Journal Of the Iraqia University (75-1) December (2025)

ISSN(Print): 1813-4521 OnLine ISSN:2663-7502
Journal Of the Iraqia University
available online at
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/247

التطور التاريخي لعلوم الفيزياء والكيمياء والفلك في الاندلس

م.م. هيفاء طارش فنجان

الجامعة المستنصرية/ كلية التربية الاساسية/ قسم التاريخ

The historical development of physics, chemistry and astronomy in Andalusia

Assistant teacher: Haifa Tarsh Fungan
Al-Mustansiriya University / College of Basic Education Department of History
haifa_tarsh@uomustansiriyah.edu.iq.

ملخص البحث

ان للحضارة الإسلامية أثرها الكبير في الحضارة الغربية وخاصتاً في ميادين الفلسفة والعلوم، حيث نقلت الفلسفة وكثير من العلوم كالطب الفيزياء والكيمياء والفلك إلى الغرب عن طريق الحضارة الإسلامية، وترجم الغرب كتبا كثيرة للعرب والمسلمين، حتى ان الجامعات الأوربية تدرس كتب ابن سينا والمجريطي وجابر بن حيان وغيرهم قرابة الستة قرون، في حين كانت أوروبا تغط في حالة من الظلام والجهل والخرافات والأوهام، ففتحت أوربا عينها للعلم عن طريق الحضارة الإسلامية، ومنها برز كثير من الكتاب الاوربيين, حيث استفادت اوروبا من علاقتها بالإسلام والمسلمين وبشهادة كثير من الباحثين باستثناء قلة من المستشرقين الاوربيين, وهذا واضح من النهضة الاوربية في القرن السادس عشر, حيث بدأ في القرن العاشر بترجمة المؤلفات العربية عبر الاندلس وصقلية **الكلمات المفتاحية: (التطور التاريخي للعلوم، فيزياء، كيمياء، فلك)**

ABSTRACT

Islamic civilization has had a great impact on Western civilization, especially in the fields of philosophy and science, as philosophy and many sciences such as medicine, physics, chemistry and astronomy were transferred to the West through Islamic civilization. The West translated many books by Arabs and Muslims, so that European universities studied the books of Ibn Sina, Al-Majriti, Jabir ibn Hayyan and others for nearly six centuries, while Europe was immersed in a state of darkness, ignorance, superstitions and illusions. Europe opened its eyes to science through Islamic civilization, and from it emerged many European writers, as Europe benefited from its relationship with Islam and Muslims, as attested by many researchers, with the exception of a few European Orientalists. This is clear from the European Renaissance in the sixteenth century, as it began in the tenth century with the translation of Arabic works through Andalusia and Sicily.**Keywords: (Historical development of sciences, physics, chemistry, astronomy)**

المقدمة

الحمد لله الذي لا يبلغ مدحته القائلون, ولا يحصي نعمائه العادون, ولا يؤدي حقه المجتهدون, احمده واشكره على عواطف كرمه وسوابغ نعمه, والصلاة والسلام على حبيب رب العالمين, وشفيعنا يوم الدين, ابي القاسم محمد (صلى الله عليه واله وسلم), وصحبه الأخيار الميامين, ومن سار على نهجه الى يوم الدين.من الحقائق المعروفة, ان ثمة حضارات متنوعة متعددة, تسهم في تكوين الحضارة الانسانية الراهنة ومن بين هذه الحضارات, حضارات عريقة تمتد جذورها في الماضي السحيق الى الاف من السنين, وهناك حضارات أخرى لا تمتلك هذا السجل التاريخي الحافل, وإنما نشأت وتكونت في عهد حديث نسبياً وأيا ما كان الامر, فمن المحقق أنه ليست هناك حضارة واحدة عاشت في انعزال تام ومطلق عن باقي الحضارات, حتى ان كثيراً من النظريات العلمية الحضارية والاجتماعية, في محاولتها تفسير بعض الظواهر الحضارية المتشابهة في أرجاء العالم, تردها إلى التفاعل الحضاري الذي تم بين الحضارات الانسانية المتعددة وهذا التفاعل الحضاري اتخذ صوراً وانماطاً شتى.تعد العلاقات الثقافية بين الشعوب من العوامل التي تؤدي الى التأثير والتأثر في شتى الميادين الفكرية والثقافية, وكان لاتصال الأوربيين بالعرب في المشرق والاندلس ثره البالغ في تطوير الفكر في اوربا, إذ بدأ الأوربيون الذين كانوا يعيشون في عصور مظلمة, يهتمون بثقافة العرب وعلومهم منذ منتصف

القرون الوسطى, واهم ما لجأوا إليه, هو تعلم اللغة العربية, والتردد على مدارس المسلمين بالأندلس من اجل طلب العلم, وترجمة علوم العرب من اللغة العربية الى اللغات الاوربية, ولقد قام علماء من نصارى ومسلمين ويهود, ممن وظفهم الحكام الإفرنج, بدور فعال في نقل المعارف العربية الى البلدان الأوربية، ومن اهم العلوم التي ازدهرت في بلاد الاندلس علوم القراءات, والتفسير, والحديث, والفقه, واللغة, والنحو الادب, والتاريخ والجغرافيا, والطب, والصيدلة, والرياضيات, والفيزياء, والكيمياء, والفلك, والهندسة, وسوف نتناول التطور التاريخي لعلوم الفيزياء والكيمياء والفلك, فقد نشط الاندلسيون في تلقي هذه العلوم وتعليمها وتفوقوا في بعض الاحيان على أقرانهم المشارقة.فاقتضى طبيعة البحث بأن يكون فصرً مكوناً من اربع مباحث, المبحث الاول تناولت فيه: التطور التاريخي للعلوم في الاندلس, والعلوم والطرق التي ادت انتقال وتبادل الحضارة والعلوم بين المشرق والمغرب واوروبا عن طريق الرحلات العلمية والترجمة, والمبحث الثاني: علم الفيزياء في الاندلس, والمبحث الثالث: علم الكيمياء في الاندلس, والمبحث الرابع: علم الفلك في الاندلس.

المبحث الأول التطور التاريخي للعلوم في الاندلس

يكاد يجمع الباحثون على ان بلاد الاندلس كانت خالية قبل الفتح الاسلامي من العلم وأهله, وبقيت على حالها عاطلة من الحكمة الى أن افتتحها المسلمون في شهر رمضان سنة(٩٢هـ/٧١٠م), وكانت أهلها لا تعني بشيء من العلوم إلا بعلوم الشريعة وعلم اللغة, الى ان توطد الملك لبني امية بعد عهد اهلها بالفتنة, فتحرك ذوو الهمم منهم لطلب العلوم, وتنبهوا لإشارة الحقائق.فقد اشار الى ذلك(بالنثيا، ٢٠٠٨: ٢) في كتابه, حيث قال: "لا تكاد توجد آثار لأي لون من الحياة الفكرية في الأندلس خلال السنوات الأولى التي أعقبت الفتح الإسلامي لإسبانيا، بل إن الشعب الإسباني الذي دخل في طاعة المسلمين لم يخلف لنا آثارا تدل على حياته الفكرية طوال عصر الولاة (٩٢-١٣٨هـ/٧١٠-٧٥٥م), وذلك ان الظروف التي احاطت لم تكن مواتية لشؤون الدرس والفكر, فقد شغل الفاتحون بما وقع بين بعضهم وبعض من مخاصمات وحروب, وثارت العداوات بين قبيلة وقبيلة, وبين البربر والعرب, وبين القيسية واليمينية, وبين الشامية والمدينة, ثم ان الفاتحين جميعاً كانوا من المحاربين, وهذا وحده يكفي لتعليل انصرافهم عن الآداب وشؤون الفكر.يعد التواصل الثقافي بين من الظواهر الإيجابية الهامة التي كان لها دور كبير وهام في تطور الفكر الإنساني وتقدم الحضارة والثقافة العلمية, وهو يمثل التأثر والتأثير بين الحضارات, وعندما نتحدث عن التواصل الثقافي عبر التاريخ, فإننا لن نجد مثالا أروع من الحضارة الاسلامية في الاندلس, فقد لعبت الاندلس كجسر للتواصل بين الثقافتين العربية والغربية, وهي تمثل التقاء الحضارات بين الشرق والغرب, والتأثر والتأثير في الحضارات.وادى هذا التواصل الثقافي الى ولادة وتبلور الحضارة الاندلسية, فكانت طبيعة الحضارة الاندلسية اشبه ببوتقة انصهرت فيها عقليات شتى وثمرات ثقافات وازدهار الحياة العلمية في الاندلس, فازداد النشاط العلمي بصورة سريعة ومتنامية(بعيون, ٢٠٠٩: ٢).ويقول(ابن خلدون، ١٩٨٨: ١/٥٤٦)؛(الباوي، ٢٠٢٥: ١٨٧): "فأهل المشرق على الجملة أرسخ في صناعة تعليم العلم بل وفي سائر الصّنائع. حتّى إنّه ليظنّ كثير من رحالة أهل المغرب إلى المشرق في طلب العلم أنّ عقولهم على الجملة أكمل من عقول أهل المغرب وأنّهم أشدّ نباهة وأعظم كيسا بفطرتهم الأولى. وأنّ نفوسهم النّاطقة أكمل بفطرتها من نفوس أهل المغرب". وهناك عدة طرق ادت الى هذا التواصل والتلاقح الثقافي والفكري:

