧-أبو إسحق بن أبراهيم بن يحيى الزرقالي القرطبي (ت ٤٨٠هـ/١٠٨٧م) ، صاحب الجداول الفلكية الشهيرة وأصله من طليطلة ، ويعرف عند الغرب باسم Azarquiel ، أشتهر بكثرة جداوله الفلكية التي عُرفت بالدقة والضبط حتى أنها كانت تُفضل على الجداول الفلكية القديمة ، إذ ساهم الزرقالي في تطور علم الرياضيات في الأندلس تطوراً كبيراً ، حيث أنَّ له معرفة واسعة بحساب المثلثات لا سيما المثلث الكروي ، إضافة إلى أنَّ جيب الزاوية واستعماله كان معروفاً في كتابات الزرقالي ، ونظراً لأهمية مؤلفاته وإنجازاته في علم الرياضيات فقد ترجمها الغرب إلى اللاتينية[٨٣]. وقد كان الزرقالي واحداً من علماء عصره الأفذاذ في علم الحساب والرصد وعلل الازياج ، ولم تأتِ الأندلس بمثله من حين فتحها المسلمون إلى وقتنا هذا مع ثقوب الذهن وأحكام ما يتناول من الآلات النجومية ، وذكره صاعد الأندلسي قائلاً : ((بأنهُ أبصر أهل زمانه بالفلك ، وفهم علومه وابتكاره لعدد من آلات الرصد))[٨٤]

٨- أبو الوليد هشام الوقشي (ت٤٨٩هـ/ ١٠٩٥م) ، يُعد من أشهر علماء عصره تتلمذَ على يديهِ أبو القاسم سعيد بن أحمد الطليلطي صاحب كتاب طبقات الأمم ، أشتهر الوقشي في إتقانه علم الهندسة والفلسفة والنحو واللغة . ومن إشعاره قوله :-

قد بيّنت فيه الطبيعة أنّها بـــــدقيق أعمال المهندس ماهرة
عنيت بمبسمه فخطّت فوقه بالمسك خطّاً من محيط الدائرة[٨٥] .

وقد برزت ثلاث شخصيات رياضية ساهمت في تطور علم الرياضيات في الأندلس هم : أبو عامر يوسف بن أحمد المؤتمن ملك سرقسطة، وأبو زيد عبد الرحمن بن السيّد، الذي ظهر في بلنسية[٨٦] بين (٤٥٦-٤٩٠هـ / ١٠٦٣-١٠٩٦م) ، وكان معلم الفيلسوف والفيزيائي الشهير محمد بن يحيى بن الصايغ المعروف بابن باجة (٤٦٣- ٥٣٣هـ/ ١٠٧٠ - ١١٣٨م) ، وقاضي جيان[٨٧] أبو عبد الله محمد بن معاذ (ت ٤٨٦هـ /١٠٩٣م) . والى وقت قريب لم يعُرف أن المؤتمن كتب رسالة مهمة تسمى الاستكمال[٨٨]، إلى أن اكتشف البروفيسور هوخِنْدك أربع مخطوطات غير كاملة تحتوي أجزاء من العمل تتعلق بنظرية الأعداد ، والهندسة المستوية، ودراسة مفاهيم النسبة (Elements) لإقليدس، وهندسة الكرة والمجسمات الأخرى والقطوع المخروطيّة. وتُثبت الأجزاء الموجودة من كتاب "الاستكمال" أن المؤتمن كان يملك

مكتبة ملكيّة مهمة تحوي أجود الكتب المتوافرة في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر الميلادي، لدراسة الرياضيات . وعلى الرغم من ذلك فإن معالجة المؤتمن للمسائل الهندسية لم تقتصر على مجرد إعادة إنتاج ما في المصادر التي اعتمد عليها ، وإنما قدم في كثير من الحالات حلولاً ناجحة تثبت أنه كان هندسيّاً بارعاً .

أما بالنسبة للعالم ابن سيده ، فأن المصادر التاريخية لم تزودنا بمعلومات وافية عنه ، نظرا لأن مؤلفاته لم يعُثر عليها ، ولم يبق أي شيءٍ منها ، فقد كتب في المتواليات الحسابية، مقتدياً في ذلك بالتقليد المتبع في كتاب الحساب (Arithemic) لنيقوماخوس الجَرشي، وقد قدمَ تلميذه ابن باجة بعض المعلومات في بحثه في الهندسة ، الذي درس فيه الأشكال الهندسية كالقطوع المخروطية والمنحنيات المستوية التي هي أعلى في درجتها من الدرجة الثانية ولا تنتمي إلى القطوع المخروطية . كما درس بعض المسائل التقليدية (الكلاسيكية) مثل تثليث الزاوية وتحديد المتناسبات المتوسطة[٨٩] .

