ROUTE
EDUCATIONAL & SOCIAL SCIENCE JOURNAL
ISSN: 2148-5518

Volume 7, Issue 9, September 2020, p. 90-116

İstanbul / Türkiye

Article Information

Article Type: *Research Article*

This article was checked by iThenticate.

http://dx.doi.org/10.17121/ressjournal.2794

Article History:
Received
01/07/2020
Received in revised form
18/08/2020
Available online
15/09/2020

ISLAMIC ASTRONOMY AND IMPACT ON THE EUROPEAN WEST DURING THE MIDDLE AGES

Efaf Salim Ahmed ALSHOUSHAN [1]
Umm Al-Hana Muhammad Nasr MUHAMMAD[2]

Abstract

Astronomy became necessary for Arabs after Islam, to know some religious matters such as prayer times depending on the location of the geographical country and the movement of the Sun in the zodiac and the conditions of the twilight and the crescent of Ramadan and know the direction of the Qiblah, and certainly the Arabs in the ignorance of the adversity about their pension but they are in front of religion The new, and Qur'anic verses, accept to study the books of the oldest in this science until they deepened and began translations in the era of the Umayyad and follow the Abbasid caliphs to encourage translation and the establishment of observatories, and the importance of our subject to highlight the role of Muslim scholars in the development and development of astronomy as necessary Religious, which was one of the most important reasons that led our scientists to start making astronomical instruments, and to know the astronomical balance that they set off, which was mostly Greek and Andalusian, leaving their fingerprints on it, which led to the influence of the European West, especially those astronomical models, and all those Arab achievements During the Middle Ages.

Keywords: Body Science, Astronomy, The Astrolabe , Astronomy First Movement, Toledo Tables.

[1]Researcher. The Ministry of Education, Libya, afafsalem7555@gmail.com

[2] Researcher, Sirte University, Libya

علم الهيئة الإسلامي وتأثيره على الغرب الأوروبي خلال العصور الوسطى

عفاف سالم أحمد الشوشان[3]
أم الهناء محمد نصر محمد[4]

الملخص

أصبح علم الفلك ضرورياً للعرب بعد الإسلام، لمعرفة بعض الأمور الدينية كأوقات الصلاة حسب الموقع البلد الجغرافي وحركة الشمس في البروج وأحوال الشفق وهلال رمضان ومعرفة اتجاه القبلة، ومن المؤكد أن العرب في الجاهلية اهتموا بعلم الأنواء المتعلق بمعاشهم ولكنهم أمام الدين الجديد، والآيات القرآنية، أقبلوا على دراسة كتب الأقدمين في هذا العلم حتى تعمقوا فيه وبدأت الترجمات في عهد الأمويين وتابع الخلفاء العباسيين التشجيع على الترجمة وأنشأوا المراصد، وجاءت أهمية موضوعنا لنبرز دور العلماء المسلمين في تطوير وتنمية علم الفلك حسب الضرورة الدينية، التي كانت من أهم الأسباب التي دفعت بعلمائنا لمباشرة صنع الأدوات الفلكية، ومعرفة الرصيد الفلكي الذي انطلقوا منه الذي كان غالباً اليوناني والأندلسي، تاركين بصماتهم عليه، الأمر الذي أدي لتأثر الغرب الأوروبي خاصة بتلك النماذج الفلكية، وكل تلك الأنجازات العربية خلال العصور الوسطى.

الكلمات المفتاحية: علم الهيئة، الفلك، الإسطرلاب، علم الفلك الحركة الأولى، جداول طليطلة.

[3]باحث، وزارة التربية والتعليم، ليبيا، afafsalem7555@gmail.com

[4] باحث، جامعة سرت، ليبيا،

المقدمة:

يعد علم الفلك*من أقدم العلوم البشرية على الإطلاق وتطور مع تطور الإنسان بالطبيعة التي هو جزء منها، إذ إن ذكاء الإنسان وعقله المفكر المبدع الذي يتميز به عن سائر المخلوقات على الأرض، جعله يفكر في السماء عند رؤية النجوم المنتشرة، بألوانها ولمعانها والقمر المنير الذي يضئ له الأرض ليلاً، أو عندما يقع حدث فلكي طبيعي كخسوف القمر أو كسوف الشمس، أو ظهور مذنب لامع يمثل منطقة واسعة من السماء بطول ذيله، فظن بأن ذلك نذير شؤم، أو إشارة إلى موت ملك عظيم، أو نزول كارثة متوقعة.

كل ذلك شد اهتمام الإنسان بالسماء واشغل تفكيره وخياله. وهكذا كانت السماء قد شغلت عقل الإنسان بشكل متواصل منذ القدم، فأدرك تعاقب الليل، والنهار بانتظام، وحدوث المواسم الجوية، وخروج بعض الأبراج واختفائها، وحركة الكواكب**.

جاءت أهمية موضوعنا:

1- لنبرز أهمية علم الهيئة لدى المسلمين بعد نزول الرسالة النبوية وظهور الإسلام، إذ إن القرآن الكريم أورد جملةً وعدداً وافراً من الآيات المتعلقة بالكون والفلك وإن كان المقصد منها في الأساس الهداية للتي هي أقوم والنظر في آيات الله وخلقه. ولحث المسلمين على النظر في ملكوت السماوات والأرض.

2- إلقاء الضوء على دور العلماء المسلمين في دراسة هذا العلم والبحث في دقائقه، والغوص والتعمق في معانيه لإظهار العجب ولتوجيه الأنظار إلى ما فيه من إعجاز بين. إضافة لذلك ما كان من ارتباط وثيق بين بعض الظواهر الفلكية وبين بعض شعائر وعبادات إسلامية.

كما تهدف الدراسة إلى: تحديد أهم الأسباب التي دفعت بعلماء المسلمين لمباشرة صنع الأدوات الفلكية، وعلاقته بتطور الفلك في الغرب الأوروبي في العصور الوسطى.

هيكل البحث: جعلت هذه الدراسة تحت عنوان: «علم الهيئة الإسلامي وتأثيره على الغرب الأوروبي خلال العصور الوسطى»، وعليه فقد تألف البحث من مقدمة وثلاث محاور وخاتمة.

حيث ناقش المحور الأول، الذي عنون بـ: «مفهوم علم الفلك»، وفيه الفلك عند اليونانيين، المصريين، البابليين.

أما المحور الثاني فقد تطرق لـ: «علم الهيئة عند العرب والمسلمين»، وفيه بعض تعريفاته عند علماء العرب والمسلمين، وأقسامه، علم الهيئة في القرآن الكريم والكتب الإسلامية، وفي الدولة الأموية، والدولة العباسية، مع ذكر بعضٍ من أهم الفلكين المسلمين.

أما المحور الثالث فقد تناولنا فيه: «تأثير علم الهيئة العربي على الغرب الأوروبي في القرون الوسطى»، وذلك من خلال الإسطرلاب وعلم الفلك الحركة الأولى، وجداول طليطلة.

وخاتمة لما خلصت له الباحثتان.

المحور الأول: مفهوم علم الفلك:

الفلك عند قدماء المصريين واليونان والبابليين:

لقد دلت آثار القدماء المصريين على أنهم اهتموا برصد ودراسة مواقع الأجرام السماوية وحركاتها، فقد شهدت أثارهم على مقدرتهم الفائقة في الرصد فأهرامات الجيزة وصدر البروج*التي كان بها سقف وندرة، ذلك لأنهم كانوا يتخذون من الشمس، والقمر، وبعض الأجرام السماوية آلهة ثانوية ليتقربوا بها إلى الله[i].

فكانت الشمس عندهم مصدر القوى والسبب الرئيسي في بقاء الجنس البشري وتعاقب الأجيال لجميع المخلوقات فكانت أهم ألهتهم فصوروها بصورة مختلفة للدلالة على مدى قوتها، وإنها منبع الحياة والخيرات كلها، وأنها مصدر الرطوبة التي ينشأ عنها فيضان النيل، فأقاموا لها معابد خاصة أهمها معبد هليوبوليس، وصوروها كامرأة تحيط بها الأرض، وأطلقوا عليها الآلهه "تحوت" وكان يحملها إله الفضاء "شو"[ii].

وقد سبقوا الأمم الأخرى في صناعة التقويم، وقدروا بدقة الفترة الزمنية التي تلزم الشمس لتتم مسارها بين النجوم وهي التي تُعرف الأن بالسنة النجمية ظاهرة فلكية تعرف بالشروق الاحترافي للنجم اللامع المسمى بالشعري**اليمانية، بينما كان معاصروهم من الرومان، واليونان، والأشوريين، وغيرهم. يتخبطون في محاولات عقيمة وفاشلة لربط أوائل الشهور المدنية بأوائل الشهور القمرية، بينما استخدمها المصريون منذ

سنة 5701 قبل الميلاد وكان أساسها السنة النجمية، وكان قدماء المصريين أول من قاس نصف قطر الأرض، كما أن بطليموس***العالم الفلكي الذي عاش في منصف القرن الثاني قبل الميلاد، من أعلام مدرسة الأسكندريةiii.

وكان ارتحال علماء وفلاسفة اليونان لتلقي العلم في مصر دليل على ما كان للكهنة المصريين من السمعة الرفيعة بين علماء العالم، وبالأخص في علوم الفلك والرياضيات ومن بين هؤلاء العلماء "أورفين"، "وهوميروسولون"، "وفالس"، "وفيثاغورس****"، "وديمقراط*****"، "وبلاتون"، وقد قضى فيثاغورس عشرين عاماً بمصر لتلقي العلم، وبالرغم من كل ذلك لم يصل مستوى قدماء المصريين العلمي الذي وصل إليه في مجال الهندسة والجبر ولكنهم وضعوا اللبنات الأولى لهذا العلمiv.

