اسهامات العرب المسلمين في مجال الفلك♦

المدرس المساعد ساهرة نبيل حسين
قسم التاريخ / كلية التربية للعلوم الصرفة /جامعة البصرة

المستخلص

تناولت في هذا البحث اسهامات العرب في مجال الفلك ، فقد يستخدم هذا العلم في دراسة الاجرام السماوية والظواهر الكونية وما يحدث من ظواهر الكسوف والخسوف والنجوم والشمس والقمر .
والجدير بالذكر أن أصل علم الفلك عند البابليين والمصريين ثم انتقل الى العرب المسلمين الذين سبقوا الغرب بحضارتهم وابداعهم المميز، إذ اكتشفوا الآلات والأدوات والمراصد في تحديد مواسم الحج والرحلات واوقات الصلاة . . . ورحلاتهم البرية والبحرية.

الكلمات المفتاحية: النجوم ، علم الهيئة ، الاسطرلاب ، العلماء ، ذات الحلق.

♦ تاريخ الاستلام: ٢٠٢٦/٠١/٢١ تاريخ القبول: ٢٠٢٦/٠٤/٠٦

The Contributions of Arab Muslims to the Field of Astronomy ♦

Assistant Lecturer Sahira Nabil Hussein
Department of History, College of Education for Pure Sciences, University of Basra

Abstract

This study explores the contributions of Arab Muslims to the field of astronomy, a science concerned with the study of celestial bodies and cosmic phenomena, including eclipses, stars, the sun, and the moon. The research highlights the historical development of astronomy, noting that its origins can be traced back to the Babylonians and Egyptians before it was further advanced by Arab Muslim scholars, whose scientific achievements and innovations preceded those of the West.

Arab Muslim astronomers made significant progress in the development of astronomical instruments, observational tools, and observatories. These advancements played an important role in determining the seasons of pilgrimage, calculating prayer times, and facilitating both land and sea travel. Their achievements reflect the scientific creativity and intellectual influence of Islamic civilization in the advancement of astronomical knowledge.

Keywords: stars, astronomy, astrolabe, scholars, armillary sphere.

♦ **Received: 21/01/2026** **Accepted: 06/04/2026**

المقدمة

لقد تناولنا في هذا البحث اسهامات العرب وانتاجاتهم العلمية في مجال الفلك ، ولاسيما أن علم الفلك هو علم طبيعي يدرس الظواهر الفلكية والاجرام السماوية ، ويعد الفلك من اقدم العلوم الطبيعية ، فقد قدمت الحضارات القديمة اكتشافات لهذا العلم ولاسيما في مجال علم القياسات الفلكية والإرصاد ، ووضع التقويم ، وجاء في مقدمتهم البابليين والمصريين والعرب قبل الإسلام وثم المسلمين.

اما سبب اختيار الموضوع لعدة أسباب منها تتعلق بأسباب ذاتية التي تمثل في ميولي ورغبتي واهتمامي في موضوع علم الفلك ، وكذلك كوني ادرس في قسم علمي يتعلق بأمور الفيزياء والفلك وايضاً شغفي المتواصل بقراءة انتاجات العرب المسلمين التي وصلت الى أوربا ، وهناك تساؤل هل كانت دراسات سابقة عن الموضوع ؟ نعم من خلال بحثنا بموضوع الفلك وجدنا دراسة رسالة ماجستير تتحدث عن تطور علم الفلك عند المسلمين والعرب في العصر الوسيط بين القرنين ٢هـ -٧هـ للباحثين ميمون دنيا وبوسنه أسماء من دولة الجزائر ، وكذلك رسالة ماجستير بعنوان علم الفلك للباحثة كريمة محمد الفاهمي من السعودية ، لكن كل دراسة لها جوانب مختلفة من حيث المضمون وسرد النصوص اذ انهما تناولا الجانب التاريخي لعلم الفلك ، اما بحثنا يقدم المادة العلمية من اجل رفد الباحثين بمعلومات جديدة عن العلماء العرب المسلمين وتطور اسهاماتهم منهم البتاني وابن الهيثم وابن رشد والخوارزمي والفزاري وغيرهم من الأسماء العالقة في الاذهان في تاريخ العلم تضيئ كالنجوم في سماء البلاد العربية .

وفي هذا البحث الذي بذل الباحث جهوداً طيبة في تقصي الحقائق والمعلومات ما هو الا محاولة جادة للتركيز على ابداع الفكر العربي ابان ازدهار الحضارة العربية الإسلامية ، فقد ذاع صيت علمائنا الذين تركوا بصماتهم واضحة في تاريخ البشرية تنير الطريق امام العالم .

ولا يسعنا بطبيعة الحال ان نقدم بحثنا المتواضع الذي يتضمن موضوعات متعددة مختلفة المضمون والنصوص ومنها مفهوم علم الفلك واهميته واسهامات الأمم القديمة في مجال الفلك ، وتناولنا دور العرب المسلمين في مجال الفلك ولاسيما في عهد الإسلام والاموي والعباسي ، اذ ان العصر العباسي الذي يعتبر من اهم العصور التاريخية في ميادين المعرفة والتقدم والارتقاء بالحضارة الإنسانية ، واشرنا الى اشهر العلماء العرب في مجال الفلك وذكر ابداعاتهم العلمية من اكتشافات ونظريات فلكية ، والاشارة الى الآلات الرصد التي مهدت منجزاتهم العلمية للانطلاق السريع نحو الريادة العلمية ، وسنتناول اهم الموضوعات على نحو الآتي :

اولاً/ علم الفلك

هو الدراسة العلمية للأجرام السماوية والظواهر الطبيعة التي تحدث خارج الغلاف الجوي، ويستخدم علم الفلك الرياضيات والفيزياء والكيمياء لشرح اصل وتطور تلك الظواهر والاجرام ، وتشمل الاجرام موج البحر ودوران السماء والنجوم والأرض[١].

وقيل أن علم الفلك هو مجرى النجوم والشمس ومنازل القمر ومداراته والكواكب ويسمى فلكاً لاستدارته، أو أن الفلك قطعة من الأرض المستديرة [٢] ، وقال تعالى{هو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون } [٣]

ومن الجدير بالذكر أن علم الفلك هو دراسة كل شيء في الكون خارج الغلاف الجوي للأرض ، بحيث يشمل الأشياء التي يمكننا رؤيتها بالعين المجردة مثل الشمس والقمر والكواكب والنجوم ، والاشياء التي لا يمكننا رؤيتها بالعين المجردة ، بل يمكن رؤيتها بالعين المسلحة التلسكوب وغيرها من الأجهزة المتطورة الحديثة التي تساعد على دراسة الفلك ومعرفة التغيرات الحاصلة فيه واكتشاف مجرات ومجموعات كوكبية أخرى [٤].

ويذكر الفارابي أن علم الفلك هو علم النجوم لهُ أسمان الأول : (علم احكام النجوم) فهو يشمل علم دلالات الكواكب على ما سيحدث بالمستقبل ، اذ دخلت مفاهيم الآلهة والقوى في حياة البشر ويعتبر التنجيم ويعني الاستدلال بالأحوال الفلكية وعلاقتها بالمستقبل [٥]

اما الاسم الاخر هو علم النجوم التعليمي الذي يعد من العلوم التي تقوم على حركة الكواكب ، ومقادير ابعاد بعضها عن بعض ، ومعرفة مكان كل كوكب ، فضلاً عن اجتماع وافتراق كل كوكب مثلاً كسوف الشمس وخسوف القمر [٦]، ونجد ان الفلك علم ، لكن التنجيم خرافه[٧]

حيث تشير المعطيات حول علم التنجيم هو علم زائف لأنه يعتمد على الاعتقاد الخرافي وارتباط حركة الكواكب والشمس والقمر والابراج في مصير الانسان ، وأن علم التنجيم هو اسم علم الفلك قديماً [٨] .

اما بقية أسماء علم الفلك منها : (علم الافلاك – علم هيئة الافلاك –علم هيئة العالم – علم صناعة النجوم) [٩].

وعلى ضوء هذه المفاهيم هناك رأي المسعودي حول علم الهيئة الافلاك : هو علم يبحث فيه عن ظواهر الاجرام السماوية وحركتها المرئية ومقادير ابعادها وتأثيراتها عبر الزمان والسنين [١٠] ، ويذكر السنيور كرلونلينو عالم الفلك الإيطالي المتخصص بعلم الفلك وتاريخه عند العرب في القرون الوسطى أن علم الافلاك يقسم خمسة اقسام : يضم القسم الأول (علم الهيئة الكروي) الذي يظهر رصد السماء من حركات الكواكب واوضاعها بعضها ببعض ، إذ يشمل قوانين الحركات المرئية اليومية والسنوية للكواكب وتمايل محور الأرض واختلافات المنظر وانكسار الجو ، وانحراف الضوء ، وهذا القسم مبني على علم حساب المثلثات الكروية [١١].

اما القسم الثاني (علم الهيئة النظري) يقصد به الحركات المرئية في فضاء السماء ، يحدث في هذا القسم الكسوفات الشمسية والقمرية وكذلك ابعاد مساحة الأرض ، ويسمى "علم قياس الأرض[١٢].

والقسم الثالث (علم الميكانيكا الفلكية) يبحث هذا القسم عن قوانين الحركة وتطبيقها على حركة الكواكب ، والقسم الرابع (علم طبيعة الاجرام الفلكية) وموضوع هذا القسم معرفة التركيب الطبيعي والكيميائي للإجرام الفلكية . اما القسم الخامس (علم الهيئة العملي) فقد يشمل الآلات الرصدية وكيفية الأرصاد وقياس الزمن والنظريات العلمية والتقويم [١٣].

ثانياً / أهمية دراسة علم الفلك

يعد علم الفلك احد المجالات العلمية التي تتفاعل بشكل مباشر مع المجتمع لان اعتماد الانسان على الفلك في شتى مناحي الحياة المختلفة من معرفة وتحديد أوقات مواسم الزراعة ، ومعرفة أوقات الفيضان والحصاد وما يحدث بالسماء من تغيرات لها تأثير على الأمور المعيشية [١٤].

فقد شغف الانسان بجمال النجوم ، وتابع حركتها ، وراقب القمر ومنازله وكذلك راقب ميل الشمس من حيث الطلوع والغروب لغرض حساب الأيام والشهور والفصول والسنين واوقات الصلاة ، وتحديد علامات للتنقل بين الأماكن البعيدة والقريبة [١٥]، وكانت المعرفة الفلكية أهمية في تحديد أوقات الصلاة ، وتحديد الأعياد الدينية ، وتعقب مراحل القمر ، إذ ان الاتجاهات الدقيقة ضرورة خاصة بالنسبة للحج والرحلات البرية والبحرية [١٦]، واتقن العرب معرفة النجوم بقصد الاستدلال على الاتجاهات اتقاناً جيداً ، وان اعتمادهم على النجوم لغرض الاستدلال ، وهناك تساؤل هل كانت علاقة بين علم الفلك والدين الإسلامي من حيث الأهمية ؟ نعم كانت هناك علاقة بينهم اذا تمعنا في الحديث فنجد ان استلزام معرفة المواقع الجغرافية (الشمس والقمر) لتحديد أوقات الصلاة وكذلك تحديد قبلة الصلاة واوقات الشروق والغروب ، اما رؤية الهلال لمعرفة رمضان والحج ، فقد اعتمدوا على النظريات والرؤية فكان هو المحرك الأساسي لتطور هذا العلم عند العرب وذلك وجود عمليات تجاذبيه بين الفلك والدين [١٧].