اولاً: الرحلات العلمية بين الاندلس والمشرق واثرها في الازدهار العلمي في الاندلس

لقد بدأت الاندلس تتصل بالمشرق, وبدأت علوم وآداب المشرق تحمل إلى المغرب عن طريق من وفد من المشرق الى الاندلس من العلماء والمفكرين, وعن طريق رحلات طلب العلم يقوم بها عدد من اهالي الاندلس الى مراكز الإشعاع العلمي في مصر والحجاز والشام والعراق, وتحفل كتب الطبقات والتراجم بأسماء العديد من علماء الاندلس الذين رحلوا الى المشرق طلباً للعلم ورغبة في الاتصال بعلماء المشرق الاسلامي, كما واعتبرت بلاد الاندلس بالنسبة للمغاربة معبراً حضارياً وثقافياً, فقد انطلقت من بلاد المغرب جيوش العرب المحررين لبلاد الاندلس سنة(٩٢هـ/٧١١م), وساهم المغاربة في تحرير الاندلس من السيطرة الاسبانية ونشروا الاسلام فيها, وانصهروا في المجتمع الاندلسي, وتعايشوا مع الاندلسيين وتفاعلوا معهم سياسياً وثقافياً, وكذلك رحلت اعداد كبيرة من اهل الاندلس الى العراق طلباً للعلم, وذلك بالاتصال بعلماء العراق في علوم القرآن والفقه والحديث واللغة والادب والرياضيات والفلسفة والطب, وغيرها(عباس, ٢٠٠٩: ٣٥).

١- **ارتحال الاندلسيين الى المشرق:**لقد بدأت الاندلس تتصل بالمشرق, وبدأت علوم وآداب المشرق تحمل الى المغرب عن طريق من وفد من المشرق الى الاندلس من العلماء والمفكرين, وعن طريق رحلات طلب العلم يقوم بها عدد من اهالي الاندلس الى مراكز الاشعاع العلمي في مصر والحجاز والشام والعراق, وتحفل كتب الطبقات والتراجم بأسماء العديد من علماء الاندلس الذين رحلوا الى المشرق طلباً للعلم ورغبة في الاتصال بعلماء المشرق الاسلامي، "واتبع علماء الاندلس طريقة الرحلات العلمية وخصوصاً الى المشرق, وتعد الرحلة في طلب العلم ولقاء العلماء وسيلة

لتكوين الشخصية العلمية وصقل المواهب واكتساب المهارات"(الباوي، ٢٠٢٤: ٥٧٨/١)منذ ان دخل الاسلام الى اسبانيا, كان مع الفاتحين بعض التابعين من الفقهاء, لكن هؤلاء كانوا من قلة بحيث ان طاقتهم ومجهودهم العلمي لن يشمل تلك المساحة الشاسعة المفتوحة, هذا بالإضافة الى ما يتعلق بالدراسات اللغوية والنحوية وعلاقتها بالقرآن الكريم والسنة الشريفة ورغبة الأندلسيين للحاق بركب اخوانهم المشارقة الذين سبقوهم الى طرق ميادين العلوم والمعارف المختلفة ولحراز مكانتهم الحضارية الراقية, ومن هنا بدأ التفكير في الاستعانة بالمشارقة, فرموا بأبصارهم نحو المشرق وشد كثير منهم رحاله اليه للقاء علمائه وفقهائه, ومن بينهم شيوخ وعلماء المدينة ممن جاوروا مصادر التشريع الاسلامي واصوله الاولى, فاخذوا عن صحابة رسو ل الله (صلى الله عليه واله وسلم) وتابعيهم الكرام(بعيون, ٢٠٠٩: ٤)ومن اشهر العلماء الراحلين الى المشرق: فيما يتصل بعلوم الدين فقد رحل الى المشرق الفقيه ابو الوليد سليمان بن خلف الباجي(ت٤٧٤هـ/١٠٨١م), دخل بغداد وأقام بها ثلاث سنين فتلقى العلم عن فقهاءها وحدثيها كأبي الطيب الطبري, وأبي إسحاق الشِّيرازي والصَّيْمَري, وكان و كان مقامه بالمشرق نحو ثلاثة عشر عاماً(ابن بشكوال, ٢٠١٠: ١٩٧), ومن الرحالين الى المشرق من الاندلس القاضي ابو بكر محمد بن عبد الله ابن العربي(٤٦٨-٥٤٣هـ/١٠٧٦-١١١٤٨م), وهو من اعظم فقهاء العصر المرابطي وحفاظه, ولد في اشبيلية, برع في الحديث والادب, ورحل الى المشرق مع البه حينما ارسله يوسف بن تاشفين سفيراً عنه الى الخليفة المستظهر والامام الغزالي, وذلك في سنة(٤٨٥هـ/١٠٩٢م), ودرس بمكة والقاهرة وبغداد ودمشق, وقرأ في بغداد على أبي حامد الغزالي, وبدمشق علي ابي بكر الطرطوشي, ثم عاد الى الاندلس سنة(٤٩٣هـ/١٠٩٩م), يسبقه صيته العلمي, ومما يذكر عن رحلته العلمية وإقامته في المشرق أنه كان يحفظ خلال إقامته في العراق في كل يوم سبع عشرة ورقة (الضبي, ١٩٨٩: ١٢٥/١).وفيما يتصل بعلوم اللغة والنحو, فقد ارتحل عبد الله بن حمود الزبيدي الى المشرق, وكان عبد الله هذا قد صحب أبا علي القاليّ بالأندلس, واخذ عنه, ثم رحل الى المشرق, فصحب ابا سعيد السيرافي الى ان مات, وصحب ابا علي الفارسي في مقامه وسفره الى فارس وغيرها, واخذ عنه وأكثر وبرع, ولم يرجع عبد الله بن حمود الى بلاده, وما زال بالعراق الى ان مات بها في بغداد سنة(٣٧٢هـ/٩٨٢م)(القفطي, ١٩٨٢: ١١٨/٢), وقيل: إنه ظل يتلقى علومه في المشرق, ثم شّد رحاله الى وطنه الأندلس عن طريق البحر, ولم يبق بينه وبين الأندلس سوى يوم او يومين غرقت المراكب وهلك من فيها, ومن بينهم عبد الله, وغرق معه كثير من كتبه التي جلبها الى العراق(المقري, ١٩٩٧: ٦٤٧/٢). ولما اتسع مجال النشاط العلمي في الأندلس, قصد الراغبون في دراسة الرياضيات والفلك والطب والهندسة والفيزياء والكيمياء وغيرها- الى بغداد ودمشق وغيرها من مراكز الدراسات العلمية البحتة والتجريبية(البشري, ١٩٩٧: ٩١).