وقد استفاد علماء اليونان من نتائج قدماء المصريين والبابليين ولكنهم أضافوا إليه إضافات جديدة في ميدان علم الفلكv. فكان الفلك في بلاد ما بين النهرين مرتبط بعلم الرياضيات وسخرته لعلم الفلك فأقاموا أسساً رياضية لعلم الفلك لا يمكن أن يقوم بدونها، وبدأوا سلسلة من الإرصاد التي لولاها لاستحال تحقيق القواعد العامة الحديثةvi.

فكانت العلوم الفلكية عند اليونان نقلاً عن العلوم المصرية والبابلية وقد لعبت التجارة دوراً في نقل المعارف الفلكية من مصر وبابل إلى بلاد اليونان وامتزجت التفسيرات العقلية عند اليونان بعلم الفلك. وقد أشار سترابون إلى أن الفنيقين من أهل مدينة صيدا هم الذين نقلوا مبادئ علم الفلك والحساب إلى اليونانvii.

وشهدت بلاد اليونان علماً فلكياً عُرفَ باسم الفلك القيثاغوري، فقد عَرفَ فيثاغورس صاحب فكرة إن الأرض كروية وهذا يتطلب فهماً لظواهر الكسوف والخسوف الذي لم يكن قد عُرف بعد، واعتقد بأن الكواكب ليست إجراماً ولابد أن تكون ذات حركات مستديرة منتظمة خاصة بها.

بالإضافة لذلك توصل البابليون إلى اختراع فن الإرصاد الفلكية وعرفوا المرقب النجمي، وأسماء الأشهر التي يتم استعم لها إلى الوقت الحالي وأولوله عناية خاصة لارتباطه بحياتهم اليومية كالزراعة والتجارة ومعرفة أحوال الرياح وفصول السنة، واستنبط السومريون نظام الأبراج فكانت الأبراج المدرجة، وأهم برج في بلاد ما بين النهرين برج "نفر" الذي أقيم خصيصاً لعبادة الآلهة "انليل" والأبراج السومرية بنيت على هيئة طوابق متتابعة مدرجة ومتناقصة، وكان لها سلالم خارجيةviii.

ارتبط التنجيم*بالفلك، فنما التنجيم وتطور بشكل بطئ واستمدوا أساليبه من البابليين أكثر، غير أن السومريون والبابليون توصلوا إلى التقويم فجعلوا السنة 360 يوماً، وقسموا الليل والنهار وجعلوا الشهور 29 يوماً أو 30 يوماً، والسنة اثنا عشر شهراً وقد زاد حمورابي شهراً إضافي عند الضرورة فصار التقويم البابلي نموذجاً للتقاويم العبرية والإغريقية والرومانية.

وكان سكان بلاد ما بين النهرين عامةً متعلقين بالقمر، فحاولوا التوفيق بين التقويم القمري والتقويم الشمسي، وهي مهمة تتطلب ارصاداً ممتد عبر اجيال، وعصور عديدة، وتطوير حسابات دقيقة ومنها نشأ النظام الستيني، وهو 360° في الدائرة، وهو عدد قريب من أيام السنة وستون دقيقة في الساعة وستون ثانية في الدقيقة، كما أن أسماء الأشهر التي تستعمل إلى الوقت الحاضر أصلها بابلي، وهي كانون الثاني، وشباط، وأذار، ونيسان، وأيار، وحزيران، وتموز، وأب، وأيلول، وتشرين الأول، وتشرين الثاني، وكانون الأولix.

لذا فإن العرب والمسلمين ركزوا على نتائج علماء بابل في مجال علم الفلك لأنهم أول من أدخل العلوم الرياضية عليه، فتكون لديهم علم يعتمد على النظريات الرياضية لا يخضع للشعوذة والخزعبلاتx.

المحور الثاني: علم الهيئة عند العرب والمسلمين

سمي علم الهيئة (الفلك) في القرون الوسطى بأسماء مختلفة منها أربعة أعم معنى من الأسماء الأخرى، وهي: علم النجوم، وصناعة النجوم، وعلم التنجيم، وصناعة التنجيم، ومع أن هذه الألفاظ انحصر معناها في أيامنا على علم الباطل الذي غرضه الاستدلال على الحوادث الدنيوية المستقبلية عن طريق رصد حركات الكواكب وحساب اختلاطها، ولكن لم يؤثر في قوة وقوانين الله لمنح الإنسان القوة كي يتعلم ويحكم ويستخدم الظواهر الطبيعية لمنفعتهxi.

كما كان القدماء يرددون لفظ منجم على من يشتغل بكلا العلمين أو بإحداهما دون فرق، ومن الأسماء الأخرى لهذا العلم منها، علم هيئة العالم، أو علم هيئة الأفلاك، أو علم الهيئة أو علم الأفلاك، ولكنها لا تطلق على علم أحكام النجوم. أما لفظ فلكي فهو يعني من يشتغل بهxii.

بعض تعريفاته عند كتاب المسلمين:

وقد كان هناك عدة تعريفات لكتاب العرب والمسلمين لما كان يقصدونه بعلم الهيئة، بداية بما قاله العلامة ابن خلدون في مقدمته: بإنهُ علمٌ ينظر في حركات الكواكب الثابتة والمتحركة والمتحيزة، ويستدل بكيفيات تلك الحركات على أشكال وأوضاع للأفلاك عنها هذه الحركات المحسوسة بطرق هندسية، كما يبرهن على أن مركز الأرض مباين لمركز فلك الشمس بوجود حركة الإقبال والإدبار، كما يستدل بالرجوع والاستقامة للكواكب على وجود أفلاك صغيرة حاملة لها متحركة داخل فلكها الأعظمxiii. ويعتقد أن ابن خلدون هو من أطلق على علم الفلك علم الهيئة.

وقال عنه الفيلسوف الكبير أبو نصر الفارابي: إن علم النجوم يشمل على قسمين مميزين أحداهما علم دلالات الكواكب على المستقبل والثاني العلم التعليمي، الذي يعد من العلوم، يبحث فيه عن الأجرام السماويةxiv، وأوضح ابن الأكفاني فروع علم الهيئة ويقول: إنها خمسة، علم الزيجات* والتقاويم وعلم المواقيت وعلم الإرصاد وعلم تسطيح الأرض والآلات الشعاعية الحادثة عنه، وعلم الآلات الظلية، وقد عرفه إخوان الصفا في الرسالة الثالثة" إن علم النجوم ينقسم لثلاثة أقسام قسم منها هو معرفة تركيب الأفلاك وكمية الكواكب وأقسام البروج وأبعادها وعظمها وحركاتها وما يتبعها من هذا الفن ويسمى هذا القسم علم الهيئة.

ومن تعريفاته أيضاً ما ذكره الشيخ الرئيس ابن سينا أبو علي الحسين ابن سينا، حيث قال: وعلم الهيئة يعرف فيه حال الحركات التي للأفلاك والتي للكواكب وتقدير الكرات والقطوع والدوائر التي بها تتم الحركات. ثم قال: ومن فروع علم الهيئة عمل الزيجات والتقاويم.xv

أقسامه:

ينقسم علم الهيئة، إلى خمسة أقسام:

القسم الأول: يسمى علم الهيئة الكروي، وهو الاستقصاء فيما يظهر عند رصد السماء من حركات الكواكب وأوضاعها بعضها لبعض.

القسم الثاني: علم الهيئة النظري، وهو حسب قوانين كبلر الثلاثة يستخرج من الحركات المرئية الحركات الحقيقية في فضاء السماء.

القسم الثالث: علم الميكانيكا الفلكية، يبحث في علل الحركات الحقيقية والقوانين الجاذبة والطاردة عن المركز، التي تؤثر بهما الأجرام الفلكية بعضها في بعض.

القسم الرابع: علم طبيعة الأجرام الفلكية، وهو أحدث فروع علم الهيئة، وموضوعه معرفة التركيب الطبيعي والكيموي للأجرام السماوية.

القسم الخامس: علم الهيئة العملي، وهو جزءان: جزء رصدي، وجزء حسابيxvi.

علم الهيئة في القرآن الكريم:

حظي علم الهيئة بعناية أهل الإسلام منذ عهد بعيد ولا غرابة في ذلك، إذ إن القرآن الكريم أورد جملةً وعدداً وافراً من الآيات المتعلقة بالكون والفلك وإن كان المقصد منها في الأساس الهداية للتي هي أقوم والنظر في آيات الله وخلقه. ولحث المسلمين على النظر في ملكوت السماوات والأرض. ومن ذلك قوله تعالى:" وَآيَةٌ لَّهُمُ اللَّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ فَإِذَا هُم مُّظْلِمُونَ (37)وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ **(38)** وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ **(39)** لَا الشَّمْسُ يَنبَغِي لَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ**(40)** "xvii، وقال جل شأنه: "هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاء وَالْقَمَرَ نُوراً وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُواْ عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللّهُ ذَلِكَ إِلاَّ بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ(5)"xviii، ثم ذكر كواكب معينة ونجوماً بأسمائها ومنه قوله تعالى: "وَالسَّمَاءِ وَالطَّارِقِ **(1)**وَمَا أَدْرَاكَ مَا الطَّارِقُ(2) النَّجْمُ الثَّاقِبُ(3)"xix، وقوله تعالى:" وَأَنَّهُ هُوَ رَبُّ الشِّعْرَى*"xx، وقوله جل ثناؤه:" فَلا أُقْسِمُ بِالْخُنَّسِ (15) الْجَوَارِ الْكُنَّسِ**(16) "xxi.