أما العالم الرياضي ابن مُعاذ فقد نُشر له ودرس اثنان من مؤلفاته : (المقالة في شرح النسبة) (تعليق على مفهوم النسبة)، وكتاب (المجهولات) ، ويتناول المؤلف الأول سؤالا أثار اهتمام المؤتمن ، وهو أنَّ الرياضيين اليونان اعتبروا أنَّ النسبة لا توجد إلا عندما يكون ناتج القسمة بين مقدارين عدداً منطقياً (جذرياً)، على الرغم من أنْ أقليدس قد قبل، على ما يبدو، إمكانية وجود النسبة في حالة العلاقة بين كميتين تعطي القسمة بينهما عدداً أصم ، ويعتبر كتاب ابن معاذ دفاعاً بارعاً عن تعريف أقليدس للنسبة، وأول مثال معروف . كذلك يعتبر (كتاب المجهولات) أول بحث في الهندسة الكروية ألف في الغرب الإسلامي، وأول مثالٍ معروف على هذا الفرع المعرفي الرياضي وجد مستقلاً عن علم الفلك . وبينما استخدم الرياضيون والفلكيون اليونانيون أداة مثلثية واحدة، وهي المعروفة بمبرهنة منيلاوس التي أرست العلاقات بين المقادير الستة (الأقواس والزوايا) المنتمية إلى مثلثين كرويين، وقد بذل العرب دوراً مهماً في تطوير علم الهندسة ففي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي[٩٠] ، طوروا سلسلة من المبرهنات الجديدة اتسمت بالدقة ، وساهمت في توضيح العلاقات بين مقادير أربعة تنتمي إلى المثلث الكروي ذاته. وقد ترتب على هذا العمل نوع من (الثورة في علم المثلثات) ، وأدخل ابن معاذ ستاً من هذه المبرهنات الجديدة لبلاد المغرب . فمؤلَّفه كتاب المجهولات هو بحث كامل في علم المثلثات الكروي، درس فيه حل جميع الحالات الممكنة للمثلثات الكروية. ومن الواضح أنه كان مطلعاً على العمل الرياضي والفلكي الذي كان يجري في المشرق ويقوم به البيروني وسابقوه ومعاصروه ، وكانت المراجع التي عاد إليها من بين مجموعة وصلت إلى الأندلس وأوروبا

اللاتينية في حالات نادرة جداً . وكان ابن معاذ أول شخص في الغرب الإسلامي يستخدم طريقة في الاستكمال الداخلي التربيعي ويحسب جدولا لظلال الزوايا أخذت فيه قيمة الميل [٩١] .

الخاتمة

١- أنَّ الكتابة في تاريخ علم الرياضيات ومعرفة أسراره وجذورهِ التاريخية ، لا سيما عند المسلمين بشكل شامل ودقيق يُعد من الأمور الصعبة والمعقدة .

٢- لم يكن علم الرياضيات معروفاً أو مكتشفاً في اسبانيا قبل فتح المسلمين لها ، إذ لم تشهد شبه الجزيرة الأيبيرية أي نشاط علمي في العلوم الرياضية وأنَّ ظهور علم الرياضيات في الأندلس كان متأخراً بالمقارنة مع بقية العلوم .

٢- أنَّ علم الرياضيات يُعد من العلوم التي تعتمد على البرهان ، واثبات الشيء إذ لا مكان فيهِ للجدل ولا للفلسفة الأمر الذي يتوافق مع الهندسة التي تعتمد على الدقة والـكمال في قياس الأشياء .

٣- كان للرحلات العلمية دوراً مهماً في تطور علم الرياضيات في الأندلس ، إذ رحلَ علماء الأندلس إلى المشرق واكتسبوا قدراً لا بأس به من العلوم والمعارف من علماء المشارقة ، وحينما عادوا إلى بلادهم قاموا بنشر هذهِ العلوم وتعليمها لتلامذتهم .

٤- أسهم نظام الأعداد العربية في تطور علم الرياضيات وحل الكثير من المسائل الرياضية المعقدة التي لا تحتمل التأويل .

٥- أن اختراع الصفر كان له دور كبير في تطور علم الرياضيات ، وحل المسائل الرياضية المعقدة .

٦- أرتبط علم الرياضيات بعلم الفلك والهندسة والجبر ، إذ ثمة علاقة وثيقة بين هذهِ العلوم وعلم الرياضيات ، إذ لا يُمكن فصلّ هذهِ العلوم عن بعضها البعض .

٧- شهدت الساحة العلمية في الأندلس ظهور عدد كبير من علماء الرياضيات ، الذين افنوا حياتهم لأجل تطور هذا العلم واكتشاف مكامنه ، وتدريسه لطلبة العلم .

---

(١) – عصر الخلافة الأموية في الأندلس ، وعصر أمراء الطوائف .

(٢) – المغربي ، الباهر في الجبر ، ص١-٢ .

(٣) – الجابري ، ابن رشد ، ص١٧٥ .

(٤) – صاعد ، طبقات الأمم ، ص٦٢ .

(٥)– بالنثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي ، ص٤٧٧ ؛ العامري ، الحياة العلمية ، ص٢٣٠ .