٢-**ارتحال المشارقة الى الاندلس:**وجدير بالذكر أن نشير الى أنه الى جانب ارتحال الاندلسيين الى المشرق فقد شهدت الاندلس ايضاً موجة معاكسة من ارتحال المشارقة الى الاندلس, فكان يدعى قوم من المشرق الى الاندلس فيملأوها أدباً ولغة, وقد عقد المقري فصلاً في كتابه نفح الطيب لمن دخل الأندلس من اهل المشرق, وكان هؤلاء العلماء يرمون من وراء ارتحالهم الى الاندلس نيل ما يطمحون اليه من منازل رفعة في بلاطات الملوك.ويأتي في مقدمة هؤلاء العلامة الحافظ ابو زكريا عبد الرحيم بن أحمد بن نصر التميمي(ت٤٧١هـ/١٠٧٨م), سمع من علماء وفقهاء كثيرين من مختلف البلدان ثم رحل الى الاندلس, وكتب بها عن شيوخها, وكان يحدث عن مئات من اهل الحديث, واثنى عليه (المقري, ١٩٩٧: ٦٤/٣) وقال فيه: "والذي أعتقده أنه لم يدخل الأندلس من أهل المشرق أحفظ منه للحديث، وهو ثقة عدل ليس له مجازفة", ومن الوافدين على الاندلس ظفر البغدادي, سكن قرطبة وكان من رؤساء الوراقين المعروفين بالضبط وحسن الخط, واستخدمه الحكم المستنصر بالله في الورق, لما علم من شدة اعتناء الحكم بجمع الكتب واقتنائها, ومحمد بن موسى بن لقيط الكناني, الرازي, والد أبي بكر أحمد بن محمد صاحب التاريخ, غلب عليه اسم بلده, وكان مع ذلك متقناً في العلوم, هلك منصرفه من الوفادة على الامير المنذر بن محمد بالبيرة, في شهر ربيع الأخر سنة(٢٧٣هـ/٨٨٦م)(ابن الأبار، ١٩٩٥: ١٥٥/٢).وبهذا يتبين بانه كان للتواصل الثقافي بين المشرق والاندلس أثر كبير في ازدهار الحركة العلمية وتنشيطها, فقد كان اولئك العلماء الراحلين الى المشرق او المشارقة الراحلون الى الاندلس يحملون معهم كثير من العلوم والمعارف المختلفة الى جانب اعداد كبيرة من المصنفات والتأليف في شتى فروع المعرفة, وكان لهذا اللون من النشاط العلمي ثمرتان مباركتان, هما ما يحمله العالم في صدره من علم ومعرفة, وما ينقله معه الى الاندلس من كتب قيمة, فاخذ الاندلسيون في تلقي تلك العلوم من افواه العلماء ومن بطون الكتب الواردة عليهم فازداد النشاط العلمي بصورة سريعة ومتنامية(البشري, ١٩٩٧: ٩٨).

ثانياً: دور الترجمة في التواصل الثقافيكانت الترجمة وعلى مدى التاريخ الجسر الممدود بين البشر, وفي تعاملهم فيما بينهم, ولقد نهضت الترجمة في تاريخ الشعوب وعرفت من التطور والازدهار في فترات مختلفة, والناظر في كتب التاريخ يجد من اخبار الترجمة ما يجعل العرب اصحاب الفضل في ازدهار العلوم ورفع قيمة المعرفة في شتى علوم الطبيعة الفلسفة والعلوم البحتة الرياضيات والفلك والفيزياء والكيمياء والطب, فضلاً عن

الدراسات الانسانية, ويمكن القول بان الترجمة إحدى طرق التواصل الحضاري ونقل الفكر العربي الإسلامي من المشرق الى الغرب الاوربي(عباس, ٢٠٠٩: ٤٢)وقد مرت حركة الترجمة التي قام بها العرب المسلمون خلال العصور الوسطى(٤٠-١٣٢هـ/٦٦٠-٧٤٩م) بمراحل عدة, تحديداً في اواخر القرن الاول الهجري/السابع الميلادي, وقد تناولت الترجمة في هذه المرحلة الاولى ترجمة العلوم الطبيعية والكيمياء دون العلوم العقلية, وظهور حركة التعريب في الدولة العربية الاسلامية في عهد عبد الملك بن مروان, وهذا ادى الى سرعة انتشار اللغة العربية, بعدها اهتم عمر بن عبد العزيز ورعى حركة الترجمة, فقد كان له الفضل في ترجمة الكثير من العلوم اليونانية الى اللغة العربية, اما المرحلة الثانية فكانت خلال القرن الثامن الميلادي إذ ازدهرت حركة الترجمة اكثر من السابق واهتمام الخلفاء العباسيين فقد شجع المنصور حركة الترجمة خلال عهده بمختلف الوسائل وترجمت في عهده العديد من المؤلفات للأمم القديمة وخصوصاً كتب اليونان في الفلك ودراسة علم النجوم فضلاً عن ترجمة المؤلفات الادبية مثل كتاب (كليلة ودمنة), وكتاب (الاصول) لإقليدس, وفي المرحلة الثالثة التي ممرت بها حركة الترجمة هي في عهد هارون العباسي فقد انتعشت حركة الترجمة وشملت ترجمة الفنون والاداب العربية الى اللغات الاخرى, ومن ثم ازدهرت اكثر في عهد المأمون, فقد اسس مركزاً خاصاً لحركة الترجمة في بغداد واسماه بـ(دار الحكمة) ومن خلال هذه الدار اصبحت بغداد مركز اشعاع الحضارة العربية الاسلامية, فازداد الاهتمام بترجمة كتب الفلسفة اليونانية الى العربية(عباس, ٢٠٠٩: ٥٠-٥١).اما في بلاد المغرب والاندلس فكانت مسرحاً لحركة الترجمة ينقل علوم وتراث الاقدمين, ولاسيما المؤلفات اليونانية والرمانية, فضلاً عن انتقال ترجمات الشرق اليهم, ومن المراكز المهمة في الاندلس مدرسة طليطلة للمترجمين هو البلاط النولاماني في بالرمو في صقلية وهو المعبر او المركز الثاني الذي انتقلت عن طريقه الثقافة العربية الاسلامية الى اوروبا وقد ترجم في هذا المركز كتاب البصريات لبطليموس(عباس, ٢٠٠٩: ٥٣), وقد ساعدت على اهتمام الخلفاء بالمكتبات وهذا ما اشار اليه المستشرق الفرنسي (لوبون, ٢٠١٢: ٤٣٤) قائلا: "والعرب كانوا إذا ما استولوا على مدينة صرفوا همهم إلى إنشاء مسجد وإقامة مدرسة فيها، وإذا ما كانت تلك المدينة كبيرة أسسوا فيها جامعات مشتملة على مختبرات ومراصد ومكتبات غنية، وكل ما يساعد على البحث العلمي، وكان للعرب في إسبانية وحدها سبعون مكتبة عامة، وكان في مكتبة الخليفة الحكم الثاني بقرطبة ستمائة ألف كتاب منها أربعة وأربعون مجلدا من الفهارس في طليطلة وقرطبة".

