د. أحمد محمد إسماعيل الجمال (*)

دور الحضارة الإسلامية فى نهضة علم الفلك
فى عصر الدولة العباسية

مقدمة :

علم الفلك : هو علم مداره الأجرام العلوية أى الشموس والسيارات وتوابعها وذوات الأذناب ، وهو قسمان : نظرى وعملى ، فالأول يعنى تلك الأجرام ويعين لنا أبعادها عن الشمس وحركاتها وفصولها وهيئاتها ، والثانى يبحث فى كيفية رصد تلك الأجرام .

ويعتبر علم الفلك من أقدم العلوم ، فقد قيل إن الإنسان رصد الكواكب من يوم وجوده لاحتياجه إلى الاهتداء بها ، وقد ارتبط علم الفلك فى بداية نشأته بالتنجيم ، والتنجيم فى أساسه قائم على معتقدات دينية مأخوذة من حضارات مختلفة ، فقد مارسه البابليون والكلدانيون والمصريون والهنود والفرس واليونان(١) .

ورد فى كتاب " الفهرست " قال أبو سهل بن نوبخت فى كتاب النهمُطان : قد كثرت صنوف العلوم وأنواع الكتب ، ووجوه المسائل المواخذ التى اشتق منها ما يدل عليه النجوم مما هو كائن من الأمور قبل ظهور أسبابها ومعرفة الناس بها . على ما وصف أهل بابل فى كتبهم ، وتعلم أهل مصر منهم ، وعمل به أهل الهند فى بلادهم ، على مثال ما كان عليه أوائل الخلق ... " (٢).

---

* مدرس التاريخ والحضارة بكلية الآداب – فرع دمنهور – جامعة الإسكندرية .

وقد اصطلح المسلمون على تعريف التنجيم بأنه علم (أو صناعة) أحكام (أو قضايا) النجوم ، أو بتعبير أوجز علم (صناعة) الأحكام . واستعمل بعض كتاب العرب منذ القرن السابع الهجرى / الثالث عشر الميلادى " علم النجامة " للدلالة على التنجيم ، إلا أن علم (أو صناعة) النجوم و " علم صناعة النجوم " و " التنجيم " تدل بوجه عام على التنجيم أو علم الفلك (علم الهيئة) أو على العلمين معًا . ويُعرف المشتغل بصناعة النجوم بالأحكامى أو المنجم ، وإن كان لفظ المنجم يطلق على الفلكى كذلك ، ولم يفرق بدقة بين " المنجم " و " الفلكى" إلا فى القرن السابع عشر الميلادى .

واتبع غالب الفلاسفة وأصحاب فهارس العلوم ، ومؤلفو الكتب الجامعة تصنيف العلوم الطبيعية السبعة أو التسعة ، ووضعوه مع الطب والفراسة والكيمياء وتفسير الأحلام .. إلخ . بيد أن الفلكيين والمنجمين وغيرهم من العلماء (مثل : الفرابى ، وإخوان الصفا ، وابن خلدون) نسجوا على منوال بطلميوس واعتبروا التنجيم فرعًا من فروع " علم النجوم " . وعلم النجوم قسم من الأقسام الأربعة الكبيرة التى تنقسم إليها العلوم الرياضية . ويجب ألا نغفل القول بأن القواعد الرياضية الفلكية للحسابات التى لا غنى عنها للمنجم لم تتعرض لها إلا الرسائل الفلكية .

ويقوم التنجيم على أساس أن جميع ما يطرأ على العالم من التغيير ، يتصل اتصالاً وثيقًا بطبائع الأجرام السماوية وحركاتها ، والإنسان – من حيث هو عالم صغير بينه وبين العالم الكبير مشابهة قوية – خاضع لتأثيرات النجوم .

وعلى هذا الأساس يذكر المقريزى أن : " علم النجوم ثلاثة أقسام : (الأول) معرفة تراكيب الأفلاك ، وكمية الكواكب وأقسام البروج ، وأبعادها وعظمها وحركتها ويقال لهذا القسم : علم الهيئة . (والقسم الثانى) : علم الزيج [٣]، وعلم التقويم. (والقسم الثالث) معرفة كيفية الاستدلال بدوران الفلك وطوالع البروج على الحوادث قبل كونها ، ويسمى هذا القسم علم الأحكام " [٤].

وعن علم الهيئة يذكر ابن خلدون فى مقدمته أن " علم الهيئة " ، وهو تعيين الأشكال للأفلاك، وحصر أوضاعها ، وتعددها لكل كوكب من السيارة والثابتة والقيام على معرفة ذلك من قبل الحركات السماوية المشاهدة الموجودة لكل واحد منها ،ومن رجوعها واستقامتها وإقبالها وإدبارها " [٥].

ويذكر فى موضع آخر أنه " علم ينظر فى حركات الكواكب الثابتة والمتحركة والمتحيرة ، ويستدل بكيفيات تلك الحركات على أشكال وأوضاع للأفلاك ، لزمت عنها هذه الحركات المحسوسة بطرق هندسية " (٦).

علم الفلك فى الحضارات القديمة :

علم الفلك عند البابليين والكلدانيين :

كان الفلك هو العلم الذى امتاز به البابليون ، وهو الذى اشتهروا به فى العالم القديم كله ، إلا أن البابليين – فى أول الأمر – لم يدرسوا النجوم ليرسموا الخرائط التى تعين على سير القوافل والسفن ، بل درسوها أكثر ما درسوها لتعينهم على التنبؤ بمستقبل الناس ومصائرهم، وبذلك كانوا منجمين أكثر منهم فلكيين (٧). إلا أن البابليين بعد ذلك سرعان ما أقاموا الأسس الرياضية التى لايمكن أن يقوم فلك علمى بدونها ، وبدءوا سلسلة طويلة من الأرصاد الفلكية (٨). فصور العلماء مسارات الشمس والقمر ولاحظوا اقترانهما كما لاحظوا الخسوف والكسوف (٩)، وعينوا مسارات الكواكب ، وكانوا أول من ميز النجوم الثوابت من الكواكب السيارة تمييزًا دقيقًا ، وحددوا تاريخ الانقلابين الشتائى والصيفى ، وتاريخ الاعتدالين الربيعى والخريفى وساروا على النهج الذى سبقهم إليه السومريون ، فقسموا دائرة فلك البروج – أي مسار الأرض حول الشمس – إلى الأبراج الاثنى عشر . وبعد أن قسموا الدائرة إلى ٣٦٠° ، عادوا فقسموا الدرجة إلى ستين دقيقة ، والدقيقة إلى ستين ثانية ، وكانوا يقدرون الزمن بالساعة المائية والمزولة (١٠). لهذا كان البابليون هم المؤسسون للفلك العلمى ، وأن النتائج التى حصل عليها الفلكيون الكلدانيون والإغريق من بعدهم أمكن تحقيقها بفضل استنادها إلى الأساس البابلى (١١).

فقد كان الكهنة الكلدان فى معابد ما بين النهرين يقومون بتأليف أزياج فلكية للقمر والكواكب السيارة ، لكنهم لم يتموا نظامًا فلكيًا منسقًا بل نموا طريقة تجريبية قوامها تدوين مواقع القمر والكواكب السيارة ، والتنبؤ بتلك المواقع أيضًا ، فكانوا يعنون بجداول القمر بوجه خاص ، لأن تقويمهم كان قمريًا صرفًا ، وكان أكبر مهامهم تعيين الرؤية الأولى للهلال الجديد(١٢).

وقد حاول الكلدان على أساس أرصاد سابقة ، أن يعينوا سلفًا أزمنة الاقتران والاستقبال، وأزمنة الرؤية الأولى والأخيرة ، وأزمنة الخسوف والكسوف . وكانت طريقتهم حسابية لا هندسية ، وانتهجوا منهج البابليين القدامى ، فاستخدموا المتواليات الحسابية فى وصف الحوادث الدورية (١٣).

وابتكر الكلدان حساب الطوالع ، كما تقوم شهرتهم على مهارتهم الخارقة فى ممارسة التنجيم وضروب أخرى من العرافة كالسحر والمعارف الخفية (١٤).

وعلى هذا الأساس يقول صاعد الأندلسى : " وكان من الكلدانيين علماء جلة وحكماء فضلاء يتوسعون فى فنون المعارف من المهن التعليمية ، والعلوم الرياضية والإلهية ، وكانت لهم عناية بأرصاد الكواكب ، وتحقق بعلم أسرار الفلك ، ومعرفة مشهورة بطبائع النجوم وأحكامها ، وخواص المولدات وقواها ، وهم نهجوا لأهل الشق الغربى من معمور الأرض الطريق إلى تدبير الهياكل لاستجلاب قوى الكواكب وإظهار طبائعها وطرح شعاعاتها عليها بأنواع القرابين الموافقة لها ، وظروف التدابير المحفوظة لها . فظهرت منهم الأفاعيل الغريبة والنتائج الشريفة من إنشاء الطلسمات وغيرها من صناعة السحر .. ولم يصل إلينا من مذاهب البابليون فى حركات النجوم وصورة هيئة الفلك مذهب مستقصى ولا جملة كافية ، ولا عندنا من آرائهم فى ذلك ولا من أرصادهم غير الارصاد التى نقلها عنهم بطلميوس اليونانى القلودنى فى كتاب "المجسطى " فإنه اضطر إليها فى تصحيح حركات النجوم المتحيرة إذ لم يجد لأصحابه اليونانيين فى ذلك أرصاداً يثق بها " (١٥).

وقد ذكرت المصادر العربية بعضاً من أهم علماء الفلك الكلدان ، منهم هرمس البابلى ويبدو أنه شخصية أسطورية حيث تذكر بعض الأساطير أن هرمس ، وهو الذى يخلط بعض الناس بين اسمه واسم النبى إدريس الذى ورد ذكره فى القرآن الكريم ، والمعروف باسم " أخنوخ " عند اليهود ، كان أول من تحدث عن الأجسام الفلكية ومداراتها ، وأول من عمل على تفسير حركاتها ، وكذلك أول من أنذر بالطوفان (١٦).

ويذكر القفطى " قيل أنه مصرى أو يونانى أو بابلى ، وهو أول من استخرج الحكمة ، وعلم النجوم ، فإن الله عز وجل أفهمه سر الفلك وتركيبه ونقطة اجتماع الكواكب فيه ، وأفهمه عدد السنين والحساب ، ولولا ذلك لم تصل الخواطر باستقرائها إلى ذلك " (١٧).

ويقول عنه صاعد الأندلسي : " وأشهر علمائها عندنا وأجلهم هرمس البابلي ، وكان في عهد سقراط الفيلسوف . وذكر أبو معشر جعفر بن محمد بن عمر البلخي في كتاب الألوف أنه هو الذي صحح كثيراً من كتب الأوائل في علم النجوم ، وغيره من أصناف الفلسفة مما كان فسد، وأنه صنف كتباً كثيرة في علوم شتى .. " (١٨). وله من الكتب في النجوم ، كتاب عرض مفتاح النجوم الأول ، كتاب طول مفتاح النجوم الثاني ، كتاب تسيير الكواكب ، كتاب قسمة تحويل سني المواليد على درجة درجة ، كتاب المكتوم في أسرار النجوم ويسمى قضيب الذهب(١٩).

ومن علماء الفلك البابلي أيضًا تينكلوس (٢٠)، وطينقروس(٢١) وقيطورا وله كتاب صناعة النجوم (٢٢)، ومزايا منجم بخت نصر ، وله من الكتب كتاب الملوك والدول والقرانات والتحاويل(٢٣)، واصطفن البابلي " كان عند مبعث رسول الله – ، وكان عالمًا بتسيير الكواكب ، وأحكام النجوم ، وله كتاب جليل في أحكام النجوم " (٢٤).

علم الفلك عند المصريين :

مما لاشك فيه أن حضارة وادي النيل كانت متقدمة في كثير من مجالات العلوم ومنها علم الفلك ، حيث ساعد جو مصر الصافي أثناء الليل على مراقبة السماء ، وتتبع حركات الكواكب والنجوم ، مما أدى إلى تكوين الكثير من المعلومات الفلكية التي سجلها المصري القديم ، ووصلت إلينا عن طريق النقوش والكتابات والآثار الباقية (٢٥).

كان علم الفلك المصري يحتكره الكهنة – مثلما كان في وادي الرافدين – وفي ذلك يقول ول ديورانت : " كان الكهنة يرون أن دراساتهم الفلكية من العلوم السرية الخفية التي لا يحبون أن يكشفوا أسرارها للسوقة من الناس . وظلوا قرونًا طوالاً متتالية يتبعون مواقع الكواكب وحركاتها حتى شملت سجلاتهم في هذه الناحية آلاف السنين . وكانوا يميزون الكواكب السيارة من النجوم الثابتة ، وذكروا في فهارسهم نجومًا من القدر الخامس (وهي لا تكاد ترى بالعين العادية) وسجلوا ما ظنوه أثر نجم السماء في مصائر البشر ، ومن هذه الملاحظات أنشأوا التقويم (الشمسي) الذي أصبح فيما بعد من أعظم ما أورثه المصريون بني الإنسان (٢٦). فقد قسموا السنة الشمسية إلى ثلاثمائة وخمس وستين يومًا ، ولتدارك الصعوبات الناجمة عن استعمال السنتين القمرية والشمسية ، قسموا السنة إلى اثني عشر

شهرًا ، وجزءوا كل شهر ثلاثين يومًا ، ثم أضافوا إلى آخر ذلك خمسة أيام قدسوها وأقاموا فيها الأعياد (٢٧).

ورغم أن المصريين القدماء ككل أبناء الحضارات القديمة ، مزجوا بين الفلك الصحيح والأسطورة والآلهة ، إلا أن تاريخ الفلك المصرى القديم يتميز بظاهرة فلكية دينية رائعة فى تكوينها وهى أن المعابد المصرية بنيت على وفق مواصفات فلكية معينة ومحددة تحديداً دقيقًا ، وكذلك الهرم الأكبر الذى بنى بحيث اتجهت جوانبه بدقة إلى الجهات الأصلية الأربع مما يتماشى مع الآلات الهندسية الحديثة . ولاشك أن كثيراً من هذه المعابد قد بنى بحيث يدل على شروق نجم معين أو غروبه (٢٨). ومع ذلك فإن الأرصاد الفلكية المصرية لم تجمع لوضع نظريات فلكية ، وإنما لأغراض عملية محدودة مثل تحديد أوقات العبادة وتقديم القرابين والاحتفالات الدينية (٢٩).

علم الفلك عند الصينيين :

. الحضارة الصينية حضارة عريقة ، لهذا كان للفلك فيها تاريخ طويل عميق الجذور تشابك مع الخرافات والآلهة المتعددة ، شأنه شأن كل الفلك القديم (٣٠). والسماء فى الحضارة الصينية القديمة أمر مقدس ، اهتموا بها اهتمامًا كبيراً ، وبنوا لها المعابد والهياكل ، وكانت حياة الصينيين على الأرض تتفق والحياة فى السماء ، فأعياد السنة تحددها منازل الشمس والقمر ، بل إن نظام المجتمع من الناحية الأخلاقية قام على منازل الكواكب السيارة والنجوم(٣١).

ولقد عبد الصينيون أيضًا عدداً من النجوم والكواكب ، ومظاهر الطبيعة ، يذكر ياقوت الحموى من معبوداتهم السماوية سهيلاً وزحل والجوزاء وبنات نعش والجدى ، ويسمون الشعرى اليمانية رب الأرباب (٣٢). وبالإضافة إلى النجوم عرفوا الكواكب الخمسة السيارة ، والشمس والقمر وتابعوا حركاتها ومواقعها بشكل دقيق ، كما تابعوا الظواهر الكونية الغريبة كالمذنبات والتى استند عليها التنجيم عند الصينيين (٣٣). كما حققوا الكسوف الشمسى الذى ورد فى السجلات القديمة(٣٤). وتبعًا للمتابعات الدقيقة التى قام بها الصينيون للظواهر المختلفة ، فقد اهتموا ببناء المراصد لدراسة النجوم وإصلاح التقويم ، على شكل معابد ترمز للسلطة الإمبراطورية الممنوحة من السماء (٣٥). وعرف الصينيون أدوات فلكية ، فصنعوا مزاول شمسية من نوع متطور (٣٦). وعرفوا أيضًا الساعة المائية ، وعدداً من الآلات الفلكية

كـنوات الحلق وأرباع الدائرة وآلة السـدس ، والكرات السـمـاوية ، واخـتـرعـوا البـوصلة البحرية(٣٧). وهم أول من عرفوا أن السنة الشمسية هى بالضبط ٣٦٥,٢٥يوم ، وقسموا السنة إلى اثنى عشر شهرًا ، يبدأ كل منها بظهور الهلال . وكانوا يضيفون شهرًا آخر كل بضع سنين لكى يتفق التقويم القمرى مع الفصول الشمسية ، وقسموا اليوم إلى اثنتى عشر ساعة (٣٨).

علم الفلك عند الهنود :

جاء الفلك الهندى متـأثرًا بالفلك البابلى والمصرى والصينى واليونانى ، وأقدم الرسائل الفلكية وهى " السندذانتا" حوالى ٤٢٥ ق.م، كانت قائمة على أساس العلم اليونانى ، وفى سماء الفلك الهندى يبرز اسم " آريابهاتا " وهو أعظم الفلكيين والرياضيين الهنود ، وقد بحث هذا الفلكى فى قصائد منظومة موضوعات مثل المعادلات الرباعية والجيب فى حساب المثلثات، وقيمة النسبة التقريبية المستعملة فى استخراج مساحة الدائرة . كما علل الكسوف والخسوف، والاعتدالين والانقلابين (فى حركة الأرض حول الشمس) وأعلن عن كروية الأرض ، ودورتها اليومية حول محورها وقال أن عالم النجوم ثابت ، والأرض فى دورانها هى التى تحدث كل يوم ظهور الكواكب والنجوم من الشرق واختفاءها فى الغرب " . وجاء بعده خلفه المشهور براهماجويتا فنسق المعلومات الفلكية فى الهند (٣٩). ومن علماء الهند أيضًا فى الفلك كنكة الهندى (٤٠)، وجودر (٤١)، وصنجل (٤٢)، ونق(٤٣) بالإضافة إلى علماء آخرين .

وعلى هذا الأساس يذكر صاعد الأندلسى أن " للهند تحقق بعلم العدد والأحكام بصنعة الهندسة ، والخط الأوفى والقدح المعلى فى معرفة حركات النجوم وأسرار الفلك " (٤٤). وأن لهم فى علم النجوم المذاهب الثلاثة المشهورة عنهم ، وهى مذهب السندهند ومعناه الدهر الداهر ، ومذهب الأرجبهر ، ومذهب الأركند " (٤٥).

علم الفلك عند الفرس :

كان الفرس مثل غيرهم من الشعوب القديمة لهم فى علم الفلك بداية سانجة ، فقد عبدوا قوى الطبيعة والعناصر والأجرام السماوية (٤٦). ولكن بعد ما غزا الإسكندر الأكبر (٣٥٦ – ٣٢٣ ق.م) ملك مقدونيا منطقة الشرق وبلاد فارس ، أثرت الثقافة الإغريقية فى البلاد وتكون لدى الفرس علم فلكى خليط (٤٧)، أدى إلى تطور علم الفلك لديهم . وعنهم يقول صاعد

الأندلسى : " أن لهم معرفة ثابتة بأحكام النجوم (أي التنجيم) وبأثرها فى العالم السفلى ، (يقصد الأرض) وكانت لهم أرصاد للكواكب قديمة ومذاهب في حركاتها مختلفة ، فمن ذلك المذهب الذى ألف عليه أبو معشر جعفر بن محمد بن عمر البلخي تاريخه الكبير ، وذكر أنه مذهب العلماء المتقدمين من أهل فارس وكثير من علماء سائر النواحى ... وأثنى أبو معشر على هذا المذهب وقال ، أهل الحساب من فارس وبابل والهند والصين ، وأكثر الأمم ممن كان له معرفة بصناعة النجوم ، وخاصة كنكة الهندى المقدم عند جميع العلماء من أهل الهند فى سائر الدهور ، مجمعون على أن أصح الأدوار أدوار هذه الفرقة ، وكانوا يسمونها " سنى العالم " وبهذا الاسم كانت تسميها الأمم الخالية من أهل الصناعة على قديم الدهور : فأما أهل زماننا فإنهم يسمونها " سنى أهل فارس " . وللفرس كتب جليلة فى أحكام النجوم منها كتاب " صور درجات الفلك " ينسب إلى زرادشت و " كتاب التفسير " وكتاب " جاماسب " وهو جليل جداً " (٤٩).