ثالثاً / أسهامات الأمم القديمة في مجال الفلك

أسهمت الأمم القديمة بشكل جوهري وفعال في تأسيس علم الفلك القديم حيث ربط الفلك بحياتهم اليومية ، وتطلب منهم معرفة حركة الكواكب والنجوم والبروج وذلك علاقة الكواكب مع الإلهة والعبادات والاحتفالات الدينية عندهم ، أيضا ربط علم الفلك بالرياضيات والعمليات الحسابية التي تجري ضمن الحركة التجارية اليومية ودقة معرفة اليوم والاسبوع والشهر والسنة عن طريق الفلك ، ومن الأمور التي استفادوا منها الأمم القديمة من الفلك بالزراعة اذا اعتمدوا على الفصول و اوقاتها في تحديد أوقات موسم الزراعة وفيضان الأنهار وسقي المزروعات ، وكذلك استخدموا النجوم بوصلة تحديد الاتجاهات للمسافرين بالقوافل والسفن ضمن نطاق تجارتهم ، وسنتناول اهم الأمم القديمة على نحو الآتي :

١-العراقيون القدامى

يعتبر علم الفلك من اقدم العلوم التي عرفها الانسان ، فقد انشأ هذا العلم مع الانسان الأول ، فنجد السومريون والبابليين والكلدانيين والأشوريين كانوا موضع اهتمام بعلم الفلك لان عقائدهم والطقوس الدينية تمثلان اهم العناصر بتنظيم معاملاتهم الاجتماعية والاقتصادية والدينية والمعاشية بعلاقتها مع علم الفلك والتنجيم [١٨] ، اذ اهتم السومريون بعلم الفلك في بلاد الرافدين فقد اطلقوا على مجموعة من النجوم والكواكب النجمية التي تعرف باسم (نجوم زيقبو) التي تعتبر أداة لقياس الوقت وتحديد موقع الكواكب ، وكذلك استخدموا نظام يعرف بنظام العد الستيني في طرق الحساب ، اذ كان البابليون أول من ادركوا حقيقة حدوث الظواهر الفلكية بشكل دوري حتى طبقوا الرياضيات على تنبؤاتهم [١٩] .

وفي هذا الامر تجدر الإشارة الى ارتباط الفلك مع التنجيم حيث استعمل التنجيم عند البابليين من الانواء الجوية قاعدة لهم لأنه يقوم على مراقبة الرياح والوان النجوم والكواكب السيارة والخسوف والكسوف دلالة معرفية حسب نظرية الحياة اليومية للإنسان العادي كالزراعة معتمداً على التنبؤات الجوية [٢٠]، اذ تمعنا النظر كيف عرف البابليون أسماء النجوم في كل منطقة من مناطقهم ؟

فقد اهتم البابليون بالنجوم اذ سمحت لهم مصادرهم البدائية من معرفة أسماء النجوم في كل منطقة من مناطق السماء على مزيج ما بين المراقبة البصرية والمعتقدات الدينية التي كانوا يعرفونها عن طريق (إله انليل هو إله سومري قديم للرياح والهواء والأرض) يحتوي على ثلاثة وثلاثين نجماً منها الجبار والسرطان والأسد والدب الأكبر والنسر والمشتري وغيرها [٢١] ، أما عن طريق آنو(إله السماء) يحتوي على ثلاثة وعشرين نجماً ومنها الحمل والحوت والثريا والشجاع والميزان وغيرها [٢٢]، ويحتوي طريق أيا (إله المياه) على خمسة عشر نجماً منها الدلو والذئب والعقرب والراعي وغيرها [٢٣] .

اما علم الفلك في العهد الاشوري في عام (١١٠٠ ق. م) فقد اعتمدوا على نظام المراقبة الدقيقة لحركة الكواكب والنجوم ، وكان لديهم تقويماً يعرف (بالتقويم القمري – الشمسي) ، فقد يتألف من اثنا عشر شهراً ، وكل شهر من ثلاثين يوماً ، حسب بداية السنة البابلية (نيسان –آيار- صيوان – تموز-آب- أيلول – تيسري- مارججيسوان

هو تشرين الأول والثاني – كيسليف تشرين الثاني /كانون الأول – تبيت هو كانون الأول /كانون الثاني – سباط – آذار) ، وان دورة الاثني عشر شهراً تتألف من ٣٦٠ يوماً [٢٤].

ومن المسائل المهمة التي اهتم العراقيون القدامى بها أنهم كانوا يحيطون الملك بالإحداث الفلكية ، كيف يتم احاطة الملك بهذه الاحداث ؟ كان الملك محاطاً بشبكة من علماء الفلك والمنجمين يقدمون تقارير يومية ودورية بشكل مفصل عن ظواهر النجوم والشمس والقمر والتغيرات والاعتدالات الفصلية ، وذلك دلالة على اهتمام الملك بالظواهر السماوية ، ومن المؤكد أن الملك يلقى التشجيع من الفلكيين على اهتمامه هذا[٢٥].

بالإضافة الى هذا ومن كانت النتائج المعول عليها في بلاد الرافدين قد انتجت أدوات بسيطة و الآلات لمراقبة الاجرام السماوية فهي كانت عبارة عن انابيب تعمل عمل المراقب ومنها الساعات المائية و المزواله الشمسية والبولو (نصف كرة جوفاء فيها أبره مثبتة في مركزها وتلقي بظلها على الجدران فتضبط الفترات عن طريق الظل) [٢٦] ، وكان اول اسطرلاب بدائي عرفه التاريخ الفلكي في بلاد الرافدين [٢٧] ، اذ أن اكتشاف الفلك بحدود (٢٥٠٠ ق.م) في بلاد الرافدين مما يشير على أن الثقافة البابلية السباقة في اكتشاف علم الفلك عن طريق ارصادهم لمواقع النجوم والشمس والقمر والغروب والشروق [٢٨] .

٢-حضارة مصر القديمة

اهتم المصريون القدماء في الفلك والتنجيم ، وكانت آثارهم ومخلفاتهم تدل على ذلك ، فقد وجدنا في اهرام الجيزة صور منقوشة على سقف معبد دندره (في صعيد مصر في قنا) خير شاهد ودليل على اهتمامهم بهذا العلم [٢٩] ، اذ انهم كانوا يتخذون من الشمس والقمر وبعض الكواكب آلهة يقدسونها مما دفع الكهنة الى تأسيس المعابد الدينية وتطورها) [٣٠] ، أيضاً قسموا السنة الى اثنتي عشر شهراَ ذات ٣٠ يوماً ، مما يشير اهتمامهم بالفلك نظراً لمتطلباتهم الاجتماعية والعقائدية والمعاشية [٣١] .

اذ أن علم الفلك عند المصريين بدء منذ تاريخهم في الالف الثالث ق.م نتيجة محاولتهم السيطرة على فيضان مياه نهر النيل ومن اجل معرفة الزمن الذي يبدأ فيه هذا الفيضان ، أذ ادركوا أن فيضان منسوب المياه فيه مرتبط بالشمس وليس القمر ، وأن شأن المصريين شأنهم بلاد الرافدين لاختراع المزولة (الساعة الشمسية) ، ورصد النجوم [٣٢].

(٣)عند العرب قبل الإسلام

عرف العرب قبل الإسلام النجوم والكواكب وعدد من الظواهر الكونية وذلك لحاجتهم الى علامات واشارات يسترشدون بها في طرقهم الطويلة الخالية من الدلالات ، اذ يسترشدون بها في المناطق البادية الشاسعة [٣٣]، ودليل القران الكريم في قوله تعالى ﴿ وعلامات بالنجم يهتدون ﴾ [٣٤] ، وعرف العرب قبل الإسلام الكواكب

السيارة الخمسة هي عطارد ، والزهرة والمريخ والمشتري وزحل [٣٥]، وقال تعالى ﴿ فلا اقسم بالخنس الجوار الكنس ﴾[٣٦].

كما عرف العرب قبل الإسلام القمر واهتموا بمنازله وخسوفه ، حتى كانت آلهة العرب الجنوبين تعرف باسم (هلال) ، وينتقل القمر كل ليلة ثمانية وعشرين الى قسم واسموه هلالاً ، واذا يكبر ويصبح بدراً [٣٧] ، وقال تعالى ﴿ والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم ﴾ [٣٨].

ومن النجوم عند العرب تعرف ب(ثريا) التي كانت مصدر شؤم في وقوع الأوبئة والامراض ، فقد زعموا ان المطر عند نوئها الثروة [٣٩] ، ولم يقتصر اهتمام العرب على النجوم بل عرفوا المجرة درب التبانة وربطوها ببعض الظواهر التي تحدث وتابعوها في الشتاء وأول الليل ، وفي الصيف أول الليل ، كذلك عرفوا الشهب وربطوها بما يحدث بالأرض من كوارث وأوبئة ، وعرفوا السنة القمرية اقصر من السنة الشمسية ، واوجدوا السني (المكس) يعني زيادة عن كل ثلاث سنوات شهراً قمرياً واحداً [٤٠] ، وكان سكان العرب في حاجة شديدة الى الفلك وذلك ارتبط بحياتهم الصحراوية القاسية [٤١] ، لابد الإشارة الى ظاهرة كسوف الشمس ينظرون اليها كظاهرة مهيبة ترتبط مباشرة بمصير البشر فقد يرون ان كسوف الشمس إشارة الى موت رجل عظيم او ملك ، اما خسوف القمر دليل على وقوع الكوارث او الحروب ، ومن اجل معرفة الأمور الغيبية يستعينون برجال الدين (الكهان) للاطلاع على الخفايا ، وتعتبر نظرة تنجميه [٤٢].

وقد دخلت الميثولوجيا (اساطير العرب) بعلم الفلك عند العرب ، اذ كان العرب يعبدون النجوم لأنها مصدر تابع لحاجتهم لضبط الوقت ومواسم وقوع المطر والاهتداء بالنجوم في اسفارهم وتحديد الجهات ، اما كوكب الزهرة تعتبر إلهة الحب والجمال فكانت عبادة العرب للزهرة من عبادات الاصنام عند العرب في الجاهلية واطلقوا عليها العزى [٤٣] ، ومن الانواء التي يعتبرها العرب مصدر شؤم هو نوء الدبران اذ زعموا أن نوئه يشتد الحر وتهب السمائم[٤٤] ، فقال امرؤ القيس شاعر العرب قبل الإسلام :

فيا لك من ليل كأن نجومه بكل مغار الفتل شدت بيذبلُ

كأن الثريا علقت في مصامها بأمراس كتان الى صم جندل [٤٥] .

ولاشك ان الجاهلين استفادوا من العلوم الأمم التي سبقتهم وخصوصاً في بلاد الرافدين ، إذ كانت ادواتهم بدائية في عمليات الرصد وذلك للاهتداء ومعرفة الطرق باعتبارهم يعيشون في مناطق الصحراء وحتى لاينفذ الطعام والشراب عندهم ، ولم يكن العرب قبل الإسلام معزولين عن بقية الأمم بل حاولوا معرفة كل ما يتعلق بالنجوم والكواكب لغرض سير الرحلات في البر والبحر وفي مواسم الزراعة وحساب الزمن ، لغرض تسهيل أسباب المعيشة لديهم ، وكان تعلقهم بالنجوم والكواكب لأنها مصدر السعود والنحوس عندهم [٤٦].

ومن الظواهر الطبيعية التي عرفها العرب قبل الإسلام هو قوس قزح ناتج عن تحلل ضوء الشمس مع سقوط قطرات المطر ولاسيما في فصل الربيع ، مما يعكس الضوء ذات الوان متعددة منها الأحمر والاصفر والازرق والبنفسجي والبرتقالي والنيلي ، واطلق العرب قبل الإسلام على قوس قزح باسم (قزح الشيطان) وعبدوه واطلقوا علية قوس الغمام [٤٧]، ومن خلال بحثنا تشير المعطيات بان العرب عبدوا الظواهر الطبيعية من اجل تخليصهم من الشرور والاستعانة بالكهانة لمعرفة الأمور المخفية [٤٨].

وقد عرف العرب قبل الإسلام أن السنة القمرية مقدارها ٣٥٤ يوماً ، اذ انها تمثل ١٢ شهراً قمرياً ، وان ستة اشهر منها ثلاثون يوماً والستة الأشهر الأخرى ٢٩ يوماً ، ولاسيما ان الفرق بين السنة القمرية والسنة الشمسية ١١ يوماً [٤٩] ، وكانت الأيام لها أسماء خاصة تختلف عن الإسلام ومنها الجمعة (عروبة) ، والسبت (شيار) والأحد (الأول) والاثنين (اهون) والثلاثاء (جبار) والأربعاء (دبار) والخميس (مؤنس) وقال الشاعر :

أؤمل أن أعيش وأن يومي بأول أو بأهون أو جبار

أو المردى دبار، فإن أفته فمؤنس أو عروبة أو شيار [٥٠] .