ثالثاً: التواصل الثقافي عن طريق الحروب الصليبيةان المواجهة الصليبية, العربية الإسلامية لم تكن مجرد صدام عسكري, وانما كانت صداماً بين حضارتين, فإن الاستجابات التي خلفتها هذه المواجهة تجلت في عدة مستويات سياسية وعسكرية, واقتصادية, واجتماعية, وثقافية, إن النتائج والاثار الفكرية والثقافية التي تنتج من الحروب في مجتمع ما لا تظهر بين عشية وضحاها من ناحية, كما إنها لا تخافي بمجرد انتهاء الحرب من ماحية اخرى, ولكن هذه التأثيرات الثقافية تتبلور تصاعدياً من خلال إبداعات أبناء هذا المجتمع في علومه وفنونه وأدابه (قاسم, ١٩٩٣: ٢١٧).وكان الصراع الإسلامي مع القوات البيزنطية يمثل الصراع مع القوات المسيحية في افريقيا واسيا وحوض البحر المتوسط, ولطالما أعتبر هذا الصراع من ناحية اخرى مسلك من مسالك الحضارة الإسلامية الى القارة الاوروبية, ولم تكن للاوروبين صورة صحيحة عن بلاد المشرق, فكان من اهم ما استفاده الصليبيون الخبرة والمشاهدة, وإداك المجتمع الإسلامي وبلاد الشرق, وقد رجع الاف من الغزاة الصليبيين الى بلادهم ويحملون معهم اخباراً تناقض ما كان ينشره دعاة الحر من رؤساء الكنيسة من ان المسلمين جماعة وثنية غلبوا على الارض المقدسة واجلوا عنها دين التوحيد, وهم وحوش ضارية, ونفوا كل فضيلة واخلاص, هذا وقد وجد الصليبيون انفسهم امام حضارة اسلامية ذات إشعاع عظيم, فبهلاهم هذا الاشعاع, ولمسوا التفوق السياسي والتنظيم الاجتماعي والاداري عند العرب, فعادوا يحملون انطباعاتهم وينشرون الدعوة الى إصلاح شامل يبدأ بتحرير الفكر وبتسهيل التبادل المادي والفكري, وبصون الحرية الفردية. وبكفل للرعية حقوقهم لكي يعيشوا برفاهية وطمأنينة(المطوي, ١٩٨٠: ١٥٥-١٥٦).وكما يعلم ان اوروبا في عصورها الوسطى ظلت خاضعة للنفوذ الكنيسي والسلطة البابوية, فكانت متسلطة على الشعوب الاوروبية وطبقاتها المختلفة وتفرض عليها القوانين المتعسفة, حتى إنها في فترة من الفترات حرمت الاستحمام, وحظرت فتح الحمامات, كذلك من الامور التي حرمتها الكنيسة هو الطب وصناعته, لانهم يعتبرون المرض عقاب من الله لا ينبغي للإنسان ان طرق المعالجة ان يصرفه عمن استحقه, وظل الطب محجراً عليه الى ما بعد استهلال القرن الثاني عشر للميلاد, وكانت طرق المعالجة عند الصليبيين الذين وردوا الى المشرق بدائية تعتمد على الرقي والتعاويذ, وعلى اساليب في غاية الفظاظة والقساوة, وقد ذمر أسامة بن منقذ في كتابه الاعتبار صوراً من هذه المعالجات الوحشية التي يعالج الصليبيين بها مرضاهم(العقاد, ٢٠٠٣: ٣٥)ونتيجة لاختلاط الصليبيين بالعالم الاسلامي واطلاعهم على اساليب العلاج والتداوي بدأت تظهر دور المعالجات والبيمارستانات[1] وطرق العلاج الصحيحة في اوروبا منذ القرن الثاني عشر الميلادي, وكان نصارى الشرق غير الصليبيين قد انضموا الى النصارى الذين كانوا يعيشون بالمشرق تحت السيادة الاسلامية, وكانوا هؤلاء النصارى يؤلفون اغلب الاطباء والصيادلة في الجيش والمعسكرات الصليبية, كما كانوا يضطلعون باعباء الترجمة في مختلف الدواوين, كما اشتغل الصليبيين بنقل بعض الكتب الطبية العربية الى اللاتينية, ونقل

اصطفان الانطاكي سنة(٥٢١هـ/١١٢٧م) كتاب الملكي في الطب لعلي بن العباس بن المجوسي(المطوي, ١٩٨٠: ١٦٣), وهناك غيرها من العلوم والمعارف التي كان للحروب الصليبية دور في انقالها من المشرق الى اوروبا.فيذكر المستشرق الفرنسي (لوبون, ٢٠١٢: ٣٥٠): "أن تأثير الشرق في تمدين الغرب كان عظيما جدا بفعل الحروب الصليبية، وأن ذلك التأثير كان في الفنون والصناعات والتجارة أشد منه في العلوم والآداب، وإذا ما نظرنا إلى تقدم العلاقات التجارية العظيم باطراد بين الغرب والشرق، وإلى ما نشأ عن تحاك الصليبيين والشرقيين من النمو في الفنون والصناعة– تجلى لنا أن الشرقيين هم الذين أخرجوا الغرب من التوحش، وأعدوا النفوس إلى التقدم بفضل علوم العرب وآدابهم التي أخذت جامعات أوربة تعول عليها, فانبثق عصر النهضة منها ذات يوم".

المبحث الثاني علم الفيزياء في الاندلس

ان نتاج الفكر الاندلسي قد حلت به الكثير من النكبات والابادة المقصودة مما جعل الصورة العلمية غير واضحة تماماً لمن يريد دراسة الجوانب العلمية من الحضارة الاسلامية في الاندلس, وخاصة ما يتصل بالعلوم البحتة مثل الفيزياء والميكانيكا والكيمياء او ما يطلق عليه علم الحيل, فقد بلغ المشارقة درجة رفيعة, وان الاندلسيين لم يشذوا عن المشارقة في ذلك المجال (البشري, ١٩٨٥: ٦٠٤)فعلم الفيزياء كما عرفه (ابن خلدون، ١٩٨٨: ٦٤٩/١): "وهو علم يبحث عن الجسم من جهة ما يلحقه من الحركة والسكون فينظر في الأجسام السماوية والعنصرية وما يتولد عنها من حيوان وإنسان ونبات ومعدن وما يتكون في الأرض من العيون والزلازل وفي الجو من السحاب والبخار والرعد والبرق والصواعق وغير ذلك".اهتم القدماء بالعلوم الفيزيائية, فقد يرعوا في صناعة الآلات التي استخدمت في الاهرام, خاصة هرم خوفو(الهرم الاكبر), وقد كان استعمل السطوح المائلة في هذه الحالة من اهم الوسائل الت تساعد على بناء الهرم, وقد استعانوا بأدوات اخرى كالذراع والحلقة والحبل, فساعد ذلك في تطوير المفاهيم الميكانيكية, وهكذا كانت الفيزياء والميكانيكا في العصر القديم بمثابة علوم عملية, وعندما تحولت الى علوم نظرية على ايدي فلاسفة اليونان شابها الكثير من الاخطاء, لانها لم تكن قائمة على التجربة والملاحظة, فاحتاج الامر الى عدة قرون, لكي يكشف المنهج العلمي, ويتم تطبيقه, فجاءت فرصت الترجمة, وترجمت كتب ارسطو في الفلسفة ومعها علوم الفيزياء والفلك والرياضيات, وابرع من الف في ذلك ابن سينا في كتاب الشفاء, وكتاب الاشارات, وكتاب نصير الدين الطوسي خواجه وغيرهم من اهل المشرق(الصباغ, ١٩٩٨: ٢٧٠), اما الاندلسيين فكان لهم نصيب وافر في الحركة العلمية في الاندلس, ومنها علوم الفيزياء والطبيعة كعلوم الارض, والمد والجزر, والجاذبية الارضية, والصوت, والمغناطيس, والضوء والبصريات, والبوصلة, وعلم الحركة, فكان (ابن حزم, ١٩٩٦: ٨٦/٥), اراء وافكار فيما يتعلق بتقصير الحواس, أي (خداع الحواس) وتصحيح ذلك بالعقل, فيذكر في باب الالوان: "والماء كله أبيض إلا أن يكتسب لونا بما استضاف إليه لفرط صفائه فيكتسى لون إنائه أو ما هو فيه وإنما قلنا أنه أبيض لبراهين أحدها أنه إذا صب في الهواء بهرق ظهر أبيض صافي البياض, والثاني في أنه جمد فصار ثلجا أو بردا ظهر أبيض شديد البياض وأما الهواء فلا لون له أصلا ولذلك لا يرى لأنه لا يرى إلا اللون وقد زعم قوم أنه إنما لا يرى لا نطباقه على البصر وهذا فاسد جدا وبرهان ذلك أن المرء يغوص في الماء الصافي ويفتح عينيه فيه فيرى الماء وهو منطبق على بصره لا حائل بينهما لا يرى الهواء في تلك الحال وإن استلقي على ظهره في الماء وهذا أمر مشاهد وأما الذي يرى عند دخول خط ضياء الشمس من كوة فإنما هو أن الأجسام تنحل منها أبدا أجزاء صغار وهي التي تسمي الهباء فإذا انحصر خط ضياء الشمس وقع البصر على تلك الأجزاء الصغار وهي متكاثفة جدا ولونها الغبرة فهي التي ترى لأما سواها ومن تأمل هذا عرفه يقينا وإن البيوت مملوءة من هذا الضياء المنحل من لأرض والثياب والأبدان وسائر الأجرام ولكن لدقتها لا ترى إلا أن انحصر خط الشمس فيرى ما في ذلك الانحصار منها".وله اراء في الصوتيات وفهمه وادراكه يكون بالإيقاع وبانتقاله الى الاذن عبر الهواء فان الصوت يقطع الاماكن وينتقل فيها وان البصر لا يقطعها ولا ينتقل فيها(الضبي, ١٩٨٩: ١٢٥/١), وغيرها من الآراء التي تخص الحركة والصوت والصورة.