علم الفلك عند اليونان :

إن الحضارة اليونانية هى امتداد طبيعى للحضارات السابقة ، فالأمم القديمة قدمت خلاصة تجاربها إلى اليونانيين ، وأحسن اليونانيون صنعًا بأن أعملوا عقولهم فيها فصاغوها بشكل جيد علمًا منظمًا . فعلوم اليونان الرياضية تدين بازدهارها والقوة الدافعة لها إلي مصر، ويدين الفلك اليونانى بازدهاره إلى بابل . ذلك أن استيلاء الإسكندر على بلاد الشرق أدى إلى عودة تبادل الأفكار وإلى اتساع ذلك التبادل (٥٠).

وقد تميز الفكر الإغريقى بمحاولة معرفة حقائق الأشياء الخارجية فنظروا فى الكون محاولين التعرف على نظامه المتناسق ، وما يجرى فيه ليضعوا ما يستطيعون من نظريات(٥١).

وقد أوردت كتب التراجم عدداً كبيراً من علماء اليونان فى ميدان الفلك مثل ميطن(٥٢) (Meton) وأقطيمن(٥٣) (Eucteman) الذين اجتمعا بالإسكندرية على أحكام الرصد ، ورصدا ما أحبا من الكواكب لتحقيق مواضعها على زمانهما (٥٤). وأطولوقوس (Autolucus) الرياضى اليونانى المشهور ، من تصانيفه كتاب الكرة المتحركة ، وكتاب الطلوع والغروب (٥٥). وثيودوسيوس الطرابلسى Teodosius of Tripoli وله من الكتب : كتاب الأكر ثلاث مقالات وكتاب المساكن مقالة وكتاب الليل والنهار مقالتان (٥٦). ومينيلاوس Menelaus ومن مؤلفاته كتاب أشكال الكرية ، وكتاب فى معرفة كيفية تمييز الأجرام المختلطة

وغيره (٥٧). ومنهم أيضًا أبسقلاؤس Hypsicles وله تصانيف مشهورة مثل كتاب الأجرام والأبعاد ، وكتاب المطالع ، وكتاب الطلوع والغروب مقالة (٥٨). وطيموخارس وطيمالاؤس كانا عالمين بهيئة الفلك وصناعة آلات الرصد ، رصدا الكواكب فى زمانهما وحققا مواضعها ، وقد ذكر بطلميوس أرصادهما فى كتابه المسمى المجسطى (٥٩). وأرسطرخس Aristarchus المنجم اليونانى السكندرى وله كتاب جرم الشمس والقمر (٦٠). وثيون Teon الإسكندرانى وهو من أشهر العلماء بالهندسة وعلم الأفلاك صاحب كتاب الأفلاك ، ذكر فيه هيئة الأفلاك وعددها ، وكيفية حركة الكواكب ذكر مرسلاً مجرداً من البرهان على ما ذهب إليه بطلميوس فى كتاب المجسطى (٦١). ويذكر ابن النديم والقفطى أن " له من الكتب : كتاب العمل بذات الحلق ، كتاب جداول زيج بطلميوس المعروف بالقانون المسيرة ، كتاب العمل بالإسطرلاب ، كتاب المدخل إلى المجسطى بنقل قديم (٦٢).

ومن مشاهير هؤلاء العلماء أبرخس (هيبارخوس النيقى) Hipparchus العالم الرياضى العظيم الذى كان له آثار فلكية تضاهى بأهميتها آثاره الرياضية ، الذى يبدو أنه استخدم أجهزة أرصاد فلكية جيدة منها كرة سماوية تمكن من خلالها من إبداء ملاحظات على صور الكوكبات ، وعن توزيع النجوم فيها بون إجراء عمليات حسابية ، وقد عمل أرصاداً عجيبة فى وقتها ضمن إمكانيات أجهزته . وكان أول من قسم الأجهزة الدائرية إلى ٣٦٠ (٦٣). واستطاع بفضل دراساته الرياضية للعلاقة الفلكية أن يضع جداول جيوب الزوايا ، وأن يبتكر حساب المثلثات (٦٤). وكشف عن التبادر بين الاعتدالين(٦٥) وعين مقداره ، ولكنه لم يفهم علته، بل لم يحدث فيها ، ومع ذلك يمكن اعتبار الشف عن ظاهرة التبادر أجل مآثره ، لأنه يقيم الدليل على الدقة النسبية فى أرصاده النجمية وعلى ثقة بأرصاده (٦٦).

كما أن معرفة هيبارخوس بالتبادر مكنته من التمييز بين السنة النجمية والسنة الشمسية (وهى الأقصر) . فالأولى هى الفترة الزمنية التى تستغرقها الشمس فى دورتين متعاقبتين إلى موضع نجم معين . والثانية هى فترتها بين دورتين متعاقبتين إلى موضع الاعتدال والتبادر . كما قام برصد العديد من المشاهد الفلكية ، مما دفعه إلى تصنيف جداول بالنجوم الرئيسية اعتمد فيها على الأرصاد البابلية (أو الكلدانية)(٦٧) لهذا أوشك أن يكون أعظم أصحاب النظريات الفلكية وأعظم الراصدين بين علماء الفلك الأقدمين عن بكرة أبيهم (٦٨).

ونتيجة للجهود العلمية لهذا العالم الفلكى يقول عنه القفطى أنه : " كان حكيمًا عالمًا من حكماء الكلدانيين (٦٩)، وكان قيمًا بعلم الأرصاد وعمل آلاتها ، ورصد الرصد الحقيقى ، وبحث

فيه المباحث الصحيحة ، وأقام الحجج والبراهين المحكمة ، وعمل الآلات الجليلة ، وعليه اعتمد بطلميوس اليوناني القلوذى فى أرصاده ، وكثيراً ما يذكره فى كتابه المجسطى ، وله من التصانيف : كتاب أسرار النجوم فى معرفة الدول والملل والملاحم ، وقد خرج هذا الكتاب إلى العربى ، ومن وقف عليه رأى كتاباً جليلاً فى معناه يشهد لمؤلفه بتبحر فى هذا النوع " (٧٠).

ولكن أهم فلكى هذا العصر بطلميوس القلوذى Ptolemaeus الذى ولد بمصر وعاش بالإسكندرية ، سيطر على علم الفلك والجغرافيا ، بل على العلوم التى تشمل الكون كله عند أهل الغرب وعند أهل الشرق (٧١). عنه يقول صاعد الأندلسى : " بطلميوس هذا انتهى إليه علم حركات النجوم ومعرفة أسرار الفلك ، وعنده اجتمع ما كان متفرقًا من هذه الصناعة بأيدى اليونانيين والروم وغيرهم من ساكنى أهل الشق المغربى من الأرض ، وبه انتظم شتيتها وتجلى غامضها " . فتحدث عن السماء ، ووصفها وصفًا دقيقًا لهذا يقول القزوينى عنه : "ومسح الأفلاك برجًا برجًا ، ودرجة درجة(٧٢) ، ودقيقة ثانية حتى يقول فى يوم كذا وفى ساعة كذا يكون الكسوف أو الخسوف ، ويقع كما قال ، وأعجب من هذا أنه بين بالبراهين الهندسية أن ما بين السماء والأرض من المسافة كم يكون ميلاً ، وأن كل فلك من الأفلاك تحتها كم يكون ميلاً ، ودورتها كم تكون ميلاً ، وقطرها كم يكون ميلاً . ومن أعجب الأشياء وضع الإسطرلاب والتقويم ، فسبحان من علّم الإنسان ما لم يعلم ! " (٧٤).

وقد صنف هذا العالم جهوده فى كتابه المعروف باسم " النظام الرياضى " Mathematki Syntaxis للنجوم . وكان العرب إذا تحدثوا عنه نعتوه باسم التفضيل اليونانى Al-Megisté " الأعظم " وحرّف الناس فى العصور الوسطى هذا اللفظ الماجسطى Almagest وهو الاسم الذى يعرف به الكتاب فى التاريخ ، ولخصّ فى هذا الكتاب ما كان يعرفه الأقدمون (٧٥).

والمجسطى يشتمل على ثلاث عشرة مقالة : الأولى : فى المقدمات مثل البرهان على كروية السماء والأرض ، وعلى ثبوت الأرض فى مركز العالم ثم ميل فلك البروج (٧٦)، ومطالع درج البروج فى الفلك المستقيم . الثانية : فى المباحث فيما يختلف باختلاف عروض البلدان مثل طول النهار وارتفاع القطب والمطالع فى الأقاليم والزوايا الناشئة عن تقاطع دائرتين من دوائر الأفق ونصف النهار ، ومعدل النهار وفلك البروج وغيرها . الثالثة : فى تعيين أوقات نزول الشمس فى نقطتى الاعتدال ونقطتى الانقلاب ، ثم فى مقدار السنة الشمسية وحركتى الشمس المعتدلة والمختلفة والطريقة الهندسية لبيان اختلاف الحركة بفلك خارج المركز أو بفلك تدوير ،

ثم اختلاف الأيام بلياليها وتحويل الأيام الوسطى إلى المختلفة وبالعكس . الرابعة : فى حركات القمر المعتدلة فى الطول والعرض . الخامسة : فى بيان اختلاف حركات القمر وحسابها ، ثم فى حساب اختلاف المنظر فى الارتفاع والطول والعرض . السادسة : فى اجتماعات النيرين واستقبالاتهما وكسوفاتهما . السابعة : فى الكواكب الثابتة والأشكال العارضة لها مع الشمس. الثامنة : فى جريدة الكواكب الثابتة ومواضعها فى الطول والعرض . التاسعة والعاشرة والحادية عشر : فى بيان حركات الكواكب الخمسة المتحيرة فى الطول . الثانية عشر: فى الرجوع والاستقامة والمقامات العارضة للكواكب الخمسة المتحيرة . الثالثة عشرة : فى عروض الكواكب الخمسة المتحيرة وظهورها واختفائها (٧٧).

ولبيان مدى القيمة العلمية التى حظى بها كتاب المجسطى يقول صاعد الأندلسى والقفطى: " لا يعرف كتاب ألف فى علم من العلوم قديمها وحديثها فاشتمل على جميع ذلك العلم وأحاط بأجزاء ذلك الفن غير ثلاثة كتب أحدها كتاب المجسطى هذا فى علم هيئة الفلك وحركات النجوم ، والثانى كتاب أرسطوطاليس فى علم صناعة المنطق ، والثالث كتاب سيبويه البصرى فى علم النحو العربى " (٧٨). لهذا كان هذا الكتاب مرجعًا فلكيًا مهمًا فى العالم العربى والإسلامى والأوروبى حتى القرن السادس عشر وما فتئ التراجمة والعلماء أن أفاضوا فى ترجمته وتفسيره والتعليق عليه شرحًا ونقدًا(٧٩) .

وله أيضًا كتاب الجغرافيا وهو أول ما صنَّف فيها ويعرف بـ " جغرافية بطلميوس " ثمان مقالات ، صنفه بعد أن صنف المجسطى ، وعين فيه الأماكن بالحسابات الفلكية ورسم الخرط على الحسابات الرياضية ، وضبط الأقسام الجغرافية ، وحقق أماكنها على ما بلغ إليه العلم فى عصره ، وذكر فيه عدد المدن والجبال وما فى بطونها من المعادن ، وما على الأرض من الخلائق (٨٠)، وله كتاب الأربع مقالات فى أحكام النجوم (٨١)، وكتاب الثمرة(٨٢). وغيره من الكتب التى ذكرها ابن النديم والقفطى (٨٣).

الفلك من خلال نظرة العرب قديما :

إن حظ العرب فى الجاهلية من المعارف والعلوم لم يكن وافراً لضيق العيش ، ولبعدهم عن مراكز الحضارة ، ولشيوع الأمية ، اللهم إلا بعض ما عرفوه فى مجالات الشعر والكهانة(٨٤) والعرافة ، والقيافة(٨٥) والفراسة(٨٦) والإنسان والنجوم والأنواء(٨٧) لارتباطها الشديد بحياتهم ، وطرائق عيشهم . فقد كان أهل الوبر منهم – عرب الجاهلية – قُطَّان الصحارى

وعمار الفلوات ، كانوا يعيشون من ألبان الإبل ولحومها ، وكانوا زمان النجعة ، ووقت التبدى يراعون جهات إيماض البروق ، ومنشأ السحاب ، وجلجلة الرعد فيؤمونها منتجعين لمنابت الكلأ ومرتادين لمواقع القطر فيخيمون هناك ما ساعدهم الخصب وأمكنهم الرعى يقوضون لطلب العشب وابتغاء المياه ... " (٨٨).

يقول صاعد الأندلسى : " كان للعرب مع هذا معرفة بأوقات مطالع النجوم ومغاربها ، وعلم بأنواع الكواكب وأمطارها على حسب ما أدركوا بفرط العناية وطول التجربة لاحتياجهم لمعرفة ذلك فى أسباب المعيشة ، لا على طريق تعلم الحقائق ولا على سبيل التدرب فى العلوم " (٨٩).

لهذا كان للنجوم وأحاديثها وتنبؤاتها تأثير كبير على حياة عرب الصحراء أكثر بكثير مما كان لها فى حياة الإغريق والرومان أو أى شعب آخر . فالعرب فى صحرائهم ولنقاوة سمائهم وسطوع كواكبهم ، كانوا أعرف الناس بها وأجدرهم بملاحظتها ، لكثرة ترحالهم نظراً لظروف معيشتهم ، وواقع حياتهم البدوية ، فكانوا يتخذون الليل – فى أغلب الأحيان – جلباباً لطوّفوا فى طول البلاد وعرضها ، عبر البوادى المتشابهة المعالم ، متخذين من النجوم دليلاً ، إذ يعز كل دليل . يقول تعالى : { وَهُوَ الذى جَعَلَ لَكُمْ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فى ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ}(٩٠).

ولا ندعى القول أنهم عرفوا جميع العلوم ، وأنّى لهم ذلك ، وفى السماء بضعة آلاف من النجوم المرئية ، عرفوا منها ألفًا واثنين وعشرين نجمًا على الأقل (٩١). فأطلقوا على آحادها ومثانيها ، ومازاد على ذلك من مجموعات مميزة أسماء معروفة ، وحددوا لها أماكن ومطالع ومساقط ، لا لشىء ، إلا لحاجتهم الشديدة إليها ، والاهتداء بها فى معرفة أزمنتهم وأمكنتهم(٩٢).

ومما لا شك فيه أن العرب فى الجاهلية ، عبدوا فيما عبدوا ، كغيرهم من الأمم والشعوب ، بعض مظاهر الطبيعة ، ومن بينها الشمس والقمر وعدداً آخر من النجوم على أنها مستودع الأرواح الخفية وللقوى الفاعلة والمحركة لنشاط الإنسان (٩٣). لهذا قامت ديانة العرب على أساس تقديس النجوم (٩٤)، وكان الشمس والقمر محور الاعتقادات الفلكية والدينية الأولى عند البدوى لأهميتها بالنسبة إليه ، فأقام العرب لبعضها الأصنام والهياكل والبيوت ، وقربوا لها القرابين (٩٥). يقول صاعد الأندلسى : " كانت حمير تعبد الشمس ودليل ذلك حكاية الله تعالى فى كتابه العزيز عن الهدهد إذ قال لسليمان عليه السلام واصفًا حال بلقيس الحميرية : [وَجَدتُّها وَقَوْمَهَا يَسْجُدُونَ لِلشَّمْسِ مِن دُونِ اللَّهِ ...] (٩٦).. وقال هشام بن محمد الكلبى :

كانت حمير تعبد الشمس وكنانة القمر ، وتميم الدبران (٩٧)، ولخم وجذام السهى ، وطىء سهيلاً ، وقيس العبور ، وأسد عطارد " (٩٨).

وفيما يتعلق بالتنجيم ، عرف العرب كغيرهم من الأمم التنجيم واستخدموه فى حياتهم ، وربطوا بين الظواهر الفلكية والحوادث الأرضية ، فقد جمعوا ومزجوا بين المعارف الفلكية الخالصة والتنجيم والخرافات ، وهو ضرب من ضروب الكهانة والاعتقاد بتأثير الفلك على حدثان العالم والدول (٩٩). على أسس من الأحكام الغيبية ، باعتقاد هؤلاء المنجمين بأن هناك ثمة نجومًا من طبعها السعادة ، ونجومًا أخرى من طبعها النحوسة . وهم يبنون آراءهم هذه على اجتهادات تقوم فى الأساس على حساب ، وتتبع دقيق لمواقع السيارات فى أفلاكها ، واقترانها بعضها بالبعض الآخر ، أو حلولها فى بروج معينة دون أخرى (١٠٠). مما يترك أثرًا مباشرًا وفاعلاً فى حياة البشر ، وسلوكهم وأرزاقهم ، ويقدر لهم ما يقدر من خير وشر ، ونفع وضرر ، وفأل ونحوسة ، وذلك فى أيام وليال معينة ، وساعات محددة (١٠١).

أى أن التنجيم كان رجمًا بالغيب ، ونوع من الحدث والتخمين والمزاعم التى تناقض العلم ، ولذلك يكون مجافيًا للعقل أن يطلق عليه لفظ علم ، والأحرى أن يطلق عليه " فن أو صناعة " كما يقول ابن خلدون (١٠٢). وصناعة التنجيم هذه تقترن جذورها الأولى بعبادة الكواكب عن الأمم السابقة (١٠٣).

موقف الإسلام من افكار العرب حول النجوم :

تضمن القرآن الكريم العديد من الآيات التى تتحدث عن النجوم والشمس والقمر والبروج ، لا على سبيل التنجيم والكهانة والعرافة ، بل على سبيل التفكير والعلم والهداية والاعتراف بقدرة الخالق وحكمته [هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلاَّ بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ] (١٠٤). [إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ] (١٠٥). [خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ بِالْحَقِّ يُكَوِّرُ اللَّيْلَ عَلَى النَّهَارِ وَيُكَوِّرُ النَّهَارَ عَلَى اللَّيْلِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لأَجَلٍ مُسَمًّى أَلا هُوَ الْعَزِيزُ الْغَفَّارُ](١٠٦) ، [وَمِنْ آيَاتِهِ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ لا تَسْجُدُوا لِلشَّمْسِ وَلا لِلْقَمَرِ وَاسْجُدُوا لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَهُنَّ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ] (١٠٧). [الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ] (١٠٨). [وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ...](١٠٩). [وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا] (١١٠). [وَلَقَدْ جَعَلْنَا فِي

السَّمَاءَ بُرُوجًا وَزَيَّنَّاهَا لِلنَّاظِرِينَ} (١١١). { تَبَارَكَ الَّذِي جَعَلَ فِي السَّمَاءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَاجًا وَقَمَرًا مُنِيرًا } (١١٢). { وَأَنَّهُ هُوَ رَبُّ الشِّعْرَىٰ } (١١٣). {وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الْبُرُوجِ} (١١٤).