(٦) – عرابي ، علوم الفلك ، ص٣٣ ؛ صرصاق ، الحياة العلمية ، ص٢٤٠ .
(٧) – ابن خلدون ، تاريخ ابن خلدون ، ٤٨٤/١ .
(٨) – بالنثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي ، ص٤٥٦ ؛ صرصاق ، الحياة العلمية ، ص٢٤١ .
(٩) – صاعد الأندلسي ، طبقات الأمم ، ص٨١ .
(١٠) – بالنثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي ، ص٤٤٨ .
(١١) – ابن الخطيب ، الإحاطة / ٤٢٨/١ .
(١٢) – ابن الخطيب ، الإحاطة ، ٣٩٧/٣ .
(١٣) – نجادي ، علوم الرياضيات ، ص٢٤٩–٢٥٠ .
(١٤) – غرناطة : مدينة بالأندلس بينها وبين وادي آش أربعون ميلاً وهي من مدن البيرة ، وهي محدثة من أيام الثوار بالأندلس وإنما كانت المدينة المقصودة إلبيرة فخلت وانتقل أهلها إلى غرناطة ... ، ينظر : الحميري ، الروض المعطار ، ص٤٥ .
(١٥)– بالنثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي ، ص٤٤٧ .
(١٦) –ابن الخطيب ، الإحاطة ، ٤١٤/٣ .
(١٧) – ابن الخطيب ، الإحاطة ، ٤٤١/٣ .
–(١٨) نقلاً عن يونس ، أثر العرب ، ص٣٢ .
(١٩) – بجانة : بفتح الباء وبعدها جيم مفتوحة مشددة بعدها ألف وبعد الألف نون، مدينة بالأندلس كانت في قديم الدهر من أشرف قرى أرش اليمن، وإنما سمي الإقليم أرش اليمن لأن بني أمية لما دخلوا الأندلس أنزلوا بني سراج القضاعيين في هذا الإقليم وجعلوا إليهم حراسة ما يليهم من البحر وحفظ الساحل، فكان ما ضمنوا منه من مرسى كذا إلى مرسى كذا يسمى أرش اليمن أي عطيتهم ونحلتهم. وبقرب بجانة كان جامع الإقليم الأعظم إلا أنها كانت حارات مفترقة حتى نزلها البحريون وتغلبوا على من كان فيها من العرب وصار الأمر لهم فجمعوها وبنوا سورها وامتثلوا في ذلك ببنية قرطبة وترتيبها، وجعلوا على أحد أبوابها صورة تشبه الصورة التي على باب القنطرة . ينظر : الحميري ، الروض المعطار ، ص٧٩ .
(٢٠) – مظهر ، حضارة الإسلام ، ص٧٨ .
(٢١) – وات ، فضل الإسلام ، ص٨٨ .
(٢٢) – البنوي سراج ، صناع الحضارة ، ص١٧٥ .
(٢٣) – وات ، فضل الإسلام ، ص٨٨–٨٩ .
(٢٤) – يحياوي . دور الأندلس ، ص٧٢–٧٣ .
(٢٥)– يونس ، أثر العرب ، ص٣٣ .
(٢٦) – يحياوي . دور الأندلس ، ص٧٣ .
(٢٧) – بالنثيا ، تاريخ الفكر الاندلسي ، ص٤٥٦ .
(٢٨)– يونس ، أثر العرب ، ص٣١–٣٢ .
(٢٩) – عبد الرحمن ، الجامع ، ص٣٩٥ .
(٣٠) – لوبون ، حضارة العرب ، ص٤٥٥ ؛ صرصاق ، الحياة العلمية ، ص٢٤٠ .

(٣١) – يحياوي ، دور الأندلس ، ص٧٠–٧١ .

(٣٢) – عبد الرحمن بن الحكم بن هشام الرضا بن عبد الرحمن الداخل بن معاوية بن هشام بن عبد الملك بن مروان، أبو المطرف وهو عبد الرحمن الأوسط والرابع من حكام بني أمية بالأندلس. بويع له يوم وفاة أبيه الحكم المعروف بالربضي يوم الخميس لثلاث – وقيل لأربع – بقين من ذي الحجة سن ست ومائتين. وكانت إمارتهِ إحدى وثلاثين سنة وثلاثة أشهر وستة أيام. وكان فصيحاً مفوهاً شاعراً، مع سعة العلم والحلم وقلة القبول للبغي والسعايات. وهو الذي أستكمل فخامة الملك بالأندلس، وكسا الخلافة أبهة الجلالة. وظهر في أيامه الوزراء والقواد وأهل الكور، وشيد القصور، توفي سنة ٢٣٨هـ . ينظر : ابن الابار ، الحلة السيراء ، ١١٣/١ومابعدها ؛ ابن عذاري ، البيان المغرب ، ٢/ص٨٠ ومابعدها .

(٣٣) – حسبلاوي ، الحياة الفكرية ، ص١٦٢؛ يحياوي ، دور الأندلس ، ص٦٩ .

(٣٤) – محمد بن عبد الرحمن بن الحكم بن هشام ، كنيته أبو عبد الله وأمه تدعى بُهير ولد سنة ٢٠٧هـ/ ٨٢٢م ، تولى الإمارة الأموية في الأندلس سنة ٢٣٨هـ/٨٥٢م ، بعد وفاة أبيهِ مباشرة ، إذ بويع وأُعلن أميراً في وقت كان أبوه مايزال مسجاً على فراش الموت ، وأن أولو العقل كانوا يميلون إليه لرجاحة عقلهِ ، وحِسن سيرتهِ فبايعهُ الناس ونبذوا بيعة أخيهِ الأكبر عبد الله . توفي سنة ٢٧٣هـ/٨٨٦م . ينظر : ابن سعيد ، المغرب في حلي المغرب ، ٥١/١–٥٣ ؛ ابن عذاري ، البيان المغرب ، ٢/ ٩٣ ومابعدها .