المبحث الثالث علم الكيمياء في الاندلس

لا يستطيع الباحث والمؤرخ للعلوم ان يضع اصبعه على نشأة علم الكيمياء, وبكن يعلم من اصول هذا العلم التي عالجها القدماء والنتائج التي وصلوا اليها, فقد حللت بالأجهزة الحديثة شيء من الاملاح والمحاليل واللفائف التي استعملها المصريون لحفظ اجسادهم تحليلاً كيمياوياً, ويذكر (ابن النديم, ٢٠١٧: ٤٩٥): "وبمصر أبنية يقال لها البرابي من الحجارة العظيمة المفرطة الكبر. والبربا بيوت على أشكال مختلفة، وفيها مواضع للصحن والسحق والحل والعقد والتقطير، تدل على أنها عملت لصناعة الكيمياء".والذي يجب ملاحظته اثناء دراسة تاريخ علم الكيمياء يجد ان اتجاه المصريين القدماء والهنود والصينيين كان منصباً في حقيقة الامر على ايجاد دواء يكون يمثابة الاكسير الذي يطيل الحياة ويحفظ الاجساد اذا انتقلت الى الحياة الثانية او الدار الاخرة (عفيفي, ١٩٧٧: ١٥٤).وقد عرف المسلمين علم الكيمياء, ولكن سموها الحكمة على الاطلاق, او

علم الصنعة, والكيمياء كلمة عربية اشتقاقها من كمي يكمى, إذا ستر واخفى, ويقال كمى الشهادة يكميها, اذا كتمها(الخوارزمي, ١٩٨٩: ٢٧٧).وكان لترجمة المسلمين لكتب اليونان والهنود واطلاعهم على نتاج علومهم له الاثر الكبير, وبذلك اصبحوا الورثة الحقيقيين للتراث الانساني, ولم يقف المسلمون موقف الناقل فقط, بل اضافوا وابتكروا وصححوا الكثير من اخطاء من سبقهم في هذا العلم, فكانت علوم الكيمياء عند العرب ضعيفة, فكان الامام جعفر الصادق(عليه السلام), الذي ابدى اهتماماً بالغاً في هذا العلم, وكان يؤمن بإمكانية تحويل المعادن الرخيصة الى معادن نفيسة بواسطة الاكسير, فكان العلماء يحضرون الحلقات العلمية التي كان يعقدها الامام(عليه السلام), فلولا مدرسة الامام الصادق(عليه السلام) لما عرف تلميذه جابر بن حيان الذي يعد مفخرة من مفاخر المدرسة الجعفرية, فكان اول من استحضر ماء الذهب, وادخل فصل الذهب من الفضة بالحل بواسطة الاحماض وهي الطريقة السائدة الى يومنا هذا, واكتشف حامض النتريك, واكتشاف التقطير وهو من اسس الكيمياء, و غيرها من الاكتشافات الكيميائية (لوبون, ٢٠١٢: ٤٧٤)هذا بالنسبة لعلم الكيمياء في المشرق, اما علم الكيمياء في الاندلس فلم يكن الاندلسيون محجوبين عن هذا النشاط العلمي, فقد كانت لهم جهود مثمرة, وقد اظهر ذلك العلامة عباس بن فرناس(ت٢٧٤هـ/٨٨٧م) براعته في علم الكيمياء, وهو الذي تمكن من اختراع طريقة علمية لصنع الزجاج(البلور) وكانت لجهوده الاثر الكبير في ان تطور صناعة الزجاج, وكان عباس بن فرناس لا يمارس نشاطه العلمي في الكيمياء الا في الخفاء, حتى ان دراساته وتجاربه العلمية كان لها الاثر في تآلب الفقهاء ضده فانهموه بالزندقة, ولم يكم موته نتيجة سقوطه من تجربة الطيران كما يصور البعض, فانه قد توفي بعدها في قرطبة بثمان سنوات(البشري, ١٩٩٧: ٣٩٩).ويبدو ان بعض اعمال الكيميائيين المسلمين لم تصل الينا بسبب ما تهموهم من السحر والشعوذة, فتستروا على بعض ذلك, ومن المحتمل ان هؤلاء حافظوا على اسرار صناعتهم التي تكبدوا المشقة والتعب في سبيل معرفتها, فلا تصل الى من لا يستحق معرفتها وهذا ما وصفه ابن خلدون لتن كلام الكيميائيين في الغاز يستحيل فهمها على من لم يدرس الكيمياء دراسة جادة, ويتمرس بمصطلحات اولئك العلماء, وان الكيمياء من جنس أثار النفوس الروحانية, والتأثير في عالم الطبيعة, اما عن طريق الكرامة اذا كان القائم بها صالحاً, او عن طريق السحر ان كان القائم بها شريراً, اما عصر الخلافة كان هناك من علماء الكيمياء محمد بن حارث بن اسد الخشني(ت٣٦١هـ/٩٧١م), فقد نسب اليه ممارسة الكيمياء, وعمل بالأدهان وتصرف بضروب من اعمال اللطيفة, وفي عصر ملوك الطوائف ظهر العلامة مسلمة بن احمد المجريطي(ت٣٩٨هـ/١٠٠٧م), فقد صنف كتاباً اسماه (رتبة الحكيم) فضمته الكثير من التجارب العلمية والارشادات والتوجيهات لدراسة الكيمياء, وله جانب اخر في عملية عرض المعادن وعناصرها على النار, وان الاحجار اقوى واصبر على النار من الارواح, وان الذهب والحديد والنحاس اصبر على النار من الكبريت والزئبق, وكذلك تلميذه محمد بن بشرون المجريطي(ت٤٥٠هـ/١٠٥٨م), الذي نسب اليه كتاب (سر الكيمياء), ومن المؤسف لم يصل هذا الكتاب, فان حصل عليه وسمحت الظروف بالكشف عنه فانه سوف يضيء الكثير من الزوايا المظلمة التي تلف حال الكيمياء, وحالها في الاندلس(البشري, ١٩٨٥: ٦١٢).وكان للكيمياء ارتباط شديد بالصيدلة, وتحضير الادوية وتركيبها, ومعرفة عناصر المواد وخواصها, كما كانت الكيمياء لها صلة بصناعة العطور, ودبغ الجلود, وصناعة الاقمشة, وعلى الرغم من التكتم على الاشتغال بعلم الكيمياء الا ان البعض معارفه انتشرت بين الناس(الشكيل, ١٩٨٩: ٤٢), وفي ذلك قال الشاعر ابن سارة من شعراء عصر الطوائف في وصف النار: (ابن خاقان,١٨٦٦: ٢٦٥)

لابنة الزند في الكوانين جمر ..... كالداري في دجا الظلماء
خبروني عنها ولا تكذبون ..... الديها صناعة الكيمياء
سبكت فحمها صفائح تبر ..... رصعتها بالفضة البيضاء

المبحث الرابع علم الفلك في الاندلس

كلمة الفلك: هو دوران السماء لان المنجمين يسمون السموات الافلاك وهي عندهم تدور بكليتها وسمي ايضاً بعلم الهيئة وهو معرفة تركيب الافلاك وهيئتها وهيئة الارض(الخوارزمي, ١٩٨٩: ٢٤٠).لم يكن العرب يعرف شيئاً يذكر في علم الفلك, الا فيما يتعلق برصد الكواكب والنجوم وحركاتها واحكامها بالنظر الى الخسوف والكسوف وبعلاقاتها بحوادث العالم من حيث خط المستقبل, والحرب والسلم والمطر والظواهر الطبيعية, وكانوا يسمون هذا العلم بـ(علم النجوم) (الصباغ, ١٩٩٨: ١٤٧).فقد كان للعرب في الجاهلية صلات وثيقة بالنجوم, وذلك لما انبسط امام اعينهم من سماء صافية ووديان وتلال له اثراً في تصورهم للنجوم, فقد توصلوا من وراء ذلك الى معرفة اوقات الرياح لعلاقتها بالمطر والغيث والعشب وازمان الخصب والجذب, والاهتداء في ظلمات البر والبحر(عفيفي, ١٩٧٧: ٧٨). وعند مجيء المسلمين, ومزول القرآن الكريم على نبينا محمد (صلى الله عليه واله وسلم) فجاءت آيات بينات تلفت الانظار الى ما في السموات والارض من عظيم الخلق, وجليل القدرة الربانية, وتوجه الافكار والانظار الى الفلك الاعظم الذي خلقه الله تعالى وامرنا بالتفكر فيه, ومن هذه الآيات قوله تعالى: ﴿**وَآيَةٌ لَهُمُ اللَّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ فَإِذَا هُمْ**