وعلى هذا الأساس حارب الإسلام التنجيم بشدة ، واعتبر الإيمان به ، أو العمل فيه ضربًا من الزيغ والانحراف ، ومظهراً من الشرك لأنه يقوم على أساس المشاركة لله فى اطلاعه على الغيب (١١٥). وهذا ما خصَّ به الله سبحانه وتعالى نفسه بقوله { عِندَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لا يَعْلَمُهَا إِلاَّ هُوَ ... } (١١٦). { عَالِمُ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ الْكَبِيرُ الْمُتَعَالِ } (١١٧)، { قُل لاَّ يَعْلَمُ مَن فِي السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ الْغَيْبَ إِلاَّ اللَّهُ ... } (١١٨)، {وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ مَّاذَا تَكْسِبُ غَدًا وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ بِأَيِّ أَرْضٍ تَمُوتُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ } (١١٩)، { هُوَ اللَّهُ الَّذِي لا إِلَهَ إِلاَّ هُوَ عَالِمُ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ هُوَ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ } (١٢٠)، { عَالِمُ الْغَيْبِ فَلا يُظْهِرُ عَلَىٰ غَيْبِهِ أَحَدًا } (١٢١).

ويروى عن النبى ﷺ قوله : " أخاف على أمتى بعدى ثلاثًا : حيف الأئمة ، والإيمان بالنجوم ، والتكذيب بالقدر "(١٢٢) .. وفى شرح " نهج البلاغة " ورد قوله أيضًا : " أيها الناس، إياكم والتعلم للنجوم ، إلا ما يهتدى به فى ظلمات البر والبحر ... إنما المنجم كالكاهن ، والكاهن كالكافر والكافر فى النار ... " (١٢٣). وعلى الرغم من نهى الإسلام عن الإيمان بالنجوم والاعتقاد بفألها ونحوستها ، فقد استمر الأخذ بهذا الاعتقاد بعد ذلك .

الأنواء وعلاقتها بالنجوم:

ومن المعارف التى شاعت عند العرب وبرعوا فيها منذ فجر جاهليتهم ، الأنواء ، وهو نوع من المعرفة له صلة وثيقة بالنجوم ذات الأنواء ، فالعرب قديمًا نظروا إلى السماء ونجومها ولاحظوا تأثيرها على حياتهم على مدى السنين ، وتبدل المواسم والأمطار وأثر ذلك على حياتهم (١٢٤).

معنى لفظ النوء :

ورد فى لسان العرب ، ناء بحمله ينوء نوءًا : " نهض بجهد ومشقة ... ويقال : نهض بالحمل إذ نهض به مثقلاً (١٢٥). والنوء إذا مال النجم إلى المغيب وراء الأفق عند الفجر وطلوع رقيبه، وهو نجم آخر يقابله ، من ساعته فى المشرق . وسمى النوء نوءًا لأنه " إذا سقط الغارب ناء الطالع ، وذلك الطلوع هو النوء " (١٢٦). وقد يسمى النجم الطالع من المشرق رقيبًا ، كأنه يرقب سقوط الآخر فى المغرب ، ويسمى الساقط فى الغرب نوءًا من ناء أى سقط ومال والميل

هو النوء ، ومنه قوله تعالى : { مَا إِنَّ مَفَاتِحَهُ لَتَنُوءُ بِالْعُصْبَةِ أُولِي الْقُوَّةِ } (١٢٧). ومعناها أن مفاتيحه تميلهم من ثقلها (١٢٨).

ونسب العرب إلى الأنواء عدة تأثيرات ، أعنى الأمطار والرياح والحر والبرد (١٢٩). من هنا نجد أن العرب منذ القدم من خلال تتبعهم لحركات النجوم المنتظمة ، والثابتة ، بالإضافة إلى ما اقتبسوه من الغير عن البابليين والهنود والفرس واليونان (١٣٠). أصبح لديهم نظام بدائى لحساب الزمن يتلخص فى أن الغروب مع مغرب الشمس لسلسلة من النجوم أو الكوكبات يحدد من ناحية بداية فترات تسمى النوء ، على أن مدة النوء نفسه خلالها تمتد من يوم إلى سبعة أيام ، وكانت النجوم نفسها هى التى تحدث المطر ويستسقى بها وكانت معرفة هذه الأنواء تمكن البدو والمدربين فى هذا العلم من التنبؤ بحالة الجو فى مدة معينة (١٣١).

وقد تعلم العرب من الهنود قبل الإسلام بمدة أن يميزوا منازل القمر وعددها ٢٨ منزلاً(١٣٢)، وقد أدركوا أن قائمة هذه المنازل تتفق بوجه عام مع قائمة الأنواء عندهم هم ، ومن ثم شرعوا فى الجمع بين الفكرتين ، وعدّلوا أنواءهم لتتفق مع المنازل ، وذلك بتقسيم دائرة البروج الشمسية ٢٨ قسمًا متساويًا ، ومن ثم فإن الأنواء الثمانية والعشرين التى تماثل المنازل الثمانية والعشرين ، يحدّها ٢٨ نجمًا أو كوكبة من ١٤ زوج (الغروب من مغرب الشمس للواحد يقابل الشروق مع مشرق الشمس للآخر) ، وهى تحدد بداية ٢٧ فترة كل منها من ١٣ يومًا ، وفترة واحدة من ١٤ يومًا (١٣٣). ولقد قسمت هذه المنازل أو الأنواء إلى منازل ربيعية وصيفية وخريفية وشتوية (١٣٤).

خلاصة القول أنه تبين للعرب من خلال ملاحظاتهم وتتبعهم لتلك المنازل ، أن ثمة حوادث تمس حياتهم ومعالجة النخيل وهطول المطر (١٣٥)، وهبوب الرياح تحدث مع طلوع تلك النوء وسقوطها ، مما ترك عند البعض منهم انطباعاً أن هذه الحوادث ، وبخاصة المطر ، إنما هى من صنع الأنواء ذاتها ، أى من صنع النجوم الساقطة والطالعة معًا ، فى حين رأى البعض الآخر فيها مجرد علامة أو وقت ، يدلان على وقوعه (١٣٦).

ولقد وقف الإسلام من الفهم الأول للأنواء – أى الفهم القائم على الاعتقاد بأن النجوم هى علة الحر والبرد ، وسبب حدوث الأمطار والرياح – موقفًا معاديًا ، باعتباره مظهراً من مظاهر الشرك ، وأثر من آثار الجاهلية وعبادة الكواكب فى القديم . قال تعالى : { تَجْعَلُونَ رِزْقَكُمْ أَنَّكُمْ تُكَذِّبُونَ} (١٣٧)، أى تجعلون شكر ما ترزقون به من مطر ، تكنيبكم بنعمة الله ، فتقولون

مطرنا بنوء كذا ... وسقينا بنوء كذا ... (١٣٨)، قال أبو منصور ، معناه وتجعلون شكر رزقكم الذى رزقكموه الله ، التكذيب أنه من عند الرازق ، وتجعلون الرزق من عند غير الله ، وذلك كفر، فأما من جعل الرزق من عند الله عز وجل ، وجعل النجم وقتًا وقّته للغيث . ولم يجعله المغيث الرازق ، رجوت ألا يكون مكذبًا (١٣٩).

وقد أنكر الرسول ﷺ شأن النجوم وتأثيراتها فى مثل قوله : إن الشمس والقمر لا يخسفان لموت أحد ولا لحياته ، وفى قوله فى الحديث الصحيح : أصبح عبادى مؤمن بى وكافر بى ، فأما من قال مُطرنا بفضل الله ورحمته فذلك مؤمن بى كافر بالكواكب ، وأما من قال مُطرنا بنوء كذا فذلك كافر بى مؤمن بالكواكب (١٤٠). لأن العرب كانت تزعم أن ذلك المطر الذى جاء بسقوط نجم هو فعل النجم ، وكانت تنسب المطر إليه ، ولايجعلونه سقيًا من الله ، وإن وافق ذلك النجم المطر يجعلون النجم هو الفاعل (١٤١).

أما الفهم الآخر للأنواء ، وهو الفهم القائم على اتخاذ طلوع نجم ما أو سقوطه ، دلالة على إمكان حدوث المطر والبرد أو الجفاف ، فمن المؤكد أن الإسلام لم يحاربه أو يعارضه وذلك لأنه مجرد ملاحظات فلكية ارتبطت بآثار لها فى الطقس والجو ، قد تخطىء وتصيب ، وإن كانت أوجه الصواب أكثر ، لأنه يقوم على مراقبة صحيحة ودقيقة ومتعمقة لتلك الظواهر تتكرر يومًا بتعاقب الشهور والسنين .

لهذا يقول أبو إسحاق : وأما من قال مُطرنا بنوء كذا وكذا ، ولم يرد ذلك المعنى ، ومراده أنا مطرنا فى هذا الوقت ، ولم يقصد إلى فعل النجم فذلك والله أعلم جائز . كما جاء عن عمر – رضى الله عنه – أنه استسقى بالمصلى ثم نادى العباس : كم بقى من نوء الثريا (١٤٢)؟ فقال : إن العلماء بها يزعمون أنها تعترض فى الأفق سبعًا بعد وقوعها ، فوالله ما مضت تلك السبع حتى غيث الناس ، فإنما أراد عمر – رضى الله عنه – كم جرى من الوقت التى جرت به العادة أنه إذا تم أتى الله بالمطر (١٤٣).

مما تقدم يتبين أن علم الفلك يؤدى على معرفة الله . وفى هذا السياق يقول حبش الحاسب (ت حوالى ٨٦٥هـ) : " إنى وجدت الماضين قبلى قد أودعهم الله من النعمة وجعل فيه من الهداية إلى معرفته ، ما أفادهم من الألباب التى يعرفون بها فصل الخطاب حتى (يتمكنوا بفضل ذلك من) النظر فى حسن تقدير ما فى طبقات السقف المرفوع ، والمهاد الموضوع ، من ائتلاف أجزائه ، والتئامها ، فعلموا موارد أخباره ، وتعقبوا مصادر اعتباره ، وحكموا على من

يظن فيه بما ظهر ، وعلى ما غاب بما حضر ، وأيقنوا أنه له بارئًا هو أنشأه وابتداه وليس بعضه من بعض " (١٤٤).

وفى عصر الخلفاء الراشدين لم يختلف الأمر عن عصر الجاهلية فيما يتعلق بالعلوم العقلية ومنها علم الفلك ، فإنه كان زمن الفتن والحروب الداخلية وفتوح البلدان والجهاد لنشر الإسلام. فما اشتغل فيه المسلمون إلا بالسياسة والحروب والأمور الدينية مثل جمع القرآن الكريم والعلوم الشرعية ، والاهتمامات الثقافية التى دارت حوله بالإضافة إلى الشعر والأدب ، فكسدت أسواق العلم كل الكساد . ولم يزل الأمر كذلك بعد امتداد الدولة الأموية . ففى القرن الأول وأوائل القرن الثانى الهجرى ، كان المسلمون بعيدين عن علم الفلك وسائر العلوم الرياضية والطبيعية يدل على ذلك ما ورد فى مؤلفاتهم من خرافات فى ذلك العلم عن الشمس والقمر (١٤٥). وما نستثنى من ذلك إلا الأمير خالد بن يزيد بن معاوية المتوفى سنة ٨٥هـ / ٧٠٤م ، حفيد الخليفة معاوية مؤسس الدولة الأموية – الذى اهتم بالعلوم وأعنى بإخراج كتب اليونان القدماء ، وأول من تُرجم له كتب الطب والنجوم والكيمياء حتى سمى حكيم آل مروان(١٤٦).

وفى هذا السياق يقول صاعد الأندلسى : " كانت العرب فى صدر الإسلام لا تُعنى بشىء من العلوم إلا بلغتها ومعرفة أحكام شريعتها حاش صناعة الطب فإنها كانت موجودة عند أفراد من العرب غير منكورة عند جماهيرهم لحاجة الناس طرًا إليها ... فلما أراد الله تبارك وتعالى الهاشمية – أى ظهور الدولة العباسية – ، وصرف الملك إليهم ثابت الهمم من غفلتها وهبت الفطن من ميتتها . فكان أول من عُنى منهم بالعلوم الخليفة الثانى أبو جعفر المنصور ... فكان – رحمه الله – مع براعته فى الفقه وتقدمه فى علم السنن راغبًا فى علوم الفلسفة وخاصة فى صناعة النجوم ، فكان كلفًا بها محبًا لأهلها " (١٤٧).

نهضة علم الفلك فى العصر العباسى وعوامل تطوره :

مما تقدم يتبين لنا أن العرب قبل العصر العباسى لم يعرفوا شيئًا يذكر عن علم الفلك ، اللهم إلا فيما يتعلق برصد الكواكب والنجوم الزاهرة وحركاتها وأحكامها بالنظر إلى الكسوف والخسوف وعلاقتها بحوادث العالم من حيث الخط والمستقبل والحرب والسلم والمطر والظواهر الطبيعية ، وكانوا يسمون هذا العلم الذى يبحث فى مثل هذه الأمور علم التنجيم ، ومع أن الدين الإسلامى قد بين فساد الاعتقاد بالتنجيم وعلاقته بما يجرى على الأرض ، ومع أن الدين

الإسلامي قد بين فساد الاعتقاد بالتنجيم وعلاقته بما يجرى على الأرض ، إلا أن ذلك لم يمنع الخلفاء ، ولاسيما العباسيين فى بادىء الأمر أن يعنوا به ، وأن يستشيروا المنجمين فى كثير من أحوالهم الإدارية والسياسية ، فإذا خطر لهم عمل وخافوا عاقبته استشاروا المنجمين فينظرون فى حال الفلك واقترانات الكواكب ، ثم يسيرون على مقتضى ذلك . وكانوا يعالجون الأمراض على مقتضى حال الفلك (١٤٨)، ويراقبون النجوم ويعملون بأحاكمها قبل الشروع فى أى عمل حتى الطعام والزيارة ... (١٤٩). ومما لاشك فيه أن علم الفلك تقدم تقدمًا كبيرًا فى العصر العباسى كغيره من فروع المعرفة ، وقد كانت بعض مسائله مما يتطلب بمعرفتها المسلم : كأوقات الصلاة (علم الميقات) ومواقع البلدان المقدسة ، ووقت ظهور هلال رمضان ، وغيره من الأشهر ، أضف إلى ذلك شغف الناس بعلم التنجيم . كل هذا ساعد على الاهتمام بالفلك والتعمق فيه تعمقًا أدى إلى الجمع بين مذاهب الكلدان والهنود والفرس والسريان واليونان ، وإلي إضافات هامة لولاها لما أصبح علم الفلك على ما هو عليه الآن(١٥٠).

العوامل التي ادت إلى نهوض علم الفلك :

كان الفلكيون عمومًا متحمسين لعلمهم ، وغالبًا ما لجئوا إلى البلاغة للإشادة بميدان بحثهم، ففى مستهل " الزيج الصابى " يصف البتانى (ت ٩٢٩هـ) علم الفلك بعبارات من بينها أنه من أشرف العلوم منزلة ، وأسناها مرتبة ... وأعلقها بالقلوب ، وألمعها بالنفوس . وينعت (البتانى علم الفلك بقوله أيضًا) أنه ميدان نشاط فيه إذكاء للذهن ، وشحذ لملكة التأمل. ولا يعترف البتانى – فى هذا الصدد – إلا بتقدم علم الشريعة وحده على علم الفلك . ثم يضيف بعد ذلك قائلاً : إن علم صناعة النجوم فيه نفع عظيم لأنه يتيح معرفة السنين والشهور ، والمواقيت ، وفصول الأزمان ، وزيادة النهار والليل ونقصانهما ، ومواضع النيرين وكسوفهما ، ومسير الكواكب فى استقامتها ورجوعها ، وتبدل أشكالها ، ومراتب أفلاكها وسائر مناسباتها . ويؤكد البتانى أن ذلك كله يؤدى بمن أمعن النظر وأدام الفكر فيه (إلى) إثبات التوحيد ، ومعرفة كنه الخالق ، وسعة حكمته وجليل قدرته ، ولطيف صنعه (١٥١). ويؤيد ذلك ما سبق أن أوردناه من آيات القرآن الكريم .

كما أن دراسة علم الفلك مطلوبة لارتباطها بعلم الميقات بالنسبة للعبادات ، لهذا كانت الجغرافية الرياضية أو الفلكية ميدانًا هامًا لتطبيقات علم الفلك نظرًا للحاجة إلى معرفة المواقع الجغرافية لأجل تحديد القبلة واتجاه محاريب المساجد فى كافة الأنحاء (١٥٢). ولعلم الفلك

فائدة فى ميدان الملاحة البحرية ، أو عند الضرب فى الأرض ولاسيما عبر الصحارى . فى قوله تعالى : {وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ ... } (١٥٣).

التنجيم والفلك فى عصر الخليفة ابى جعفر المنصور (١٣٦-١٥٨هـ / ٧٥٤ - ٧٧٥م):

على الرغم من إجماع أغلب المتكلمين والفقهاء والفلاسفة على إنكار التنجيم (١٥٤). ومهاجمة ابن خلدون له بالتصريح بأنه غير نافع ، وأنه يسبب ضرراً روحيًا ومادياً للإنسان "بما تبعث فى عقائد العوام من الفساد إذا اتفق الصدق من أحكامها فى بعض الأحايين اتفاقًا لا يرجع إلى تعليل وتحقيق فيلهج بذلك من لا معرفة له ، ويظن اطراد الصدق فى سائر أحكامها وليس كذلك ، فيقع فى رد الأشياء إلى غير خالقها " (١٥٥). بالرغم من تلك المعارضة الصريحة نجد أن التنجيم وجد قبولاً فى ذلك العصر إلى جانب الاهتمام بعلم الفلك (أو علم الهيئة) حتى ألفت معاجم اقتصرت فى أغلبها على تراجم المنجمين (١٥٦).

كان الخليفة أبو جعفر المنصور هو أول من عُنى بالفلك وقرَّب المنجمين وعمل بأحكام النجوم، وبلغ شغفه بالفلك درجة جعلته يصطحب معه دائمًا نوبخت الفارسى ، وكان حاذقًا باقتران الكواكب وحوادثها (١٥٧). ولهذا قبل أن يشرع الخليفة فى بناء مدينة بغداد ، طلب إليه نوبخت أن يأذن له فى درس مواضع النجوم ، حتى يحمل دون التأثيرات الشريرة ، ويحسب الوقت ليعرف أنسب ساعة للشروع فى البناء . وانصرف نوبخت بالاشتراك مع يهودى فارسى كان قد دخل الإسلام وحمل اسم " ما شاء الله "(١٥٨) إلى استنطاق النجوم أسرارها وسؤالها عن الموعد المناسب ومعرفة الوقت الصحيح للقيام بالقياسات ومسح الأراضى وتخطيطها . فكان أن خرجت إلى الوجود مدينة بغداد (١٥٩).

يذكر اليعقوبى فى كتاب البلدان عند وصفه لمدينة بغداد وشوارعها أن المنصور ابتدأ بناء مدينة بغداد سنة ١٤٥هـ / ٧٦٣م ووضع أساس هذه المدينة فى وقت اختاره نوبخت المنجم وما شاء الله . وأن الذين هندسوا المدينة فعلوا ذلك بحضرة نوبخت وإبراهيم بن محمد الفزارى ، والطبرى (لعله عمر بن الفرخان الطبرى المنجم) المنجمين أصحاب الحساب(١٦٠).