(٣٥) – البيان المغرب ، ١٠٧/٢ .

(٣٦) – الجزيرة الخضراء : ويقال لها جزيرة أم حكيم وبينها وبين قلشانه أربعة وستون ميلاً ، وهي على ربوة مشرفة على البحر سورها متصل به . ينظر : الحميري ، الروض المعطار ، ص٢٢٣ .

(٣٧) – البشري ، الحركة العلمية ، ص٥٧٩ .

(٣٨) – عبد الرحمن بن محمد بن عبد الله بن محمد بن عبد الرحمن بن الحكم الربضي بن هشام بن عبد الرحمن بن معاوية بن هشام بن عبد الملك بن مروان الأموي ويلقب بالناصر لدين الله ويكنى بابي المطرف كما يلقب بعبد الرحمن الثالث تمييزاً له من سلفيه عبد الرحمن الأول (الداخل) وعبد الرحمن الثاني (الأوسط). ولد في سنة ٢٧٧هـ/ ٨٩١م ، ونشأ في بلاط الإمارة وبرعاية جده الأمير عبد الله.ينظر : ابن الفرضي، تاريخ علماء الأندلس٧/١، ابن الابار ، الحلة السيراء، ١٩٧/١، الذهبي، تاريخ الإسلام ، ص٣٥٩ ؛ ابن الخطيب، أعمال الأعلام ، ص٢٨.

(٣٩) – ابن أبي أصيبعة ، عيون الانباء ، ٣٠٦/٢–٣٠٧ .

(٤٠) – الحكم بن عبد الرحمن بن محمد بن عبد الله ، كنيته أبو العاص أمهُ اسمها مهرجانا أو مرجان ، نقش خاتمه الحكم بقضاء الله راضٍ ، كان ذا صفات حسنة ، محباً للعلم وجمع الكتب مالم يجمعه احد من الملوك قبله واشتراها بأغلى الأثمان ، عُرف بتدينه الشديد وكان ذو فضل وورع ومن اعدل الحكام واتقاهم وأحسنهم سيرة وأرفعهم قدراً وأعلاهم ذكراً ، توفي سنة ٣٦٦هـ . ينظر : الحميدي ، جذوة المقتبس ، ص١٣–١٤ ؛ الضبي ، بغية الملتمس ، ص١٨–٢١ ؛ مجهول ، ذكر بلاد الأندلس ، ص١٦٨–١٦٩ .

(٤١) – ابن بشكوال،الصلة ، ٢/ ١–٢٣؛ ابن الابار، الحلة السيراء ، ٢/ ٢٠٢ ؛ ابو صالح، جهود الحكم ، ص١٠٩–١٢٩ .

(٤٢) – عصر أمراء الطوائف : هو العصر الذي انفرطت فيهِ عُرى وحدة الدولة بالأندلس على اثر انتهاء حكم أسرة بنو عامر وسقوط الخلافة الأموية في الأندلس ، وتجزأت البلاد إلى ست وعشرين دويلة متناحرة فيما بينها، وأصبحَ التاريخ الأندلسي مطبوعاً بالصراعات بين ملوك الطوائف، وبتدخل الملوك المسيحيين في الشؤون الداخلية للأندلس أكثر فأكثر، فتدهورت أحوال الأندلس. ينظر: ابن عذارى ، البيان المغرب ، ٣/ ١٨٥؛ ابن أبي دينار ، المؤنس في أخبار أفريقيا ، ص٩٨؛ ابن الخطيب، أعمال الأعلام ، ص١٤٤ .

(٤٣) –البشري ، الحركة العلمية ، ص٥٨٠ .

(٤٤) – صاعد ، طبقات الأمم ، ص٦٩ .

(٤٥) – رسالة في فضل الأندلس ، ص١٨٥ .

(٤٦) – أبو القاسم أصبغ بن محمد بن السمح المهندس الغرناطي أشتهر بغزارة العلم ونال مكانة مهمة عند الحكم المستنصر ، ألف كتب كثيرة ابرزها زيجه الذي ألفه على أحد مذاهب الهند . توفي سنة ٤٢٦هـ . ينظر : المقري ، نفح الطيب ، ٢/ هامش رقم (٢) ، ص١٧٦ .

(٤٧)– بالنثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي ، ص٤٤٩ .

(٤٨)– صاعد ، طبقات الأمم ، ص٦٩–٧٠ ؛ طوقان، تراث العرب، ص٣٣٦ ؛ البشري، الحياة العلمية ، ص٣٦٥.

(٤٩) – أبن الخطيب ، الإحاطة ، ٤٢٨/١ .