مُظْلِمُونَ۞وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ۞وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّى عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ۞لا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾[يس:٣٧-٤٠]فان علم الفلك كام من اول العلوم التي لفتت انظار العلماء المسلمين وجذبت اهتمامهم وعنايتهم بها, ولم يكن الاهتمام بعلم الفلك مقصوراً على العلماء المختصين فقط, بل ان الكثير من خلفاء المشرق والاندلس, فقد اهتم العلماء وبتأييد من الخلفاء في نصب المراصد الفلكية في كل مركز مهم من مراكز الامبراطورية الاسلامية المترامية الاطراف, فقد اكتسبت بغداد والقاهرة وقرطبة وطليطلة وسمرقند ومراغة شهرة فائقة بقي اثرها مئات السنين, وكانت نتائج ابحاثها هي المرجع والمعتمد عند علماء الفلك في القديم والحديث (الصواف, ١٩٦٥: ٣٠)اما علم الفلك في الاندلس فقد تأخر الاندلسيين بهذه العلوم, بسبب ما كان يكنه المسلمون في الاندلس من كراهية قديمة وامتعاض, واتهام المشتغلين بها بالسحر والشعوذة بالأخص الفلسفة والفلك والتنجيم واهتمامهم بعلوم الدين والشريعة, ويتضح لمن تتبع حركة الدراسات الفلكية هو ان ازدهارها في عصر الخلافة الاموية, حيث قام الامير عبد الرحمن الاوسط(٢٠٦-٢٣٨هـ/٨٢١-٨٥٢م) لتنشيط هذه الدراسة, وذلك بإرساله عدد من الرسل الى المشرق ليجمعوا له تصانيف الفكر اليوناني والهندي والفارسي, وفي عهد ابنه محمد(٢٣٨-٢٧٣هـ/٨٥٢-٨٨٦م) ظهرت بوادر الاشتغال بالفلك, ومن اوائل هؤلاء العلماء المنجم الفلكي المنسوب للجزيرة الخضراء, ويدعى الضبي, وقد وصف انه في الفلك كبطليموس, وبعدها تنامى الاهتمام في الحكم المستنصر(٣٥٠-٣٦٦هـ/٩٦١-٩٧٦م), فنبغ آنذاك فلكيون تخصصوا في مراقبة حركات النجوم, واستخدام الآت الرصد, كالعلامة مسامة بن احمد المجريطي الذي يمثل مدرسة علمية زاهرة في علوم الرياضيات والفلك, فتخرج على يديه اعداد كبيرة من علماء الفلك فامتد التأثير الى عصر ملوك الطوائف (البشري, ١٩٩٧: ٣٥٦). ان التطور الحضاري اثر في اتساع الفكر العلمي وانكماش وضعف عوامل الازدراء والكراهية لتلك العلوم, واصبح الفلك يحظى باحترام وتقدير الكثير, حتى ان بعض علماء الفلك تولوا مناصب القضاء كالعلامة محمد بن احمد الليث(ت٤٠٥هـ/١٠١٤م), وان من دلائل الازدهار العلمي في عصر الطوائف هو تفوق عدد من ملوك وامراء هذا العصر في الرياضيات والفلك والفلسفة, ومنهم المقتدر بالله بن هود(٤٣٨-٤٧٣هـ/١٠٤٦-١٠٨٠م), وابنه المؤتمن(٤٧٣-٤٧٧هـ/١٠٨٠-١٠٨٤م), وكم اشهر علماء الفلك الذين غادروا قرطبة على اثر الفتنة هو العلامة ابن السمح تلميذ المجريطي, فقد صنف كتابين في آلة الاسطرلاب, احدهما في كيفية صنعتها, والاخر فألفه في كيفية العمل بها, حتى انه قيل في زيج ابن السمح واستاذه مسلم لم يؤلف مثلهما)(ابن الأبار، ١٩٩٥: ١٢٠/٢)ومن اشهر علماء الفلك في الاندلس ابن الصفار(ت٤٢٦هـ/١٠٣٤م) هو من تلامذة المجريطي ومن مؤلفاته كتاب العمل في الاسطرلاب وهو كتاب موجز حسن العبارة, قريب المأخذ, وهو كتاب سلم من الضياع وهو صغير الحجم عظيم الفائدة, لما فيه من المعلومات حول كيفية العمل بالاسطرلاب, وفيه معرفة الاوقات وتحديد موضع الشمس من فلك البروج, وطريق تعيين وقت الظهر والعصر, وتوضيح ارتفاع الشمس وغيرها, وهناك فلكي لامع في الاندلس من مملكة بني ذي النون بطليطلة وهو العلامة ابراهيم بن يحيى النقاش المعروف بابن الزرقال, وانه لم يظهر له نظير في الفلك منذ الفتح الاسلامي, فقد كان كثير الاستنباط من الآلات النجومية واخر ارصاده بقرطبة سنه(٤٨٠هـ/١٠٨٧م), وله كتب كثيرة منها طريقة عمل اسطرلاب لرصد الكواكب السبعة وافلاكها)(ابن الأبار، ١٩٩٥: ١٢٤/٢). وهناك الكثير من علماء الفلك الذين نبغوا في هذا العلم لكن لم تصل لنا نتاجاتهم وهذا ما اكده المستشرق الفرنسي (لوبون, ٢٠١٢: ٤٦٢)؛ (الباوي، ٢٠٢٥: ١٣٤), ما نصه: "ولم تكن آثار العرب الفلكية في الأندلس أقل أهمية من آثار المسلمين الفلكية في المشرق، ولكنه لم يبق منها سوى القليل, لإبادة جميع مخطوطاتها تقريبا إبادة منظمة، ولم تترجم هذه الآثار القليلة التي نجت من التحريق، ولا نعرف عن أكثر فلكيي العرب في الأندلس شيئا غير أسمائهم، ولا نعلم عن كتبهم غير إشارات موجزة تكفي لبيان أهميتهم، ومن ذلك أن ولد الزرقيال، الذي كان حيا حوالي سنة(١٠٨٠م)، قام بـ(٤٠٢)رصد, ليعين البعد الأقصى للشمس، وأنه عين مقدار حركة المبادرة السنوية لنقطتي الاعتداليين بخمسين ثانية، أي ما يعدل ما جاء في أزياجنا الحديثة بالضبط، وأنه صنع ساعات دقاقة أعجب بها الناس في طليطلة أيما إعجاب".

الخاتمة

١-لقد بدأت الاندلس تتصل بالمشرق, وبدأت العلوم تحمل من المشرق الى المغرب عن طريق من وفد من المشرق الى الاندلس من العلماء والمفكرين, وعن طريق رحلات طلاب العلم في الاندلس الى المشرق, فازدهرت التراجم وترجمت عدد من المؤلفات العربية الى اللغات الاخرى.

٢-كان للحروب الصليبية اثر كبير في نقل العلوم , حيث لم اكن صدامات عسكرية فقط بل كانت صدامات حضارية وثقافية ادت الى نقل العلوم والطب الى الغرب.

٣-إن العلم عند المشرقيين جدير بالاهتمام، فقد كان المصريون يبنون الأهرام وَفْق أسُس هندسية وميكانيكية دقيقة، وكان الطب قد وصل إلى علل الكثير من الأمراض، وكانت الكيمياء والصيدلة والفيزياء وعلم الفلك الرياضيات قد وصلت إلى درجة كبيرة من التقدم والرُّقي, وقد خَطَا

خطوات كبيرة وقدَّم العديد من الإنجازات, كما اسهمت هذه العلوم نشأة العلوم اليوناني بجميع فروعها النظرية والعملية، واستفاد اليونانيون من الرياضات والفلك والطب .

٤-لا يستغني باحثون الغرب في تاريخ الحضارة الإسلامية خلال القرون الوسطى عن المؤلفات العربية في المشرق، فهي لا يحتوي على تاريخ الكيمياء فقط، بل على كثير من النتاجات العلمية التي تَوَصَّلَت إليها الأُمَّة العربية الإسلامية في كل من الكيمياء والفلك والرياضيات وعلم الحِيَل (الميكانيكا) والتاريخ الطبيعي.

٥-ان علم الكيمياء كانت ضعيفة عند الغرب وكان للأمام الصادق(عليه السلام) اهتماما بالغا في هذا العلم حيث كان يؤمن بحويل المعادن الرخيصة الى معادن نفيسة بواسطة الاكسير وكانت له حلقات علمية تعقد في مدرسة الامام الصادق(عليه السلام) وكان من اشهر تلاميذه جابر بن حيان.