ولما كبر نوبخت وضعف عن خدمة الخليفة ، طلب منه أن يحضر ولده ويعده ليقوم مقامه ، فسير له ولده أبا سهل بن نوبخت (١٦١). الذى حظى بمكانة أبيه ، فقد روى يوسف بن إبراهيم عن إسماعيل بن أبى سهل بن نوبخت عن أبيه ، أن المنصور لما حج حجته التى توفى

فيها رافقه من الأطباء ابن اللجلاج ، ومن المنجمين أبو سهل بن نوبخت (١٦٢). ولأبى سهل الفضل بن نوبخت " نقل من الفارسى إلي العربى ومعوله فى علمه على كتب الفرس . وله من الكتب كتاب النهطان فى الموالبد ، وكتاب الفأل النجومى . كتاب المواليد ، مفرد . كتاب تحويل سنى المواليد ، كتاب المدخل ، كتاب التشبيه والتمثيل ، كتاب المنتحل من أقاويل المنجمين فى الأخبار والمسائل والمواليد وغيرها " (١٦٣).

وقد أثرت الفرس تأثيراً شديداً على ابتداء اعتناء المسلمين بالإحكاميات ، ومما يدل على ذلك أن بعض المنجمين الأقدمين مثل نوبخت وعمر بن الفرخان الطبرى وغيرهما كانوا من الفرس ، وأن اصطلاحات فارسية مثل الهيلاج والكدخداه والجابتختان كثيرة الوجود ى نفس كتب ماشاء الله (١٦٤).

وبما أن الأحكام النجومية لا تبنى إلا على معرفة :لمطالع وارتفاعات الكواكب عن الأفق فى الوقت المفروض مما يتطلب قياسات دقيقة ونظريات رياضية (هندسة ، حساب ، وحساب مثلثات) ، لذا كان الرصد الجيد سمة مميزة لأعمال التنجيم (١٦٥)، حيث لا يمكن إقامة الطالع وقياس الارتفاعات إلا بآلات رصدية أبسطها الاسطرلاب المسطح . لذا اعتنت العرب بعمله واستعماله فى عهد المنصور حتى قيل أن أول مسلم عمل اسطرلاباً وألف فيه كتاباً ، أبو إسحاق بن حبيب بن سليمان الفزارى(١٦٦) من فلكى المنصور . وفى هذا يقول ابن النديم عنه: " وهو أول من عمل فى الإسلام اسطرلاباً وعمل مبطحًا مسطحًا (١٦٧). وله من الكتب ، كتاب قصيدة فى علم النجوم ، كتاب المقياس للزوال ، كتاب الزيج على سنى العرب ، كتاب العمل بالاسطرلاب وهو ذات الحلق . كتاب العمل بالاسطرلاب المسطح" (١٦٨).

وفى عصر المنصور العباسى ازداد الاهتمام بالترجمة ومنها كتب التنجيم ، وفى ذلك يقول المسعودى : " وهو (يقصد المنصور) أول خليفة ترجمت له الكتب من اللغات العجمية إلى العربية ، ومنها كتاب " كليلة ودمنة " وكتاب " السند هند " وترجمت له كتب أرسطاطاليس ، من المنطقيات وغيرها ، وترجم له كتاب " المجسطى " لبطلميوس ، وكتاب " الأرثماطيقى " ، وكتاب " إقليدس " وسائر الكتب القديمة من اليونانية والرومية ، والفهلوية ، والفارسية ، والسريانية ، وأخرجت إلى الناس ، فنظروا فيها ، وتعلقوا إلى علمها " (١٦٩).

إلا أن الكتاب الأكثر أهمية والذى دفع إلى إرساء قواعد علم الفلك العربى الإسلامى ومن ثم تطوره وازدهاره هو مؤلف جاء من الهند ، فكانت الترجمة العربية لهذا الكتاب الرياضى

الفلكى أكبر الأثر فى تشجيع الفلكيين العرب والمسلمين على مواصلة أرصادهم وأبحاثهم الفلكية ، حيث يذكر صاعد الأندلسى نقلاً عن الحسين بن محمد بن حميد المعروف بابن الآدمى (١٧٠)، أنه " ذكر فى زيجه الكبير المعروف بنظم العقد أنه قدم على الخليفة المنصور فى سنة ست وخمسين ومائة (٧٧٣م) رجل من الهند بالحساب المعروف بالسندهند فى حركات النجوم مع تعاديل معمولة على كردجات (١٧١)، محسوبة لنصف درجة من ضروب أعمال الفلك من الكسوف ، ومطالع البروج وغير ذلك فى كتاب يحتوى على اثنى عشر باباً . وذكر أنه اختصر من كردجات منسوبة إلى ملك من ملوك الهند يسمى قبغّر وكانت محسوبة لدقيقة دقيقة، فأمر المنصور بترجمة ذلك الكتاب إلى اللغة العربية ، وأن يؤلف منه كتاب تجده العرب أصلاً فى حركات الكواكب فتولى ذلك محمد بن إبراهيم الفزارى ، وعمل منه كتاباً يسميه المنجمون " السند هند " . وتفسير السند هند باللغة الهندية " الدهر الداهر " . فكان أهل ذلك الزمان يعملون به إلى أيام الخليفة المأمون " (١٧٢).

ولم ينفرد الفزارى بالاشتغال بالسندهند ، ونشر تعاليمه فى زمان المنصور ، لأن علامة آخر عنى أيضًا بذلك الكتاب الهندى وهو يعقوب بن طارق . وعنه يقول صاحب الفهرست أنه "من أفاضل المنجمين . وله من الكتب ؛ كتاب تقطيع كردجات الجيب . كتاب ما ارتفع من قوس نصف النهار ، كتاب الزيج محلول فى السند هند لدرجة درجة ، وهو كتابان ، الأول فى علم الفلك والثانى ، فى علم الدول "(١٧٣) .

ونظراً لأنه ابتدأت فى هذا العصر الخطوات العملية الصحيحة للفلك العربى الإسلامى ، كان لزامًا على علم الهيئة أن يسير بخطوات ثابتة وراسخة ، لذلك رسم لنفسه منهجًا علميًا واضحًا له خصائصه ومميزاته وله علماؤه ونظرياته وتطبيقاته العلمية . فقد كان من شروط التقدم فى علم الهيئة كما يذكر نلينو اثنان ، الأول : التبحر فى نظرياته مع بذل الجهد فى نقدها ، واعتبار ما يستخرج من علوم رياضية وطبيعية وكيماوية . والثانى : المثابرة على الأرصاد وإتقانها ، لأن الحركات السماوية لا يحاط بها معرفة مستقاة حقيقة إلا بتمادى العصور والتدقيق فى الرصد (١٧٤).

ولما كانت كتب الهند والفرس قاصرة عن مقتضيات العلم السامى سواء من حيث النظريات، أم من جهة الأرصاد ، فقد احتاج العرب وقت نهضتهم العلمية إلى ما يهديهم إلى طرق البحث المستقصى فى المسائل الفلكية ، ويوضح لهم كيف تثبت أصولها بالقياس

والبراهين . وافتقروا على كتب تحثهم على التفكر القائم والاعتبار الدائم ، وتحرضهم على الوصول إلى معرفة علل الظواهر ، ويشوقهم إلى علم الفلك لمجرد جلالته السنية من دون الاهتمام بمنافعه المادية . فلحسن حظهم أنهم حصلوا على مثل تلك الكتب النفيسة ، أعنى حصلوا على كتب اليونان منها أصول أقليدس التى علمتهم الطريقة الحقيقة المدققة فى وضع البراهين الهندسية ، والمجسطى لبطلميوس الذى عرفهم بتطبيق تلك البراهين على بيان الحركات السماوية ، ووضح كيفية الأرصاد ووجوب المداومة عليها ، لأن بطلميوس كما قال البتانى (١٧٥)، قد اقصى علم الفلك " من وجوهه ودل على العلل والأسباب العارضة فيه بالبرهان الهندسى والعددى الذى لا تُدفع صحته ولا يُشكّك فى حقيقته ، فأمر بالمحنة والاعتبار بعده وذكر أنه قد يجوز أن يستدرك عليه فى أرصاده على طول الزمان كما استدرك هو على إبرخس وغيره من نظرائه لجلال الصناعة ولأنها سمائية جسيمة ولا تُدرك إلا بالتقريب "(١٧٦).

لهذا عُنى العرب فى العصر الإسلامى بترجمة كتبه إلى العربية . ففى مدة خلافة المنصور نقل البطريق كتاب المقالات الأربع لبطلميوس فى صناعة أحكام النجوم (١٧٧). واقتدى بالمنصور الخلفاء الذين أتوا بعده فى نشر العلوم وتشجيع المشتغلين فيها ، فلقد ترجم المشتغلون بالفلك ما عثروا عليه من كتب ومخطوطات الأمم التى سبقتهم ، وصححوا كثيرًا من أغلاطها وأضافوا إليها ، وفى زمن المهدى والرشيد اشتهر فى الأرصاد علماء كثيرون أمثال "ما شاء الله " (١٧٨)، وهو واحد من أقدم الشخصيات التى اقترن اسمها ببداية الجهود المنظمة لاستيعاب التراث العلمى للحضارات ، منجمًا بكل ما فى الكلمة من معنى ، وكانت شهرته فى هذا الميدان عظيمة على امتداد قرون عديدة(١٧٩). وقد ألف الكتب فى الاسطرلاب المسطح وفى ذات الحلق(١٨٠)، ضاع أصل كتابيه العربى ، ولم تنج من التلف إلا ترجمة لاتينية لكتاب الإسطرلابات والعمل بها ، طبعت فى أوربا ثلاث مرات فى القرن السادس عشر الميلادى(١٨١).

وممن اشتهر فى هذا الوقت أبو حفص عمر بن الفرخان الطبرى (توفى سنة ٢٠٠ هـ / ٨١٦م) أحد رؤساء التراجمة والمتحققين بعلم حركات النجوم وأحكامها . والذى قال عنه أبو معشر البلخى . كان عمر بن الفرخان الطبرى عالمًا حكيمًا ، وكان منقطعًا إلى يحيى بن خالد بن برمك ، ثم انقطع إلى الفضل بن سهل(١٨٢) وزير المأمون الذى استدعاه من بلده ووصله بالمأمون فترجم له كتبًا كثيرة ، وحكم بأحكام موجودة إلى اليوم فى خزائن السلطان ، وألف له

كتبًا كثيرة فى النجوم وغير ذلك من فنون الفلسفة منها : كتاب تفسير الأربع مقالات لبطلميوس من نقل ابن يحيى البطريق وغيره (١٨٣).

وإبان حياة الوزير العباسى يحيى بن خالد البرمكى (ت ١٩١هـ / ٨٠٧م) أجريت عمليات رصد فلكية فى جند نيسابور(١٨٤) قام بها أحمد بن النهاوندى الذى ألف الزيج المشتمل(١٨٥). ومن جهود هذا الوزير العناية بترجمة كتاب المجسطى لبطلميوس ، يقول ابن النديم : " هذا الكتاب ثلاث عشرة مقالة ، وأول من عُنى بتفسيره وإخراجه إلى العربية يحيى بن خالد بن برمك ، ففسره جماعة فلم يتقنوه – يقصد من قاموا بالترجمة قبله – ولم يرض ذلك ، فندب لتفسير أبا حسان ، وسلم صاحب بيت الحكمة (١٨٦). فأتقناه واجتهدا فى تصحيحه بعد أن أحضرا النقلة المجودين ، فاختبر نقلهم وأخذا بأفصحه وأصحه "(١٨٧) .

ومن المحتمل أنه ترجم فى أيام هارون الرشيد (١٧٠ – ١٩٣هـ / ٧٨٦ – ٨٠٩م) أو بعدها زيج بطلميوس ، حيث يذكر ابن النديم أن : " أيوب وسمعان فسرا زيج بطلميوس ، لمحمد بن خالد بن يحيى البرمكى (١٨٨).

كما اشتغل السريان أيضًا فى صناعة أحكام النجوم ، وممن اشتهر فيها منهم فى عهد الإسلام ثيوفيل (أو ثاوفيل) بن توما الرهاوى النصرانى رئيس منجمى الخليفة المهدى (١٥٨– ١٦٩هـ / ٧٧٥ – ٧٨٥م) وكان خبيرًا بحوادث النجوم ، وله فى أحكام النجوم إصابات عجيبة ، وقد مات قبل وفاة الخليفة بعشرين يومًا (١٨٩).

الفلك فى عصر المأمون :

بلغت رعاية الخلفاء العباسيين للعلم ذروتها فى عهد الخليفة المأمون (١٩٨ – ٢١٨هـ / ٨٠٩ – ٨١٣م) فقد أجمع المؤرخون على أنه لم يل الخلافة من بنى العباس أعلم من المأمون(١٩٠). فقد كانَ من أفاضل خلفائهم وعلمائهم وحكمائهم ، بل عده بعضهم من كبار العلماء حيث برع فى الفقه والعربية وأيام العرب والفلسفة وعلوم الأوائل(١٩١) ومهر بها . حيث يذكر المسعودى أن المأمون فى " بدء أمره .. كان يستعمل النظر فى أحكام النجوم وقضاياها ، وينقاد إلى موجباتها ، ويذهب مذاهب من سلف من ملوك ساسان كأردشير بن بابك (وغيره) واجتهد فى قراءة الكتب القديمة وأمعن فى درسها ، وواظب على قراءتها ، فافتن فى فهمها ، وبلغ درايتها " (١٩٤).

وعندما تولى الخلافة واستقر فى بغداد ، شكل مجلسًا من أهل العلم والأدب ، للمناقشة والمناظرة ، وكان يعقد كل يوم ثلاثاء تحت رعاية الخليفة نفسه ومشاركته (١٩٣). وقد ضم المجلس علماء وأدباء من شتى الملل والنحل ، وكانوا يتناقشون فى أهم القضايا الفكرية والعلمية(١٩٤).

وازدهر فى عهد المأمون " بيت الحكمة " حتى غدا مجمعًا ثقافيًا وعلميًا متكاملاً ، حيث اشتمل على قاعات للترجمة والنسخ والبحث ، والمطالعة والمناظرة ، واجتمعت فى هذا " البيت" كنوز الثقافة العربية والإسلامية مع كنوز الثقافات الأخرى ، لاسيما الفارسية والهندية واليونانية والسريانية (١٩٥). فقد تمكن المأمون من خلال مراسلاته مع أباطرة الروم من الحصول على عدد ضخم من مخطوطات التراث اليونانى . فقد بعث وفودًا عديدة من العلماء إلى أسيا الصغرى وقبرص وغيرها من بلاد الروم ، وكان من بين هؤلاء الحجاج بن مطر(١٩٦) وحنا بن البطريق(١٩٧) ويوحنا بن ماسويه(١٩٨) وغيرهم(١٩٩) . وقد اختاروا أحمالاً من تلك المخطوطات ، وجلبوها إلى بيت الحكمة فى بغداد ، بعد أن تسلم الروم أموالاً طائلة ثمنًا لها . بالإضافة إلى ما تم الحصول عليه من غزوه لأنقرة وعموريه وسائر بلاد الروم، وكانت هذه المخطوطات تتعلق بالفلسفة والطب والهندسة والفلك وغيرها من العلوم ، وتخير المأمون أمهر التراجمة لنقلها إلى العربية (٢٠٠).

وعكف علماء عصره على دراسة هذه الكتب ومن بينها " كتاب المجسطى ، وفهموا صورة آلات الرصد الموصوفة فيه ، ثم تقدم إلى علماء زمانه بإصلاح آلات الرصد ففعلوا " (٢٠١). وهكذا أضحى المأمون قدوة يحتذى بها عندما اختط سنة حميدة بإقامته المراصد فى العهد الإسلامى ، حيث تشير المصادر التاريخية إلى عمليات الرصد التى تولى رعايتها فى الشماسية(٢٠٢) بمدينة بغداد وعلى جبل قاسيون(٢٠٣) إحدى ضواحى دمشق . وكان سند بن على واحدًا من أعظم فلكى الشماسية ، واستنادًا إلى القفطى ، فإنه عندما أمر المأمون بإجراء عمليات الرصد ، وكّل إلى سند مهمة الإشراف عليها وضبطها نظرًا لثقة المأمون فى حدة بصر ذلك الفلكى ، كما يذكر المؤلف أن المأمون ندب سندًا لصنع أدوات فلكية فى الشماسية ، ولإجراء عمليات رصد هناك (٢٠٤). بينما يقول صاحب الفهرست أن سندًا " عمل فى جملة الراصدين ، بل كان على الأرصاد كلها (٢٠٥). ولقد كان مرصد الشماسية جزءًا من بيت الحكمة (٢٠٦)، لهذا ارتبط بعض العلماء بهما مثل يحيى بن أبى منصور كبير المنجمين فى

عصره (٢٠٧)، وواحداً من أبرز الشخصيات التى ارتبط اسمها بالشماسية وبيت الحكمة(٢٠٨). وقد اشترك يحيى هذا مع جماعة من المنجمين ممن لهم خبرة بعلم الفلك فى القيام ببعض عمليات الرصد مثل العباس بن سعيد الجوهرى(٢٠٩) وخالد بن عبد الملك المرورذى(٢١٠) وابنه محمد ، وسند بن على(٢١١) ويحيى بن أكثم (٢١٢)، وعلى بن عيسى الاسطرلابى(٢١٣) ويبدو أن هؤلاء هم أعظم فلكى المأمون فى الشماسية .

ويذكر البيرونى أن يحيى بن أبى منصور قد رصد انقلابين شمسيين فى الشماسية فى سنة ٢١٣هـ / ٨٢٨م وذلك بحضور الخوارزمى أيضًا ، ثم جرى بعد ذلك رصد انقلابين شمسيين آخرين فى سنة ٢١٤هـ / ٨٢٩م ، حيث أبدى المأمون على إثرهما استياءه من عمليتى الرصد اللتين أجريتا فى سنة ٢١٣هـ . ولقد ترتب على ذلك بطلان عمليتى سنة ٢١٣هـ(٢١٤). ونتيجة لذلك يذكر حبش الحاسب(٢١٥) - أن المأمون - رضى الله عنه - سار بعد وفاة يحيى بن أبى منصور إلى دمشق فتقدم إلى يحيى بن أكثم والعباس بن سعيد الجوهرى فى اختيار رجل له معرفة ثاقبة بصناعة النجوم للرصد والمحنة ، فاختاروا له خالد بن عبد الملك (المرْورُذى) فأمر باتخاذ آلات على أحكم ما يجد السبيل إليه منها ، وأن يختبر النجوم بدير مُرَّان سنة كاملة ، ففعل ذلك خالد حتى أدرك حقيقة مواضع الشمس والقمر فى الفلك ، فلما صحَّ ذلك أمر المأمون بأن يتخذ له قانون لمن أراد هذا العلم فأثبت ذلك على ما فى كتاب هذا (٢١٧).

وهناك أنشطة فلكية هامة أخرى جرى القيام بها بأمر من المأمون ، ومن بينها تحديد سمت القبلة . ولما كان السبيل إلى ذلك هو معرفة الموقع الجغرافى لمكة المكرمة فإن المأمون (أصدر أمره) الخاص بتحديد خطى العرض والطول لمكة المكرمة ، ولقد أمكن تحديد هذا الأخير من خلال رصدين لخسوف القمر جرى القيام بهما فى كل من بغداد ومكة المكرمة فى آن واحد(٢١٨).

وقام المأمون بإرسال بعثات لقياس قوس محيط الأرض الذى يُؤَثِّر زاوية قدرها درجة واحدة . وهذا القياس من أجل آثار العرب فى ميدان الفلك ، ولقد ورد ذكر هذا القياس الجليل فى العديد من المصادر العربية . يذكر سندْ بن على أن المأمون أمره هو وخالد بن عبد الملك المرورذى أن يقيسا مقدار درجة من أعظم دائرة من دوائر سطح كرة الأرض (أى ارتفاع القطب الشمالى) . قال فسرنا لذلك جميعًا ، وأمر على بن عيسى الاسطرلابى وعلى بن البحترى بمثل ذلك فسارا إلى ناحية أخرى . قال سند بن على فسرت أنا وخالد بن عبد الملك

إلى ما بين وامنة (رقة واسط)[٢١٩] . وتدمر وقسنا هنالك مقدار درجة من أعظم دائرة تمر بسطح كرة الأرض فكان سبعة وخمسين ميلاً ، وقاس على بن عيسى وعلى بن البحترى فوجدا مثل ذلك ، وورد الكتابان من الناحيتين فى وقت واحد بقياسين متفقين [٢٢٠].