رابعاً / دور العرب المسلمين في مجال الفلك

أثر الإسلام في علم الفلك بشكل محوري في تحول علم الفلك الى علم تجريبي دقيق للرصد والحساب ، وكان الدافع الرئيسي وراء ازدهار الفلك هو أن ممارسة شعائر الإسلام تتطلب حل مشكلات في علم الفلك بينما كانت النجوم والكواكب تعبد عند العرب قبل الإسلام ، وقال تعالى ﴿ ومن آياته الليل والنهار والشمس والقمر لا تسجدوا للشمس ولا للقمر واسجدوا لله الذي خلقهن إن كنتم إياه تعبدون﴾ [٥١] ، حيث أن القران الكريم أوجد حل لنبذ هذه العبادات واكد على عبادة الخالق في قوله تعالى ﴿ وإلهكم إله واحد لا إله إلا هو الرحمن الرحيم ﴾ [٥٢].

ولاشك زاد اهتمام العرب المسلمين في عهد النبي محمد (صلى الله عليه وعلى اله وسلم) في موضوع الفلك بما يناسب الآيات التي ذكرت في القران الكريم ونبذ كل الخرافات المزعومة بالتنجيم فقد ذكر القران الكريم العديد من الآيات التي تخص النجوم في قوله تعالى ﴿ **وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر قد فصلنا الآيات لقوم يعلمون** ﴾ [٥٣] ، يؤكد على الاهتداء والاستدلال في البر والبحر . واشارة القران الكريم الى النجوم والآهلة والفلك والمواقيت في قوله تعالى ﴿ **يسألونك عن الاهلة قل هي مو اقيت للناس والحج** ﴾ [٥٤] . ومن خلال الآيات القرآنية نستدل أن معرفة العرب للفلك لمساعدتهم من اجل معرفة أوقات الصلاة ورؤية الهلال في رمضان ومعرفة ترتيب الأشهر .

احدث المسلمون ثورة علمية في مجال الفلك كونه الجسر الذي يربط الكون مع حياتهم اليومية ، وينطلق من جانب أهميته عند المسلمين في تنظيم الحياة الدينية والاجتماعية والاقتصادية ، وأن اسهامات المحور الديني تشمل تحديد اتجاه القبلة ، اذ يستخدمون طرق بسيطة لتحديد قبلة الصلاة ومنها الاستدلال بالنجوم او من ظاهرة تعامد الشمس او على حساب المثلثات ، وهنالك طرق باستخدام البوصلة او الاسطرلاب ، بالرغم من هذه الطرق البدائية الا انها جانب دخلت في حياتهم اليومية [٥٥] ، واهمية الظواهر الفلكية في العبادات ومنها أوقات الصلاة حددت حسب حركة الشمس ، ومن المسائل الدينية فرض الصيام والفطر يعتمد على الحسابات الفلكية ورؤية الهلال [٥٦].

اما من المحور الاجتماعي فقد اهتم المسلمون بالفلك وذلك لمعرفة التقويم لتحديد اليوم والاسبوع والشهر و السنة ، ولغرض معرفة الوقت ليلاً ونهاراً ، ومعرفة الظواهر الفلكية كالكسوف والخسوف ، واستخدموا منازل القمر وابراج الشمس ومواقع الكواكب للتنبؤ بأحداث الجو واختلاف الفصول ومواسم الجو [٥٧].

وربط المحور الاقتصادي بالفلك ولاسيما في معرفة الموقع الجغرافي للبلدان اثناء الرحلات التجارية ومنها البرية و البحرية ، واستعانوا بالنجوم لمعرفة مسالكهم براً وبحراً بدقة وامان ، ورصد الكواكب وظواهر الانواء خلال مواسم الزراعة وبذر البذور والحصاد وسقوط المطر والصيد والفيضان [٥٨] ، ومن خلال تمعننا بالموضوع نجد ان الكواكب والنجوم تركت اثراً في حياة الانسان ، ولم يقتصر على الانسان وحسب بل على جميع الكائنات الحية على الكرة الأرضية .

أولى الرسول محمد (صلى الله علية وعلى اله وسلم) والخلفاء الراشدون اهتماماً بالغاً بعلم الفلك ، لكن حسب منظور شرعي يتعلق بضبط العبادات ، والتركيز على مراقبة حركة الشمس والقمر لتحديد مواقيت الصلاة والصيام والحج ، ومعرفة التقويم الهجري وقال تعالى ﴿ هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب وما خلق الله ذلك الا بالحق يفصل الآيات لقوم يعلمون ﴾ [٥٩] ، وكانت المعرفة الفلكية عندهم بمراقبة السماء ومعرفة الليل والنهار وقال تعالى ﴿ أن في اختلاف الليل والنهار وما خلق الآيات لقوم يعلمون ﴾ [٦٠] ، وقال تعالى ﴿ وجعلنا الليل والنهار آيتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة لتبتغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب وكل شيء فصلناه تفصيلاً﴾ [٦١] ، معنى الآية التي تدل على الحكمة الإلهية من خلق الليل والنهار والاختلاف بينهما وهي معرفة الزمان والحساب ، وتنظيم المعاملات والعبادات .

أسس الرسول محمد (صلى الله علية وعلى اله وسلم) والخلفاء الراشدين ، قاعدة علمية قوية لعلم الفلك في الحضارة الإسلامية باعتمادهم على القران الكريم والسنة النبوية في تلبية احتياجات المسلمين في الأمور الدينية والدنيوية ولاسيما التقويم الهجري واوقات الصلاة وتحديد القبلة وغيرها من الأمور ، وبدأت نهضة إسلامية علمية امتدت آثارها الى الآن [٦٢] ، وحاول المسلمون الاستفادة من الفلك لكن بالرجوع الى القران والسنة النبوية

بتأمل السماء وعظمة الخالق والابتعاد عن أمور التنجيم ، وتسفيه أوهام الناس وعقولهم ، فقال تعالى ﴿ وما كان الله ليطلعكم على الغيب ﴾ [٦٣] ، فأن الله يعلم الغيب وحده فقال تعالى ﴿ قل لا يعلم من في السماوات والأرض الغيب إلا الله ﴾ [٦٤] ، وحتى الرسول حث الابتعاد عن التنجيم والابتعاد عن الخرافة ليحل العلم الرصد القائم على الحساب والمشاهدة ، فأن هذا الطريق مهد لعلماء المسلمين من اكتشاف نظريات وفرضيات علمية في علم الفلك .

اما في العصر الاموي فقد شهد بدايات علمية ممهدة الى عصر التطور الذهبي (العصر العباسي) ، اذ اهتم الامويين بعلم الفلك لخدمة الدولة والعبادة والملاحة والحسابات الفلكية ، ولما اتسع سلطان المسلمين واستقرت دولتهم فقد اهتموا بالعلوم الإسلامية لأنها أداة علمية لإدارة الدولة وخدمة جوانبها العسكرية والملاحية والدينية والإدارية ولاسيما في الحروب والملاحة باعتمادهم على البوصلة ومسارات النجوم وكذلك معرفة مواقيت الصلاة والقبلة وأيضا مواعيد الحصاد والزراعة والجباية ، ويذكر ان اول من اعطى دفعة علمية للفلك من الامويين هو خالد بن يزيد الملقب (بحكيم آل مروان) ت ٨٥ هـ ، فقد شجع على زيادة المعرفة الفلكية والقياسات الدقيقة للنجوم ، اذ اهتم بالبحث العلمي بالرغم من شهرته الواسعة بالكيمياء الا انهُ أولى اسهاماته في علم الفلك ودراسة الاجرام السماوية [٦٥] .

شهد العصر العباسي اهتمام كبيراً بمسألة تطور العلوم ولاسيما الفلك ، حيث انتقل من مرحلة الترجمة الى مرحلة الرصد والابتكار العلمي ، وأصبحت بغداد مركزاً حضارياً وعالمياً لهذا العلم ، حيث ظهرت الكثير من الإنجازات العلمية والمؤلفات الفلكية فضلاً عن ظهور العلماء الذين قدموا التجارب العلمية والدراسات مع نشوء المدارس الفكرية التي ساعدت على ازدهار التراث العربي في شتى بقاع العالم ، ومن الأسباب المهمة التي أدت الى تطور اسهامات العرب في الفلك والعلوم هو تشجيع الخلفاء العباسيون على البحث والترجمة والتأليف ، وأيضا توفير بيئة علمية للعلماء وتشجيعهم على ابراز مواهبهم وابداعاتهم ، أذ بدأ تطور شامل في نهضة العرب العلمية ، حيث كانت قفزات سريعة حملتهم الى القمة في سرعة مذهلة ، مما ظل العرب متربعين على عرش العلوم[٦٦] .

ومما هو جدير بالذكر أن العرب في اثناء ذلك العهد واصلوا بحوثهم العلمية المختلفة بنشاط مميز في الفلك ، فقد اهتم المنصور (ت ١٥٨ هـ) بدراسة الفلك والحساب ، واستقطب اشهر العلماء وكبار الفلكيين ومنهم إبراهيم الفزاري (ت١٦١ هـ) الذي يعد من اشهر الفلكيين العرب في العصر العباسي ، وكان احد المقربين من المنصور ، فقد نقل علم الفلك من المشاهدة الى الابتكار وصنع اول اسطرلاب في الإسلام لقياس ارتفاع النجوم وتحديد القبلة والوقت [٦٧] ، ومن إنجازات المنصور اول من امر بترجمة كتاب (السد هانت) الذي حرفه العرب الى (السند هند) الذي اصبح نبراساً يسير على هداية علماء الفلك العرب مدى نصف قرن أو اكثر ، وثم تتابع دور العباسيون باهتمامهم بعلم الفلك [٦٨] .

السؤال الذي يدور في ذهننا هل المنصور اهتم بالتنجيم الى جانب الفلك ؟ بالرغم من بواعث العرب المسلمين الاهتمام بعلم النجوم للأغراض العلمية لكن لا يمنع العباسيين من التنجيم ، وكان المنصور شديد الاهتمام بالتنجيم ، فقد لا يبدأ امراً مصيرياً او مشروعاً إلا بعد استشارة الفلكيين والمنجمين ولاسيما بناء بغداد ، اذ استشار عدد من المنجمين وقربهم اليه ومنهم (نوبخت) كبير المنجمين من بلاد فارس حتى استمر من بعده ابناءه في خدمة الدولة العباسية [٦٩].

ومن اهم بواعث الحضارة الإسلامية في مجال الفلك دور الامام جعفر الصادق (عليه السلام) الذي يعتبر المؤسس الحقيقي للمدرسة العلمية لأهل البيت ، فقد اهتم من مجال الرصد الى النظريات والتحليل الواقعي ، ومن اهم النظريات ومنها نظرية دوران الكرة الأرضية وحركتها ، ونظرية حول النجوم وحركة الضوء ، ومن أصحاب الامام كان الفزاري اول من عمل الاسطرلاب في الإسلام ، وقدم الامام الصادق (علية السلام) معرفة علمية واسعة في علوم الفلك ، واستفاد منها احد تلامذته هو جابر بن حيان الذي اقتبس العلم من الامام في مجال الأرصاد والتقويم والحساب [٧٠].

استمر العباسيون في اهتمامهم بالحركة العلمية ، فقد أسس المأمون (دار الحكمة) وكانت دار من اشهر مراكز البحث والترجمة في الحضارة العربية ، وقدم كل متطلبات العلماء والفلكيين ، وقد امتلأت الدار بالعلماء والكتب وجلب الفلكيين من مختلف المناطق ، ولم يكتفي بذلك بل أسس اكبر مكتبة في عهده سميت (بمكتبة الإسكندرية) ، وكذلك بنى مرصد فلكي دائم في بغداد [٧١]

والجدير بالإشارة ان علماء الإسلام لم يكتفوا بالترجمة والتأليف في مجال الفلك بل قدموا شروحات وايضاحات علمية واكتشفوا الأخطاء حتى أصبحت حضارتهم تدرس في أوربا ، حيث عرفوا قياس محيط الكرة الأرضية وبلغ ٤١٢٤٨ كم في زمن المأمون ، كما انهم وصفوا استدارة الأرض بدورانها حول محورها وانها كروية ، اما الشمس هي مركز الحرارة والضوء وتبعد عن الأرض حوالي ٢٥ مليون ميل عن الأرض [٧٢].