(٥٠) – قرطبة : قاعدة بالأندلس وأهم مدائنها ومستقر خلافة الأمويين بها ، وآثارهم بها ظاهرة، وفضائل قرطبة ومناقب خلفائها أشهر من أن تذكر . ينظر: الحموي ، معجم البلدان ، ٧/ ٥٣–٥٤؛ الحميري، الروض المعطار، ص٤٥٦ .

(٥١) – حبوس بن ماكسن بن زيري بن مناد الصنهاجي يكنى أبا مسعود ملك إلبيرة وغرناطة وما والاها ،. القسوة يصغي الأدب، وكان غليظ العقاب، فارساً شجاعاً جباراً مستكبراً كامل الرجولية، توفي في مدينة غرناطة سنة ٤٢٨هـ وورث الملك ابنه باديس بن حبوس . ينظر : ابن الخطيب ، الإحاطة ، ٤٧٧/١ .

(٥٢) – ابن أبي أصيبعة ، عيون الأنباء ، ٣٩/٢–٤٠ .

(٥٣) – صاعد الأندلسي ، طبقات الأمم ، ص٧٠ .

(٥٤) – اشبيلية : مدينة بالأندلس جليلة بينها وبين قرطبة مسيرة ثمانية أيام ومن الأميال ثمانون، وهي مدينة قديمة أزلية يذكر أهل العلم باللسان اللطيني أن أصل تسميتها أشبالي معناه – المدينة المنبسطة – ويقال إن الذي بناها يوليوس القيصر وإنه أول من تسمى قيصر .ينظر :الحميري ، الروض المعطار ، ص٥٨ .

(٥٥) – صاعد ، طبقات الأمم ، ص٧١ .

(٥٦) – المقري ، نفح الطيب ، ٣٧٦/٣ .

(٥٧) – رسالة في تفضيل الأندلس ، ص١٨٤–١٨٥ .

(٥٨) – ابن خلدون ، تاريخ ابن خلدون ، ٦٣٧/١ .

(٥٩) – الضبي ، بغية الملتمس ، ترجمة رقم (١٥٩٦) ، ص٧٣٢ ، وينظر ايضا ابن بشكوال ، الصلة ، ٣/ ترجمة رقم (١٥٤٣) ، ص٩٩٢ .

(٦٠) – بالنثيا ، تاريخ الفكر الأندلسي ، ص ٤٤٨ ؛ عنان ، دولة الإسلام في الأندلس ، العصر الأول ، القسم الثاني ، ص٥٠٧ .

(٦١) – صاعد الأندلسي ، طبقات الأمم ، ص٧٣ .

(٦٢) – نجادي ، علوم الرياضيات، ص٢٥٣-٢٥٤ .

(٦٣) – سرقسطة : مدينة في شرق الأندلس وهي قاعدة من قواعد الأندلس، كبيرة القطر آهلة ممتدة الأطناب واسعة الشوارع، حسنة الديار والمساكن متصلة الجنات والبساتين ، وهي على ضفة نهر كبير يأتي بعضه من بلاد الروم من جبل قلعة =أيوب ومن غير ذلك ، فتجتمع هذه الأنهار كلها فوق مدينة تطيلة . ينظر: الحميري ، الروض المعطار ص٣١٧.

(٦٤) – طبقات الأمم ، ص٨٣ .

(٦٥) – طليطلة : مدينة بالأندلس بينها وبين البرج المعروف بوادي الحجارة خمسة وستون ميلاً ، وهي مركز لجميع بلاد الأندلس لأن منها إلى قرطبة تسع مراحل، ومنها إلى بلنسية تسع مراحل أيضاً ومنها إلى المرية في البحر الشامي تسع مراحل أيضاً . ينظر الحميري ، الروض المعطار ، ص٣٩٣ .

(٦٦) – المرية : بالأندلس، مدينة محدثة أمر ببنائها الخليفة عبد الرحمن الناصر لدين الله سنة أربع وأربعين وثلثمائة . ينظر : الحميري ، الروض المعطار ، ص٥٣٧ .

(٦٧) – صاعد الأندلسي ، طبقات الأمم ، ص٦٩-٧٣ .

(٦٨) – نجادي ، علوم الرياضيات ، ص٢٤٩ .

(٦٩) – البشري ، الحركة العلمية ، ص٥٧٦-٥٧٧ .

(٧٠) – تاريخ ابن خلدون ، ٦٤٢/١-٦٤٣ .

(٧١) – ابن خلدون ، تاريخ ابن خلدون ، ٦٤٢/١-٦٤٣ .

(٧٢) – البتاني : أبو عبد الله محمد بن جابر الحراني الأصل البتاني الحاسب، يُنسب إلى بتان، وهي ناحية من أعمال حران. عمل بالتنجيم واشتهر بأنهُ صاحب الزيج، الصابي له الأعمال العجيبة والأرصاد المتقنة. وأول ما ابتدأ بالرصد في سنة أربع وستين ومائتين، إلى سنة ست وثلثمائة، وأثبت الكواكب الثابتة في زيجه لسنة تسع وتسعين ومائتين. وكان أوحد عصره في فنه، وأعمال تدل على غزارة فضله وسع علمه. وتوفي سنة سبع عشرة وثلثمائة، عند رجوعه من بغداد، بموضع يقال له قصر الحضر، وله من التصانيف " الزيج " وهو نسختان: أولى وثانية، والثانية أجود وكتاب " معرفة مطالع البروج فيما بين أرباع الفلك " ورسالة في " مقدار الاتصالات " ، وكتاب شرح فيه أربع أرباع الفلك، ورسالة في تحقيق أقدار الاتصالات، وشرح أربع مقالات بطليموس، وغير ذلك. ينظر : ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، ١٦٤/٥ .