وإلى جانب ذلك فقد آتى القرآن بحقائق علمية لا يمكن لأحد فهمها أو محاولة تفسيرها ما لم يكن لديه علم واسع بعلم الفلك، وهو ما أوجب الاهتمام والعناية بهذا العلم من المسلمين، وتتجلى مظاهر العناية القرآنية بالهيئة في عدة أمور نذكر منها ما يلي:

- التأكيد على (السماء) و (الكون) بما يفوق التركيز على الإنسان فمن قوله تعالى: " أَأَنتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمِ السَّمَاءُ ۚ بَنَاهَا (27) رَفَعَ سَمْكَهَا فَسَوَّاهَا (28) وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا"، وقوله: "لَخَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ أَكْبَرُ مِنْ خَلْقِ النَّاسِ وَلَٰكِنَّ أَكثر النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ (57)"[xxii].
- ورود مفردات فلكية كثيرة في القرآن، فلفظ السماء والسماوات ورد في القرآن 310 مرة، ولفظ الشمس 33 مرة، ولفظ القمر 27 مرة، ولفظ النجم***13 مرة.
- تسمية بعض السور في القرآن بأسماء فلكية وظواهر كونية مثل (النجم، الشمس، المعارج، التكوير، الأنفطار، البروج، الأنشقاق).

ورود تلك الآيات الداعية للنظر في السماء والتفكير في بناءها المحكم ومحتوياتها المذهلة وإلى النظر والتفكير أيضاً في الظواهر الكونية المختلفة[xxiii]، مثل قوله تعالى: "أَوَلَمْ يَنظُرُوا فِي مَلَكُوتِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ مِن شَيْءٍ وَأَنْ عَسَىٰ أَن يَكُونَ قَدِ اقْتَرَبَ أَجَلُهُمْ ۖ فَبِأَيِّ حَدِيثٍ بَعْدَهُ يُؤْمِنُونَ (185)"[xxiv].

والآيات القرآنية الكريمة في هذا المعنى كثيرة لا يمكن حصرها. وقد كان لها الأثر البالغ في نفوس الفلكيين المسلمين فأقبلوا على دراسته والبحث في دقائقه، والغوص والتعمق في معانيه لإظهار العجب ولتوجيه الأنظار إلى ما فيه من إعجاز بين. إضافة لذلك ما كان من ارتباط وثيق بين بعض الظواهر الفلكية وبين بعض شعائر وعبادات إسلامية كتحديد مواقيت الصلاة، وتحديد بداية شهر الصيام، وتحديد موعد الوقوف في عرفات خلال موسم الحج، وصلاة الكسوف والخسوف، وتحديد جهة القبلة في الأمكنة المختلفة من أنحاء الأرض[xxv].

علم الفلك في السنة النبوية المطهرة ومعجزة انشقاق*القمر:

وقد روي عن الرسول صلى الله عليه وسلم إنه قال: إني أرى مالا ترون وأسمع مالا تسمعون أطت**السماء وحق لها أن تئط ما فيها موضع أربع أصابع إلا ملك واضع جبهته ساجداً لله ولو تعلمون ما أعلم لضحكتم قليلاً ولبكيتم كثيراً وما تلذذتم بالنساء على الفرش ولخرجتم إلى الصعدات تجارون إلى الله لوددت إني كنت شجرة تعضد"أي أن الكون لا يوجد به فراغ، وأن المادة تنتشر في فسحة الكون حتى المسافات التي تنتج عن تباعد هذه المجرات تباعداً هائلاً تتخلق فيها المادة في الحال تملأها. وعنه صلى الله عليه وسلم قال:"لو كانت الدنيا تعدل عند الله جناح بعوضة ما سقى منها كافراً شربة ماء"[xxvi]، أي أن الأرض شيء صغير جداً جداً بالنسبة للأجرام الكونية الهائلة.

وقد بين ماهية الأرضين السبع، حيث قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "من أخذ من الأرض شيئاً بغير حقه خُسفَ به يوم القيامة إلى سبع أرضين"[xxvii]وقد تبين أن في الأرض سبع طبقات متميزة وهي لب في مادة صلبة ثم لب خارجي في مادة سائلة، ثم أربعة أوشحة أي أغلفة تلي ذلك، ثم قشرة خارجية. وهي طبقات متلاصقة بعضها لا يفصل بينها فاصل.

وقد قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "خمس مضين الروم والدخان واللزام والبطشة والقمر"[xxviii]، وقد وقع زمن رسول الله انشقاق القمر كأحدي المعجزات الباهرات، إلى فرقتين أو فلقتين، شعبة الذي يشك فكان فلقة وراء الجبل وفلقة على الجبل فقال رسول الله صلى الله عليه وسلم اشهد[xxix]، ومنها نزل قوله تعالى:"اقتربت الساعة وانشقت القمر"[xxx]، أي انشق القمر من الأرض في الماضي يعني انفصل منها، وسينشق عند اقتراب القيامة أيضاً[xxxi].

أسماء بعض الكواكب والنجوم في قصائد العرب:

كانت قصائد العرب تحمل أسماء لبعض الكواكب والنجوم في أشعارهم، قبل الإسلام مما يدل على أن العرب كان لديهم في الجاهلية بعض المعرفة عن المبادئ الفلكية أو مبادئ علم الهيئة. ففي قول الشاعر أبو نواس:

مضـــى أيلــول***وارتفــع وأذكت نارها الشعرى العبور الحرور

قصد أنه بعد انتهاء أيلول وذهاب الحر أشرقت الشمس. وقال أبو فراس الحمداني:

أما ترى الشمس حلت الحملا وطــاب وزن الزمـــــان واعتدلا

أي أن الشمس تكون في برج الحمل في فصل الربيع، وقال المبرد:

إذا مــا الثريــا* فــي السـماء تعرضت يراهــا جديـد العـين سـتة أنجـــــم

علــى كبــد الجربــاء وهــي كـــــــــأنها جــديرة در ركبــت فــوق معتصم

وقال عمر بن أبي ربيعة:

هــي شاميـــــــــة إذا مــا استهلت وســـــــهيل إذا اســـــــتقل يمـــــــــــــانxxxii

والثريا والسهيل** هي مجموعات نجوم. وقال آخر:

سكن السماء كأن السماء كلاهما هذا له رمح وهذا أعزل

وفي السماء مجموعة نجوم، ويعرف منها دو الرمح باسم المرشد وسيفه، ويستدل به على الجهات كنجم القطب ولكنه يشير إلى الجنوب بدل الشمالxxxiii.

وكان للعرب أشعار تبين أحوال فصول السنة بذكر أوضاع الشمس والقمر في المنازل في وقت مفروض كقولهم:

إذا ما قارن القمرُ الثريا لثالثة فقد ذهب الشتاءُ

وقيل أيضاً:

إذا ما البدرُ تم مع الثريا أتاك البردُ أولهُ الشتاءُ

وذلك لأن القمر إذا قارن الثريا في الاستقبال كانت الشمس في النصف من العقرب، وتلك الأيام أوائل البردxxxiv، ولأن القمر وقت تمامه هو استقبال الشمسxxxv.

العلوم الفلكية في العهدين الأموي والعباسي:

لم يختلف عصر الخلفاء الراشدين عن عصر الجاهلية فيما يتعلق بالعلوم العقلية، فقد كان زمان الفتن الأهلية، والحروب الداخلية، وفتوح البلدان، والجهاد، ونشر الإسلام، ورفع رايته في البقاع الشاسعة، فكان شغل المسلمين بالسياسة، والحروب، والغنائم، والأمور الدينية، والشعر، فلم ينشط مجال العلوم، وظل كذلك حتى بعد بدء الدولة الأموية وانتقال دار الخلافة من المدينة المنورة إلى دمشق فإن خلفاء بني آمية عندما فرغوا من الأمور السياسية اهتموا، بإحياء علوم الجاهلية كالشعر، والأخبار، والصيد، والفنون، والصنائع، التي ينتج عنها رفاهية العيش، وزيادة الآبهة، والترف. إلا ما كان من الأمير خالد بن معاوية، المتوفى (85هـ/704م)، الملقب بحكيم آل مروانxxxvi، وكان خالد بن يزيد ذا أهمية عالية في الاهتمام بالعلوم، وهو أول من ترُجم له كتب في الطب، والنجوم، والكيمياء، وكان أول هو أول ما نقل من علوم اليونان في علم الفلك كتاب "عرض مفتاح النجوم" لهرمس*** الحكيم، وما فيه من الأحكام النجومية، إلى العربيةxxxvii.

كما نقل ابن البطريق كتاب الأربع مقالات في صناعة أحكام النجوم لبطليموس، وترجم الحجاج بن مطر كتاب المجسطي*، ونقل المترجمون كتباً لكل من: ابسقلادوس: أشهرها كتاب الأجرام والأبعاد، وكتاب المطالع وهو الطلوع والغروب، وعن منلاوس: كتاب في معرفة تمييز الأجرام المختلطة، وكتاب المثلثات، وعن أوطولوقس: كتاب الكرة والحركة، والمدخل لعلم صناعة النجوم وكتاب المسائل لفاليس الرومي، وأخذ العرب كل ما جاء في هذه الكتب واختبروها وأعادوا التجربة الرصدية اليونانية، وعند عدم موافقة التجربة للنظرية أعادوا التجربة المرة تلو الأخرى كي يتثبتوا صحة ما جاء بهاxxxviii.