خامساً / أشهر علماء العرب في مجال الفلك

أتسمت مبادرة العلماء المسلمين في تطور علم الفلك بأنها لم تكن مجرد تقليد لما سبقهم بل انها كانت ثورة علمية تصحيحية ومنهجية قائمة على نقد الحسابات القديمة وتصحيحها ، وتقديم بيانات قائمة على مراصدهم ، كما أنهم اخترعوا مراصد جديدة للرصد اليومي ، ولم يكتفوا بذلك بل ابتكروا أدوات والآلات للرصد الفلكي ولاسيما الاسطرلاب لتحديد الوقت والقبلة ، وأيضا وضعوا جداول رياضية هي الازياج لمعرفة كسوف الشمس وخسوف القمر، كل هذه الأمور فقد ساهمت انجازاتهم العلمية للارتقاء بالواقع الحضاري والثقافي وسميت تلك الفترة بالعصر الذهبي(العصر العباسي) لأنها شهدت اعمال ترجمة وانشاء دار الحكمة ، وكذلك أسست مراصد فلكية ، ومن اهم العلماء الذين تم ترتيبهم حسب الحروف الابجدية كالآتي :

١- أخوان الصفا (عاشوا في القرن ٤ هـ/١٠ م)

هم جماعة من فلاسفة العرب المسلمون ومنهم ابن المقفع ، وقد ذكرهم أبو حيان التوحيدي في كتاب الامتاع والمؤانسة ، تشير المعلومات بانهم قاموا على الذكاء والعلم والحساب والمعرفة والبلاغة ، وكذلك تشير المعطيات ان هؤلاء الجماعة اقاموا في بغداد في أوساط القرن الرابع الهجري ، وفي إشارة انهم الفوا خمسون رسالة سموها (رسائل اخوان الصفا) ، وقيل انهم كتموا أسمائهم ، اما طبيعة هذه الرسائل اذ تبحث عن طبيعة الأرض والسماء وتغيرات الكون ، كما كانت رسائلهم تتحدث عن كروية الأرض ، وقدموا تفسيرات علمية لظواهر الكسوف والخسوف ، ولم يكتفوا برسائلهم حول علم النجوم بل شملت نواحي ومنها علم النبات واصناف الحيوانات والهندسة والموسيقى والمنطق والحساب [٧٣] .

٢- البتاني (٢٣٥-٢١٧ هـ/ (٨٥٠-٩٢٩ م)

هو أبو عبدالله محمد بن سينان الحراني ولد في تبان من نواحي حران على نهر البلخ احد روافد نهر الفرات ، فقد أنشأ مرصد باسمه ، إذ قام بشرح الآلات الفلكية شرحاً مفصلاً ، ولقب ب(بطليموس العرب) ، وهو احد نوابغ العلم واشهر علماء الفلك والرياضيات والجغرافية ، اما مؤلفاته منها كتاب الزيج الذي اثبت فيه ان الكواكب ثابتة [٧٤] .

وقام بصنع جداول فلكية واستخدم المثلثات ، اذ اكتشف خطأ بطليموس الذي وقع فيه عند اثباتها لأوجه الشمس ، وايضاً اكتشف خطأ اخر يتعلق بحسابات الاجرام الفلكية وضع جداول صحيحة لحركة الشمس والقمر والكواكب ، واهم مؤلفاته (كتاب دائرة البروج والقبه الشمسية) و(رسالة في مقدار الاتصالات الفلكية) و(كتاب تعديل الكواكب) و(كتاب في علم الفلك) [٧٥] .

٣- البيروني (٣٦٢ هـ-٤٤٠هـ)

هو محمد بن احمد أبو الريحان البيروني الخوارزمي ، فقد عاش ما بين (٣٦٢-٤٤٠هـ) لم يقتصر علمه في الفلك فقط بل شمل الرياضيات والطب والادب والفيزياء وعلوم الأرض والصيدلة وغيرها [٧٦] ، ويلاحظ من الاستنتاجات التي توصل اليها في علم الفلك ان الشمس اكبر من الأرض واكبر من القمر ، ومن المعلومات التي قام بها بحساب محيط الأرض بدقة تامة ، وقد قام برصد الكسوف والخسوف ، اذ كانت الإنجازات في تقسيم الزاوية الى ثلاثة اقسام متساوية ، وعمل بالجداول الرياضية ومعرفة علم المثلثات ، كما وضع قواعد رياضية لتحديد خطوط الطول والعرض ، مما ساعدت في تحديد اتجاه القبلة [٧٧] .

اما اشهر مؤلفات البيروني فقد شملت كالاتي: (كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية) و(كتاب المسائل الهندسية) و(كتاب التعليم لأوائل صناعة التنجيم) و(كتاب مقاليد علم الهيئة وما يحدث في بسيطة الكرة) و(كتاب جدول التقويم) و(كتاب استخراج الاوتار في الدائرة) و(كتاب رؤية الأهلة) و(كتاب تصور أمر الفجر والشفق من جهة الشرق والغرب) و(مقالة في تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور في الأرض) [٧٨] .

٤- الجرجاني (ت٣٦٦ هـ)

هو أبو الحسن علي بن عبد العزيز ، اذ كان شاعراً وقاضياً ، وقد اشير لديه معرفة بعلم الفلك ، ولم يكتفِ بعلم الفلك وانما كان عالماً متعدد العلوم حتى شملت اللغة والشعر والفقه ، وأن كل هذه العلوم لماذا اهتم بالفلك ؟ لإنهُ يرى عظمة الخالق في تدبير الكون ، وكذلك لمعرفة اتجاه القبلة ووقت العبادة ، واشهر مؤلفاته تفسير القرآن وتهذيب التاريخ [٧٩].

٥- الخوارزمي (١٦٤-٢٣٢ هـ) (٧٨١-٨٤٧ م)

هو محمد بن موسى الخوارزمي اصله من خوارزم ، حيث اقام في بغداد وشاع صيته ، واشتهر بالرياضيات والفلك ، وتشير المصادر انهُ اول من استعمل علم الجبر والحساب ، و أنهُ أول من عرف (الخوارزمية) هو نظام مشتق من الرياضيات بالعدد العشري ، وقيل انهُ اشتغل في بيت الحكمة في زمن المأمون ، وكان عضواً مميزاً في الفريق العلمي ، وقد اعد بعض جداول الفلكية الهندية المعروفة بالسند هند ، واهم مؤلفاته تشمل (كتاب الزيج الخوارزمي، تقويم البلدان ، التاريخ ، كتاب العمل بالإسطرلاب) ، والجدير بالذكر يعد من اكبر علماء العرب ولاسيما في مجال العلوم الرياضية والفلكية ، إذ امتد علمهُ الى البلدان ومنها أوربا [٨٠].

٦- ابن رشد (٥٢٠ هـ-٥٩٥هـ) (١١٢٦-١١٩٨ م)

هو أبو الوليد محمد بن احمد بن محمد بن احمد بن رشد الاندلسي ، يعد من اشهر علماء الفلسفة والفلك والرياضيات ،أذ عاش في عصر الموحدين بالأندلس ، و بدء حياته في علوم الدين والفقه وثم انتقل الى الطب والفلسفة، وكان فيلسوف زمانه ، وهو اول من رصد البقع الشمسية ، وقد قام بتبنيه العلماء لدراستها فهي عبارة عن نافورات من غازات ملتهبة تندلع من الشمس بسرعة هائلة ، وكان لهُ دور في مجال علم الفلك ، فقد صاغ تعريفاً (للقوة) بانها معدل بذل الشغل الذي يؤثر في حركة الجسم المادي ، وهنالك مؤلفات عديدة لهُ تشمل (كتاب تهافت ، الكشف عن مناهج الأدلة في عقائد الملة ،وفصل المقال وتقرير ما بين الحكمة والشريعة من الاتصال ووضعه في مطلع عام ١١٧٩ م) [٨١].

٧- ابن الزرقالي (٤٢٠-٤٨٠ هـ/١٠٢٩-١٠٨٧ م)

هو أبو إسحاق إبراهيم بن يحيى النقاش المعروف بالزرقالي ، عالم فلكي ومخترع ورياضياتي اندلسي ، ولد في قرطبة وبدأ حياته نقاشاً ، وكان عالماً في الرصد وعلم الازياج ، وكان نابغاً بأرصاد الكواكب وهيئة الافلاك والآلات النجومية حتى يقال انهُ ابصر اهل زمانه ، وايضاً برع في مجال الرياضيات والفلك ، أذ يعد اكبر راصد فلكي في عصره ، ووضع جداول طليطلة الفلكية التي تناولت حركة الكواكب السيارة حتى اصبح زيجه(بمعنى جداول فلكية لحركة النجوم والكواكب) يعادل زيج البتاني ، وكذلك عمل بعض النظريات في علم الفلك ووصف الآلات والمعدات وصنع الاسطرلاب ، وأنه الف رسالة الزرقالة التي تحتوي على معلومات هامة في صناعة واستعمال صحيفة الزرقالية (نوع من الاسطرلاب يضم خطوط العرض واستعمل في اوربا) ، والجدير بالذكر ان هذه الاختراعات والمؤلفات لها تأثير ودور مهم ، أذ ترجم اعمال الزرقالي الى أوربا ، واستخدمها الاوربيون في نهضتهم[٨٢].

٨- ابن الشاطر(٧٠٤-٧٧٧هـ) (١٣٠٤-١٣٧٥ م)

هو أبو الحسن علاء الدين بن علي بن إبراهيم بن محمد بن المطعم الدمشقي ، يعد عالم فلك ورياضيات ، ولد في دمشق ، فقد نال شهرة واسعة في المشرق والمغرب ، ولقب (بالمطعم) لأنهُ تعلم فن التطعيم بالعاج ، حيث برع في مجال الهندسة والحساب ، واخترع الاسطرلاب ، وايضاً الف زيجاً* جديداً قائماً على الاستنتاج والتجارب والمشاهدة ، ودرس حركة الاجرام السماوية بدقة ، وأشار أن الاجرام السماوية تسير من الشرق الى الغرب ، واطلق على الكواكب التي تختفى وتظهر باسم (الكواكب المتحيرة)،وتجدر الإشارة الى أن الأرض والكواكب المتحيرة تدور حول الشمس بانتظام ، حتى الغرب استفادوا من هذه الاكتشافات ، أما اهم مؤلفاته تشمل : (زيج نهاية الغايات في الاعمال الفلكية) (رسالة في تعليق الأرصاد) و(ارجوزة في الكواكب) و(رسالة في صنع الاسطرلاب)[٨٣] .

٩ – الطوسي (٥٩٧ هـ-٦٧٢ هـ) (١٢٠١ م-١٢٧٤ م)

هو نصر الدين الطوسي محمد بن محمد بن الحسن ، ولد في طوس بخراسان في بلاد فارس ، ويعد عالم فلك واحيائي وكيمائي ورياضياتي وفيلسوف وطبيب ، حيث كان والده فقيهاً وتعلم منهُ ، وانهُ تلقى دروس على يد عمه بالمنطق والفيزياء ، وكذلك درس الفلسفة والهندسة ، وتشير المعلومات انهُ ساهم في بناء مرصد للفلكيين وعمل جداول دقيقة لحركة الكواكب في مدينة(مراغة) في أذربيجان شمال غرب ايران ، اما ابرز إنجازاته ساهم في ابتكار نموذج جديد لحركة القمر وكذلك استخدم الاسطرلاب ، اما اهم مؤلفاته (كتاب اخلاق النصيري- كتاب عن المعادن –كتاب في الطب والفلسفة والأخلاق –كتاب في الجبر والمنطق –كتاب ظاهرات علم الفلك) [٨٤].

١٠-الفزاري (١١١-١٧٩ هـ/٧٣٠-٧٩٦ م)

هو أبو عبدالله محمد بن إبراهيم بن حبيب بن سليمان بن سمرة الفزاري ، وتشير المعلومات انهُ أول من عمل الاسطرلاب في الإسلام حتى ألف مع جهاز الاسطرلاب كتاباً يوضح طريقة العمل به واسمهُ (العمل بالإسطرلاب) ، وتجدر الإشارة ان الفزاري من المحبين بعلم الفلك [٨٥] ، اما اهم مؤلفاته (كتاب العمل بالإسطرلاب ذات الحلق –كتاب العمل بالإسطرلاب المسطح –كتاب الزيج على سني العرب –كتاب القصيدة في علم النجوم) [٨٦].