(٧٣) – ابن الكماد : محمد بن أحمد بن داود بن موسى بن مالك اللخمي اليكي من أهل بلش يكنى أبا عبد الله ويعرف بابن الكماد كان من جلة صدور الفقهاء الفضلاء زهدا وقناعة وانقباضاً، عُرف بدماثة الخلق، ولين الجانب وحسن اللقاء والسذاجة المموهة بالغفلة، والعمل على التقشف والعزلة، قديم السماع والرحلة، أشتهر في علم القراءات، يرحل إليه، ويعول عليه، إتقاناً ومعرفة منها بالأصول، كثير المحافظة والضبط، محدثاً ثبتاً، بليغ التحرز، شديد الثقة، فقيهاً متصرفاً في المسائل، أعرف الناس بعقد الشروط، ذا حظ من العربية واللغة والأدب. رحل إلى العدوة، وتجول في بلاد الأندلس، فأخذ عن كثير من الأعلام، وروي وقيد وصنف وأفاد، وتصدر

للإقراء بغرناطة وبلش وتخرج بين يديه جملة وافرة من العلماء والطلبة، وانتفعوا به. ينظر : ابن الخطيب ، الإحاطة ، ٣/٦٠-٦٢ .

(٧٤) – عبد البديع ، الإسلام في اسبانيا ، ص٥٦-٥٧ .

(٧٥) – ابن الفرضي ، تاريخ العلماء ، ١٢٥/٢ .

(٧٦) – المقري ، نفح الطيب ، ٣/ ٣٧٥ .

(٧٧) – صاعد الاندلسي ، طبقات الامم ، ص٧٠ .

(٧٨) – المقري ، نفح الطيب ، ٣٧٦/٣ .

(٧٩) – ابن برغوث الواسطي : محمد بن عمر بن محمد يُعرف بابن برغوث عُرف بحسن سيرتهِ واعتدال أخلاقه متقناً للعلوم الرياضية ومختصاً بها ، ومولعاً بعلم الأفلاك وحركات الكواكب وأرصادها ، كذلك كان مولعاً بعلم النحو ومعرفة القرآن والفقه والقرآن . ينظر : صاعد ، طبقات الأمم ، ص٧١ .

(٨٠)– أبو الحسن مختار الرعيني : قاضي المرية اشتهر بحلاوته ووقاره وغزارة علمهِ . ينظر : المقري ، نفح الطيب ،٣/٣٨١ .

(٨١) – حران : مدينة من ديار مضر قديمة عتيقة، لا يدرى متى بنيت يقال بناها هران أخو إبراهيم عليه السلام وهو أبو لوط عليه السلام ويقال هارن، وإليه تنسب حران، وهي مدينة الصابئين ولهم بها تل عليه مصلاهم، وهم يعظمونه وينسبونه إلى إبراهيم عليه السلام، وهي من غر البلاد لكنها قليلة الماء والشجر ولها رساتيق وعمارات . ينظر : الحميري ، الروض المعطار ، ص١٩١ .

(٨٢) – المقري ، نفح الطيب ، ٣٧٦/٣ ؛ العامري ، الحياة العلمية ، ص٢٤٠ .

(٨٣) – عباس ، تاريخ الأدب ، ص٣٦٦ .

(٨٤) – طبقات الأمم ، ص٧٣ .

(٨٥) – المقري ، نفح الطيب ، ٣٧٦/٣ .

(٨٦) – بلنسية : مدينة تقع في شرقي الأندلس ، بينها وبين قرطبة على طريق بجانة ستة عشر يوماً وعلى الجادة ثلاثة عشر يوماً ، وهي مدينة سهلية وقاعدة من قواعد الأندلس في مستوِ من الأرض عامرة القطر كثيرة التجارات وبها أسواق وحط وقلاع . ينظر الحميري ، الروض المعطار ، ص٩٧ .

(٨٧) – جيان : مدينة بالأندلس بينها وبين بياسة عشرون ميلاً وهي كثيرة الخصب رخيصة الأسعار كثيرة اللحوم والعسل، ولها زائد على ثلاثة آلاف قرية كلها يربى فيها دود الحرير، وبها جنات وبساتين ومزارع وغلات القمح والشعير والباقلى وسائر الحبوب، وعلى ميل منها نهر بلون وهو نهر كبير عليه أرحاء كثيرة جداً، وبها مسجد جامع وعلماء جلة. ينظر : الحميري ، الروض المعطار ، ص١٨٣ .

(٨٨) – بالنثيا ، تاريخ الفكر الاندلسي ، ص٤٥٤ .

(٨٩)– سامسو ، العلوم الدقيقة في الأندلس ، ٢/ ١٣١٨-١٣١٩ .