وفى رواية أخرى يقول ابن خلكان فى ترجمة محمد بن موسى بن شاكر الرياضى لفلكى المشهور المتوفى سنة ٢٥٩هـ / ٨٧٣م : " أن المأمون كان مغرى بعلوم الأوائل وتحقيقها ، ورأى فيها أن دور كرة الأرض أربع وعشرين ألف ميل ، كل ثلاث أميال فرسخ ... فأراد المأمون أن يقف على حقيقة ذلك ، فسأل بنى موسى المذكورين عنه فقالوا نعم هذا قطعى ، قال: أريد منكم أن تعملوا الطريق الذى ذكره المتقدمون حتى نبصر هل يتحرر ذلك أم لا ، فسألوا عن الأرض المتساوية فى أى البلاد هى ؟ فقيل لهم : صحراء سنجار[٢٢١] فى غاية الاستواء، وكذلك وطآت الكوفة ، فأخذوا معهم جماعة ممن يثق المأمون فى أقوالهم ، ويركن إلى معرفتهم بهذه الصناعة ، وخرجوا إلى سنجار ، وجاءوا إلى الصحراء المذكورة ، فوقفوا فى موضع منها وأخذوا ارتفاع القطب الشمالى ببعض الآلات ، وضربوا فى ذلك الموضع وتداً وربطوا فيه حبلاً طويلاً ، ثم مشوا إلى الجهة الشمالية على الاستواء من غير انحراف إلى اليمين واليسار حسب الإمكان . فلما فرغ الحبل نصبوا فى الأرض وتداً آخر وربطوا فيه حبلاً طويلاً ، ومشوا إلى جهة الشمال أيضًا كفعلهم الأول ؛ ولم يزل ذلك دأبهم حتى انتهوا إلى موضع أخذوا فيه ارتفاع القطب المذكور ، فوجدوه قد زاد على الارتفاع الأول درجة ، فمسحوا ذلك القدر الذى قدروه من الأرض بالحبل ، فبلغ ستة وستين ميلاً وثلثى ميل ، فعملوا أن كل درجة من درج الفلك ، يقابلها من سطح الأرض ستة وستون ميلاً وثلثان . ثم عادوا إلى الموضع الذى ضربوا فيه الوتد الأول وشدوا فيه حبلاً ، وتوجهوا إلى جهة الجنوب ، ومشوا على الاستقامة ، وعملوا كما عملوا فى جهة الشمال : من نصب الأوتاد وشد الحبال ، حتى فرغت الحبال التى استعملوها فى جهة الشمال ، ثم أخذوا الارتفاع فوجدوا القطب الشمالى قد نقص عن ارتفاعه الأول درجة ، فصح حسابهم وحققوا ما قصدوه من ذلك، وهذا إذا وقف عليه من له يد فى علم الهيئة وظهر له حقيقته . ومن المعلوم أن عدد درج الفلك ثلاثمائة وستون درجة ، فضربوا عدد دروج الفلك فى ستة وثلاثين ميلاً وثلثين – أى التى هى حصة كل درجة– فكانت الجملة أربعة وعشرين ألف ميل ... فلما عاد بنو موسى إلى المأمون وأخبروه بما صنعوا، وكان موافقًا لما رآه فى الكتب القديمة من استخراج الأوائل ، طلب تحقيق ذلك فى موضع آخر ، فسيرهم إلى أرض الكوفة وفعلوا كما فعلوا فى سنجار ، فتوافق الحسابان ، فعلم المأمون صحة ما حرره القدماء فى ذلك [٢٢٢].

أما عن آلات الرصد ، فإنه يقال عن العباس بن سعيد الجوهرى وسند بن على ويحيى بن أبى منصور ، أنهم كانوا ذوى كفاية وهمَّة فى تصميم الآلات ، فلقد وكل المأمون إلى الثانى والثالث صنع آلات الشماسية (٢٢٣). يذكر ابن النديم أنه غالبًا ما كانت الآلات الفلكية تصنع فى حران(٢٢٤) إبان زمن المأمون (٢٢٥).

من الواضح أن الهدف الأساسى من عمليات الرصد التى أجريت فى عهد المأمون ، قد استهدفت تحديث المعطيات البطلمية ، واستنادًا إلى ابن يونس ، فإن العمل فى الشماسية وقاسيون أسفر عن اكتشاف حركة الشمس فى أوجها ، بينما أسفر رصدهم للاعتدال الربيعى عن تقدير دقيق جدًا لطول السنة الشمسية ، وقياس ميل فلك البروج (٢٢٦). وقد تمخضت الأعمال التى أجريت فى الشماسية وقاسيون عن نتائج ضُمنت كتابًا اسمه " الزيج الممتحن " الذى ظهر على يد يحيى بن أبى منصور وخالد بن عبد الملك المروروذى وسند بن على والعباس بن سعيد الجوهرى (٢٢٧)، وحبش الحاسب المروروذى (٢٢٨).

من هنا يتبين أن أحد الأهداف الرئيسية لجهود المأمون فى بناء المراصد يتمثل فى إعداد زيج (أى قانون) تصبح الجداول الفلكية فيه أبرز معالمه (٢٢٩). ويذكر صاعد الأندلسى أن لحبش " ثلاثة أزياج أولها المؤلف على مذهب السندهند ... وكان تأليفه لهذا الزيج فى أول أمره أيام كان يعتقد حساب السندهند ، والثانى المعروف بالممتحن وهو أشهرها له ، ألفه بعد أن رجع من معاناة الرصد وضمنه حركات الكواكب على ما يوجبه الامتحان فى زمانه – كما ذكرنا سابقًا – والثالث الزيج المعروف بالشاه (الفارسى) (٢٣٠)، وله كتاب حسن فى العمل بالإسطرلاب " (٢٣١).

ومن مشاهير علم الفلك فى هذا العصر أيضًا ، أحمد بن محمد بن كثير الفرغانى (٢٣٢)، أحد منجمى المأمون ، وصاحب المدخل إلى علم هيئة الأفلاك وحركات النجوم ، وهو كتاب عظيم الفائدة ، يتضمن ثلاثين بابًا احتوت على جوامع كتاب المجسطى بأعذب لفظ وأبين عبارة(٢٣٣)، ولعل أهم إنجازات هذا العالم تعيين أبعاد الكواكب وأقطارها ، والمقاييس التى ذكرها لمسافات الكواكب وأحجامها ، عمل بها كثيرون دون تغيير حتى زمن كوبرنيكوس(٢٣٤).

وممن اشتهر أيضًا أولاد موسى بن شاكر أحمد ومحمد وحسن ، كانت لهم همم بتحصيل العلوم القديمة وكتب الأوائل كان والدهم فى صحبة الخليفة المأمون ، فلما مات الأب عهد الخليفة برعايتهم إلى إسحاق إبراهيم المصعبى . وقد أشارت بعض المصادر إلى أن بنى موسى قد أشرفوا على القياسات التى استهدفت تقسيم الأرض فى سنجار والكوفة (ناقشنا

ذلك فى الحاشية ٢٢٢) ، كما عنوا بضبط لم يكن معروفًا قبلهم مبادرة الاعتدالين ، ووضعوا تقاويم المكنة النجوم السيارة وقاسوا عرض بغداد ، وقيدوه ٣٣° درجة و ٢٠' دقيقة أى برقم يصح بعشر ثوان تقريبًا . وتشير إليهم على أنهم منجمو المأمون (٢٣٥).

ومنهم محمد بن موسى الخوارزمى ، وهو عالم رياضى ، انقطع إلى بيت الحكمة ، منكبًا على الدراسة والبحث ، وله زيج مشهور لبلاد الإسلام " عول فيه على أوساط السندهند وخالفه فى التعاديل والميل ، فجعل تعاديله على مذاهب الفرس ، وميل الشمس على مذهب بطلميوس(٢٣٦). وكان الناس قبل الرصد وبعده يعولون على زيجه الأول والثانى ويعرف بالسندهند" (٢٣٧).

ومنهم محمد بن عمر بن الفرخان ، يذكر القفطى : " أنه كان له اليد الطولى فى زمانه فى علم الكواكب وصناعة التنجيم ، شهد له أهل صنعته بفضله ونبله ، وصنَّف فى ذلك كتبًا منها : كتاب المقياس . كتاب المواليد ، كتاب العمل بالاسطرلاب ، كتاب المسائل ، كتاب المدخل ، كتاب الاختيارات ، كتاب المسائل الصغير ، كتاب سنى المواليد ، كتاب التسييرات (٢٣٨)، كتاب الميالات ، كتاب تحويل سنى العالم " (٢٣٩).

وكذلك عبد الله بن سهل بن نوبخت كبير منجمى المأمون (٢٤٠)، ومحمد بن موسى الجليس(٢٤١)، وابن الطبرى اليهودى المنجم الذى قال عنه أبو معشر عندما سئل عن مطارح الشعاع " فذكرها وساق الحديث إلى أن قال إن المترجمين لنسخ المجسطى المخرجة من لغة اليونان ما ذكروا الشعاع ولا مطارحه ولا يوجد ذلك إلا فى النسخة التى ترجمها ابن المتطبب الطبرى ، ولم يوجد فى النسخ القديمة مطرح شعاع بطلميوس ، ولم يعرفه التراجمة " (٢٤٢). وعبيد الله بن الحسن أبو القاسم المعروف بغلام زحل المنجم مقيم ببغداد (ت ٣٧٦هـ) من أفاضل الحسّاب والمنجمين أصحاب الحجج والبراهين ، وله اليد الطولى فيما يعانيه من هذا الشأن ، له من التصانيف ، كتاب التسييرات مقالة ، كتاب الشعاعات مقالة ، كتاب أحكام النجوم ، كتاب التسييرات والشعاعات الكبير ، كتاب الاختيارات ، كتاب الجامع الكبير"(٢٤٣).

وفى تلك الفترة وبعدها ظهر علماء كثيرون فى علم الفلك لا يتسع المجال لذكرهم جميعًا – سوف نقتصر على ذكر أشهرهم – وهؤلاء جميعًا برعوا فى معرفة مسارات الكواكب ، وحساب الفلك والهندسة والمهارة فى صناعة آلات الرصد ، فعملوا أرصادًا أو أزياجًا أدت إلى تقدم علم الفلك أمثال ثابت بن قرة الحرانى الذى تولى الرصد ببغداد فى خلافة المأمون ، وقد أورد ابن

النديم والقفطى سرد بالعديد من الولفات تشهد له بتضلعه فى كثير من فنون العلم ولاسيما فى مجال الفلك الذى وضع فيه الكثير من المؤلفات خاصة الأرصاد ، وترجم وشرح الكثير من غوامض مسائلها ووضع أجوبة عليها (٢٤٤).

ولقد نبغ في هذا العلم أيضاً أبو عبد الله محمد بن جابر البتانى(٢٤٥) الذي صحح بعض الأخطاء التى وقع فيها بطلميوس ، ووصل إلى نتائج جديدة لم يصل إليها أحد قبله ، وفى ذلك يقول صاعد الأندلسى : " ولا أعلم فى الإسلام بلغ مبلغه فى تصحيح أرصاد الكواكب وامتحان حركاتها " (٢٤٦). فقد أقام مرصداً خاصاً فى الرقة ، حيث قام بعمليات رصد امتدت حوالى أربعين عاماً (٢٦٤ - ٣٠٦هـ / ٨٧١ - ٩١٨م) (٢٤٧).

وحدد البتانى فى كثير من الدقة ميل الدائرة الكسوفية ، وطول السنة المدارية والفصول ، والمدار الحقيقى والمتوسط للشمس مقيماً الدليل على تبعيته لحركة المبادرة الاعتدالية ، واستنتج من ذلك أن معادلة الزمن تتغير تغيراً بطيئاً على مر الأجيال . واستنبط نظرية جديدة تشف عن شىء كثير من الحذق وسعة الحيلة لبيان الأحوال التى يرى بها القمر عند ولادته . وضبط تقدير بطلميوس لحركة المبادرة الاعتدالية . وله أرصاد جليلة للكسوف والخسوف اعتمد عليها دنثرون Dunthorne سنة ١٧٤٩م فى تحديد تسارع القمر فى حركته خلال قرن من الزمان(٢٤٨).

وهو مؤلف كتاب " الزيج الصابىء " الذى يعتبر من أهم مؤلفات الفلكيين السابقين ، نظراً لما كان لهذا الكتاب من أثر خطير فى العالمين الإسلامى والأوروبى جميعاً . وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللاتينية فى القرن السادس الهجرى / الثانى عشر للميلاد (٢٤٩).

كما راجع كثيراً من الكتب والأزياج وصحح بعضها حتى يصفه بعض الباحثين بطلميوس العرب ، وقال عنه سارطون : أنه أعظم علماء عصره ، وأنبغ علماء العرب فى الفلك والرياضيات ، مما كان له أثر كبير على علم الفلك فى أوروبا بعد ذلك (٢٥٠).

وكان معاصراً للبتانى عالم فلكى آخر هو أبو معشر جعفر بن محمد بن عمر البلخى(٢٥١)، عنه يقول صاعد : " عالم أهل الإسلام بأحكام النجوم ، وصاحب التواليف الشريفة والمصنفات المفيدة فى صناعة الأحكام وعلم التعديل ، ... ومن كتبه فى حركات النجوم زيجه الكبير ، والزيج الصغير " (٢٥٢).

ومن أبرز الراصدين أيضاً على بن أماجور وأخيه أبو القاسم عبد الله بن أماجور وابنه أبو الحسن على والمملوك الذى أعتقه (أبو الحسن واسمه) مفلح بن يوسف ، فقد أجرى الوالد وابنه ومفلح عمليات رصد طويلة ما بين ٢٧٢هـ / ٨٨٥م وعام ٣٢١هـ / ٩٣٣م – أى ما يقرب من خمسين عاماً – تمخضت عن جداول فلكية عديدة (٢٥٣).

كما كانت رعاية عضد الدولة البويهى (٣٦٧ – ٣٧٢هـ / ٩٧٨ – ٩٨٣م) لعلم الفلك عظيمة جداً ، حيث كان هو نفسه على دراية بعلم الفلك . فلقد دأب على أن يقول : " إن معلمى فى حل " الزيج الشريف " ابن الأعلم (٢٥٤)– ويبدو أنه مؤلف ذلك الزيج – ومعلمى فى الكواكب الثابتة وأماكنها وسيرها عبد الرحمن(٢٥٥) الصوفى "(٢٥٦) .

فقد كان الصوفى عالمًا فلكيًا شهيراً اتصل بعضد الدولة البويهى وكان منجمه الخاص ، برع بشكل خاص فى معرفة صور الكواكب السماوية ، فألف كتابًا شهيراً اسمه " صور الكواكب الثمانية والأربعين " وصف فيه كواكب السماء ، وقد بين فيه أماكن النجوم ، ومحل كل نجم بمفرده وموقعه فى الترتيب العام للكواكب الثمانية والأربعين (٢٥٧)، ولقد درس علماء الغرب نظريات الصوفى وقارنوا بينها وبين نظريات بطليموس ، فوجدوا أن آراء الصوفى أكثر دقة ، لهذا وصفه المستشرق الإيطالى الدوميلى بأنه من أعظم الفلكيين العرب الذين لهم سلسلة دقيقة من الملاحظات (٢٥٨).

وممن اختص بشرف الدولة بن عضد الدولة من الحكماء أبو حامد أحمد بن محمد الصاغانى (ت٣٧٩هـ) ، وكان فاضلاً فى الهندسة وعلم الهيئة ، وكان ببغداد يُحكم الآلات الرصدية غاية الإحكام . ولما بنى شرف الدولة بيت الرصد فى طرف بستان دار المملكة ، وتقدم برصد الكواكب السبعة واعتمد فى ذلك على ويجن الكوهى ، ورصد وكتب مختصرين بصورة الرصد ، كان من شاهد ذلك وكتب خطة بتصحيح نزول الشمس فى برجين أحمد بن محمد الصاغانى(٢٥٩).

أما أبو سهل ويجن بن رستم الكوهى المنجم فكان أيضًا حسن المعرفة بالهندسة وعلم الهيئة ، متقدماً فيهما . وكان رصده لحلول الشمس برجى السلطان والميزان سنة ألف ومائتين وتسع وتسعين للإسكندر (٣٧٨هـ / ٩٨٨م) . وكان من جملة من حضر هذين الرصدين من العلماء إبراهيم بن هلال بن زهرون الصابىء (٢٦٠). وله مصنفات فى الهندسة والهيئة (٢٦١). وقد أجمع كل من حضر عملية الرصد من المنجمين والمهندسين – فى بستان شرف الدولة بن

عضد الدولة بالجانب الشرقى من بغداد – على دقة وسلامة الآلات المستخدمة فى عملية الرصد ، وفى ذلك يقول القفطى : " سلم جميع من حضر من المنجمين والمهندسين وغيرهم ممن له تعلق بهذه الصناعة وخبرة بها تسليماً لا خلاف فيه بينهم ، إن هذه الآلة جليلة الخطر بديعة المعنى محكمة الصنعة ، واضحة الدلالة ، زائدة فى التدقيق على جميع الآلات التى عرفت وعهدت ، وأنه قد وصل بها إلى أبعد الغايات فى الأمر المرصود والغرض المقصود ... "(٢٦٢).

ومن هؤلاء العلماء أيضًا أبو الوفاء محمد بن محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس البوزجانى(٢٦٣) (٣٢٨ – ٣٨٨هـ / ٩٤٠ – ٩٩٨م) وهو رياضى فلكى قال عنه ابن خلكان : "الحاسب المشهور أحد الأئمة المشاهير فى علم الهندسة ، وكان له فيه استخراجات غريبة لم يسبق بها " (٢٦٤). وأجرى عمليات رصد استهدفت تحديد ميل تلك البروج ، وقام بقياس خط العرض لمدينة بغداد ، ورصد الانقلاب الخريفى فى بغداد ، فضلاً عن قيامه بعمليات رصد أخرى أدت إلى تحديد الفصول (السنوية) واستخدم آلات متقنة ، فقد شاهد انحراف تمث الشمس بربع دائرة يبلغ نصف قطرها إحدى وعشرين قدمًا ، أى يبلغ من الاتساع ما يعد كبيرًا فى المراصد الحديثة (٢٦٥).

أما خاتمة مشاهير ذلك العصر أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى (٣٦٢ – ٤٤٨هـ / ٩٧٢ – ١٠٩٨م) ، كان نو مواهب جديرة بالاعتبار ، فقد كان يحسن السريانية والسنسكريتية والفارسية ، عدا العربية . اشتهر فى كثير من العلوم وفاق علماء عصره وعلا عليهم وخاصة فى علم الفلك ، ذهب إلى الهند فى صحبة السلطان مسعود بن محمود الغزنوى وأقام بها عدة سنين وعلمهم العلوم اليونانية وتعلم من حكمائهم فنونهم ، وعندما رجع من الهند ، واستقر فى بلاط مسعود أخرج سفره العظيم فى علوم الفلك والرياضيات " القانون المسعودى فى علم الهيئة والنجوم " وسماه بذلك نسبة إلى السلطان مسعود وأهداه إليه (٢٦٦).