١١- القزويني (٦٠٥ هـ -٦٨٢ هـ)

هو أبو عبدالله بن زكريا بن محمد القزويني ، أوضحت المعلومات انهُ اهتم بعلم الفلك والطبيعة وعلم الحياة والرصد الجوي ، أذ قام بوصف الكواكب واختلاف فصول السنة والرياح والامطار والجبال والانهار والنبات والحيوان ، وتجدر الإشارة بان انشاء المدن وقرى تأثر على الحيوان والنبات وسائر السكان [٨٧] .

ويذكر القزويني أن الكواكب كثيرة ومختلفة الألوان البعض يميل الى الأحمر او الأبيض او الرمادي ، كما تكلم عن اختلاف الليل والنهار ومعرفة الوقت وظاهرة كسوف الشمس وخسوف القمر وغيرها [٨٨] ، اما مؤلفاته تشمل (عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات –آثار البلاد واخبار العباد –مفيد العلوم ومبيد الهموم –خطط مصر – الارشاد في اخبار قزوين) [٨٩].

١٢- المجريطي (٣٣٨ هـ-٣٩٨ هـ)

هو أبو القاسم مسلمة بن احمد المجريطي ، هو عالم في الفلك والكيمياء والرياضيات ، وتشير المعلومات اشتهر بعلم المنطق وعلم الموسيقى ، وكان لهُ دور في علم الفلك حيث قام برصد الكواكب وعمل جداول فلكية ، وعرفت لهُ رسالة في آلة الرصد الاسطرلاب ، اما اهم مؤلفاته تشمل (اختصار تعديل الكواكب في زيج البتاني –روضة الحدائق ورياض الخلائق –رتبة الحكم – غاية الحكيم ونقل الى اللاتينية –الايضاح في علم السحر –ثمار العدد في الحساب –رسالة في الاسطرلاب) [٩٠].

١٣- ابن الهيثم (٣٥٤هـ-٤٣٠ هـ) (٩٦٥م-١٠٤٠ م)

هو أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم البصري ، عالم فلك والفيزياء والبصريات والرياضيات والطب والهندسة والفلسفة ، وذكر ابن الهيثم في كتابه المناظر أن اشراق الأضواء حيث كل جسم مضيء من ذاته فإن ضوءه شرق على كل جسم مقابل له إذا لم يكن بينهما جسم كثيف غير شفاف ، فيما تتمثل الشمس مصدر الأضواء وان الضوء يظهر على شكل خطوط مستقيمة [٩١] ، والجدير بالذكر ان ابن الهيثم من أوائل الفيزيائيين لإنه اعتمد على التجربة والرصد والمشاهدة .

هناك مؤلفات عديدة أهمها (كتاب المناظر – ميزان الحكمة – المرايا المحرفة بالدوائر –مقالة في ضوء القمر – تكوين العالم –رسالة في الضوء –قول في مساحة الكرة –مقالة في قوس قزح –حركة القمر –نماذج حركات الكواكب السبعة) [٩٢].

١٤- أبو الوفا (٣٢٨ هـ-٣٨٨ هـ) (٩٤٠ م-٩٩٨ م)

هو محمد بن يحيى بن العباس البوزنجي ، يعد من ابرز علماء الفلك ، حيث عمل على الرصد والتأليف ، أذ قام مرصد في بغداد ، ولم يكتفي بذلك بل برع في الرياضيات والهندسة وعلم الجبر ، وابتكر حلول جديدة للقطع المكافئ والتفاضل والتكامل ، وايضاً اهتم بالكسور الاعتيادية والاساسية ، وكذلك اوجد طريقة لحلول جداول

الجيب وحساب جيب الزاوية ، وابتكر حلول للمسائل المثلثية وحساب المثلث ، اما اهم مؤلفاته تشمل (كتاب في عمل المسطرة والبركار والكونيا –ما يحتاج اليه الكتاب والعمال من علم الحساب – كتاب علم الحساب المثلثات الكروية – كتاب في الفلك –كتاب استخراج الاوتار –كتاب في الهندسة –كتاب رسالة في الأمور التي تعرض حركات الكواكب –رسالة في الرسم الهندسي –رسالة في حركة الكواكب) [٩٣].

١٥- ابن يونس (٣٩٩ هـ/١٠٠٩ م)

هو علي بن عبد الرحمن بن احمد بن يونس الصرفي ، يعد من اكبر المؤرخين في مصر ، وكان من اشهر علمائها ، فقد اهتم بدراسة علم الفلك وعلم النجوم ، وقد القى تشجيع من قبل الخلفاء الفاطميون على البحث في علم الهيئة والرياضيات ،اذ سجل أول كسوف بدقة متناهية وبطريقة علمية مبتكرة ، حتى ألف زيجاً كبيراً من أربعة أجزاء وسماه (الزيج الحاكمي) وضم جميع الخسوفات والكسوفات ورصد الكواكب وحركاتها من القدماء والمحدثون ، وايضاً درس حركة الكواكب حتى اخترع الرقاص البندول ، وأوضحت المعلومات أنهُ اوجد حلول لجداول الظل وظل تمام ، واهتم بعلم المثلثات ، وعمل على إيجاد حلول لعمليات حسابية ومنها اللوغاريتمات ولاسيما الضرب والجمع وكذلك قدم حلول للجذور المربعة[٩٤] .

أما اهم مؤلفاته تشمل : (كتاب زيج ابن يونس –كتاب الظل –كتاب الميل –كتاب التعديل المحكم –كتاب غاية الانتفاع يوضح شروق الشمس واوقات الصلاة)[٩٥].

سادساً / أشهر الآلات الرصد

لقد تنوعت الآلات الرصد عند العرب لما لها أهمية في علم الفلك ومعرفة الأوقات والظواهر الكونية فكانت متنوعة ومختلفة وسنتناول مفهوم هذه الآلات وهي :

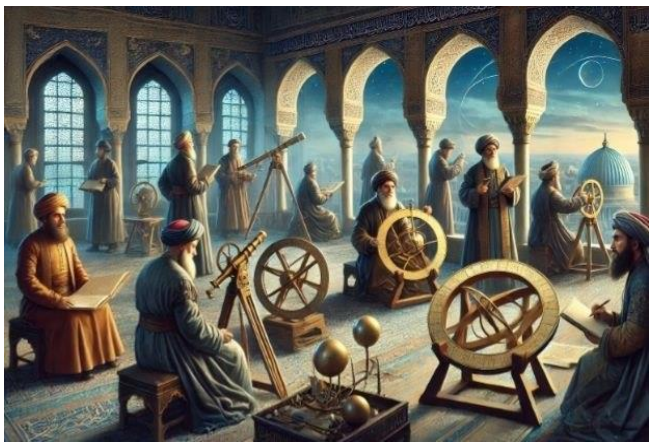
١- الاسطرلاب : هو من ابرز الأدوات الفلكية الشهيرة في العصر الإسلامي ،وأن اصل الاسطرلاب مأخوذة من اسطر لبون (كلمة غير عربية فارسية) معناها مدرك او متتبع النجوم ، اذ يستخدم لقياس ارتفاع الكواكب ويتتبع حركاتها ، وأن أول من عمل هذه الآلة أبو إسحاق إبراهيم الفزاري الذي يعد من علماء الفلك في زمن أبو جعفر المنصور ، ثم جاء بعده اخرون ، اما أنواع الاسطرلاب فقد شمل (التام –المسطح – الهلالي – والكروي – الشمالي –العقربي-الزورقي)[٩٦].
٢- اللبنة : تتمثل بمعرفة ابعاد الكواكب وعرض البلاد ، وتكون ذات جسم مربع مستوي
٣- ذات الحلق (المحلقة) : بأنها تتألف من خمس دوائر من النحاس الاولي ، ومنها دائرة معدل النهار ودائرة منطقة البروج ودائرة الميل ودائرة الشمسية ودائرة العرض ، وتكون مركوزه على الأرض
٤- ذات الشعبتين : تتمثل بثلاث مساطر على كرسي لمعرفة الارتفاع

٥- ذات السمت والارتفاع : تكون نصف حلقة قطرها سطح من السطوح أسطوانة متوازية السطوح ، وتشير المعطيات انها من اختراعات العرب لمعرفة الارتفاع ، ويذكر هناك الآلات اخترعها العرب ومنها الحلقة الاعتدالية لمعرفة التحول الاعتدالي ، وايضاً ذات الاوتار لمعرفة التحول الليلي ، اما ذات الجيب لمعرفة الابعاد بين الكواكب[٩٧] .

٦- العنكبوت : عرفت انها شبكة عليها البروج من الكواكب ، وتكون منطقة البروج في العنكبوت مقسومة بدرج البروج

٧- المقنطرات : تكون على شكل خطوط مقوسة متضايقة والمرسوم بينها اعداد درج الارتفاع في الصحيفة وفوقها يجري العنكبوت وخطوط الساعات حيث تتمثل بالخطوط المتباعدة تحت المقنطرات [٩٨] .

والجدير بالذكر ان هذه الآلات التي المعلومة ، وأصبحت وعلمية ولاسيما وقت الصلاة واتجاه البحرية للتجارة .



العرب المسلمين ابتكروا ساعدتهم لمعرفة دقة هذه الآلات ضرورة يومية الاسطرلاب في تحديد القبلة ، وتأمين الملاحة

صورة
اسطرلاب
رشدي راشد ،
موسوعة تاريخ
العلوم ، ٢٤٣

صورة ذات الحلق
سليم الحسني ،
الف اختراع واختراع
٢٩٨،

الخاتمة

من خلال دراستنا لموضوع اسهامات العرب المسلمين في مجال الفلك نجد ان علم الفلك احد العلوم الإسلامية ضمن التراث الثقافي والعلمي ، اذ تحول الفلك من مرحلة انتقالية الى مرحلة الرصد التجريبي والدقة الحسابية وكانت خطوات علمية واهمها :

١-اطلق العرب المسلمين على علم الفلك أسماء متعددة ومنها علم النجوم وعلم هيئة الافلاك وعلم الكواكب والرصد

٢-استفاد العرب من علم الفلك ولاسيما في الجوانب الدينية لمعرفة أوقات الصلاة واتجاه القبلة والصيام ومواقيت الحج عن طريق رؤية الهلال وحسابات عددية

٣-من فوائد الفلك للمسلمين في الجوانب الاقتصادية التي ساهمت لمعرفة الطرق التجارية البرية والبحرية ومعرفة المسالك البعيدة والقريبة

٤-في عهد الرسول محمد (صلى الله علية وعلى آله وسلم) والخلفاء الراشدين ربطوا علاقة الفلك بالحياة والدين ولاسيما

صوة من الانترنيت
علماء العرب وادواتهم للرصد

معرفة الليل والنهار واليوم والشهر والاسبوع والسنة

٥- لقد نجح الفلكيون العرب بأن يميزوا بين علم الفلك والتنجيم ونبذ الخرافات القديمة فقد وضعوا جداول علمية لحساب حركة الكواكب والنجوم ، وصححوا أخطاء من سبقهم ، كما انهم اسسوا منهج قائم على الملاحظة الدقيقة ومنها أن الأرض كروية وكذلك معرفة محيط الأرض .