٦-ان اعمال الكيميائين المسلمين في الاندلس لم تصل الينا بسبب اتهام الاندلسيين للكيميائيين بالسحر والشعوذة.

٧-كان علم الفلك في الجاهلية مقتصرا على معرفتهم بالنجوم, لتوصلهم الى معرفة الرياح والامطار وازمان الخصب والاهتداء في ظلمات البر والبحر, وعند مجيء الاسلام لفت انظار المسلمين الى السموات والارض من عظم الخلق, فتوجهت الانظار الى الفلك الاعظم.

٨-ان علم الفلك قد كان متأخر في الاندلس بسبب ما يكنه المسلمين الاندلسيين من كراهية قديمة واتهام المشتغلين بها بالسحر والشعوذة.

المصادر باللغة العربية

القرآن الكريم

١- ابن الأبار، محمد بن عبد الله بن أبي بكر القضاعي البلنسي(ت٦٥٨هـ/١٢٥٩م), التكملة لكتاب الصلة, تح: عبد السلام الهراس, ط١, (بيروت, ١٤١٥هـ/١٩٩٥م).

٢- بالنثيا, آنخل جنثالث, تاريخ الفكر الأندلسي, ط٢, مكتبة الثقافة الدينية, (القاهرة, ١٤٢٩هـ/٢٠٠٨م).

٣- الباوي، منذر منعم سعد، اخبار اسرة وبيت بقي بن مخلد ابو عبد الرحمن القرطبي في نشر العلوم الدينية بالأندلس من خلال كتب السير والتراجم من نهاية سنة (٦٥٠هـ/١٢٥٢م)، مجلة كلية الاداب/ المستنصرية، مج: ٤٨، العدد: ١٠٥، (بغداد: اذار ٢٠٢٤)، الجزء الاول.

٤- الباوي، منذر منعم سعد، فضل مدينة مكة وعلمائها على علماء أهل الأندلس في تلقي علومهم الدينية من خلال كتب السير والتراجم حتى نهاية سنة (٥٥٠هـ/١١٥٥م)، مجلة كلية التربية الاساسية/ المستنصرية، مج: ٣١، العدد:١٣٠، (بغداد: نيسان/٢٠٢٥).

٥- الباوي، الحياة العامة في فلسطين من عام (١٥-٤٩٣هـ /٦٣٦-١٠٩٩م)، مجلة اداب المستنصرية، مج: ٤٤، العدد:٩١، (بغداد: ايلول/٢٠٢٥).

٦- ابن بشكوال, أبو القاسم خلف بن عبد الملك(ت٥٧٨هـ/١١٩١م), الصلة في تاريخ أئمة الأندلس وعلمائهم ومحدثيهم وفقهائهم وأدباءهم, تح: بشار عواد معروف, ط١، دار الغرب الإسلامي، (تونس، ١٤٣١هـ/٢٠١٠م).

٧- البشري, سعد عبد الله صالح, الحياة العلمية في عصر الخلافة في الاندلس(٣١٦-٤٢٢هـ/٩٢٨-١٠٣٠م), ط١, معهد البحوث, (الرياض, ١٤١٧هـ/١٩٩٧م).

٨- البشري, الحياة العلمية في عصر ملوك الطوائف في الأندلس(٤٢٢-٤٨٨هـ/١٠٣٠-١٠٩٥م), اطروحة دكتوراه, جامعة ام القرى, قسم التاريخ الاسلامي, (مكة المكرمة, ١٤٠٦هـ/١٩٨٥م).

٩- بعيون, سهى, التواصل الثقافي بين الاندلس والمشرق, مؤتمر فيلادلفيا الدولي الرابع عشر, جامعة فيلادلفيا, (الاردن, ١٤٣٠هـ/٢٠٠٩م).

١٠- ابن حزم, علي بن احمد(ت٤٥٦هـ/١٠٦٣م), الفصل في الملل والأهواء والنحل, تح: محمد ابراهيم نصر وعبد الرحمن عميرة, ط٢, دار الجيل, (بيروت, ١٤١٦هـ/١٩٩٦م).

١١- ابن خاقان, الفتح بن محمد(ت٥٢٨هـ/١١٣٤م), قلائد العقيان في محاسن الرؤساء والقضاة والكتاب والأدباء والأعيان (ديوان ابن سارة الشنتريني), المطبعة الأميرية, (القاهرة, ١٢٨٤هـ/١٨٦٦م).

١٢- ابن خلدون, عبد الرحمن بن محمد بن محمد (ت٨٠٨هـ/ ١٤٠٥م), تاريخ ابن خلدون المسمى ديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي الشأن الاكبر, تح: خليل شحادة, ط٢, دار الفكر, (بيروت, ١٤٠٩هـ/ ١٩٨٨م).

١٣- الخوارزمي, ابو عبد الله محمد بن احمد بن يوسف(ت٣٨٧هـ/٩٩٧م), مفاتيح العلوم, تح: إبراهيم الأبياري، ط٢، دار الكتاب العربي، (بيروت، ١٤٠٩هـ/١٩٨٩م).

١٤- الشكيل, علي جمعان, علوم الكيمياء – الكيمياء عند المسلمين, ط١, دار الشروق, (القاهرة, ١٤١٠هـ/١٩٨٩م).

١٥- الصباغ, رمضان, العلم عند العرب واثره على الحضارة الاوروبية, ط١, دار الوفاء, (الاسكندرية, ١٤١٩هـ/١٩٩٨م).

١٦- الصواف, محمد محمود, المسلمون وعلم الفلك, ط١, الدار السعودية, (جدة, ١٣٨٥هـ/١٩٦٥م).

١٧- الضبي, أبو جعفر أحمد بن يحيى بن أحمد بن عميرة(ت٥٩٩هـ/١٢٠٣م), بغية الملتمس في تاريخ رجال أهل الأندلس, تح: ابراهيم الايباري, ط١, دار الكتاب المصري, (القاهرة, ١٤١٠هـ/١٩٨٩م).

١٨- عباس, رضا هادي, اللقاء الحضاري في الاندلس صور من التسامح الديني بين المسلمين والمسلمين والمسيحيين في الاندلس, ط١, دار الحوراء, (بغداد, ١٤٣٠هـ/٢٠٠٩م).

١٩- العقاد, عباس محمود, أثر العرب في الحضارة الأوروبية, ط٢, دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع, (القاهرة, ١٤٢٤هـ/٢٠٠٣م).

٢٠- عفيفي, محمد الصادق, تطور الفكر العلمي عند المسلمين, ط١, مكتبة الخانجي, (القاهرة, ١٣٩٨هـ/١٩٧٧م), ص١٥٤.

٢١- عيسى, احمد, تاريخ البيمارستانات في الإسلام, ط٢, دار الرائد العربي, (بيروت, ١٤٠١هـ/١٩٨١م).

٢٢- القفطي, جمال الدين، أبو الحسن، علي بن يوسف(ت٦٤٦هـ/١٢٤٨م), إنباه الرواة على أنباه النحاة, تح: محمد أبو الفضل إبراهيم, ط١, دار الفكر العربي, (بيروت, ١٤٠٣هـ/١٩٨٢م).

٢٣- قاسم, قاسم عبده, ماهية الحروب الصليبية (الايدليوجية, الدوافع, النتائج), ط١, عين للدراسات والبحوث الانسانية, (القاهرة, ١٤١٤هـ/١٩٩٣م).

٢٤- لوبون, غوستاف, حضارة العرب, تر: عادل زعيتر, مؤسسة هنداوي للنشر والثقافة, (القاهرة, ١٤٣٣هـ/٢٠١٢م).

٢٥- المطوي, محمد العروسي, الحروب الصليبية في المشرق والمغرب, ط٢, دار الغرب الاسلامي, (تونس, ١٤٠١هـ/١٩٨٠م).

٢٦- المقري, شهاب الدين أحمد بن محمد التلمساني(ت١٠٤١هـ/١٦٣١م), نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب، وذكر وزيرها لسان الدين بن الخطيب, تح: احسان عباس, ط١, دار صادر, (بيروت, ١٤١٨هـ/١٩٩٧م).

٢٧- ابن النديم, أبو الفرج محمد بن إسحاق(ت٣٨٠هـ/٩٩٠م), الفهرست, ط٢, دار المعرفة, (بيروت, ١٤٣٨هـ/٢٠١٧م).