ويعد هذا المؤلف أهم مؤلفات البيرونى فى علم الفلك ، فهو موسوعة فى علوم الفلك والجغرافيا والهندسة والرياضيات ، بل يعد أعظم تأليف فى علم الهيئة يعفى على كل أثر كتاب صنف فى تنجيم أو حساب (٢٦٧)، وهو كتاب مبسوط مطول مستوعب وضع على طريقة كتاب المجسطى لبطلميوس ، وأوفى عليه ما استقصى من مسائل العلم وبراهينها الطبيعية والهندسية وجداولها وأزياجها ، بحيث تولد فيه علم الهيئة العملى أكثر مسائل علم الهيئة النظرى وطبائع الأجرام السماوية والحركات ، ويشتمل هذا المؤلف على إحدى عشر مقالة ،

ويلاحظ فى هذا الكتاب أن البيرونى لم يأخذ النظريات العلمية كحقائق مسلم بها ، بل أخذ ينقد ويناقش ويعيد النتائج التى ساوره الشك فى صحتها ، ويحذف ما يرى حذفه ، ويضيف من عنده ما يعتقد إضافته أو ما استنتجه من تجاربه واستوثق من صحته (٢٦٨).

ولم يكتف هذا العالم الفذ الدقيق فى أبحاثه بالرصد مرة واحدة ، بل يدفعه الحرص على دقة نتائجه إلى تكرار التجارب ، وقرر أن يصنع آلته الخاصة ليرصد بها أعماله الفلكية ، وليضع حداً لحيرته من تضارب نتائج أساطين علماء الفلك فى ذلك الوقت (٢٦٩). ولقد أفرد البيرونى باباً خاصاً فى المقالة الرابعة من القانون المسعودى لتعيين خط نصف النهار (اتجاه الشمال والجنوب) وذلك لأن الأرصاد الفلكية وما يتصل بها من تحديد الأوقات ، وتعيين اتجاهات أماكن العبادة تعتمد على معرفة الاتجاهات الأصلية ، وقد ذكر البيرونى سبعة طرق مختلفة لكيفية تعيين اتجاه الشمال والجنوب ، مبيناً مزايا ومساوىء كل منها ، وبين كيفية تعيين الوقت ومعرفة فصول السنة ، وحركة أوج الشمس ، وقياس طول السنة ، وسير القمر ، وشرح ظاهرة المد والجزر ، وأوضح الفرق بين الكسوف والخسوف ، والكواكب الثابتة والسيارة ، ومنازل القمر ، وحركات الكواكب ، وابتكر الإسطرلاب الأسطوانى ، وبسط عدة طرق لصناعة الاسطرلابات ، وابتكر كثيراً من الآلات المستعملة فى الرصد (٢٧٠).

ومن أشهر كتبه أيضاً وأغزرها مادة كتابه " الآثار الباقية من القرون الخالية " ، فهو يبحث فى اليوم والشهر والسنة عند مختلف الأمم القديمة ، وكذلك التقاويم ، وما أصاب ذلك من التعديل والتغيير (٢٧١). ووضع فى هذا الكتاب أصول الرسم على سطح الكرة ، حيث أورد فصلاً خاصاً فى تسطيح الكرة ، وبهذا ربط بين الجغرافيا الرياضية والفلكية (٢٧٢). كما شرح فى كتابه " تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن " جميع طرق الأرصاد وخطوات الحساب الممكن استعمالها فى هذا الشأن (٢٧٣).

وللبيرونى مؤلفات كثيرة جداً تفوق الحصر تبلغ فهرستها نحو ستين ورقة بخط مكتنز(٢٧٤).

مما تقدم يتبين لنا من خلال ثنايا هذا البحث أن البابليين امتازوا ببراعة فى العملية التجريبية كالرصد طويل المدى ، والحسابات الدقيقة على أسس رياضية ، وكان هذا شبه مجهول عند اليونانيين الذين كانوا يعمل معظمهم عملاً نظريًا بحتًا . وقد بقيت كذلك حتى عام ١٥٠ ق.م، حين جاء أبرخس الذى اعتمد على الأرصاد البابلية (أو الكلدانية) وقضى الليالى

فى استنطاق النجوم أسرارها بواسطة آلات صنعها بنفسه ، فأمد العالم ، بعد عمل ودأب طويلين ، بتلك المعارف والمعلومات الحسابية الفريدة التى كانت بمثابة حجر الأساس ، والطريق لعلم الفلك فيما بعد .

وقد قام بطلميوس بجمع كل هذه المعلومات فى كتابه الشهير " المجسطى " الذى دوَّن فيه جميع معارف عصره ، فأصبح المرجع الأول والأخير فى علم الفلك القديم وطغى على كل ما قد سبقه من المراجع ، فقد حوى كل شاردة وواردة فى هذا العلم . ولقد بقى " المجسطى " يعد أكبر تحقيق علمى فى الفلك على مر القرون .

وفى الواقع أنه لا الرومان ولا الهنود هم الذين ساهموا فى تطوير هذا العلم ، وإنما كان من دواعى فخر العرب أن يفعلوا ذلك وحدهم .

وفى ظل الإسلام ، كانت حاجة العرب إلى الاستناد إلى علم الفلك قد ازدادت كثيراً لما كانت تتطلبه ضرورات الدين من رصد دائم للنجوم والكواكب فى السماء لتحديد أوقات العبادة من صلاة وصوم وبداية الشهور مما دفعهم للقيام بعمليات حسابية دقيقة لمعرفة الوقت وتحديد اتجاه مكة المكرمة لمعرفة القبلة لكل ذلك اعتنوا برصد النجوم والكواكب وقاموا بحسابات وقياسات .

وبنى العرب المراصد وأشهرها مرصد المأمون فى بغداد ودمشق ومرصد شرف الدولة فى بغداد .

كما اهتم العرب اهتمامًا بالغًا بالآلات الفلكية وما ورثوه عن اليونان كان بدائيًا وأعجز من أن يساندهم فى سباقهم نحو الأمجاد التى رسموها لأنفسهم . فكان أن طوروها وزادوا عليها أشياء عديدة وقدموا اختراعات أخرى تشبه المعجزات ، مبتكرين بذلك آلات مختلفة للمراقبة والقياسات ، أخذها الغرب ويقى على استعماله لها أمدًا طويلاً .

فلقد كانت آلة الإسطرلاب المسطح أفضل آلة قياسية عند العرب وأكثرها منفعة واستعمالاً. ففى حين كان اليونانيون لا يعرفون عنها إلا بضعة طرق للاستعمال ، كان العرب يعرفون أكثر من ثلاث وأربعين طريقة لاستعمالها وفى القرن العاشر الميلادى وما تلاه استعمل الأوروبيون الآلات العربية .

ولم يأخذ العرب العلوم التى ورثوها عن طريق الاقتباس ، كما أنهم أيضاً لم يأخذوا الآلات العلمية ومواد العلم القريب دون مناقشة أو تحقيق فمنذ البدء أدهشوا العالم بالحرية الموضوعية والشجاعة العلمية اللتين استقبلوا بهما نتائج السلف وأقوالهم ليشبعوها نقداً وتفنيداً ، وتحقيقاً للأخطاء ودحضها ، وعملاً دائباً فى الحقل الجديد ، دون أن تغشى بصرهم غاشية صيت ذائع ، ومن غير أن يدخل الوجل إلى قلبهم اسم كبير يرهبهم ، ولعل أبلغ برهان على هذا ما نراه من عناوين لمخطوطات كانت تسعى إلى نقد الكتب والتعليق عليها ، كالفروقات بين زيج بطلميوس والزيج الممتحن التى حققها ثابت بن قرة .

لقد كانت واقعيتهم – أى العرب – العملية الشديدة تدفعهم دفعًا ثابتًا إلى القيام بتجارب واختبارات شخصية عديدة من أجل الهدف العلمى نظراً لاهتمامهم بالنتائج ومدى دقتها على خلاف الإغريق الذين كانوا يتساهلون غالباً بالدقة . ويهملون عن رضى كثيراً من الحسابات العويصة . إذ إن الأبحاث التى حققها العرب فى ميدان علم الهيئة والتنجيم تلبية لحاجاتهم اليومية ، تطورت تطوراً كبيراً حتى أصبحت أسساً جديدة لعلم الفلك .

لقد كان أهم الزيج التى دخل معظمها بلاد الغرب ، وعمل بها حتى أيام كوبرنيكوس Ko-pernikus ذاته دون قيد أو شرط لعدم توافر إمكانية القيام بعمليات رصد خاصة ، أو بتحقيق زيج خاصة كانت زيجة " الخوارزمى " و" المأمون " و" البنانى " و" ابن يونس المصرى " ، و"الزيجة الطليطلية " للزرقانى ، التى اعتمدت عليها الزيجة الألفونسية فيما بعد (٢٧٥).

يقول سيديو Sedillot : " لقد توصل فلكيو بغداد ، فى نهاية القرن العاشر ، إلى أقصى ما يمكن أن يتوصل إليه إنسان فى رصد السماء وما دار فيها من كواكب ونجوم بالعين المجردة ، دون اللجوء إلى عدسات مكبرة أو منظار " ... ومن بين العرب الذين وصلت آثارهم إلى مواطن العلم الغربى بطريق مباشر ، نجد العالم الفرغانى الذى قام بقياسات طول خط الأرض المستقيم ، وكان أول من أدرك أن مدار الشمس والكواكب على مر الزمن يجرى فى اتجاه خلفى ، وكتاب " جوامع علم النجوم " للفرغانى ترجم غير مرة إلى اللاتينية " .

وقام ثابت بن قرة بقياس علو الشمس ومدة السنة الشمسية ، وقام البتانى بإكمال النتائج التى توصل إليها بواسطة قياساته الدقيقة الصحيحة لمدد السنوات الاستوائية والقطبية المختلفة ، بعد أن قام بقياس دوران الأرض حول الشمس بطريقتين مختلفتين . ثم تحقيقات للخوارزمى ، حين شرع بأبحاث حول ظهور الهلال الجديد وحول كسوف الشمس وخسوف

القمر ، وحول اختلاف المنظر من الأرض هذا وأن مقدمته للزيجة الصابئية الشهيرة قد ترجمت إلى اللاتينية ثم صدرت بالإضافة على مؤلف الفرغانى عام ١٥٣٧م فى مدينة نورنبرج ، ثم طبعت ثانية كمخطوطة مفردة فى مدينة بولونيا بإيطاليا عام ١٦٤٥م.

كان العرب يعتمدون فى رصدهم للسماء على العين المجردة فقط ، ومع ذلك فقد تمكنوا من رؤية نقاط العديد من النجوم . هذا وقد توصل من قبل ، أبرخس العظيم ، إلى اكتشاف أكثر من ألف نجم فى السماء ، ومن تحديد مواقعها فيها . ولم يجرؤ أحد على تصحيح ما أورده أبرخس إلا عبد الرحمن الصوفى (٩٠٣ – ٩٨٦م) فى بغداد حوال منتصف القرن العاشر ، إذ قام بتكليف من السلطان عضد الدولة الذى بنى له مرصداً فلكيًا فى حدائق قصره ، ليلة بعد ليلة يرصد النجوم وعدها ، وحسب أبعادها أيضًا ، عرضًا وطولاً فى السماء . فكان أن اكتشف نجومًا ثابتة عدة لم يلحظها بصر أبرخس قبله . ثم رسم خريطة للسماء بدقة كبيرة ، حسب فيها مواضع النجوم الثابتة وأحجامها من جديد .

لقد بدأعلم التنجيم بالانحسار إلى حد كبير بنفس السرعة والقوة التى أخذ فيها علم الفلك بالنمو والازدهار ، وشرع الفلكيون العرب يعتمدون فى ذلك على أنفسهم منطلقين فى رحاب واسعة فسيحة من التفكير الخلاق المبدع ، ولم يعد أمام التنجيم إلا الانزواء فى دائرة ضيقة .

وبفضل الاعتماد على طرق رياضة متقدمة ، وخاصة علم المثلثات وبفضل العناية الفائقة فى الحساب ، قدم علم التنجيم العربى زيجًا فاق كل تحقيقات علم التنجيم البابلى والهندى واليونانى فى دقته وصحته .

فبواسطة العرب ، تعرفت أوروبا على أهم آثار القدامى ، وبفضل ترجماتهم للمخطوطات اليونانية وتعليقاتهم عليها ، وبفضل آثارهم الفكرية الخاصة أدخلت إلى العالم الأوروبى روح التفكير العلمى والبحث اللذين ما كانا بحاجة إلا إلى اليقظة والاهتمام حتى يظهر بالصورة التى ظهر عليها .

الهوامش

١ – دائرة معارف القرن الرابع عشر الهجرى ، العشرين الميلادى ، تأليف محمد فريد وجدى ، الطبعة الثالثة ، دار المعرفة للطباعة والنشر ، بيروت ١٩٧١م ، المجلد السابع ، ص ٤٨١ .

٢ – ابن النديم (أبو الفرج محمد بن أبى يعقوب إسحق المعروف بالوراق) ، كتاب الفهرست ، تحقيق رضا تجدد بن على بن زين العابدين الحائرى المازندارى ، الطبعة الثالثة ، دار المسيرة ، طهران ، ١٩٨٨م ، ص ٢٩٩ .

٣ – علم الزيج ، هو صناعة حسابية على قوانين عددية ، كل كوكب من طريق حركته ، وما أدى إليه برهان الهيئة فى وضعه من سرعة وبطء واستقامة ورجوع وغير ذلك ، يُعرف به موضع الكواكب فى أفلاكها لأى وقت فرض من قبل حسبان حركاتها ، على تلك القوانين المستخدمة من كتب الهيئة .

ولهذه الصناعة قوانين ؛ كالمقدمات والأصول ، لها فى معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية ، وأصول متقررة من معرفة الأوج والحضيض ، والميول وأصناف الحركات ، واستخراج بعضها من بعض يضعونها فى جداول مرتبة تسهيلاً على المتعلمين وتسمى الأزياج . ويسمى استخراج مواضع الكواكب للوقت المفروض لهذه الصناعة تعديلاً وتقويماً .

– ابن خلدون (عبد الرحمن بن محمد) ، المقدمة ، دار الكتاب اللبنانى ، بيروت ١٩٨٢م ، ص ٩٠٧ ، سعيد عبد الفتاح عاشور ، سعد زغلول عبد الحميد ، أحمد مختار العبادى ، دراسات فى تاريخ الحضارة الإسلامية ، منشورات ذات السلاسل للطباعة والنشر ، الطبعة الثانية ، الكويت ١٤٠٦هـ / ١٩٨٦م، ص١١٢ ، وانظر : السيد أدى شير ، كتاب الألفاظ الفارسية المعربة ، الطبعة الثانية ، دار العربى البستانى ، القاهرة ١٩٨٧ – ١٩٨٨م ، ص ٨٢ ؛ وانظر أيضاً : رينهارت دوزى ، تكملة المعاجم العربية، ترجمة وتعليق د. محمد سليم النعيم ، جـ٥ ، بغداد ١٩٨٢م ، ص ٣٩٦ .

٤ – المقريزى (تقى الدين أبى العباس أحمد بن على بن عبد القادر العبيدى) : كتاب المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار ، المعروف بالخطط المقريزية ، وضع حواشيه خليل المنصور ، الجزء الأول ، بيروت ، لبنان ، ١٤١٨هـ / ١٩٩٨، ص ١٣ ؛ وانظر أيضاً : دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد العاشر ، إعداد وتحرير إبراهيم زكى خورشيد ، أحمد الشنتناوى ، عبد الحميد يونس ، ص ٦٩ ، ٧٤ .

٥ – ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٨٨٩ – ٨٩٠ .

٦ – ابن خلدون نفسه ، ص ٩٠٥ .

٧ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، المجلد الأول ، الجزء الثانى ، ترجمة دكتور زكى نجيب محمود ، محمد بدران ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ٢٠٠١م ، ص ٢٥٠ .

٨ – جورج سارتون ، تاريخ العلم ، الجزء الأول ، ترجمة محمد خلف الله ، مصطفى الأمير ، وطه الباقر ، ومحمد عبد الهادى أبو ريده ، ومحمد سليم سالم ، ورشيد الناضورى ، أحمد فؤاد الأهوانى ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٩١م ، ص ١٧٤ .

٩ – الكسوف والخسوف : إذا مر القمر على العقدة عند الاقتران أى وقت ميلاده فلابد من توسطه بين الأرض والشمس لأن الثلاثة أجرام تقع على خط مستقيم وهذا يسبب كسوف الشمس . ويحدث خسوف القمر من مروره فى ظل الأرض ، وهذا لا يمكن حدوثه إلا عند الاستقبال ، ففى نصف طريقه يمر فى ظل الأرض وفى النصف الثانى تحته ، فالخسوف يحدث والقمر فى إحدى العقدتين أو يقرب أحدهما . (البلخى : أبى زيد أحمد بن سهل) : كتاب البدء والتأريخ ، وضع حواشيه خليل عمران المنصور ، الجزء الأول ، الطبعة الأولى ، منشورات محمد على ، دار الكتب العلمية ببيروت ، لبنان ، ١٤١٧هـ / ١٩٩٧م ، ص ١٢٣؛ دائرة المعارف ، القرن العشرين ، المجلد السابع ، ص ٥٠٢ – ٥٠٤ .

١٠ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، المجلد الأول ، الجزء ، ص ٢٥٠ – ٢٥١ ، والمجلد الرابع ، الجزء السابع ، ص ١٧٥ .

١١ – سارتون ، تاريخ العلم ، الجزء الأول ، ص ١٧٦ ، ١٧٧ ، ١٧٨ ، ١٧٩ .

١٢ – سارتون ، تاريخ العلم ، الجزء الخامس ، ص ٢٠٩ .

١٣ – سارتون ، نفسه ، ص ٢١٠ – ٢١١ .

١٤ – سارتون ، نفسه ، الجزء الخامس ، ٢١٢ ، ٢١٤ .

١٥ – ساعد الأندلسى (أبو القاسم صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن بن محمد) : طبقات الأمم ، تحقيق حياة بو علوان ، الطبعة الأولى ، دار الطليعة للطباعة والنشر ، بيروت ، ١٩٨٥م ، ص ٦٧ ، ٦٩ – ٧٠ : وانظر أيضًا : القفطي (جمال الدين أبو الحسن على بن الأقضى الأشرف يوسف) : أخبار العلماء بأخبار الحكماء مكتبة المتنبى ، القاهرة ، بدون تاريخ ، ص ٥٠ ، ٥١ ؛ ابن العبرى (العلامة غريغوريوس أبو الفرج بن أهرون الطبيب المالطى) ، تاريخ مختصر الدول ، تصحيح وفهرسة الأب أنطون صالحانى اليسوعى ، دار الرائد اللبنانى ، الحازمية ، لبنان ١٤٠٣هـ / ١٩٨٣ ، ص ٧٢ – ٧٣.

١٦ – ابن جلجل (أبو داود سليمان بن حسان الأندلسى) ، طبقات الأطباء والحكماء ، تحقيق فؤاد سيد ، مطبعة المعهد العلمى الفرنسى للآثار الشرقية ، القاهرة ، ١٩٥٥م ، ص ٥–٦ ؛ صاعد الأندلسى : طبقات الأمم ، ص ١٠٦ – ١٠٧ ؛ القفطى ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ٦ ،؛ ابن وادران ، تاريخ العباسيين ، تقديم وتحقيق دكتور المنجى الكعبى ، الطبعة الأولى ، دار الغرب الإسلامى ، بيروت ، لبنان ، ١٩٩٣م ، ص ٤٣٦ – ٤٧٧ ؛ نيلينو ، علم الفلك ، ص ١٤٢ ، حاشية ١١ ، أيدين صاييلى ، المراصد الفلكية فى العالم الإسلامى ، ترجمة دكتور عبد الله العمر ، مراجعة دكتور عبد الحميد صبره ، سلسلة الكتب المترجمة ، ط١ ، مؤسسة الكويت للتفوق العلمى ، دار التأليف والترجمة والنشر ، الكويت، ١٩٩٥م ، ص ٩٦ .