٦-اكتشفوا أدوات الرصد معقدة لمعرفة حركة الكواكب والنجوم والاوقات والاعياد ومنها الاسطرلاب ، وذات الحلق ، وهذه الاختراعات ساهمت بثورة علمية عربية كانت ممهدة الطريق للنهضة العالمية

٧-شكلت اسهامات العرب المسلمين في مجال الفلك تمهيد للحضارة العربية الإسلامية ولاسيما اعمال العلماء ومنهم البتاني والخوارزمي والبيروني) مادة علمية التي استفاد منها علماء أوربا

المصادر

* القرآن الكريم •

-اولاً : المصادر

* ابن ابي اصيبعه ، موفق الدين ابي العباس احمد بن القاسم (ت٦٦٨هـ/١٢٧٠ م)

١- عيون الانباء في طبقات الأطباء ، تحقيق نزار رضا ، ط١ ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ، د.ت

* الخوارزمي ، أبو عبد الله محمد بن احمد (ت٣٨٧ هـ)

٢- مفاتيح العلوم ، تحقيق إبراهيم الانباري ، ط٢، دار الكتاب العربي ، بيروت ، ١٩٨٩م

*الذهبي ، شمس الدين محمد بن احمد بن عثمان (ت٧٤٨هـ/١٣٧٤ م)

٣-سير اعلام النبلاء ، تحقيق حسين الأسد ، ط٢ ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، ١٩٨٢

سير اعلام النبلاء ، تحقيق شعيب الأرنؤوط ، ط١١ ، مؤسسة الرسالة ، بيروت ،١٩٩٦

*ابن صاعد الاندلسي ، ابي القاسم صاعد بن احمد (ت٤٦٢ هـ)

٤- طبقات الأمم ، تحقيق لويس شيخو ، ط١ ، المطبعة الكاثوليكية ، بيروت ، ١٩١٢

*الفارابي ، ابي نصر محمد (ت٣٣٩ هـ)

٥-إحصاء العلوم ، ط١ ، مركز الالهاء القومي ، بيروت ، ١٩٩١ م

*الفيروز آبادي ، مجد الدين محمد بن يعقوب (ت٨١٧ هـ)

٦- القاموس المحيط ، تحقيق أبو الوفا نصر الهوريني ، لا. ط ، دار الحديث ، القاهرة ، ٢٠٠٨ م

*ابن قتيبة الدينوري ، أبو محمد عبدالله بن مسلم (ت٢٧٦ هـ)

٧- الانواء في مواسم العرب ، ط١ ، دار الكتب المصرية ، القاهرة ، ١٩١٩ م

*القزويني ، زكريا بن محمد بن محمود (ت٦٨٢ هـ)

٨- عجائب المخلوقات والحيوانات وغرائب الموجودات ، تحقيق علي صراط ، ط١، مؤسسة الاعلمي للطباعة ، بيروت ، ٢٠٠٠ م

*القفطي ، جمال الدين ابي الحسن علي بن القاضي يوسف (ت٦٤٦ هـ)

٩- أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، تحقيق محمد امين الخانجي ، ط١ ، مطبعة السعادة ، مصر ، د.ت

*المسعودي ، ابي الحسن علي بن الحسين (ت٣٤٦ هـ)

١٠- مروج الذهب ومعادن الجوهر، تحقيق كمال حسن مرعي ، ط١ ، المطبعة العصرية بيروت ، ٢٠٠٥ م

١١- التنبيه والاشراف ، تحقيق عبد الله الصادق ، ط١ ، المكتبة التاريخية ، القاهرة ، ١٩٣٨

*ابن منظور ، محمد بن مكرم بن علي أبو الفضل (ت٧١١ هـ)

١٢- لسان العرب ، تحقيق امين محمد عبد الوهاب ومحمد الصادق ، ط٣ ، دار احياء التراث العربي ، بيروت ، ١٩٩٩ م

*ابن النديم ، أبو الفرج محمد بن إسحاق (ت٣٨٤ هـ)

١٣- الفهرست ، لا. ط ، دار المعرفة ، بيروت ، د. ت

*ابن الهيثم ، أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم (ت٤٣٠ هـ)

١٤- المناظر ، لا. ط ، د. ت

ثانياً / المراجع

*احمد ، احمد عبد الرزاق ،

١٥-الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى العلوم العقلية ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩١

*احمد ، إمام إبراهيم

١٦- تاريخ الفلك عند العرب ، ط١ ، دار القلم ، القاهرة ، مصر ، ١٩٦٠ م

*اسلانجيه ، اوليفييه

١٧-- مقدمة في علم الفلك ، ترجمة طارق كامل ، ط١ ، مطابع الهيئة المصرية ، القاهرة ، ٢٠١٧ م

*باشا ، احمد فؤاد

١٨- التراث العلمي للحضارة الإسلامية ومكانته في تاريخ العلم والحضارة ، ط١ ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٣ م

*بيرين ، جاك

١٩- السومريون في التاريخ ، ترجمة عزمي سكر ، ط١ ، عالم الكتب للطباعة ، بيروت ،١٩٩٩م

*تاتون ، رنيه

٢٠- تاريخ العلوم العام العلم القديم والوسيط من البدايات حتى سنة ١٤٥٠ م ، ترجمة علي مقلد ، ط١ ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، ١٩٨٨ م

*تهانوي ، محمد علي

٢١- موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم ، تحقيق علي دحروج ، ط١، مكتبة لبنان ناشرون ، بيروت ،١٩٩٦

*جبار ، احمد

٢٢- العلوم العربية في عصرها الذهبي ، ط١ ، صفحة سبعة للنشر ، السعودية ، ١٤٤٣هـ

*الجبوري ، احمد إسماعيل وخولة محمود الصميدعي

٢٣- تاريخ العلوم عند المسلمين ، ط١ ، دار الفكر، عمان ، الأردن ، ٢٠١٤ م

*جراد ، مجيد محمود

٢٤- المدخل الى علم الفلك ، ط١ ، دار دجلة ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٧ م

*جرداق ، منصور حنا

٢٥- مأثر العرب في الرياضيات والفلك ، ط١ ، طباعة جامعة بيروت ، لبنان ، ١٩٣٦ م

*الجندي ، محمد سليم

٢٦- امرؤ القيس ، ط١ ، مؤسسة هنداوي ، القاهرة ، ٢٠١٧ م

*الحبش ، محمد

٢٧- المسلمون وعلوم الحضارة ، ط١ ، دار افنان ، دمشق ، د.ت

*الحسني ، سليم

٢٨- الف اختراع واختراع التراث الإسلامي في عالمنا ، ط١ ، مؤسسة العلوم والتكنولوجيا ، بريطانيا ، ٢٠٠٥

*خليفة ، حاجي

٢٩- كشف الظنون عن اسامي الكتب والفنون ، تحقيق محمد شرف الدين ، ط١ ، دار احياء التراث العربي ، بيروت ، لبنان ، د. ت

*الخولي ، يمنى طريف

٣٠- بحوث في تاريخ العلوم عند العرب ، ط١ ، مؤسسة هنداوي ، القاهرة ، ٢٠١٨ م

*دغيم ، سميح

٣١- اديان ومعتقدات العرب قبل الإسلام ، ط١ ، دار الفكر ، بيروت ، ١٩٩٥

*الدفاع ، علي عبد الله

٣٢- العلوم البحثية في الحضارة العربية الإسلامية ، ط٢، مؤسسة الرسالة ، بيروت ، ١٩٨٣

*الدومييلى

٣٣- العلم عند العرب واثره في تطور العلم العالمي ، ترجمة عبد الحليم النجار ومحمد يوسف موسى ، ط١ ، مطابع دار القلم ، القاهرة ، مصر ، ١٩٦٢ م

*رسيلر جاك س

٣٤– الحضارة العربية ، ترجمة غنيم عبدون ، ط١ ، الدار المصرية للتأليف ، مصر، د. ت

*رشدي ، راشد

٣٥- موسوعة تاريخ العلوم العربية الرياضيات والعلوم الفيزيائية ، ط٢ ، مؤسسة دراسات الوحدة العربية ومؤسسة عبد الحميد شومان ، بيروت ، لبنان ، ٢٠٠٥ م

*زيدان ، جرجي

٣٦- تاريخ التمدن الإسلامي ، ط١ ، مؤسسة هنداوي للطباعة ، القاهرة ، مصر، ٢٠١٢ م

*الزركلي ، خير الدين

٣٧-الاعلام ، ط١٥ ، دار العلم للملايين ، بيروت ، لبنان ، ٢٠٠٢ م

*السامرائي ، محمد رجب

٣٨- الفلك عند العرب ، لا. ط ، منشورات دائرة الشؤون الثقافية والنشر ، بغداد ، ١٩٨٤

*سلامة ، عواطف اديب

٣٩- قريش قبل الإسلام دورها السياسي والاقتصادي والديني ، ط١ ، دار المريخ للنشر ، السعودية ، ١٩٩٤

*سماحة ، عبد الحميد محمود

٤٠- مقدمة في علم الفلك ،ط١ ، مطبعة دار الشرق ، القاهرة ، ١٩٤٩ م

*سمار، سعد عبود

٤١- دراسات في المعتقدات الاجتماعية عند العرب قبل الإسلام ، ط١ ، تموز للطباعة ، دمشق ، سوريا ، ٢٠١٤ م

*السنيور، كرلونلينو

٤٢- علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، ط٢ ، الدار العربية للكتاب ، بيروت ، ١٩٩٣ م

*شعبان ، عالية

٤٣- العلوم الإسلامية عبقرية التواصل وعبقرية الابداع ، ط١، مكتبة الابداع ، مصر، ١٩٩٧

*صروف ، يعقوب

٤٤-بسائط علم الفلك وصور السماء ، ط١، مؤسسة هنداوي ، القاهرة ، ٢٠٢٠

*طوقان ، قدري حافظ

٤٥- تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، ط١ ، مصر، ١٩٤١ م

*عبد الأحد ، ميخائيل

٤٦- الموسوعة الفلكية المبسطة ، طبع على نفقه المؤسسة البحث العلمي ، العراق ، ١٩٧٧ م

*عبد الحميد ، جلال محمد موسى

٤٧- منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية ، ط١، دار الكتاب اللبناني ، بيروت ، ١٩٧٢ م

*عبد الرحمن ، حكمت نجيب

٤٨- دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، ط١ ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٧٧ م

*عبد الغني ، مصطفى لبيب

٤٩- دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، لا. ط ، الهيئة المصرية للكتاب ، مكتبة الاسرة ، القاهرة ، مصر ، ٢٠٠٨ م

*عرابي ، سمير

٥٠- علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند علماء العرب والمسلمين ، ط١ ، دار الكتاب الحديث ، مصر ، ١٩٩٩ م

* العزاوي ، عباس

٥١- تاريخ علم الفلك في العراق وعلاقاته بالأقطار الإسلامية والعربية في العهود التالية للأيام العباسيين من سنة ٦٥٦ هـ/١٣٣٥ هـ ، ط١ ، مطابع المجمع العلمي العراقي ، بغداد ، ١٩٥٨ م

*عطية ، احمد عبد الحليم

٥٢- دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، لا. ط ، دار الثقافة للطباعة ، القاهرة ، ١٩٩٧ م

*العقاد ، أنور عبد الغني

٥٣-الجغرافيا الفلكية ، ط١ ، دار المريخ ، الرياض ، السعودية ، ١٩٨٣ م

*علي ، جواد

٥٤- المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام ، ط٢، بغداد ، ١٩٩٣

*علي ، شفيق عبد الرحمن

٥٥- الجغرافيا الفلكية دراسة في المقومات العامة ، لا . ط ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٧٨ م

*علي ، محمد كرد

٥٦- الإسلام والحضارة العربية ، ط١ ، مؤسسة هنداوي ، مصر ، ٢٠١٧ م

*العمري ، عبدالله بن محمد

٥٧- موسوعة العمري في تاريخ العلوم ، ط١ ، ردمك للطباعة ، الرياض ، السعودية ، ١٤٤٥هـ/ ٢٠٢٤ م

*فراج ، عز الدين

٥٨- فضل علماء المسلمين على الحضارة الاوربية ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٧٨

*فردي ، جان بيار

٥٩- تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي ، ترجمة ريما بركة ، ط١ ، المنظمة العربية للترجمة ، بيت النهضة الحمراء ، بيروت ، لبنان ، ٢٠٠٩ م

*فروخ ، عمر

٦٠- تاريخ العلوم عند العرب ، لا . ط ، دار العلم للملايين ، بيروت ، ١٩٧٠

*الفنجري ، احمد شوقي

٦١- العلوم الإسلامية ، ط١ ، مطابع الكويت التجارية ، الكويت ، ١٩٨٥ م

*فهد ، توفيق

٦٢- الكهانة العربية قبل الإسلام الكاهن الكهانة وغيرهم ، ترجمة حسن عودة ورنده بعث ، ط١ ، شركة قدمس للنشر والتوزيع ، بيروت ، لبنان ، ٢٠٠٧ م

*قبازور ، محمد

٦٣- الامام الصادق كما عرفه علماء الغرب ، ترجمة نور الدين ال علي ، ط١ ، دار الذخائر ، قم ، ايران ، ١٩٨٨ م

*كونتينو ، جورج

٦٤- الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ط٢ ، ترجمة طه التكريتي ، دار الشؤون الثقافية ،بغداد ، ١٩٨٦ م