يعد الخليفة المأمون أول من اهتم بعلم الفلك، وجعل بغداد مركزاً للعلم، وهو من أمر بترجمة كتاب المجسطيxxxix. كما نبغ ثلاثة من أبناء موسى بن شاكر، العالم الفلكي في بلاط المأمون، كمثال على بعض علماء الفلك، في الاهتمام والبذل والسخاء والبحث والتجربة، في الميادين العلميةxl، وأفسح المأمون للفلكيين داراً في أعلى ضاحية بغداد بحي الشماسة، تابعاً لبيت الحكمة، واستخدم مجموعة من الفلكيين لرصد الأجرام السماوية، واستطاعوا حساب محيط الأرضxli، واكتشاف نجوم لم يلاحظها اليونان، ووضع خرائط تحدد مواقع النجوم بدقةxlii

وقد كان العالم تيوفيل بن توما الرهاوي، من فلكي الخليفة المهدي، أول من تكلم عن نظرية الأفلاك واقتران الكواكب، التي ترجع في أصولها إلى علم الفلك الهندي، مما يؤكد اطلاعه على المصادر الهندية مباشرة أو عن طريق الترجمة الفارسية أو السريانيةxliii.

1- قام علماء العرب والمسلمين بمجهودات عظيمة، في علم الهيئة، إذا أضافوا جوهرية في علم الهيئة منها:
2- ترجمة علوم اليونان الواسعة وعلوم الهند، والفرس، وغيرهم للغة العربية، فحافظوا على التراث العلمي الإنساني.
3- ظهر في بداية الإسلام وفي عهد الدولة الأموية عدد من العلماء البارزين في علم الفلك.
4- فصلوا علم الفلك (علم النجوم) عن التنجيم، وجعلوه علماً مبنياً على منهج علمي وأرصاد علمية، لا على الوهم والتخمين، كما استخدموا الرصد والتجربة والمراقبة والاستقراء، كوسائل لتطويره والنهوض به.
1- بنوا الكثير من المراصد**لمراقبة السماء، ورصد الأجرام السماوية، فاستعملوا أولاً منائر المساجد، ثم بنوا العديد من المراصد، المزودة بالآلات والأدوات والعلماء، وكان ذلك في زمن الخلافة العباسية.
2- اعتمد علماء العرب والمسلمين على الملاحظة والقيام بالتجارب، والقياسات، فشككوا في الكثير من نظريات القدماء من اليونان وغيرهم وعدلوها، وبذلك فسحوا المجال للبحث والتفكير لمعرفة نظريات علم الفلك.xliv

عينة من علماء العرب والمسلمين في علم الهيئة:

ومن هؤلاء العلماء:

البتاني: هو أبوعبدالله مخمد بن جابر بن سنان البتاني، ولد سنة 235هـ/ 850م، وهو حفيد ثابت بن قرة الحراني، تنقل البتاني بين الرقة على نهر الفرات ومدينة انطاكية في بلاد الشام، أنشأ مراصد في انطاكية عرف باسمهxlv، وألف زيجُ الصابئ، الذي احتوى على معارف زمنه الفلكيةxlvi، وقدم وصفاً دقيقاً للآلات الفلكية المستعملة في مرصده بانطاكية كما ساعد معاصريه ومن أتى بعده من علماء العرب والمسلمين لفهم ما يحدث في المرصدxlvii.

اشتهر بألقاب عديدة منها، "بطليموس العرب"، وقاموس كليات المعارف عند العرب والمسلمين، ولُقب بالرقّي نسبة إلى الرقة على نهر الفرات في العراق وقام بأرصاد كثيرة فيها. كما يعد من أعظم علماء الفلك والرياضيات في العالم العربي والإسلامي، قام بوضع جداول فلكية على قدر كبير من الأهمية والإتقان والدقة، حتى أصبحت مصدراً من مصادر الباحثين في مجال الفلك. وهو أول من سخر علم المثلثات لخدمة علم الفلك، وله العديد من المؤلفات في الفلك من بينها" الشرح المختصر لكتب بطليموس الفلكية الأربعة"، التي خالف فيها بطليموس بكثير من أرائه حول علم الفلك بأسلوب علمي مجرد وصحح الكثير منها، وجدد الأوج الطولي للشمس، وعدل الاعتدالين الصيفي والشتوي، وقيمة ميل الفلك للبروج على فلك معدل النهار، كما اكتشف خطأ بطليموس عند إثباته الأوج الطولي للشمس وحساباته بالأجرام الفلكية، ووضع جداول صحيحة لحركة الشمس والقمر والكواكبxlviii. وترجم " جيرارد الكريموني" أعمال البتاني إلى

اللاتينيةxlix، كما قام العالم الألماني "رجيومونتانوس" له، وأثنى على مؤلفاته وهو من لقبهُ بلقب بطليموس العرب وأثنى على مؤلفاته وهو من لقبهُ بلقب بطليموس العرب[.

أبو الحسن الصوفي: هو أبو الحسن عبدالرحمن بن عمر محمد بن سهل الصوفي، (291هـ/903م – 376ه/-986م)، له خرائط للنجوم ذكر من خلالها أكثر من ألف نجمli، امتاز بالذكاء، النبل، والدقة بالتعبير، وسهولة الأسلوب، كان يهتم بتوثيق معلوماته التي يستند عليها باستخدام وسائل الإيضاح، ذاع صيته بين معاصريه، كما لاقى تقديراً من الولاة، فكان من أعز أصدقاء الملك عضد الدولة أحد ملوك بني بويه، وأكرمه لشهرته العلمية بين معاصريه، ولأنه كان معلماً لكثير من القادة في ذلك الوقت، ولنقده علماء اليونان، تحصل على مكانة مرموقة في علم الفلك بأرصاده الدقيقة لآلاف النجوم التي رصدها، وحدد أماكنها، وصدر الكثير منها بالألوان التي دلت على مهارته وذوقه، كما نال شهرة بسبب كتابية، الكواكب الثابتة الذي ذكر فيه أن النجوم الثوابت تزيد عن العدد المعروف لدى علماء الفلك(1025)، والنجوم الخفية لا حصر لها في كتابه، أما الكتاب الثاني فهو العمل بالإسطرلاب*، الذي وصف فيه بدقة كيفية استعمالهlii.

اعتمد الصوفي في دراسته الفلكية في بادئ الأمر على كتاب المجسطي لبطليموس، الذي حدد فيه دائرة البروج ومبادرة الاعتدالين بمائة سنة، فوجدها أبي الحسن وحسبها بدرجة واحدة لكل ستة وستون سنة. وقد اندهش علماء بداية العصور الحديثة من المعلومات الفلكية التي تضمنها كتاب الكواكب الثابتة للصوفي، فكان من أهم المصادر التي لا يستغني عنها الباحث في علم الفلك، كما ترجمت مؤلفاته إلى عدة لغات لما لها من قيمة علمية بارزة وقد درس علماء الغرب المتخصصون نظريات أبي الحسن الفلكية، فوجدوا أن نظريات أبي الحسن أكثر دقة من نظريات بطليموس الفلكيةliii.

وفي كتابه "صور الكواكب الثماني والأربعين"، اعتمد على المشاهدة، وأن معرفة الكواكب الثابتة ومواقعها من الفلك وصورها، وجعلها قسمين: القسم الأول طريق المنجمين، والقسم الثاني طريقة العرب في معرفة الأنواء*، ومنازل القمر، كما اتبع طريقة تختلف عن علماء اليونان في كتابه على المشاهد الحقيقية. ولم يكتف بنقل نظريات علم الفلك من كتاب المجسطي لبطليموس، بل عمل على إضافة الجديد له، وتصحيح المقاييس الفلكية القديمة، وعرف بكل دقة مواضع النجوم ومجموعاتها واسهم في تطوير علم الفلك بالتجربة، التي جعلت الأمة العربية والإسلامية تهتم بإنشاء مراصد فلكية في جميع أرجاء الدولة الإسلامية.

وقد كان حب أبي الحسن الصوفي لعلم الفلك يرجع لإلمامه العميق بالدين الحنيفliv، فالنجوم ومدارتها والشمس وعظمتها، والقمر وسيره، ما هي إلا براهين على عظمة الله عز وجل، ولعبت النجوم دوراً كبيراً في حياة العرب فأكثروا من التأمل فيها لتألقها وجمالها، وهذا ما دفع أبي الحسن الصوفي لصنع كرة سماوية أوضح فيها أسماء النجوم، واستعمل فيها الرسوم الملونة كوسيلة للإيضاحlv.

ابن زُهر الحراني: هو إسحاق إبراهيم بن هلال بن إبراهيم بن زهرون الحراني، عُرف باسم ابن زهرون الحراني الصابيء، تلقى أبو اسحاق بن زهرون تعليمه في بغداد على يد كبار العلماء فلمع علم الفلك والرياضيات والهندسة. وكانت له مكانة مرموقة بين الصابئة في العراق، وكان صابئ متعصب لفرقته.