١٧ – القفطى ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ٢–٣ ، ص ٢٢٧ – ٢٢٩ ، وانظر أيضًا : الفهرست ، ص ٤١٧ ، ٤١٨ .

١٨ – صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ٦٧ ، ٦٨ .

١٩ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٢٧ ، صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ٦٨ – ٦٩ ؛ سعاد ماهر ، البحرية فى مصر الإسلامية وآثارها الباقية ، وزارة الثقافة ، دار الكاتب العربى للطباعة والنشر ، القاهرة ١٩٦٧م ، ص ٢٤٢ .

٢٠ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٢٩ ، صاعد الأندلسى ، نفسه ، ص ٧٤ .

٢١ – الفهرست ، ص ٣٢٩ ، صاعد الأندلسى ، ص ١٤٨ .

٢ – الفهرست ، ص ٣٢٩ .

٢٣ – الفهرست ، ص ٣٣٠ .

٢٤ – صاعد الأندلسى ، ص ٦٩ ، القفطى ، ص ٥٠ .

٢٥ – المسعودى ، مروج الذهب ، جـ١ ، ص ٣٦٠ ؛ جيمس هنرى برستد ، تاريخ مصر منذ أقدم العصور إلى العصر الفارسى ، ترجمة حسين كمال ، مراجعة محمد حسنين الغمراوى ، الهيئة الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٩م ، ص ١٠٥ .

٢٦ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، المجلد الأول ، الجزء الثانى ، ص ١٢١ ، وانظر : سليم حسن ، مصر القديمة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٨م ، الجزء الأول ، فى عصر ما قبل التاريخ إلى نهاية العصر الإهناسى ، ص ١٥٢ ، والجزء الثانى ، فى مدينة مصر وثقافتها فى الدولة القديمة والعهد الإهناسى ، ص ٣٦١ ، ٣٦٢ .

٢٧ – جيمس هنرى بريستد ، تاريخ مصر منذ أقدم العصور إلى العصر الفارسى ، ص ٣٤ ، ول ديورانت ، قصة الحضارة ، المجلد الأول ، الجزء الثاني ، ص ١٢١ .

٢٨ – جيرالد هوكنز ، بدائع السماء ، ترجمة عبد الرحيم بدر ، المكتبة العصرية ، صيدا ، ١٩٦٧م ، ص ٦٥، جيمس هنرى برستد ، تاريخ مصر ، ص ١٠٥ .

٢٩ – رينيه تاتون وآخرون : تاريخ العلوم العام ، ترجمة دكتور على مقلد ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ١٩٨٨م ، جـ١ ، ص ٥٦ .

٣٠ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، جـ٤ ، ص ٢٨ .

٣١ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، جـ٤ ، ص ٢٥٣ ؛ وانظر أيضًا : جفرى بارندر ، المعتقدات الدينية لدى الشعوب ، ترجمة د. إمام عبد الفتاح إمام ، مراجعة د. عبد الغفار مكاوى ، عالم المعرفة (١٧٣) سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ذو القعدة ١٤١٣هـ / مايو ١٩٩٣م ، ص ١٧٣ ، عبد الأمير المؤمن ، الفلك والقضاء من الخرافات والتنجيم إلى تلسكوب هابل، الطبعة الأولى ، الدار الثقافية النشر ، القاهرة ، ١٤٢٣هـ / ٢٠٠٢ م ص ٣٢ .

٣٢ – ياقوت (شهاب الدين أبى عبد الله الحموى) ، معجم البلدان ، المجلد الثالث ، بدون تاريخ ، ص ٤٤١.

٣٣ – أوين جينكريتش ، علم الفلك الإسلامى ، مجلة العلوم الأمريكية للترجمة العربية ، المجلد الأول ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، تشرين الثانى ، ١٩٨٦م ، ص ١٧ .

٣٤ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، جـ٤ ، ص ١٧ .

٣٥ – قصة الحضارة ، جـ٤ ، ص ١٥ ؛ نلينو ، علم الفلك ، ص ١٠٨ .

٣٦ – نلينو ، علم الفلك ، ص ١٠٢ .

٣٧ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، جـ٤ ، ص ٢٥١ . وعن ذات الحلق يقول حاجى خليفة : هى أعظم الآلات هيئة ومدلولاً ، وتركب من حلقة تقام مقام منطقة فلك البروج ، وحلقة تقام مقام المارة بالأقطاب ، تركب إحداهما فى الأخرى بالتصنيف والتقطيع ، وحلقة الطول الكبرى وحلقة الطول الصغرى تركب الأولى فى محدب المنطقة والثانية فى مقعرها ، وحلقة نصف النهار قطرها مقعرها مساو لقطر محدب حلقة الطول الكبرى ، ومن حلقة العرض قطر محدبها قدر قطر مقعر حلقة الطول الصغرى فتوضع هذه على كرسى .

– حاجى خليفة (مصطفى عبد الله القسطنطين الرومى الحنفى) ، كشف الظنون على أسامى الكتب والفنون، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ١٤١٣هـ/ ١٩٩٢م ، الجزء الأول ، ص ١٤٦ .

٣٨ – نفسه ، ص ٢٥٣ .

٣٩ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، المجلد الثانى ، الجزء الثالث ، ص ٢٣٥ ، ٢٣٦ .

٤٠ – كنكه الهندى ، وله من الكتب كتاب النمودار فى الأعمار ، كتاب أسرار المواليد ، كتاب القرانات الكبير ، كتاب القرانات الصغير .

– ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٠ ؛ صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ٦٣ ؛ القفطى ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ٨٤ ، ١٧٥ ؛ ابن أبى أصيبعة (موفق الدين أبى العباس أحمد بن القاسم السعدى الخزرجى) ، عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ضبطه وصححه محمد باسل عيون السود ، الطبعة الأولى ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ١٤١٩هـ / ١٩٩٨م ، ص ٤٣٥ ؛ جوزيف شاخت ، كليفورد بوزوث ، تراث الإسلام ، ترجمة د. حسين مؤنس ، د. إحسان صدقى العمد ، مراجعة فؤاد زكريا ، الجزء الثانى ، الطبعة الثالثة ، عالم المعرفة (٢٣٤) سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، يناير ١٩٧٨م ، ص ١٨٧ .

٤١ – جودر الهندى ، وله من الكتب : كتاب المواليد ؛ ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٠ ، ابن أصيبعة ، المصدر السابق ، ص ٤٣٦ .

٤٢ – صنجل الهندى ، كان من فضلاء علماء الهند ، وفضلائهم الخبيرين بعلم الطب والنجوم ، وله من الكتب كتاب أسرار المسائل ، الفهرست ، ٣٣٠ ؛ ابن أبى أصيبعة ، المصدر السابق ، ص ٤٣٥ .

٤٣ – نق الهندى ، وله من الكتب ، كتاب المواليد الكبير ، الفهرست ، ص ٣٣٠ ، أورده ابن أبى أصيبعة باسم (شاناق) وقال عنه أنه كان بارعًا فى علم النجوم حسن الكلام متقدمًا عند ملوك الهند ، عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٤٣٦ .

٤٤ – صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ٥٢ .

٤٥ – صاعد الأندلسى ، نفسه ، ص ٥٤ – ٥٥ ؛ القفطى ، أخبار العلماء ، ص ١٧٥ .

٤٦ – آرثر كريستنسن : إيران فى عهد الساسانيين ، ترجمة دكتور يحيى الخشاب ، مراجعة دكتور عبد الوهاب عزام ، (الألف كتاب الثانى) ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٨م ، ص ١٩ .

٤٧ – القزوينى (زكيرا بن محمد بن محمد) : آثار البلاد وأخبار العباد ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٧٩م ، ص ٢٣٤ ، عبد الأمير المؤمن : الفلك والقضاء ، ص ٤١ .

٤٨ – عنه يقول القزوينى : هو وزير كشتاسف بن لهراسب ملك الفرس ، لم يعرف منجم مثله حكم على القرانات وأخبر بالحوادث التى تحدث ، وأخبر بخروج موسى وعيسى ، ونبينا عليه السلام ، وزاول الملة المجوسية وخروج الترك ونهبهم وقتلهم ، وخروج شخص يقهرهم وكثير من الحوادث بعدهم ، كل ذلك فى كتاب يسمى أحكام جاماسب العجيبة ؛ القزوينى ، آثار البلاد وأخبار العباد ، ص ٢٣٤ ، ٥٧٢ ، نلينو ، علم الفلك ، ص ٢١٣ .

٤٩ – صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ٦٢ ، ٦٣ ، وانظر أيضًا : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٠٠ ، ٣٠١ – ٣٠٢ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٧٩ .

٥٠ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، المجلد الرابع ، الجزء الثامن ، ص ١٤٩ .

٥١ – عبد الأمير المؤمن : الفلك والقضاء ، ص ٤٥ .

٥٢ – " ميطن الإسكندرى ، كان هذا الرجل إمامًا فى علوم الفلك ، قيمًا بعلم الأرصاد ، وعمل آلاتها وأحكامها وأصولها ، وقد اجتمع هو وأقطيمن بالإسكندرية على أحكام الرصد ، ورصد ما أحبا من الكواكب لتحقيق مواضعها على زمانها ، ورصدا بالإسكندرية وكان زمانهما قبل زمن بطلميوس صاحب المجسطى بخمسمائة سنة وسبعين سنة " .

– القفطى ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ٢١١ ؛ وانظر : صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ٨٨ .

٥٣ – أقطيمن حكيم رياضى من أهل الإسكندرية فى أيام اليونان ، كان عالمًا بالرياضة ، محققًا للأرصاد ، خبير بعمل آلاتها ، اجتمع هو وميطن للرصد بمدينة الإسكندرية ، ورصدا وأثبتا ما تحققاه وتداوله العلماء بعدهما إلى زمن بطلميوس القلوذى الراصد بعدهما بالإسكندرية وكان زمانهما قبل زمانه بخمسمائة وإحدى وسبعين سنة " . القفطى ، ص ٥٠ ؛ صاعد الأندلسى ، ص ٨٨ .

٥٤ – القفطى ، ص ٥٠ ، ٢١١ ؛ وانظر : صاعد الأندلسى ، ص ٨٨ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٨٨ .

٥٥ – راجع ترجمته فى ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٢٨ ؛ القفطى ، ص ٥٣ ؛ ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٣ – ٩ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٧٦ – ٧٧ ؛ وانظر : سارتون ، تاريخ العلم ، الجزء الثالث ، ص ٢١٨ – ٢٢٠ ؛ جوزيف شاخت ، تراث الإسلام ، جـ٢ ، ص ١٩٠ .

– وعن علم الأكر – يقول حاجى خليفة – هو علم يبحث فيه عن الأحوال العارضة للكرة من حيث أنها كرة من غير نظر إلى كونها بسيطة أو مركبة عنصرية أو فلكية ، فموضوعه الكرة بما هو كرة وهى جسم

يحيط به سطح واحد مستدير فى داخله نقطة يكون جميع الخطوط المستقيم الخارجة منها إليه متساوية فى تلك النقطة ، مركز حجمها سواء كانت مركز ثقلها .

– حاجى خليفة (مصطفى بن عبد الله القسطنطينى الرومى الحنفى) ، كشف الظنون عن أسامى الكتب والفنون ، دار الكتب العلمية ، بيروت ١٤١٣هـ / ١٩٩٢م ، الجزء الأول ، ص ١٤٢ .

٥٦ – انظر ترجمة فى : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٢٨ ؛ صاعد الاندلسى ، طبقات الأمم ، ص ٨٨ ؛ القفطى ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ٧٦ ؛ ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٩٠٣ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٧٧ .

٥٧ – انظر ترجمته فى الفهرست ، ص ٣٢٧ ؛ صاعد الأندلسى ، ص ٨٨ ؛ القفطى ، ص ٢١١ .

٥٨ – انظر ترجمته فى : الفهرست ، ص ٣٢٦ ؛ القفطى ، ص ٥٢ .

٥٩ – انظر ترجمته طيموخارس فى : القفطى ، ص ١٤٨ ؛ ابن العبرى ، ص ١٠٠ ؛ وترجمة طيمالاؤس فى: صاعد الأندلسى ، ص ٨٧ .

٦٠ – الفهرست ، ص ٣٣٠ ؛ ابن جلجل ، طبقات الأطباء والحكماء ، ص ٣٦؛ ص ٣٧ ، حاشية رقم ١٢ ؛ القفطى ، ص ٥١ ؛ ول ديورانت ، قصة الحضارة ، م٤ ، جـ٨ ، ص ١٤٩ .

٦١ – صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ١٠٩ ؛ الفهرست ، ص ٣٠٠ ؛ أورد القفطى نفس المعلومات تحت اسم " فنون السكندرى " ، ص ١٧٢ .

٦٢ – الفهرست ، ص ٣٢٨ ؛ القفطى ، ص ٧٦ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٢٣ – ١٢٤ .

٦٣ – سارتون ، تاريخ العلم ، جـ٥ ، ص ١٥٠ ، ١٥١ .

٦٤ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، م٤ ، جـ٨ ، ص ١٥١ .

٦٥ – الاعتدالان (الربيعى والخريفى) هما نقطتا التقاطع على الدائرة السماوية لدائرتين عظماوين : دائرة المعدل (الاستواء السماوى) ودائرة فلك البروج ، ويمكن الافتراض أن الأخيرة دائرة ثابتة ولكن الاولى ليست كذلك ، فهى تنزلق رويداً ، ولذا فالاعتدالان يتحركان ، وتكون حركاتهما بالقهقهرى .

– سارتون ، تاريخ العلم ، جـ٥ ، ص ١٥٣ ؛ دائرة معارف القرن العشرين ، المجلد ٧ ، ص ٤٩٠ .

٦٦ – سارتون ، نفسه ، ص ١٥٥ .

٦٧ – سارتون ، نفسه ، ص ١٥٥ ، ١٥٧ .

٦٨ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، م٤ ، جـ٨ ، ص ١٥٢ .

٦٩ – لعله يقصد عالم بحكماء الكلدانيين .

٧٠ – القفطى : كتاب أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ٥٠ –٥١ ؛ وانظر : صاعد الأندلسى ، ص ٦٩ – ٧٠ ، ٨٨ ؛ العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٠٤ .

٧١ – دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد السابع ، ص ٣١٩ .

٧٢ – صاعد الأندلسى ، ص ٩٠ ؛ القفطى ، ص ٦٨ .

٧٣ – الدرجة : قدر ما تقطعه الشمس فى يوم وليلة من الفلك ، وفى مساحة الأرض خمسة وعشرون فرسخًا، وتنقسم الدرجة إلى ستين دقيقة ، والدقيقة إلى ستين ثانية ، والثانية إلى ستين ثالثة وترقى كذلك " . ياقوت ، معجم البلدان ، المجلد الأول ، ص ٣٩ .

٧٤ – القزوينى ، آثار البلاد وأخبار العباد ، ص ٥٧٢ .

٧٥ – انظر : الشهرزورى (شمس الدين محمد بن محمود) ، كتاب نزهة الأرواح وروضة الأفراح : تواريخ الحكماء ، راجعه وزشرف على تحقيقه دكتور محمد على أبو ريان ، منشورات مركز التراث القومى والمخطوطات ، الطبعة الأولى ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، ١٤١٤هـ / ١٩٩٣م ، ص ٤٣١ – ٤٣٢ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٢٣ ؛ ول ديورانت ، قصة الحضارة ، م٦ ، جـ١١ ، ص ١٠٦ ، ١٠٧ .

– وعن اشتقاق لفظى المجسطى راجع : ابن جلجل ، طبقات الأطباء والحكماء ، ص ٣٦ ، ٣٧ ، والحاشية رقم ٩ ؛ حاجى خليفة ، كشف الظنون ، جـ٢ ، ص ٣٨٠ .

٧٦ – دائرة فلك البروج : هى دائرة عظيمة ترسمها الأرض بدوراتها السنوية حول الشمس سطحها يمر فى مركز الأرض ومركز الشمس وهى مائلة على خط الاستواء ، ٢٣ درجة ، ٢٨ دقيقة ، دائرة معارف القرن العشرين ، المجلد السابع ، ص ٤٩٠ .

٧٧ – راجع : البلخى (أبى زيد أحمد بن سهل) ، كتاب البدء والتاريخ ، وضع حواشيه خليل عمران المنصور ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ١٤١٧هـ / ١٩٩٧م ، ص ١١٥ ؛ ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٢٧ ؛ القفطى ، أخبار العلماء ، ص ٦٨ ، ٦٩ ؛ كشف الظنون ، جـ٢ / ١٥٩٤ – ١٥٩٦، نلينو ، علم الفلك ، ص ٢٢١ – ٢٢٢ .

٧٨ – صاعد الأندلسى ، ص ٩١ ؛ القفطى ، ص ٦٩ .

٧٩ – صاعد الأندلسى ، نفسه ، ص ٩٠ – ٩١ . وانظر : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣١٨ ، ٣٢٧ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ٦٨ ، ٦٩ .

٨٠ – نقل الكندى هذا الكتاب نقلاً رديئًا ، ثم نقله ثابت إلى العربى نقلاً جيداً . راجع : ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٢٧ ، ٣٢٨ ؛ ابن جلجل ، طبقات الأطباء والحكماء ، ص ٣٦ ، ٣٧ ، حاشية رقم ١٠ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٢٣ ؛ كشف الظنون ، ١/٥٩٠ ؛ جرجى زيدان ، التمدن الإسلامى ، جـ٣ ، ٩٦ .

٨١ – كتبه إلى سورى تلميذه ، نقل هذا الكتاب إبراهيم بن الصلت ، وأصلحه حنين بن إسحق ، وفسر المقالة الأولى أوطرقيوس ، وجمع المقالة الأولى ثابت وأخرج معانيها ، وفسره عمر ابن فرخان ، وإبراهيم بن الصلت والنيريزى والبتانى " . الفهرست ، ص ٣٢٧ ؛ القفطى ، ص ٦٩ ؛ وانظر : صاعد لأندلسى ، ص ٨٨ ، ٩٠ ، ٩١ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٢٣ .

٨٢ – هذا الكتاب فسره أحمد بن يوسف المصرى المهندس . الفهرست ، ص ٣٢٨ .

٨٣ – راجع : الفهرست ، ص ٣٢٧ ، ٣٢٨ ؛ ساعد الأندلسى ، ص ٨٨ ؛ القفطى ، ص ٦٨ – ٧٠ .

٨٤ – الكهانة : فى الحديث ، والكاهن هو الذى يتّعاطى الخبر عن الكائنات فى مستقبل الزمان ، ويدعى معرفة الأسرار ، وقد كان فى العرب كهنة كشق وسطيح وغيرهما ، فمنهم من كان يزعم أن له تابعًا من الجن ورئيًا يلقى إليه الأخبار ، ومنهم من كان يزعم أنه يعرف الأمور بمقدمات أسباب ، يستدل بها على مواقعها من كلام من يسأله أو فعله أو حاله ، وهو يخصونه باسم العراف ، كالذى يدعى معرفة الشىء المسروق ، ومكان الضالة ونحوهما .

– قال الأزهرى : وكانت الكهانة قبل مبعث سيدنا رسول الله ﷺ ، فلما بعث نبينا ، بطل علم الكهانة .