(٩٠) – سامسو ، العلوم الدقيقة في الأندلس ، ٢/ ١٣١٨-١٣٢٠ .

(٩١)– سامسو ، العلوم الدقيقة في الأندلس ، ٢/ ١٣١٨-١٣٢٠ .

قائمة المصادر والمراجع

١- قائمة المصادر

ابن الأبار ، أبي عبد الله محمد بن عبد الله بن أبي بكر القضاعي ،(ت ٦٥٨هـ/ ١٢٦٠م) .
١- الحلة السيراء ، حققه وضبط حواشيه ، حسين مؤنس ، ط٢، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٥
ابن أبي أصيبعة ، أبو العباس احمد بن سديد الدين القاسم بن خلف بن يونس الخزرجي الانصاري ، (٦٦٨هـ/١٢٦١م) .
٢- عيون الأنباء في طبقات الأطباء ، شرح وتحقيق نزار رضا ، منشورات دار مكتبة الحياة ، بيروت ، ١٩٦٥ .
ابن أبي دينار ، أبي عبد الله الشيخ محمد بن أبي القاسم الرعيني القيرواني ، (١١١٠هـ / ١٦٩٨م) .
٣- المؤنس في أخبار أفريقية وتونس ، مطبعة الدولة التونسية بحاضرتها المحمية ، تونس ، ١٢٨٦هـ .
ابن بشكوال ، أبي القاسم خلف بن عبد الملك ، (ت٥٧٨هـ / ١١٨٣م) .
٤- كتاب الصلة ، القسم الأول والثاني ، الدار المصرية للتأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٩٦٦ .
ابن حزم ، أبي محمد علي بن أحمد بن سعيد ، (ت٤٥٦هـ / ١٠٦٣م) .
٥- رسالة في فضل الأندلس ، تحقيق إحسان عباس ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، ط٢ ، بيروت ، ١٩٨٧
ابن الخطيب ،لسان الدين أبي عبد الله محمد بن الخطيب السلماني ، (ت٧٧٦هـ/١٣٧٤م)
٦- الإحاطة في أخبار غرناطة ، تحقيق محمد عبد الله عنان ، ط٢ ، الناشر مكتبة الخانجي للطبع والنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٧٣ .
٧- ___ ، تاريخ اسبانيا النصرانية أو كتاب أعمال الأعلام في من بويع قبل الاحتلام من ملوك الإسلام ، تحقيق وتعليق إ. ليفي بروفنسال ، مكتبة الثقافة الدينية ، القاهرة ، ٢٠٠٦ .
ابن خلدون ، عبد الرحمن بن محمد ، (٨٠٨هـ/١٤٠٦م) .

٨- تاريخ ابن خلدون المسمى ديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر ، ضبط المتن ووضع الحواشي والفهارس ، خليل شحادة ، راجعهُ سهيل زكار ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، لبنان ، ٢٠٠٠ .

الذهبي ، شمس الدين محمد بن أحمد ، (ت٧٤٨هـ/١٣٤٧م)

٩- تاريخ الإسلام ووفيات المشاهير والأعلام ، تحقيق عبد السلام تدمري ، دار الكتاب العربي ، بيروت ، ١٩٨٩ .

ابن سعيد ، أبي الحسن على بن موسى ، (ت٦٨٥هـ /١٢٨٦م) .

١٠- المغرب في حُلى المغرب، حققه وعلق عليهِ شوقي ضيف، ط٤، دار المعارف ، القاهرة، د.ت

صاعد الأندلسي ، أبي القاسم صاعد بن أحمد ، (ت٤٦٢هـ/١٠٧٠م) .

١١- طبقات الأمم ، نشره وذيله بالحواشي الأب لويس شيخو اليسوعي ، المطبعة الكاثوليكية للآباء اليسوعيين ، بيروت ، ١٩١٢ .

الضبي ، أحمد بن يحيى بن أحمد بن عميرة ، (ت٥٩٩هـ /١٢٠٢م) .

١٢- بغية الملتمس في تاريخ رجال أهل الأندلس ، تحقيق إبراهيم الابياري ، دار الكتاب المصري ، القاهرة ، دار الكتاب اللبناني ، بيروت ، ١٩٨٩ .

ابن عذاري ، أبي العباس أحمد بن محمد المراكشي ، (ت بعد سنة ٧١٢هـ / ١٣١٢م) .

١٣- البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب، ج٢ و ج٣، تحقيق ج.س كولان وإ ليفي بروفنسال ، ط٢ . بيروت ، دار الثقافة . ١٩٨٠م .

ابن الفرضي ، أبي الوليد عبد الله بن محمد بن يوسف بن نصير الأزدي ، (٤٠٣هـ/١٠١٢م) .

١٤- تاريخ العلماء والرواة للعلم بالأندلس ، ط٢ ، عُني بنشرهِ وصححه وراجعه السيد عزت العطار الحسيني ، الناشر مكتبة الخانجي للطبع والنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٨٨ .

المقري ، أحمد بن محمد المقري التلمساني ، (ت ١٠٤١هـ/١٦٣١م) .

١٥- نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب ، تحقيق إحسان عباس ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٨٨.

٢- قائمة المراجع العربية والأجنبية .