أسند إليه شرف الدولة بن عضد الدولة أمر رصد الكواكب ببغداد، والأشراف على العلماء في ميدان علم الفلك، نال شهرة واسعة بين معاصريه، وربطته علاقات قوية بعلمائها، ولقب بصاحب الرسائل، وذاع صيته لسعة ثقافته، ومقدرته على الكتابة في موضوعات مختلفة، اهتم بالهندسة لعلاقتها الوثيقة بالفلك، فكان دوره في هذا المجال في تطوير الإسطرلاب، وعمل نموذجاً أهداه لعضد الدولة في مهرجان ألقى فيه قصيدة قالها مع الإسطرلاب:

أهدي إليك بنوا الآمال واحتفلوا — في مهرجان حديد أنت مبلسيه
لكـــن عبـــــــــدك إبـــراهيم — علـــــــــــــو قـــدرك عـن
حين رأى — شيء يدانيه
لم يرض بالأرض مهداة إليك فقد — أهدى لك الفلك العالي بما فيهlvi

كما عمل جداول فلكية، وضع فيها جميع أرصاده والمراجع التي اعتمد عليها وقدمه هدية لعضد الدولة مع قصيدة قال فيها:

أهديت محتفـــــــــلاً زيجاً مثـل المكاييـل يسـتوفى بهـا
جـــــداوله العمر
فقســـى بهـــا الفلـــك الـــدوار يجـزي بـلا أجـل يخـــــشى
وأجركما وينتظرُlvii

أبو الريحان البيروني: هو محمد بن أحمد أبو الريحان البيروني الخوارزمي، عاش ما بين 362-440هـ/ 973-1047م، لم يقتصر عمله على الفلك فقط بل برز في الرياضيات والطب والآدب والجغرافيا والفيزياء والصيدلة وعلوم الأرض. ألف الموسوعة الفلكية " القانون المسعودي" في الهيئة والنجومlviii.

عُرف بالدهاء والذكاء وسعة الحيلة، وجده في البحث والتدقيق وتقصي الحقائق، والاعتماد على الاعتماد البراهين المقنعة برز في علم الفلك والرياضيات، يرجع إليه الفضل في معرفة محيط الأرض. كما استنتج من دراسة علم الفلك ورصد الكسوف والخسوف إن الشمس أكبر من الأرض، وأكبر من القمر، وشرح حدوث الشفق والغسق، بالإضافة لحسابه محيط الأرض بدقة متناهية وحدد القبلة، مستعملاً نظريات رياضية متقدمة.

جابر بن أفلج: هو محمد أبو محمد جابر بن أملج، عالم عربي ظهر بالأندلس، في القرن الثاني عشر الميلاديlix، له تسع مصنفات في مجال علم الفلك تبحث معظمها في المثلثات الكروية، نال شهرة من كتابه الهيئة في اصلاح المجسطي، ضمن فيه ملاحظات هامة عن كتابه، المجسطي لبطليموس، إذ عُرف كتاب الهيئة لجابر بن أفلج باسم اصلاح المجسطي، وقد اهتم بكتاب المجسطي علماء أوروبا، لأنه مبني على تصحيح الأخطاء الواردة في كتاب المجسطي لبطليموس فأصبح متداولاً في أوروبا بعد ترجمته لعدة لغات، ومرجعاً معتمداً في المدارس والكليات.

كما استفاد جابر بن أفلج من خبرة كبار العلماء المسلمين والعرب في رصد الكواكب فأنشأ أول مرصد في الأندلس وعمل فيه تجاربه الفلكية التي بنى عليها ملاحظاته وانتقاداته للنظام البطليموسي الكواكبيlx.

كتب العرب الفلكية:

لقد قسمت كتب العرب الفلكية إلى أربعة انواع على النحو التالي:

الأول: الكتب الابتدائية

على صفة مدخل إلى علم الهيئة، وضحت فيها مبادئ العلم بالإجمال دون البراهين الهندسية، ومنها التذكرة لنصر الدين الطوسي، وتشريح الأفلاك لبهاء الدين محمد بن الحسين العاملي.

الثاني: الكتب المطولة

وفيها استقصاء لكل العلم المثبتة لجميع ما جاء فيها بالبراهين الهندسية المتضمنة، وأيضاً لكافة الجداول العددية التي لا غنى عنها في الأعمال الفلكية، ومنها القانون المسعودي لأبي الريحان البيروني، وتحرير المجسطي لنصير الدين الطوسي.

الثالث: الكتب المعدة لأعمال الحساب والرصاد فقط

وتسمى ازياجاً أو زيجات، ومنها الزيج الصابئي لمحمد بن جابر بن سنان البتاني.

الرابع: كتب مخصوصة كالتقاويم والمصنفات في عمل الآلات واستعمالها

أو وصف الصور السماوية، ومنها كتاب الكواكب والصور لأبي الحسين عبد الرحمن ابن عمرlxi.

المحور الثالث: تأثير علم الهيئة العربي في الغرب في الأوروبي القرون الوسطى

تتضمن مهمة العالم الفلكي في خمسة أجزاء رئيسية هي الدراسة التاريخية للأرصاد، وتحليل أفاق الفرضيات، وفيزياء أسباب الفرضيات، وعلم حساب الجداول، وعلم ميكانيكا الآلات، وفي كل جزء من هذه الأجزاء كان إسهام علم الهيئة العربي أساسياً في ولادة علم الفلك اللاتيني في القرون الوسطى، ومن ثم تطويره، فقبل ذلك لم يكن علم الفلك يتمتع بمستوى عالٍ في الغرب، وما كان يقصد بعلم الفلك إلا مجموعة من أفكار في وصف الكون، تفتقر إلى الدقة، وتدور حول شكل أبعاد العالم، وبعض المفاهيم المختصرة، حول الحركات السماوية وحول الظواهر الأقترانية كالبزوغ الشروقي، والأفول الغروبيlxii.

الإسطرلاب وعلم الفلك الحركة الأولى:

ترتبط الدلائل الأولى على دخول علم الفلك العربي إلى الغرب الأوروبي، والأسطرلاب المبني على أساس الإسقاط التصويري المجسم، وقد حدد بطليموس خصائص ومميزات هذا الإسقاط في كتابه" تسطيح الكرة"، لكن العالم اللاتيني لم يعرف هذا النص إلا في القرن الثاني عشر للميلاد، من خلال ترجمة هرمان الدلماثي في سنة 1143م لنص عربي لمسلمة المجريطي منذ سنة 1000م، وبالتالي فإن شمال شبه جزيرة أيبيريا والأوساط العلمية فيها تعرفت على الإسطرلاب والمؤلفات المتعلقة به نهاية القرن الثاني عشر للميلاد من خلال احتكاكها بالمسلمينlxiii.

فظهرت العديد من المصنفات وهي عبارة عن مؤلفات عن استخدام هذه الآلة، وصناعتها، ولقد تشكلت هذه المؤلفات من مقاطع، ومدققات لأعمال عربية سابقة، كما ظهرت ترجمات خلال ذات القرن كترجمة أفلاطون التيفولي حوالي 1134-1145م، لمؤلف ابن الصغار، وأعمال لاتينية لأدوار دوبات سنة 1142م، وروبير شستر سنة 1147م، وسمحت هذه الترجمات للغرب بالإلمام بهذه الآلة، كما عزز إدراج الأسطرلاب في برنامج التدريس الجامعي الدور التعليمي لهذه الآلة**lxiv**.

وقد كان الإسطرلاب ألة تعليمية بامتياز خلال القرون الوسطى، بالإضافة لكونه آلة حسابية، فهو يسمح بحل هندسي سريع للمسائل الرئيسية في علم الفلك الكروي، ويقدم عرضاً سهلاً لحركة الشمس اليومية والسنوية، وفترة الساعات الغير متساوية، وللبزوغ الشروقي للنجوم، وتحديد منازل المسافات في التنجيم، وفي أقدم مؤلف لاتيني عن الإسطرلاب لريمون المارسيلي، يمثل اقتباساً عن مؤلفات قديمة للوتب البرشلوني، وهرمان لوبواتو، والزرقالي*، وهذا مثال للتأثير العربي على علم الفلك اللاتيني، والدور الذي لعبه الزرقالي بوضع القيم، والوسائط البطليمية في نظرية الشمسlxv.

جداول طليطلة:

والمقصود منها الجداول الفلكية**، وتندرج تحت هذه التسمية أنواع كثيرة من المواد التي يمكن تقسيمها تخطيطاً إلى ثلاث مجموعات: تضم الأولى منها العناصر المتعلقة بعلم فلك الحركة الأولى (جداول المطالع المستقيمة والمائلة، وجداول الميل، وجداول معادلة الزمان)، وتضم الثانية جداول الكواكب، وهي أربعة أجزاء:

- جداول التسلسل الزمني للأحداث
- جداول الإحداثيات المتوسطة
- جداول المعادلات
- جداول خطوط العرض

أما الثالثة فهي تضم جداول متباينة لها علاقة بالشمس والقمر والخسوف والكسوفlxvi.

وقد أفادت ثلاثة مصادر رئيسية من مجموع هذه الجداول، في إثراء المعرفة للفلكيين اللاتينيين، وهي جداول الخوارزمي التي قام أدلار باث بترجمة نصفها، وقام مسلمة المجريطي بتدقيقها، وجداول البتاني التي فقدت ترجمتها الأولى التي وضعها روبير دو شستر، ولم يبقى سوي ترجمة أفلاطون التيفولي، وجداول الزرقالي التي كونت نواة المجموعة المعروفة باسم جداول طليطلة، وهو إشارة إلى خط الزوال المعتمد في هذه الجداول التي لاقت انتشاراً واسعاً عبر الغرب الأوروبي من خلال ترجمة جيرار دو كريمونlxvii، ولقد استمرت حركة اقتباس الجداول العربية، وبشكل أساسي جداول طليطلة، في أرجاء مختلفة من الغرب الأوروبي طيلة القرنين الثاني والثالث عشر للميلادlxviii.