*لوبون ، غوستاف

٦٥- حضارة العرب ، ترجمة عادل زعيتر ، ط١ ، مؤسسة هنداوي للطباعة ، القاهرة ، ٢٠١٧م

*الماجدي ، خزعل

٦٦- موسوعة الفلك عبر التاريخ ، ط١ ، دار أسامة للطباعة ، عمان ، الأردن ، د. ت

*مبارك ، زكي

٦٧- النثر الفني في القرن الرابع ، ط١ ، مؤسسة هنداوي ، القاهرة ، مصر ، ٢٠١٢ م

*مجاهد ، عماد

٦٨- تاريخ علم الفلك من عصر الاهرامات الى عصر الفضاء ،ط١ ، دار فارس ، الأردن، ٢٠٠١

*مرحبا ، محمد عبد الرحمن

٦٩- الجامع في تاريخ العلوم عند العرب ، ط٢ ، منشورات عويدات ، بيروت ،١٩٨٨م

*معروف ، ناجي

٧٠- المراصد الفلكية ببغداد في العصر العباسي ، لا. ط ، دار الجمهورية ، بغداد ، ١٩٦٧ م

*المؤمن ، مازن

٧١- العلوم الفلكية عند أهل البيت ، ط١ ، دار العلوم ، لبنان ، ٢٠٠٧ م

*نبهان ، يحيى محمد

٧٢- معجم مصطلحات علم الفلك ، دار البداية ، عمان ، الأردن ، ٢٠٠٦ م

*النشار ، مصطفى حسن

٧٣- تاريخ العلم عند العرب ، ط١ ، دار المسيرة للنشر ، عمان ، الأردن ، ٢٠١١م

*ووكر، جيرل

٧٤- سيرك الفيزياء الطائر ، ترجمة رشا صلاح ، ط١ ، مؤسسة هنداوي ، القاهرة ، ٢٠٢٠ م

ثالثاً / الرسائل والاطاريح

*دنيا ، ميمون وبوسنه أسماء

٧٥- تطور علم الفلك عند العرب المسلمين والعرب في العصر الوسيط بين القرنين ٢هـ -٧هـ، رسالة ماجستير في تاريخ حضارة المشرق الإسلامي ، جامعة ٨ ماي قالمة ، الجزائر ، ٢٠٢٤/٢٠٢٣ م

*الكنعان ، ساهرة نبيل حسين

٧٦- مقالات تاريخ العرب قبل الإسلام في مجلة المشرق اللبنانية (١٨٩٨-١٩٤٧ م) ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، قسم التاريخ ، ٢٠٢٢ م

*النعيمي ، شيماء علي

٧٧- الفلك في العراق القديم من القرن السابع الى أواخر القرن الرابع ق.م ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآثار ، جامعة الموصل ، ٢٠٠٦ م

رابعاً / المجلات والدوريات

*طوقان ، قدري حافظ

٧٨- مأثر العرب في الفلك ، مجلة الرسالة ، ع١ ، القاهرة ، مصر ، ١٩٣٣ م

*فاضل ، عبد الحق

٧٩- العرب أول الفلكين ، مجلة اللسان العربي ، ع٦ ، الرباط ، المغرب العربي ، ١٩٧٧ م

*مجيد ، علي نايف ورعد يونس عباس

٨٠- تطور علم الفلك في العراق خلال العصر العباسي ، بحث منشور في كلية التربية الأساسية ، جامعة ديالى ، ٢٠١٤ م

الهوامش

[١]) ابن منظور ، لسان العرب ، ٣٢٣/١٠؛ جلال محمد موسى عبد الحميد ، منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية ، ص٢٥٠

[٢]) ابن قتيبة ، الأنواء في مواسم العرب ، ص١٢٤ ؛ الفيروزآبادي ، القاموس المحيط ، ص١٢٦٤-ص١٢٦٥

[٣]) القران الكريم سورة الأنبياء ، آية ٣٣

٤) يعقوب الصراف ، بسائط علم الفلك وصور السماء ، ص٣٤-ص٣٥

٥) إحصاء العلوم ، ص٢٨ ؛ ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية المبسطة ، ص١١

٦) الفارابي ، إحصاء العلوم ، ص٢٨-ص٢٩ ؛ محمد رجب السامرائي ، الفلك عند العرب ، ص٢٨

٧) سمير عرابي ، علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند المسلمين ، ص٨ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص٨٢ ؛ احمد شوقي الفنجري ، العلوم الإسلامية ، ٣٦/١ ؛ خزعل الماجدي ، موسوعة الفلك ، ص١٠٤ ؛ احمد إسماعيل الجبوري وخولة الصميدعي ، تاريخ العلوم عند المسلمين ، ص١١٣

٨) محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ،ص٨٢

٩) مازن المؤمن ، العلوم الفلكية عند ال البيت (عليهم السلام) ، ص١٦ ؛ السنيوركرلونلينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب ، ص١٨ وص١٩ ؛ محمد رجب السامرائي ، الفلك عند العرب ، ص٢٧ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص٤١٧

١٠) المسعودي ، التنبيه والاشراف ، ص١٢

١١) السنيوركرلونلينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، ص٢٠

١٢) السنيوركرلونلينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، ص٢١-ص٢٢

١٣) السنيوركرلونلينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، ص٢١-ص٢٢ ؛ احمد فؤاد باشا ، التراث العلمي للحضارة الإسلامية ، ص ٧٣

١٤)) ابن قتيبة ، الانواء ، ص٣ ؛ ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية المبسطة ، ص١١

١٥) سمير عرابي ، علوم الفلك والرياضيات والجغرافيا عند المسلمين ، ص٩ ؛ مازن المؤمن ، العلوم الفلكية عند اهل البيت ، ص٣٣-ص٣٤ وص٤٢ ؛ محمد رجب السامرائي ، الفلك عند العرب ، ص١٨ ؛ احمد شوقي الفنجري ، العلوم الإسلامية ، ٣٥/٢

١٦) ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية ، ص١٨ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص٤١٨ ؛ جان بيار فردي ، تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي ، ص١٦ ؛ ناجي معروف ، المراصد الفلكية ببغداد ، ص٥ ؛ احمد شوقي الفنجري ، العلوم الإسلامية ، ٢٦/٢ ؛ رنيه تاتون ، تاريخ العلوم العام ، م٢٢/١ ؛ قدري حافظ طوقان ، مأثر العرب في الفلك ، ص٢٣

١٧) علي عبد الله الدفاع ، العلوم البحثية ، ص٣٥٦

١٨) ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية المبسطة ، ص١٤ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص١٦٦ ؛ محمد رجب السامرائي ، الفلك عند العرب ، ص١٣ وص١٤ ؛ سعد عبود سمار ، دراسات في المعتقدات الاجتماعية عند العرب ، ص٢٠٨

١٩) ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية ، ص١٤ ؛ رينه تاتون ، تاريخ العلوم العام ، ص٨٤ ؛عبد الحق فاضل ، العرب اول الفلكيين ، ص٦٧ ؛ رشدي راشد ، موسوعة تاريخ العلوم العربية ، ٤٤٤/٢

٢٠)) جورج كونتينو ، الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ص٢٤٠ ؛ محمد رجب السامرائي ، الفلك عند العرب ، ص١٨ ؛ خزعل الماجدي ، موسوعة الفلك عبر التاريخ ، ص١٠٤

٢١) خزعل الماجدي ، موسوعة الفلك ، ص٨١ ؛ جورج كونتينو، الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ص٣٧٩

٢٢) جورج كونتينو، الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ص٣٧٩

٢٣) جورج كونتينو، الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ص٣٧٩

٢٤) جورج كونتينو ، الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ص٣٧٦ وص٣٧٧ ؛ رنيه تاتون ، تاريخ العلوم العام ،ص١٢٤-١٢٥

٢٥) جورج كونتينو ، الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ص٣٨٠ وص٣٨١

٢٦) جورج كونتيتو ، الحياة اليومية في بلاد بابل واشور ، ص٣٨٠

٢٧) ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية ، ص١٥

٢٨) إمام إبراهيم احمد ، تاريخ الفلك عند العرب ، ص١٠

٢٩) خزعل الماجدي ، موسوعة الفلك عبر التاريخ ، ص٢٠٧ ؛ مجيد محمود جراد ، المدخل الى علم الفلك ،ص٢٠ ؛ ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية ، ص١٦ ؛ شفيق عبد الرحمن علي ، الجغرافية الفلكية ، ص١٧

٣٠) جان بيار فردي ، تاريخ علم الفلك القديم ، ص١٥ ، ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية ، ص١٦

٣١) محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب ، ص١٦٤ ؛ ميخائيل عبد الاحد ، الموسوعة الفلكية ، ص١٦

٣٢) خزعل الماجدي ، موسوعة الفلك ، ص٢١٢ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص١٧٨

٣٣) احمد إسماعيل الجبوري وخولة الصميدعي ، تاريخ العلوم عند المسلمين ، ص١٠٤ ؛ عواطف اديب سلامه ، قريش قبل الإسلام ، ص١٠٦؛ عالية شعبان ، العلوم الإسلامية عبقرية التواصل والابداع ، ص١٧٤

٣٤) سورة النحل ايه ١٦

٣٥) احمد إسماعيل الجبوري واخرون ، تاريخ العلوم عند المسلمين ، ص١٠٤

٣٦) سورة التكوير ايه ١٥

٣٧) احمد إسماعيل الجبوري واخرون ، تاريخ العلوم عند المسلمين ، ص١٠٥

٣٨) سورة يس ايه ٣٩

٣٩) جواد علي ، المفصل في تاريخ العرب ، ٤٢٨/٨

٤٠) احمد إسماعيل الجبوري واخرون ، تاريخ العلوم عند المسلمين ، ص١٠٥

٤١) جواد علي ، المفصل في تاريخ العرب ، ٤٣١/٨

٤٢) جواد علي ، المفصل في تاريخ العرب ، ٤٣٣/٨

٤٣) عبد الحق فاضل ، العرب اول الفلكيين ، ص٦٨ ؛ سميح دغيم ، اديان ومعتقدات العرب قبل الإسلام ، ص١٤١ ؛ إمام إبراهيم احمد ، تاريخ الفلك عند العرب ، ص١٥

٤٤) محمد سليم الجندي ، امرؤ القيس ، ص١٢٦وص١٢٧

٤٥) سميح دغيم ، اديان ومعتقدات العرب قبل الإسلام ، ص١٤٢وص١٤٣

٤٦) سعد عبود سمار ، دراسات في المعتقدات الاجتماعية عند العرب قبل الإسلام ، ص٢١١وص٢١٢ ؛ ساهرة نبيل حسين ، مقالات تاريخ العرب قبل الإسلام في مجلة المشرق اللبنانية (١٩٩٨-١٩٤٧) دراسة تحليلية نقدية ، رسالة ماجستير ، جامعة البصرة ، كلية الاداب /تاريخ ، ٢٠٢٢ ، ص٢١٢

٤٧) ساهرة نبيل حسين ، مقالات تاريخ العرب قبل الإسلام في مجلة المشرق اللبنانية (١٨٩٨ -١٩٤٧) ، ص٢١٣

٤٨) سعد عبود سمار ، دراسات في المعتقدات الاجتماعية عند العرب قبل الإسلام ، ص٢١٣

٤٩) المسعودي ، مروج الذهب ، ١٥٨/٢و١٦٢ ؛ عواطف اديب سلامة ، قريش قبل الإسلام ، ص١٠٧

٥٠) المسعودي ، مروج الذهب ، ٢/ ١٦٠؛ جواد علي ، المفصل ، ٤٦٥/٨-٤٦٦

٥١) سورة البقرة أية ١٦٣

٥٢) سورة فصلت ، أية ٣٧

٥٣) سورة الانعام أية ٩٧

٥٤) سورة البقرة اية ١٨٩

٥٥) السنيور كرلونلينو ، علم الفلك ، ص٢٣٠ ؛ الفنجري ، العلوم الإسلامية ، ١٦/٢ و٢٨ ؛ عالية شعبان ، العلوم الإسلامية ، ص١٩٣

٥٦) السنيور كرلونلينو ، علم الفلك ، ص٢٢٩-ص٢٣٠

٥٧) علي عبد الله الدفاع ، العلوم البحثية في الحضارة العربية ، ص٣٥٤-ص٣٥٥

٥٨) عباس العزاوي ، تاريخ علم الفلك في العراق ، ص١٧

٥٩) سورة يونس ، أية ٥

٦٠) سورة يونس ، أية ٦

٦١) سورة الاسراء ، أية ١٢

٦٢) محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص٤١٧ ؛ إمام إبراهيم احمد ، تاريخ الفلك ، ص١٨-ص١٩ ؛ عز الدين فراج ، فضل المسلمين ، ص٤٣