بالنثيا ، أنجل جونثالث .
١٦- تاريخ الفكر الأندلسي نقله عن الاسبانية حسين مؤنس ، مكتبة الثقافة الدينية ، القاهرة ، د.ت .
البشري ، سعد عبد الله صالح .
١٧- الحياة العلمية في عصر الخلافة في الأندلس ٣١٦-٤٢٢هـ/ ٩٢٨-١٠٣٠م ، مكتبة الإسكندرية ، ١٩٩٧ .
الجابري ، محمد عابد .
١٨- ابن رشد سيرة وفكر (دراسة ونصوص) ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، ١٩٩٨
طوقان ، قدري .
١٩- تراث العرب في الرياضيات والفلك ، دار الشروق ، بيروت و القاهرة ، د.ت .
العامري ، محمد بشير حسن و أريج كريم حمد العتابي .
٢٠- الحياة العلمية في الثغور الشمالية الأندلسية ، دار غيداء للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٤
عباس ، إحسان .
٢١- تاريخ الأدب الأندلسي عصر السيادة ، ط١ ، دار الثقافة ، بيروت ، ١٩٦٠ .
عبد البديع ، لطفي .
٢٢- الإسلام في اسبانيا ، ط١ ، مكتبة النهضة المصرية ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٩٥٨ .
عبد الرحمن ، مرحبا محمد عبد الرحمن .
٢٣- الجامع في تاريخ العلوم عند العرب ، ط٢ ، منشورات عويدات ، بيروت ، ١٩٨٨ .
عنان ، محمد عبد الله .
٢٤- دولة الإسلام في الأندلس (الخلافة الأموية والدولة العامرية) العصر الأول القسم الثاني ، مكتبة الخانجي ، القاهرة ، ١٩٩٧ .
لوبون ، غوستاف .
٢٥- حضارة العرب ، ط٣ ، نقله إلى العربية عادل زعيتر ، دار إحياء الكتب العربية ، القاهرة ، ١٩٥٦ .
مظهر ، جلال .
٢٦- حضارة الإسلام وأثرها في الترقي العالمي ، مكتبة الخانجي ، القاهرة ، ١٩٧٤ .
المغربي ، السمؤل .

٢٧- الباهر في الجبر ، تحقيق صلاح احمد ورشدي راشد ، مطبوعات وزارة التعليم العالي ، جامعة دمشق ، سوريا ، ١٩٧٢ .

النبوي ، سراج .

٢٨- صُناع الحضارة الإسلامية ، ط١ ، دار الوفاء للنشر والتوزيع ، الإسكندرية ، ٢٠٠٩ .

وات ، مونتجمري

٢٩- فضل الإسلام على الحضارة العربية ، ط١ ، ترجمة حسين احمد أمين ، مكتبة مدبولي ، القاهرة ، ١٩٨٣

يونس ، فتحي علي .

٣٠- أثر العرب والمسلمين في الحضارة الأوربية ، القاهرة ، ١٩٩٦ .

<u>الاطاريح والرسائل الجامعية والبحوث المنشورة</u>

البشري ، سعد عبد الله صالح .

٣١- الحركة العلمية في عصر ملوك الطوائف في الأندلس (٤٢٢-٤٨٨هـ/ ١٠٣٠-١٠٩٥م) ، أطروحة دكتوراه في التاريخ الإسلامي ، جامعة أم القرى ، كلية الشريعة والدراسات الإسلامية ، المملكة العربية السعودية ، ١٩٨٦ .

بياكروزا ، مياس .

٣٢- المؤلفات الأولى عن الإسطرلاب في اسبانيا العربية ، مجلة الدراسات الإسلامية ، العدد٣ ، مدريد ، ١٩٥٥ .

حسبلاوي ، نسيم .

٣٣- الحياة الفكرية في الأندلس في عهد الدولة الأموية (١٣٨-٤٢٢هـ/ ٧٥٦-١٠٣١م) ، رسالة ماجستير جامعة الجزائر ، ٢٠٠٠-٢٠٠١ .

ساسو ، خوليو .

٣٤- العلوم الدقيقة في الأندلس ، بحث منشور ضمن كتاب الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس ، الجزء الثاني ، تحرير سلمى الجيوسي الخضري ، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، ١٩٩٨ .

ابو صالح ، وائل .

٣٥- جهود الحكم المستنصر في تطور الحركة العلمية في الأندلس ، مجلة النجاح للأبحاث ، المجلد الثاني ، العدد السادس ، ١٩٩٢ .

يحياوي ، حورية .

٣٦- دور الأندلس في نقل العلوم إلى أوربا من سقوط طليطلة إلى سقوط غرناطة (٤٧٧-٨٩٧هـ/١٠٨٥-١٤٩٢م) ، رسالة ماجستير ، جامعة أكلي محمد أولحاج ، كلية العلوم الإنسانية ، الجزائر ، ٢٠١٤-٢٠١٥ .
نجادي ، بوداعة .
٣٧- علوم الرياضيات والفلك في الأندلس من عصر الخلافة إلى سقوط دولة المرابطين ، بحث منشور في الشبكة الدولة للانترنيت .