فكانت السمات المميزة للجداول اللاتينية خلال القرنين الثاني والثالث عشر للميلاد، هي نفسها سمات جداول طليطلة، وهي انعكاس للتعديلات التي أدخلها الفلكيون العرب في القرن التاسع للميلاد على النظرية البلطميةlxix.

الخاتمة:

إن علم الهيئة أو علم الفلك من العلوم القديمة، وظهر الاهتمام به من قبل المسلمين، لارتباطه بالواقع الحضاري والاجتماعي الإسلامي، واكتسب خصوصية معينة بفضل معالجته لقضايا دينية تهم المسلم، في أي مكان وزمان، كتحديد القبلة، وهلال الصوم، ومعالجة ظاهرتي الكسوف والخسوف، وغيرها لذلك قام علماء المسلمين برصد هذه الظواهر، ويعد هذا دليلاً على اهتمام العرب والمسلمين بهذا العلم، وقد نقل المسلمين عن الكتب الفلكية القديمة عند اليونان والبابليين وغيرهم وصححوا أغلاطهم وتوسعوا فيها، ولاسيما أن أصول تلك الكتب ضاعت ولم يبق منها غير ترجمتها العربية، وأنه خلال القرنين الثاني والثالث عشر للميلاد كانت إسهامات علم الفلك العربي، قد ساهمت في ولادة علم الفلك الغربي في القرون الوسطى وتطويره، فلم يكن في مفهومه إلا مجموعة أفكار في وصف الكون تفتقر إلى الدقة تدور حول الحركات السماوية وظواهر الأقتران كالبزوغ الشروقي، والأفول الغروبي، فالغرب الأوروبي اللاتيني من خلال الاطلاع على المؤلفات النظرية والفرضيات البلطمية التي بقيت في الجداول وقوانينها، وبالأخص جداول طليطلة، جعل الأوروبيين يأخذون هذا العلم من المسلمين حتى أصبحوا أساتذة فيه، بالإضافة إلى إضافاتهم المهمة واكتشافاتهم التي تقدمت بعلم الفلك خلال العصور الوسطى.

الهوامش:

* -الفلك: هو مجرى النجوم, قال تعالى: " كلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ" سورة الأنبياء, آية(33), وسمى فلكاً لاستدارته, والفلك في العربية هو ما استدار, والفلك قطعة من الأرض مستديرة, والأفلاك أطواق تجري فيها النجوم, والشمس, والقمر. للتفاصيل ينظر: الدينوري, أبي محمد عبدالله بن مسلم بن قتيبة, (276هـ- 889م), (1988م)الأنواء في مواسم العرب, دار الشوؤن الثقافية العامة, بغداد, ص128.

* *-حركة الكواكب: تتركب من نوعين أحداهما الحركة التي فيما بين جهتي المشرق والمغرب باستقامة إلى توالي البروج نحو المشرق مرة وبالرجوع إلى خلاف تواليها نحو الغرب أخرى. والنوع الثاني الحركة التي فيما بين الشمال, والجنوب , والحالات العرضة في كل واحدة من هاذين النوعين, ينقسم إلى صنفين أحداهما مضاف إلى فلك البروج, والأخر مضاف إلى الشمس. للتفاصيل ينظر: البيروني, أبي الريحان محمد بن أحمد, (ت: 440هـ / 1048م), (1956م), القانون المسعودي, ج3, ط1, مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية, حيدر أباد(الهند), ص 1160.

*-البروج: هي منازل الكواكب والشمس والقمر. ينظر: حمزة, كريمان, (2011م), اللؤلؤ والمرجان في تفسير القرآن, مج3, ط2, مكتبة الشروق الدولية, مصر, ص375.

i- سماحة, عبد الحميد محمود, (1949م), مقدمة في علم الفلك, ط1, مطبعة دار الشرق, القاهرة, ص223-224.

ii - المرجع نفسه, ص233 .

**-الشعرى: كلمة يونانية تعريب لكلمة Sirius, التي يقصد بها في اللغة اليونانية المحرق؛ لأنه يخرج في الصيف, أما تسميته بالنجم الشعري عند العرب؛ فذلك ناتج عن غروبه نحو اليمين. للتفاصيل ينظر: الدفاع, علي عبدالله, (1993م), رواد الفلك في الحضارة الإسلامية, ط2, مكتبة التوبة, الرياض, ص12.

***-بطليموس: هو صاحب كتاب المجسطي, الذي تكلم فيه عن هيئات الفلك, وأخرج علم الهندسة من القوة إلى الفعل. للتفاصيل ينظر: الشهرستاني, أبي الفتح محمد بن عبد الكريم بن أبي بكر أحمد, (479-548هـ), (دت), الملل والنحل, تحقيق: محمد سيد كيلأني, ج2, دط, دار المعرفة, بيروت, ص116؛ معلم الجغرافيا الأول في العصور القديمة. للتفاصيل ينظر: العقاد, عباس محمود, دت, أثر العرب في الحضارة الأوروبية, دط, دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع, مصر, ص42؛ كما أن كتابه المجسطي مؤلف من 13جزءا, ويعتبر مرجعاً للعلوم والمعارف حتى القرن الخامس عشر الميلادي, وفيه شرح للظواهر الفلكية, وحركات الشمس, والقمر, والسيارات, وطول اليوم ,والنهار, وأوقات شروق و غروب النجوم في المناطق المختلفة, وأتى فيه بالبراهين العلمية الصحيحة على كروية الأرض, ودراسة عن طول السنة والشهر القمري وشرح للأسطرلاب, وبحث عن الأقتراب الظاهري للقمر وتقهقر الأعتدالين, وظاهرة الخسوف والكسوف ونظرية حركة السيارات التي تعد أكبر دليل على نبوغهم في الرياضيات. للتفاصيل ينظر: سماحة, عبد الحميد محمود, مرجع سابق, ص226

iii - المرجع نفسه, ص222.

****-فيثاغورس: ابن منسارخس من أهل ساميا, ويعتقد أنه كان في زمان النبي سليمان ابن داود عليهما السلام. للتفاصيل ينظر: الشهرستاني, أبي الفتح محمد بن عبد الكريم بن أبي بكر أحمد, مصدر سابق, ص74.

*****-ديمقراط: أو ديمقريطس هو من الحكماء, له آراء في الفلسفة, ومبادئ الكون, تأثر بآراء أرسطوطاليس, على حد قول أستاذه أفلاطون. للتفاصيل ينظر: الشهرستاني, أبي الفتح محمد بن عبد الكريم بن أبي بكر أحمد, المصدر السابق, ص112.

iv - سماحة, عبد الحميد محمود, المرجع السابق, ص225.

v - الدفاع, علي عبدالله, المرجع السابق, ص19.

vi -حسان الحلاق, (1990م), تاريخ العلوم والتكنولوجيا في الشرق الأدنى القديم, دط, الدار الجامعية, بيروت, ص101.

vii - الدفاع, علي عبدالله, مرجع سابق, ص223.

viii -عبد الحميد محمد سماحة, المرجع السابق, ص222.

*- التنجيم: أو صناعة التنجيم التي هي جزء من أجزاء الرياضيات, وتسمى باليونانية الأصطرونوميا. للتفاصيل ينظر: كرلونلينو, (دت), علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى, دط, مكتبة الدار العربية للكتاب, القاهرة , دت, ص19؛ وقد كان للقرآن الكريم موقفاً من المنجمين, فقد قال تعالى:" وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ (16) وحَفِظْنَاهَا مِن كُلِّ شَيْطَانٍ رَّجِيمٍ (17) إِلَّا مَنِ اسْتَرَقَ السَّمْعَ فَأَتْبَعَهُ شِهَابٌ مُّبِينٌ(18) " الحجر 16-18, أي أن الله خلق الشمس والقمر والنجوم والكواكب الأخرى والأرض وكل ما عليها من أجل الإنسان, لتكون في خدمته ومسخرة له, ومن وظائفها إعطاء الضوء والطاقة, وهي هادية في السفر ومصدر للحساب لأغراض متنوعة, ولا يليق استعمال السماوية لاستراق المعرفة أي من أجل التأثير في المستقبل والتنبؤ به عن طريق التنجيم, لأن ذلك أمر غير شرعي طبقاً لعم الأخلاق الإسلامي. للتفاصيل ينظر: حسيني, سيد وقار أحمد, (1996م)العلوم الفلكية في القرآن الكريم, قدم له: عكام, محمود, وطلاس, مصطفى ترجمة: زيتوني, سمية, مراجعة: إبراهيم, عبدالباسط, ط2, دار طلاس, دمشق, ص49-50.

ix - الدفاع, علي عبدالله, المرجع السابق, ص16.

x - حلاق, حسان, مرجع سابق, ص103.

xi - حسيني, سيد وقار أحمد, قدم, مرجع سابق, ص 56.