المصادر باللغة الانكليزية

The Holy Quran

1- Ibn al-Abbar, Muhammad ibn Abdullah ibn Abi Bakr al-Quda'i al-Balansi (d. 658 AH/1259 CE), Al-Takmila li-Kitab al-Sila, ed. Abd al-Salam al-Harras, 1st ed. (Beirut, 1415 AH/1995 CE).

2- Palencia, Ángel González, Tarikh al-Fikr al-Andalusi (History of Andalusian Thought), 2nd ed., Maktabat al-Thaqafa al-Diniyya (Library of Religious Culture), (Cairo, 1429 AH/2008 CE).

3- Al-Bawi, Mundhir Mun'im Sa'd, Akhbar Usrat wa Bayt Baqi ibn Mukhallad Abu Abd al-Rahman al-Qurtubi fi Nashr al-'Ulum al-Diniyya bi-al-Andalus min Khulayat Kutub al-Siyar wa al-Tarajim min Nihayat Sanat 650 AH/1252 CE (News of the Family and House of Baqi ibn Mukhallad Abu Abd al-Rahman al-Qurtubi in Spreading Religious Sciences in Andalusia through Biographies and Biographical Works from the End of the Year 650 AH/1252 CE), Journal of the College of Arts/Al-Mustansiriya, Vol. 48, No. 105 (Baghdad, March 2024), Part 1.

4- Al-Bawi, Mundhir Mun'im Sa'd, Fadl Madinat Makkah wa Ulama'iha 'ala Ulama' Ahl al-Andalus fi Taqilu 'Ulumihim al-Diniyya min Khulayat Kutub al-Siyar Translations up to the end of the year 550 AH/1155 CE, Journal of the College of Basic Education/Al-Mustansiriya, Vol. 31, No. 130, (Baghdad: April 2025).

5- Al-Bawi, Public Life in Palestine from 15-493 AH/636-1099 CE, Journal of Arts, Al-Mustansiriya, Vol. 44, No. 91, (Baghdad: September 2025).

6- Ibn Bashkuwal, Abu al-Qasim Khalaf ibn Abd al-Malik (d. 578 AH/1191 CE), Al-Sila fi Tarikh A'immat al-Andalus wa Ulama'ihim wa Muhaddithihim wa Fuqaha'ihim wa Adabihim, ed. Bashar Awad Ma'ruf, 1st ed., Dar al-Gharb al-Islami, (Tunis, 1431 AH/2010 CE).

7- Al-Bishri, Sa'd Abdullah Salih, Al-Hayat al-'Ilmiyya fi 'Asr al-Khilafa fi al-Andalus (316-422 AH/928-1030 CE), 1st ed., Institute of Research. (Riyadh, 1417 AH/1997 CE).

8- Al-Bishri, Intellectual Life in the Era of the Taifa Kings in Andalusia (422-488 AH/1030-1095 CE), PhD dissertation, Umm Al-Qura University, Department of Islamic History, (Mecca, 1406 AH/1985 CE).
9- Ba'yun, Suha, Cultural Communication between Andalusia and the Levant, Fourteenth Philadelphia International Conference, Philadelphia University, (Jordan, 1430 AH/2009 CE).
10- Ibn Hazm, Ali ibn Ahmad (d. 456 AH/1063 CE), Al-Fasl fi al-Milal wa al-Ahwa' wa al-Nihal, ed. Muhammad Ibrahim Nasr and Abd al-Rahman 'Amirah, 2nd ed., Dar al-Jil, (Beirut, 1416 AH/1996 CE).
11- Ibn Khaqan, Al-Fath ibn Muhammad (d. 528 AH/1134 CE), Qala'id al-'Aqyan fi Mahasin al-Ru'asa' Judges, scribes, writers, and notables (Diwan of Ibn Sarah al-Shantarini), Amiri Press, (Cairo, 1284 AH/1866 CE).
12- Ibn Khaldun, Abd al-Rahman ibn Muhammad ibn Muhammad (d. 808 AH/1405 CE), The History of Ibn Khaldun, entitled Diwan al-Mubtada' wa al-Khabar fi Tarikh al-Arab wa al-Barbar wa man Asarahum min Dhawi al-Sha'n al-Akbar, ed. Khalil Shahada, 2nd ed., Dar al-Fikr, (Beirut, 1409 AH/1988 CE).
13- Al-Khwarizmi, Abu Abd Allah Muhammad ibn Ahmad ibn Yusuf (d. 387 AH/997 CE), Keys to the Sciences, ed. Ibrahim al-Abyari, 2nd ed., Dar al-Kitab al-Arabi, (Beirut, 1409 AH/1989 CE).
14- Al-Shakil, Ali Jumaan, The Sciences of Chemistry - Chemistry among Muslims, 1st ed., Dar al-Shuruq, (Cairo, 1410 AH/1989 CE).
15- Al-Sabbagh, Ramadan, Science Among the Arabs and Its Impact on European Civilization, 1st ed., Dar al-Wafa, (Alexandria, 1419 AH/1998 CE).
16- Al-Sawaf, Muhammad Mahmoud, Muslims and Astronomy, 1st ed., Saudi House, (Jeddah, 1385 AH/1965 CE).
17- Al-Dabbi, Abu Ja'far Ahmad ibn Yahya ibn Ahmad ibn 'Amirah (d. 599 AH/1203 CE), Bughyat al-Multamis fi Tarikh Rijal Ahl al-Andalus, ed. Ibrahim al-Ibari, 1st ed., Dar al-Kitab al-Masri, (Cairo, 1410 AH/1989 CE).
18- Abbas, Rida Hadi, Civilizational Encounter in Andalusia: Images of Religious Tolerance Between Muslims and Christians in Andalusia, 1st ed., Dar al-Hawraa, (Baghdad, 1430 AH/2009 CE).
19- Al-'Aqqad, Abbas Mahmoud, The Impact of the Arabs on European Civilization, 2nd ed., Dar Nahdet Misr for Printing, Publishing and Distribution, (Cairo, 1424 AH/2003 CE).
20- Afifi, Muhammad al-Sadiq, The Development of Scientific Thought among Muslims, 1st ed., al-Khanji Library, (Cairo, 1398 AH/1977 CE), p. 154.
21- Issa, Ahmad, The History of Hospitals in Islam, 2nd ed., Dar al-Ra'id al-Arabi, (Beirut, 1401 AH/1981 CE).
22- al-Qifti, Jamal al-Din, Abu al-Hasan, Ali ibn Yusuf (d. 646 AH/1248 CE), Inbah al-Ruwat 'ala Anbah al-Nuhat, ed. Muhammad Abu al-Fadl Ibrahim, 1st ed., Dar al-Fikr al-Arabi, (Beirut, 1403 AH/1982 CE).
23- Qasim, Qasim Abduh, The Nature of the Crusades (Ideology, Motives, Results), 1st ed., Ain for Human Studies and Research, (Cairo, 1414 AH/1993 CE).
24- Gustave Le Bon, The Civilization of the Arabs, trans. Adel Zu'ayter, Hindawi Foundation for Publishing and Culture, (Cairo, 1433 AH/2012 CE).
25- Muhammad al-Arusi al-Matwi, The Crusades in the East and West, 2nd ed., Dar al-Gharb al-Islami, (Tunis, 1401 AH/1980 CE).
26- Shihab al-Din Ahmad ibn Muhammad al-Tilimsani (d. 1041 AH/1631 CE), The Fragrant Breeze from the Moist Branch of Andalusia, and Mention of its Minister Lisan al-Din ibn al-Khatib, ed. Ihsan Abbas, 1st ed., Dar Sader, (Beirut, 1418 AH/1997 CE).
27- Ibn al-Nadim, Abu al-Faraj Muhammad ibn Ishaq (d. 380 AH/990 CE), The Index, 2nd ed., Dar al-Ma'rifah, (Beirut, 1438 AH/2017 AD).

[1]() بيمارستان: بفتح الراء وسكون السين كلمة فارسية مركبة من كلمتين بيمار بمعنى مريض وستان بمعنى مكان فهي إذا دار المرضى ثم اختصرت في الاستعمال فصارت مارستان أي بمعنى مستشفى, والجمع البيمارستانات, وفى الاصطلاح الحديث يطلق اللفظ بصفة خاصة على مكان يأوى المصابين بالأمراض العقلية, ينظر: (عيسى, ١٩٨١: ٤).