٦٣) سورة ال عمران ، أية ١٧٩

٦٤) سورة النمل ، أية ٦٥

٦٥) عماد مجاهد ، تاريخ علم الفلك من عصر الاهرامات ، ص١٢٢ ؛ عز الدين فراج ، فضل علماء ، ص٤٣ ؛ احمد عبد الرزاق احمد ، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى العلوم العقلية ، ص٦٦

٦٦)) قدري حافظ طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص٥٧ ؛ محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص٣٤ ؛ قدري حافظ طوقان ، مأثر العرب في الفلك ، ص٢٤

٦٧) عمر فروخ ، ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص١٦١ ؛ إمام إبراهيم احمد ، تاريخ الفلك ، ص٢٣-ص٢٤

٦٨) حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ٩٠٥/٢ ؛ عبد الله العمري ، موسوعة العمري في تاريخ العلوم ، ص٥٩٥ ؛ قدري حافظ طوقان ، التراث العربي ، ص٥٨ ؛ عباس العزاوي ، تاريخ علم الفلك في العراق ، ص١٧ ؛ اوليفيية اسلانجية ، مقدمة في علم الفلك ، ص٣٧ ؛ عبد الحميد محمود سماحة ، مقدمة في علم الفلك ، ص٢٢٦ ؛إمام إبراهيم احمد ، تاريخ الفلك عند العرب ، ص٢٠وص٢١ ؛ محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص٣٥ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ص١٩١ ؛ علي نايف ورعد يونس عباس ، تطور علم الفلك في العراق ، ص٣-ص٥ ؛ شفقيق عبد الرحمن علي ، الجغرافية الفلكية ، ص٢٢

٦٩) ابن النديم ، الفهرست ، ص٣٤٢ ؛ ابن ابي اصيبعة ، عيون الانباء ، ص٥٦ ؛ قدري حافظ ، مأثر العرب ،ص٢٣

٧٠) محمد قبازرو ، الامام الصادق كما عرفه علماء الغرب ، ص٥٧وص٥٩

*هو جعفر بن محمد بن علي بن الحسين بن علي بن ابي طالب ، سادس أئمة اهل البيت عليهم السلام (٨٣-١٤٨ ه) امه فروه بنت القاسم ، ولد بالمدينة ١٧ ربيع الأول ، وقد ضاق المرار من الدولة الاموية وكذلك من العباسيين ، وعاصر المنصور وتوفي في زمن المنصور في ٢٥ شوال ١٤٨ ه ودفن بالبقيع ، وكان ذا علم ، الذهبي سير اعلام النبلاء، ٢٥٥/٦

٧١) اسلانجيه ، مقدمة في علم الفلك ، ص٣٧

٧٢) سمير عرابي ، علوم الفلك ، ص٨-ص٩

٧٣) القفطي ، اخبار العلماء ، ص٥٨-ص٦٢ ؛ جرجي زيدان ، تاريخ التمدن ، ٢٠٨/٣-٢٠٩ ؛ احمد فؤاد باشا ، التراث العلمي للحضارة الإسلامية ، ص١٠٥ ؛ مصطفى لبيب عبد الغني ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص١٣٦-ص١٣٧

٧٤) ابن النديم ، الفهرست، ص٣٨٩-ص٣٩٠ ؛ القفطي ، اخبار العلماء، ص١٨٤-ص١٨٥ ؛ محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ،ص٩٢-ص٩٤ ؛ جاك رسيلر ، الحضارة العربية ، ص١٧٦

٧٥) احمد إسماعيل الجبوري وخولة الصميدعي ، تاريخ العلوم عند المسلمين ، ص ١١٠-ص١١١ ؛ جلال محمد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب ، ص٢٥١ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص٢٠٧ –ص٢٠٨ ؛ القفطي ، اخبار العلماء عند

العرب ، ص١٢٢ ؛ غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص٤٧٣ ؛ احمد فؤاد باشا ، التراث العلمي للحضارة الإسلامية ، ص٩٩ ؛ محمد الحبش ، المسلمون وعلوم الحضارة ، ص١٣٠ –ص١٣١

٧٦) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص٤١٧-ص٤٢١ ؛ الدوميلي ، العلم عند العرب واثره في تطور العلم العالمي ، ص١٨٨-ص١٨٩ ؛ محمد الحبش ، المسلمون وعلوم الحضارة ، ص١٣١ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب ، ص٢١٩-ص٢٢٠ ؛ محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص١٠٣

٧٧) محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب ، ص٣٥٤ ؛ محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص١٠٤-ص١٠٦ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص٢١٩-ص٢٢٠

٧٨) يمنى طريف الخولي ، بحوث في تاريخ العلوم عند العرب ، ص٩٩-ص١٠٢ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ص٢١١ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص٢١٩-ص٢٢٠ ؛ عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص٤١٧ –ص٤٢١ ؛ الدوميلي ، العلم عند العرب ، ص١٨٨-ص١٨٩

٧٩) زكي مبارك ، النثر الفني في القرن الرابع ، ص٣٥٩-ص٣٦١

٨٠) ابن النديم ، الفهرست ، ص٣٨٣ ؛ مصطفى لبيب عبد الغني ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص١١١ ؛ احمد عبد الحليم عطية ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص٢٩٤ ؛ عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص٣٣٠-٣٣٣ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص٢٠٢-ص٢٠٣ ؛ محمد الحبش ، المسلمون وعلوم الحضارة ، ص١٢٩-ص١٣٠

٨١) ابن ابي اصيبعه ، عيون الانباء ، ص٥٣٠-ص٥٣٣ ؛ الذهبي ، سير اعلام النبلاء ، ١٩/٥٠١-٥٠٢ ؛ مصطفى لبيب عبد الغني ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص٢٩٠

٨٢) القفطي ، اخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص٤٢ ؛ خير الدين الزركلي ، الاعلام ، ١/٧٩ ؛ عبدالله بن محمد العمري ، موسوعة العمري في تاريخ العلوم ، ص٦٠٢-ص٦٠٣ ؛ ميمون دنيا ، تطور علم الفلك عند المسلمين ، ص٧٩

*الزيج : وجمعها ازياج وهي كلمة فارسية تعني الخيوط ، اما في علم الفلك فهي جداول رياضية عددية توضح موضع الكواكب والنجوم في السماء في أوقات محددة ، وان فائدة الزيج لمعرفة حساب الوقت وتحديد الصلاة ومواعيد الخسوف والكسوف ، محمد علي التهانوي ، موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم ، ١/ ٩١٧

٨٣) محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص١٠٠-ص١٠٣ ؛ احمد إسماعيل الجبوري وخولة الصميدعي ، تاريخ العلوم عند المسلمين ،ص١١٣ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ص١١٢ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص٢٣٠ ؛ يحيى محمد نهان ، معجم ومصطلحات علم الفلك ، ص١١ ، سمير عرابي ، علوم الفلك ،ص١٢-ص١٤

٨٤)) حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص٢٢٦ -٢٢٨ ؛ سمير عرابي ، علوم الفلك ، ص٥٥-٥٧

٨٥) ابن النديم ، الفهرست ، ص٣٨١ ؛ جرجي زيدان ، تاريخ التمدن ، ٣/١٦١-١٦٢

٨٦) السنيور كرلونلينو ، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى ، ص١٥٦-ص١٦٥ ؛ محمد قبازرو ، الامام الصادق كما عرفه علماء الغرب ، ص٥٩-٦٠

٨٧) القزويني ، عجائب المخلوقات والحيوانات وغرائب الموجودات ، ص٥وص١٠-ص١٣

٨٨) القزويني ، عجائب المخلوقات والحيوانات وغرائب الموجودات ، ص١٩-ص٢٢

٨٩) القزويني ، عجائب المخلوقات والحيوانات وغرائب الموجودات ، ص٥

٩٠) ابن صاعد الاندلسي ، طبقات الأمم ، ص٦٩وص٨٦ ؛ابن ابي اصيبعة ، عيون الانباء في طبقات الأطباء ،ص٤٨٢-ص٤٨٣ ؛ حاجي خليفة ، كشف الظنون ، ١/٨٣٣ ؛ سمير عرابي ، علوم الفلك ، ص١١-ص١٢ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ص٢١٠

٩١) ابن الهيثم ، المناظر ، ص٩ ؛ ابن ابي اصيبعه ، عيون الانباء في طبقات الأطباء ، ص٥٥٠-٥٦٠ ؛ الدومييلي ، العلم عند العرب ، ص٢٠٦-ص٢٠٨ ؛ عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص٣٦١-ص٣٦٤

٩٢) ابن ابي اصيبعه ، عيون الانباء في طبقات الأطباء ، ص٥٥٠-ص٥٦٠ ؛ الدومييلي ، العلم عند العرب ، ص٢٠٦-ص٢٠٨ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص٣٤١-ص٣٥٢ ؛ مصطفى لبيب عبد الغني ، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب ، ص٢٥٧-ص٢٥٩ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ص٢١٠ ؛ احمد فؤاد باشا ، التراث العلمي للحضارة ، ص١٠٠ ؛ عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب ، ص٣٦١-ص٣٦٤ ؛ محمد الحبش ، المسلمون وعلوم الحضارة ، ص٩٥-ص٩٦

٩٣) ابن النديم ، الفهرست ، ص٣٩٤-ص٣٩٥ ؛ محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص٩٩-ص١٠٠ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ص٢١٠ ؛ جرداق ، مأثر العرب في الرياضيات والفلك ، ص١٩ ؛ غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص٤٧٣

٩٤) محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص١٠٦-ص١٠٨ ؛ محمد الحبش ، المسلمون وعلوم الحضارة ، ص١٣١ ؛ مصطفى لبيب عبد الغني ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص١٥٢ ؛ احمد إسماعيل الجبوري ، تاريخ العلوم عند المسلمين ، ص١١١-ص١١٢ ؛ جاك س رسيلر ، الحضارة العربية ، ص١٧٧

٩٥) جلال محمد عبد الحميد موسى ، منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية ، ص٢٥٨ ؛ يحيى محمد نبهان ، معجم مصطلحات علم الفلك ، ص١١ ؛ مصطفى لبيب عبد الغني ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص١٥٢

٩٦) الخوارزمي ، مفاتيح العلوم ، ص٢٥٣ ؛ جرجي زيدان ، تاريخ التمدن ، ٢٢٣/٣ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص٤٤٤ وص٤٤٦ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص١٩٧ –ص١٩٨ ؛ احمد عبد الجبار ،العلوم العربية في عصرها الذهبي ، ص٧٢-ص٧٣ ؛ محمد كرد علي ، الإسلام والحضارة العربية ، ص٢٠٥ ؛ محمد رجب السامرائي ، الفلك عند العرب ، ص٧٦ ؛ ناجي معروف ، المراصد الفلكية ، ص٢٠ ؛ احمد شوقي الفنجري ، العلوم الإسلامية ، ٣١/٢ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ص٢٠٧ –ص٢٠٨ ؛ مجيد محمود جراد ، المدخل الى علم الفلك ، صص٢٣-ص٢٤ ؛ شيماء علي النعيمي ، الفلك في العراق القديم ، ص٢٦

٩٧) الخوارزمي ، مفاتيح العلوم ، ص٢٥٣-ص٢٥٥ ؛ حكمت نجيب عبد الرحمن ، دراسات في تاريخ العلوم ، ص١٩٧ ؛ أنور عبد الغني العقاد ، الجغرافيا الفلكية ، ص١٢ ؛ جرجي زيدان ، تاريخ التمدن ، ٢٢٢/٣ ؛ قدري حافظ طوقان ، تراث العرب العلمي ، ص٦٦ ؛ محمد عبد الرحمن مرحبا ، الجامع في تاريخ العلوم ، ص٤٤٤ ؛ مجيد محمود جراد ، المدخل الى علم الفلك ، ص٢٤ ؛ مصطفى حسن النشار ، العلم عند العرب ، ٢٠٥

٩٨) محمد رجب السامرائي ، علم الفلك عند العرب ، ص٥٧