xii - كرلونلينو, مرجع سابق, ص18-19.
xiii -المغربي, عبد الرحمن بن خلدون, (1981م), مقدمة ابن خلدون, دط, دار العودة, بيروت, ص386.
xiv - الصباغ, رمضان, (1998م), العلم عند العرب وأثره على الحضارة الأوروبية, ط1, دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع, الإسكندرية, ص147؛كرلونلينو, المرجع السابق, ص24.
* *-الزيجات: مفردها زيج وهو عند العرب صناعة حسابية تعرف بها مواضيع الكواكب في افلاكها وتوضع لها جداول للتسهيل على الدارسين. للتفاصيل ينظر: أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, (1996م), دور الحضارة العربية الإسلامية في النهضة الأوروبية, دار الفكر, دمشق, ص 73
xv - حلاق, حسان, مرجع سابق, ص 113-114 .
xvi -كرلونلينو, مرجع سابق, ص20-21.
xvii -سورة يس, آية37-40 .
xviii -سورة يونس, آية 5 .
xix -سورة الطارق, آية 1-3.
* -الشعرى: هو نجم من ألمع نجوم السماء, وقد اختصها الله بالذكر لأن بعض العرب كانوا يعبدونها, وكذلك غيرهم. للتفاصيل ينظر: حمزة, كريمان, مرجع سابق, ص243.
xx -سورة النجم, آية 49.
**-الخنس الجوار الكنس: وهي زحل, والمشتري, والمريخ, وعطارد, والزهرة, وهي سيارة في البروج, كما تسير الشمس والقمر. للتفاصيل ينظر: الدينوري, أبي محمد عبدالله بن مسلم بن قتيبة, مصدر سابق, ص130.
xxi -سورة التكوير, آية 15-16.
xxii -سورة غافر, آية 57.
***-النجم: مفرد جمعها نجوم, والنجوم : مصابيح السماء الدنيا, وهذه المصابيح السماوية عبارة عن أجرام غازية في غالبيتها, ضخمة الحجم, وأقرب النجوم إلينا الشمس, والنجوم أجرام سماوية شديدة الحرارة, ملتهبة, مشتعلة, مضيئة بداتها. للتفاصيل ينظر: حمزة, كريمان, المرجع السابق, ص377.
xxiii - حلاق , حسان, مرجع سابق, ص 99-100.
xxiv -سورة الأعراف, آية 185.
xxv - أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, مرجع سابق, ص 70.
* -انشقاق القمر: كل جرم سماوي مجذوب إذا انفصل عن الجاذبية, فأنه يتهدم إذا كان كبيراً أي يمزق فيكون قطعاً كثيرة, وينشق إذا كان صغيراً أي يكون نصفين, فالقمر مجذوب للأرض فإذا انفصل عن الجاذبية عند انتهاء حرارتها, فإنه ينشق, ويكون نصفين, فيبقى زمناً ثم تجذبه الشمس إليها, وكذلك يكون حكم الأقمار في باقي السيارات, أي الكواكب الباقية. للتفاصيل ينظر: الحلي, محمد علي حسن, (2010م), الكون والقرآن, ط1, دار الكتب العلمية, لبنان, ص163.
**-أطت: الأطيط: صوت الحامل, والرحال, وحنين الإبل من ثقل الأحمال, والمعنى أن كثرة ما في السماء من الملائكة قد أثقلها حتى أطت وهو كناية عن كثرة الملائكة. للتفاصيل ينظر: الرازي, زين الدين محمد بن أبي بكر بن عبد القادر, (2011م), كنز الحكمة, دار الكتب العلمية, بيروت, ص126.
xxvi -العيني, بدر الدين أبي محمد محمود بن أحمد, (ت: 855هـ), (دت), عمدة القارئ شرح صحيح البخاري, ضبطه وصححه: عبدالله محمود محمد عمر, ج1, دت, دار الكتب العلمية, بيروت, ص132.
xxvii - المصدر نفسه, ج12, ص299.
xxviii -نفسه, ج7, ص42.
xxix -الرفاعي, أنور, الإسلام في حضارته ونظمه, 1986م , ط3, دار الفكر, دمشق, ص662.
xxx -سورة القمر, آية 1.
xxxi -الحلي, محمد علي حسن, مرجع سابق, ص163.
*** -أيلول: اسم الشهر التاسع من شهور السنة الشمسية عند السريان, عدد أيامه 30 يوماً, يقابله شهر سبتمبر من شهور السنة الشمسية عند الروم, وهو اسم الشهر الثاني عشر من الشهور العبرية عند اليهود. للتفاصيل ينظر: الخطيب, مصطفى عبدالكريم, (1996م), معجم المصطلحات والألقاب التاريخية, ط1, مؤسسة الرسالة, بيروت, ص59.
* -الثريا: هو كوكب من كواكب منازل العرب, عدد كواكبه ستة, وموقعه من صور الثوابت, هي التاسع والعشرون وما بعده إلى آخر كواكب الثور. للتفاصيل ينظر: البيروني, أبي الريحان محمد بن أحمد, مصدر سابق, ص 1142-1143؛ هي ستة كواكب مجتمعة, أشبه بعنقود من العنب, زعم العرب أنها آلية الحمل وليس كذلك, فإنها على سنام الثور وهو تصغير ثوري, وأصلها من الثروة, وهو الإجماع وكثرة العدد, كما زعم بعضهم أنها سميت بذلك لأن المطر الذي يمطر بنوئها تكون منه الثروة وهو الغنى, وذكر بطليموس من كواكبها أربعة كواكب. للتفاصيل ينظر: الخوارزمي, أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني, (ت: 362هـ-440م), (2007م), الآثار الباقية من القرون الخالية, تحقيق وتعليق: كائي, برويزاذ, ط1, مكتبة الثقافة الدينية, القاهرة, ص423.
xxxii - الدينوري, أبي محمد عبدالله بن مسلم بن قتيبة, مصدر سابق, ص151.

* *-السهيل: كوكب أحمر يمان, ويقال له سهيل اليمن. للتفاصيل ينظر: الدينوري, أبي محمد عبدالله بن مسلم بن قتيبة, مصدر سابق, ص156؛ وهو اسم نجم من مجموعة كوكبة السفينة ومن أبعدها في الجنوب, يتميز بشدة التألق, ومن أكثر النجوم سطوعاً بعد الشعرى اليمانية, ارتبطت به الكثير من الأساطير, وقت ظهوره في الأفق مع مطلع الخريف من كل عام, لذلك ارتبط ظهوره بنضج الفاكهة. للتفاصيل ينظر: الخطيب, مصطفى عبدالكريم, مرجع سابق, ص261.

xxxiii -الرفاعي, أنور, مرجع سابق, ص 663-664.

xxxiv -الخوارزمي, أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني, الآثار الباقية من القرون الخالية, مصدر سابق, ص417.

xxxv -كرلونلينو, مرجع سابق, ص128.

xxxvi -أحمد, عبدالرزاق أحمد, (1991م), الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى " العلوم العقلية", دار الفكر العربي, دط, القاهرة, ص 66, وأيضاً: كرلونلينو, المرجع السابق, ص136-137.

* **-هرمس الحكيم: يقال أن المقصود به التي إدريس, وهو الذي وضع أسامي البروج والكواكب السيارة ورتبها. للتفاصيل ينظر: الشهرستاني, أبي الفتح محمد بن عبد الكريم بن أبي بكر أحمد, مصدر سابق, ص45؛ ويطلق اسم هرمس على ثلاثة, الأولى : هرمس الأول الذي كان قبل الطوفان, ويعرف باسم(جيوموؤت) أول من بنى الهياكل ونظر في الطب, أما الثاني: هرمس البابلي الذي بنى بابل وكان بارعاً في الطب والفلسفة وعارفاً بالأرقام, الثالث: المصري المسمى: بالمثلث الحكمة؛ لأنه جاء ثالث الهرامسة الحكماء. للتفاصيل ينظر: الصباغ, رمضان, مرجع سابق, ص 119.

xxxvii - المرجع نفسه, ص148, وأيضاً: كرلونلينو, مرجع سابق, ص142.

*-المجسطي: ترددت العرب في اشتقاق لفظ المجسطي, المجسطي بكسر الميم والجيم وتخفيف الياء, وهي كلمة يونانية معناها الترتيب, اصله ماجستوس, ولفظ يوناني أيضاً معناه البناء الأكبر. للتفاصيل ينظر: الدفاع, علي عبدالله, مرجع سابق, ص21؛ وأيضاً: كرلونلينو, المرجع السابق, ص222

xxxviii - الصباغ, رمضان, المرجع السابق, ص148-149.

xxxix -الملا, أحمد علي, (1981م), أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية, ط2, دار الفكر, دمشق, ص161.

xl - أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, مرجع سابق, ص80.

xli -السرجاني, راغب سرحان, (2009م), ماذا قدم المسلمون للعالم, ط2, مؤسسة اقرأ, القاهرة, ص231.

xlii - عبد الحميد محمد سماحة, مرجع سابق, ص152.

xliii -صالح, خالد يوسف, (2011م), حركة الترجمة في بلاد الشام في العصر الأموي, مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية, جامعة الموصل كلية التربية الأساسية, العراق, مج 11, العدد1., ص243.

**-المرصد: أقيمت هذه المراصد من أجل رصد السماء بشمسها, وقمرها, ونجومها, وكواكبها, وقد أقيمت في كبريات المدن, في الأقاليم العربية والإسلامية, منها دمشق وبغداد, والقاهرة, ومراكش, وقرطبة, وإشبلية, وسمرقند, وأشهرها مرصد نصير الدين الطوسي الذي عُرف بمرصد إيلخان في مراغة في منطقة أدربيجان بإيران, ومرصد المأمونفي بغداد, ومراصد الخليفتين الفاطميين العزيز والحاكم بأمر الله في القاهرة, ومرصد عضد الدولة في بغداد, وملكشاه في نيسابور شرق إيران. للتفاصيل ينظر: أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, مرجع سابق, ص 74-75.

xliv - الدفاع, علي عبدالله, مرجع سابق, ص41.

xlv - المرجع نفسه, ص41.

xlvi -لوبون, غوستاف, (دت), حضارة العرب, ترجمة, زعيتر, عادل, مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه, سوريا, ص456؛ وأيضاً: الورد, باقر آمين, (1986م), معجم العلماء العرب, راجعه: كوركيس عواد, ج1, ط1, مكتبة النهضة العربية, بيروت, ص79.

xlvii - الدفاع, علي عبدالله, المرجع السابق, ص41.

xlviii - المرجع نفسه, ص 62-63.

xlix -هونكه, زيغريد, (1993م), شمس العرب تسطع على الغرب, ترجمة: بيضون, فاروق, ودسوقي, كمال, راجعه: الخوري, مارون عيسى, دار الأفاق الجديدة, بيروت, ص152.

l - الدفاع, علي عبدالله, المرجع السابق, ص63.

li - أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, المرجع السابق, ص73.

***-الأسطرلاب: لفظ يوناني مركب من: أسطر, بمعنى النجم, ولابون, بمعنى: مرآة, مرأة النجم. للتفاصيل ينظر: الخطيب, مصطفى عبدالكريم, مرجع سابق, ص32؛ وهو ألة فلكية قديمة اطلق عليها العرب ذات الصفائح. ألة يقيس بها الفلكيون ارتفاع الكواكب. للتفاصيل ينظر: أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, مرجع سابق, ص72؛ وهي كلمة يونانية معناها مرآة النجوم, وتطلق على عدة آلات فلكية, وهي أنواع منها: التام و المسطح والهلالي, والزروقي, والعقربي, والأسبي, والجنوبي, والشمالي, وعصا الطوسي وغيرها. للتفاصيل ينظر: الورد, باقر آمين, مرجع سابق, ص205.

lii - الدفاع, علي عبدالله, مرجع سابق, ص 72.

liii - المرجع نفسه, ص73.

*-الأنواء: سقوط النجم منها في المغرب مع الفجر, وطلوع أخر يقابله في المشرق من ساعته, وسقوط كل نجم منها في ثلاثة عشر يوماً. للتفاصيل ينظر: الدينوري, أبي محمد عبدالله بن مسلم بن قتيبة, مصدر سابق, ص11.

liv - الدفاع, علي عبدالله, المرجع السابق, ص 65.

lv -منظمة اليونسكو, (1970م), أثر العرب والإسلام في النهضة الأوربية, دط, الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر, ص 199.

lvi - الدفاع, علي عبدالله, المرجع السابق, ص63.
lvii -المرجع نفسه, ص64.
lviii - الورد, باقر آمين, مرجع سابق, ص85.
lix - المرجع نفسه, ص39.
lx - الدفاع, علي عبدالله, مرجع سابق, ص99-100.
lxi -كرلونتليو, مرجع سابق, ص 41-42.
lxii -راشد, رشدي, (1997م), موسوعة تاريخ العلوم العربية, ترجمة: مؤسسة الثقافة العربية, ومؤسسة عبد الحميد شاملن, ج1, ط1, مركز دراسات الوحدة العربية, بيروت, ص240.
lxiii - راشد, رشدي, المرجع السابق, ص 242.
lxiv - المرجع نفسه, ص242-244.
*-الزرقالي: هو إبراهيم الزرقالي (ت 480هـ / 1087م) وهو من علماء الفلك في الأندلس, أخذ شهرة واسعة, فهو يعد أكبر من رصد النجوم في زمانه, وقد اخترع اسطرلاباً سمي باسمه صفيحة الزرقالي, كما شارك في وضع مبادئ جداول طليطلة, التي عرفت بالزيج الطلطلي, كما أمر ملك قشتالة بترجمة كل أثار الزرقالي إلى اللغة المحلية وترجمة زيجه, التي اعتمد عليها علماء الفلك في أوروبا فيما بعد. للتفاصيل ينظر: أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, مرجع سابق, ص73؛ وأيضاً: الورد, باقر آمين, مرجع سابق, ص122.
lxv - الرفاعي, أنور, مرجع سابق, ص 690.
**-الجداول الفلكية: سميت بالأزياج, وهي جداول بنيت على قوانين عددية, تبين حركة كل كوكب, ومنها تعرف مواقع الكواكب في أفلاكها, ومنها أيضاً تعرف الشهور والأيام, والتقاويم المختلفة, وأشهرها: زيج إبراهيم الفزاري, والخوارزمي, والشامي الطوسي, والشامل لأبي الوفاء. للتفاصيل ينظر: الملا, أحمد علي, مرجع سابق, ص161؛ وأيضاً: هونكه, زيغريد, مرجع سابق, ص193.
lxvi -راشد, رشدي, المرجع السابق, ص245.
lxvii -أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, مرجع سابق, ص92.
lxviii -راشد, رشدي, مرجع سابق, ص246-247.
lxix -المرجع نفسه, 249.

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: الكتب السماوية
القرآن الكريم.
ثانياً: المصادر العربية:
البيروني, أبي الريحان محمد بن أحمد, (ت: 440هـ / 1048م), (1956م), القانون المسعودي, ج3, ط1, مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية, حيدر أباد (الهند).
الخوارزمي, أبي الريحان محمد بن أحمد البيروني, (ت: 362هـ-440م), (2007م), الآثار الباقية من القرون الخالية, تحقيق وتعليق: برويزاذ كائي, ط1, مكتبة الثقافة الدينية, القاهرة.
الرازي, زين الدين محمد بن أبي بكر بن عبد القادر, (2011م), كنز الحكمة, دار الكتب العلمية, بيروت.
الشهرستاني, أبي الفتح محمد بن عبد الكريم بن أبي بكر أحمد (479-548هـ), (دت), الملل والنحل, , تحقيق: محمد سيد كيلأني, ج2, دط, دار المعرفة, بيروت.
العيي, بدر الدين أبي محمد محمود بن أحمد, (ت: 855هـ), (دت), عمدة القارئ شرح صحيح البخاري, ضبطه وصححه: عبدالله محمود محمد عمر, ج1-7-12, دار الكتب العلمية, بيروت.
المغربي, عبد الرحمن بن خلدون, (1981م), مقدمة ابن خلدون, دط, دار العودة, بيروت.
ثانياً: المراجع العربية والمعربة
أبو خليل, شوقي, والمبارك, هاني, (1996م), دور الحضارة العربية الإسلامية في النهضة الأوروبية, دار الفكر, دمشق.
أحمد, عبدالرزاق أحمد, (1991م), الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى " العلوم العقلية", دار الفكر العربي, القاهرة.
الحلي, محمد علي حسن, (2010م), الكون والقرآن, ط1, دار الكتب العلمية, لبنان.
الدفاع, علي عبدالله, (1993م), رواد الفلك في الحضارة الإسلامية, ط2, مكتبة التوبة, الرياض.

الرفاعي, أنور, الإسلام في حضارته ونظمه, 1986م , ط3, دار الفكر, دمشق, ص662.
الصباغ, رمضان, (1998م), العلم عند العرب وأثره على الحضارة الأوروبية, ط1, دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع, الإسكندرية
العقاد, عباس محمود, دت, أثر العرب في الحضارة الأوروبية, دط, دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع, مصر.
الملا, أحمد علي, (1981م), أثر العلماء المسلمين في الحضارة الأوروبية, ط2, دار الفكر, دمشق.
حسان الحلاق, (1990م), تاريخ العلوم والتكنولوجيا في الشرق الأدنى القديم, دط, الدار الجامعية, بيروت, 1990م.
حسيني, سيد وقار أحمد, (1996م), العلوم الفلكية في القرآن الكريم, قدم له: عكام, محمود, وطلاس, مصطفى, ترجمة: زيتوني, سمية, مراجعة: إبراهيم, عبدالباسط, ط2, دار طلاس, دمشق.
حمزة, كريمان, (2011م), اللؤلؤ والمرجان في تفسير القرآن, مج3, ط2, مكتبة الشروق الدولية, مصر.
سماحة, عبد الحميد محمود, (1949م), مقدمة في علم الفلك, ط1, مطبعة دار الشرق, القاهرة.
كرلونلينو, (دت), علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى, دط, مكتبة الدار العربية للكتاب, القاهرة.
لوبون, غوستاف, (دت), حضارة العرب, ترجمة, زعيتر, عادل, مطبعة عيسى البابي الحلبي وشركاه, سوريا.
منظمة اليونسكو, (1970م), أثر العرب والإسلام في النهضة الأوربية, دط, الهيئة المصرية العامة للتأليف والنشر, ص 199.
هونكه, زيغريد, (1993م), شمس العرب تسطع على الغرب, ترجمة: بيضون, فاروق, ودسوقي, كمال, راجعه: الخوري, مارون عيسى, دار الأفاق الجديدة, بيروت

المجلات:

صالح, خالد يوسف, (2011م), حركة الترجمة في بلاد الشام في العصر الأموي, مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية, جامعة الموصل كلية التربية الأساسية, العراق, مج 11, العدد1.

الموسوعات والمعاجم:

الخطيب, مصطفى عبدالكريم, (1996م), معجم المصطلحات والألقاب التاريخية, ط1, مؤسسة الرسالة, بيروت.
الورد, باقر آمين, (1986م), معجم العلماء العرب, راجعه: كوركيس عواد, ج1, ط1, مكتبة النهضة العربية, بيروت
راشد, رشدي, (1997م), موسوعة تاريخ العلوم العربية, ترجمة: مؤسسة الثقافة العربية, ومؤسسة عبد الحميد شاملن, ج1, ط1, مركز دراسات الوحدة العربية, بيروت.