– ابن منظور المصرى (جمال الدين أبو الفضل محمد بن مكرم بن على بن أحمد بن أبى القاسم بن حبقة)، لسان العرب ، دار المعارف ، القاهرة ١٤٠١هـ / ١٩٨١م ، المجلد الخامس ، ص ٣٩٥٠ ؛ المسعودى (أبو الحسن على بن الحسين بن على) ، مروج الذهب ومعادن الجوهر ، تحقيق : محمد محيى الدين عبد الحميد ، دار المعرفة ، بيروت ، لبنان ١٤٠٣هـ / ١٩٨٢م ، الجزء الثانى ، ص ١٧٢ ، ١٧٤ ، ١٧٥؛ وانظر : ابن خلدون ، المقدمة ، ص ١٧٤ ، ٥٨٨ ، ٥٩٤ .

٨٥ – عن القيافة : يقول أبو عبيد : هو يقفو ، ويقوف ، أى يتبع الأثر . ابن منظور ، لسان العرب ، جـ٥ ، ص ٣٧٠٨ .

– فالقيافة : اسم مشتق من القفو ، وهو معنى استدلالى ، فالقائف يقارب بين الهيئات ، فيحكم للأقرب صورة ، لأن تشبيه النسل أقرب إلى تشبيه النوع . وكذلك تشبيه الشخص إلى النوع أقرب (الجنس) واحد فهو أصل القيافة ، وهو ضرب من ضروب البحث وإلحاق النظير فى الأغلب بنظيره . وقد أنكر جماعة من فقهاء الأمصار ، الحكم بالقيافة ، والدليل على فساد الحكم بها إلحاق النبى ﷺ الولد بأبيه حين شك فيه لعدم التشابه . المسعودى ، مروج الذهب ، جـ٢ ، ص ١٦٦ – ١٦٧ ، ١٧٠ ، ٢١٣ – ٢١٤.

٨٦ – الفراسة ، بكسر الفاء : فى النظر والتثبت والتأمل للشىء والبصر به ، يقال إنه لفارس بهذا الأمر ، إذ كان عالمًا به . ابن منظور : لسان العرب ، المجلد الخامس ، ص ٣٣٧٩ .

٨٧ – النجوم والأنواء سوف نتعرض لها فى حينها .

٨٨ – ساعد الأندلسى : طبقات الأمم ، ص ١١٤ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٥٨ .

٨٩ – ساعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ١٢٠ – ١٢١ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٥٩ .

٩٠ – سورة الأنعام ، الآية : ٩٧ .

٩١ – القزوينى (أبو يحيى عماد الدين زكريا بن محمد بن محمود القزوينى) : عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، مطبوع على هامش حياة الحيوان الكبرى للدميرى ، القاهرة ١٣٦٧هـ ، ص ٤٨ .

٩٢ – ابن منظور ، لسان العرب ، م٦ ، ص ٦٧ .

٩٣ – راجع : كارل بروكلمان ، تاريخ الشعوب الإسلامية ، نقله إلى العربية نبيه أمين فارس ، ومنير البعلبكى ، جـ٤ ، الطبعة الحادية عشرة ، دار العلم للملايين ، بيروت ، ١٩٨٨م ، ص ٢٦ ؛ شوقى ضيف، تاريخ الأدب العربى : العصر الجاهلية ، الطبعة السادسة ، دار المعارف بمصر ، القاهرة ، ١٩٦٠م ، ص ٢٩ ؛ محمود سليم الحوت ، فى طريق الميثولوجيا عند العرب ، الطبعة الثانية ، دار النهار للنشر ، بيروت ، ١٩٧٩م، ص٨٧ .

٩٤ – جواد على ، المفصل فى تاريخ العرب قبل الإسلام ، الطبعة الأولى ، دار العلم للملايين ، بيروت ، ١٩٧١م ، جـ٨ ، ص ٤٢٣ .

٩٥ – انظر : فيليب حتى ، تاريخ العرب ، بالاشتراك مع إدوارد جورجى ، بيروت ، ١٩٦١م ، الجزء الأول، ص ١٣٤ .

٩٦ – سورة النمل ، آية : ٢٤ .

٩٧ – الدبران : هو كوكب أحمر منير يتلو الثريا ، ويسمى " تابع النجم " و " تالى الثريا " والمقصود بالنجم الثريا ، وسمى " الدبران " لاستدباره الثريا . والدبران هذا كان من أشهر النجوم التى يتشاءم بها عند العرب .

– انظر : ابن قتيبة الدينورى (أبو محمد عبد الله بن مسلم) : الأنواء فى مواسم العرب ، الطبعة الأولى ، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد ، الدكن ، الهند ١١٧٥هـ / ١٩٥٦م ، ص ٣٧ ، ٣٨ .

٩٨ – صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ١١٥ – ١١٦ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ١٥٩ .

٩٩ – ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٥٩٥ ، ٦٠٠ – ٦٠١ ، ١٠٠٦ .

١٠٠ – ابن خلدون ، نفسه ، ص ١٩٥ ، ٩٠٨ ، ١٠٠٢ ، ١٠٠٣ .

١٠١ – ابن خلدون ، نفسه ، ص ٥٩٥ – ٦٠٢ .

١٠٢ – ابن خلدون ، نفسه ، ص ١٠٠٧ .

١٠٣ – يحيى عبد الأمير الشامى ، النجوم فى الشعر العربى القديم حتى أواخر العصر الأموى ، الطبعة الأولى ، منشورات دار الآفاق الجديدة ، بيروت ، لبنان ، ١٤٠٢هـ / ١٩٨٢م ، ص ٦٣ ؛ وانظر : نلينو ، علم الفلك ، ص ١٢٢ .

١٠٤ – سورة يونس ، آية : ٥ .

١٠٥ – سورة الصافات ، آية : ٦ .

١٠٦ – سورة الزمر ، آية : ٥ .

١٠٧ – سورة فصلت ، آية : ٣٧ .

١٠٨ – سورة الرحمن ، آية : ٥ .

١٠٩ – سورة الملك ، آية : ٥ .

١١٠ – سورة نوح ، آية : ١٦ .

١١١ – سورة الحجر ، آية : ١٦ .

١١٢ – سورة الفرقان ، آية : ٦١ .

١١٣ – سورة النجم ، آية : ٤٩ .

١١٤ – سورة البروج ، آية : ١ .

١١٥ – انظر : ابن خلدون ، المقدمة ، ص ١٠٠٦ ، ١٠٠٧ ؛ سعيد عبد الفتاح عاشور ، سعد زغلول عبد الحميد ، أحمد مختار العبادى ، دراسات فى تاريخ الحضارة الإسلامية العربية ، منشورات ذات السلاسل للطباعة والنشر، الطبعة الثانية ، الكويت ، ١٤٠٦هـ / ١٩٨٦م ، ص ١١٠ .

١١٦ – سورة الأنعام ، آية : ٥٩ .

١١٧ – سورة الرعد ، آية : ٩ .

١١٨ – سورة النمل ، آية : ٦٥ .

١١٩ – سورة لقمان ، آية : ٣٤ .

١٢٠ – سورة الحشر ، آية : ٢٢ .

١٢١ – سورة الجن ، آية : ٢٦ .

– وانظر أيضًا : سورة آل عمران ، الآيتان : ٤٤ ، ١٧٩ ؛ سورة الأنعام ، الايتان : ٥٠ ، ٧٣ ؛ الأعراف / ١٨٨ ؛ التوبة / ٩٤ ، ١٠٥ ؛ يونس / ٢٠ ؛ هود / ٣١ ، ٤٩ ؛ يوسف / ١٠٢ ؛ مريم / ٧٨ ؛ المؤمنون / ٩٢ ؛ السجدة / ٦ ؛ سبأ / ٣ ، ١٤ ؛ المؤمنون / ٩٢ ؛ الزمر / ٤٦ ؛ الطور / ٤١ ؛ النجم / ٣٥ ؛ الحشر / ٢ ؛ الجمعة / ٨ ؛ التغابن / ١٨ ؛ القلم / ٤٧ ؛ التكوير / ٢٤ .

١٢٢ – الدميرى (كمال الدين أبو البقاء محمد بن موسى) : حياة الحيوان الكبرى ، نشره عبد الحميد أحمد حنفي بمصر ، المجلد الأول ، ص ١٣ .

١٢٣ – ابن أبى طالب (الإمام على) ، كتاب نهج البلاغة ، شرح ابن أبى الحديد ، دار المعرفة ، دار الكتاب العربى ، دار إحياء التراث العربى ، بيروت ، الجزء الأول ، ص ٢٠٣ ؛ يحيى عبد الأمير الشامى ، النجوم فى الشعر العربى القديم ، ص ٦٥ – ٦٦ .

١٢٤ – يحيى عبد الأمير ، المرجع السابق ، ص ٨٤ .

١٢٥ – ابن منظور ، لسان العرب ، المجلد السادس ، ص ٤٥٦٦ .

١٢٦ – ابن منظور ، نفسه ، ص ٤٥٦٧ .

١٢٧ – سورة القصص ، آية : ٧٦ .

١٢٨ – لسان العرب ، ص ٤٥٦٦ .

١٢٩ – لسان العرب ، ص ٤٥٦٧ ؛ وانظر : نللينو ، علم الفلك ، ص ١٢٤ ، ١٢٥ .

١٣٠ – ابن منظور ، المصدر السابق ، م٦ ، ص ٤٥٦٧ ؛ جرجى زيدان ، تاريخ آداب اللغة العربية ، دار التراث ، بيروت ، لبنان ١٣٨٩هـ / ١٩٦٩م ، جـ٢ ، ص ٣٣٤ ، ٣٣٦ .

١٣١ – دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد الخامس ، ص ١١٩ .

١٣٢ – قال شَمِرٌ : وقد رأيتها بالهندية والرومية والفارسية مترجمة . قال وهى بالعربية فيما أخبرنى به ابن الأعرابى : ... قال ولا تستثنئ العرب بها كلها وإنما تذكر بالأنواء بعضها وهى معروفة فى أشعارهم وكلامهم . لسان العرب ، المجلد السادس ، ص ٤٥٦٧

١٣٣ – ابن منظور ، المصدر السابق ، ص ٤٥٦٧ ؛ ابن قتيبة ، الأنواء فى مواسم العرب ، ص ٩ ؛ جرجى زيدان ، تاريخ آداب اللغة العربية ، جـ١ ، ص ١٧٤ ، دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد الخامس ، ص١١٩ – ١٢٠ .

١٣٤ – ابن منظور ، لسان العرب ، م٦ ، ص ٤٥٦٧ – ٤٥٦٨ .

١٣٥ – ابن قتيبة : الأنواء ، مقدمة المصححين ، ص ح .

١٣٦ – لسان العرب ، المجلد السادس ، ص ٤٥٦٨ ؛ يحيى عبد الأمير ، ص ٨٧ .

١٣٧ – سورة الواقعة ، آية : ٨٢ .

١٣٨ – لسان العرب ، م٦ ، ص ٤٥٦٨ ؛ وانظر : الميدانى (أبو الفضل أحمد بن محمد) ، مجمع الأمثال ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ١٩٦١م، الجزء الثانى ، ص ٣٩٥ .

١٣٩ – لسان العرب ، م٦ ، ص ٤٥٦٨ .

١٤٠ – ابن خلدون ، المقدمة ، ص ١٠٠٦ ؛ لسان العرب ، م٦ ، ص ٤٥٦٨ ؛ وانظر : البلخى ، البدء والتأريخ ، ص ١٢٣ ؛ المبرد فى اللغة والأدب ، جـ٢ ، ص ٣٥١ .

١٤١ – لسان العرب ، م٦ ، ص ٤٥٦٨ .

١٤٢ – الثريا هى ستة كواكب متقاربة جداً ، ومعها سابع خافت ، سميت بهذا الاسم لما ينجم عن مطرها من الثروة والغنى . ابن رشيق القيروانى (أبو على الحسن) ، العمدة فى محاسن الشعر وآدابه ونقده ، تحقيق محمد محيى الدين عبد الحميد ، الطبعة الرابعة ، دار الجيل ، بيروت ، ١٩٧٢م ، الجزء الثانى ، ص ٢٥٦ ، دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد العاشر ، ص ٣٢٨ ؛ يحيى عبد الأمير ، النجوم فى الشعر العربى القديم ، ص ٩٣ .

١٤٣ – لسان العرب ، م٦ ، ص ٤٥٦٨ .

١٤٤ – نقلاً عن : آيدين صابيلى ، المراصد الفلكية ، ص ٧٣ .

١٤٥ – نلينو ، ص ١٣٧ – ١٣٨ .

١٤٦ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٠٣ ، ٤١٩ ؛ صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ١٢٧ – ١٢٨ ، نلينو ، ص ١٣٦ – ١٣٧ .

١٤٧ – صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ١٢٦ ، ١٢٧ ، ١٢٨ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٢٣٥ .

١٤٨ – انظر : آيدين صاييلى ، المراصد الفلكية ، ص ٦٩ .

١٤٩ – جرجى زيدان ، تاريخ التمدن الإسلامى ، جـ٣ ، ص ٢١٠ .

١٥٠ – قدرى حافظ طوقان ، العلوم عند العرب ، ط٢ ، دار اقرأ للنشر والتوزيع والطباعة ، بيروت ، لبنان ، ١٤٠٣هـ / ١٩٨٣م ، ص ٦٤ – ٦٥ ؛ حسين الحاج حسن ، حضارة العرب فى العصر العباسى ، ط١ ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، لبنان ، ١٤١٤هـ / ١٩٩٤م ، ص ٩٧ .

١٥١ – نقلاً عن : آيدين صاييلى ، المرجع السابق ، ص ٧٢ .

١٥٢ – آيدين صاييلى ، نفسه ، ص ٦٩ ، ٧٩ ، ٨١ ، ٨٣ .

١٥٣ – سورة الأنعام ، آية : ٩٧ .

١٥٤ – دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد العاشر ، ص ٧٤ ؛ سعيد عبد الفتاح عاشور ، دراسات فى تاريخ الحضارة العربية الإسلامية ، ص ١١٠ .

١٥٥ – ابن خلدون ، المقدمة ، ص ١٠٠٦ .

١٥٦ – راجع : ابن النديم ، الفهرست ؛ صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ؛ القفطى ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ؛ حاجى خليفة ، كشف الظنون عن أسامى الكتب والفنون وغيرها .

١٥٧ – ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٢١٦ ؛ وانظر : المسعودى ، مروج الذهب ، جـ٤ ، ص ٣١٤.

١٥٨ – عنه انظر : الفهرست ، ص ٣٣٣ ؛ صاعد الأندلسى ، ص ١٥١ .

١٥٩ – راجع : اليعقوبى (أحمد بن يعقوب بن جعفر) ، البلدان ، مطبعة بريل ، بالأوفست ، بغداد ١٨٩٢م ، ص ٢٣٨ ؛ القزوينى ، آثار البلاد وأخبار العباد ، ص ٣١٤ ؛ زيغريد هونكة ، شمس العرب تسطع على الغرب : أثر الحضارة العربية فى أوروبا ، راجعه ووضع حواشيه مارون عيسى الخورى ، الطبعة السادسة ، منشورات دار الآفاق الجديدة ، بيروت ، لبنان ، ١٤٠١هـ / ١٩٨١م ، ص ١٦٨ ؛ سعاد ماهر ، البحرية فى مصر الإسلامية ، ص ٢٤٥ .

١٦٠ – اليعقوبى ، البلدان ، ص ٢٤١ ؛ البيرونى (أبو الريحان محمد) ، الآثار الباقية عن القرون الخالية ، ليبزك ١٨٧٨م ، ص ٢٧٠ ، ٢٧١ ؛ نلينو ، ص ١٤٤ – ١٤٥ .

١٦١ – قال أبو سهل : فلما دخلت على منصور ومثلت بين يديه قيل لى : تسم لأمير المؤمنين (أى قل اسمك) فقلت : اسمى خرشانماه طيماذاه ماباذاه خسرو أبهما شاذ . فقال لى المنصور : كل ما ذكرت

فهو اسمك (قال) قلت : نعم . فتبسم المنصور ثم قال ما صنع أبوك شيئًا فاختر مني خلتين إما أن اقتصر بك من كل ما ذكرت على طيماز ، وإما أن تجعل لك كنية فيقوم مقام الاسم وهو أبو سهل . قال أبو سهل : قد رضيت بالكنية . فبقيت كنيته وبطل اسمه . ابن أبي أصيبعة ، وعيون الأنباء في طبقات الأطباء ، ص ١٩٦ – ١٩٧ ؛ القفطي ، ص ٢٦٦ – ٢٦٧ ؛ ابن العبري ، تاريخ مختصر الدول ، ص٢١٦.

١٦٢ – ابن أبي أصيبعة ، عيون الأنباء في طبقات الأطباء ، ص ١٩٦ ؛ القفطي ، ص ٢٨٥ ؛ كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربي ، جـ٤ ، ص ٢٠٠ .

١٦٣ – الفهرست ، ص ٣٣٣ ؛ القفطي ، أخبار العلماء ، ص ١٦٨ – ١٦٩ .

١٦٤ – نلينو ، ص ١٤٦ ؛ كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربي جـ٤ ، ص ١٩٦ – ١٩٧ .

١٦٥ – أيدين صاييلي ، ص ١٠٢ .

١٦٦ – أورد القفطي مرة باسم إبراهيم بن حبيب الفزاري ، ص ٤٢ ؛ وباسم محمد بن إبراهيم الفزاري في مكان آخر من نفس المؤلف ، ص ١٧٧ ؛ وانظر : صاعد الأندلسي ، ص ١٣٠ . وعن ما ورد في ذكر الاختلافات حول اسم الفزاري وشخصيته راجع : نلينو ، ص ١٥٦ – ١٦٣ .

– وعن الفزاري هذا يقول القفطي : " فاضل في علم النجوم متكلم في حوادث الحدثان ، خبير ، بتسيير الكواكب ، وهو أول من عُني في الملة الإسلامية ، وفي أوائل الدولة العباسية بهذا النوع " . القفطي ، أخبار العلماء ، ص ١٧٧ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، جـ٤ ، ص ١٩٩ – ٢٠٠ .

١٦٧ – وفي معنى كلمة اسطرلاب زعم بعضهم أن " أسطر " معناها تصنيف و " لاب " اسم حكيم اخترع الاسطرلاب ، وهو ابن هرمس الحكيم . كما حكى صاحب المقامات الحريرية عن أبي نصر الثمين ، أنه قال : إن لاب لما رسم من الدوائر الفلكية في سطح مستو سئل عنه هرمس بأن يقول من سطر هذا أو يقول هو في جوابه سطره لاب ولهذا سمي اسطرلاب . راجع : سعاد ماهر ، البحرية في مصر الإسلامية ، ص ٢٤٣ .

– يقول ابن النديم عند الكلام عن الآلات وصناعتها : " كانت الاسطرلابات في القديم مبطحة (مسطحة) . وأول من عملها بطلميوس . وقيل عملت قبله ، وهذا لا يدرك بالتحقيق . وأول من سطح الاسطرلاب أبيون البطريق ، وكانت الآلات تعمل بمدينة حران ، ثم نبشت وظهرت ، ولكنها زادت ، واتسع الصناع للعمل في الدولة العباسية " . ؛ ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٤٢ .

– وأبيون (أنيون) البطريق حكيم رياض مهندس عالم بصناعة الآلات الفلكية ، كان في حدود مبدأ الإسلام قبله أو بعده ، فمن تصنيفه كتاب العمل بالاسطرلاب المسطح ") .

– ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٠ ؛ القفطي ، ص ٥١ .

– ويستخدم الاسطرلاب أساسًا في تحديد ارتفاعات الكواكب عن الأفق ، وتعيين الزمن . وهو يتكون من قرص معدني مقسم إلى درجات ، ويدور على هذا القرص مؤشر ذو ثقبين في طرفيه ، ويعلق الاسطرلاب

من حلقته رأسيًا مع توجيه المؤشر نحو الشمس ، وعندما تمر أشعة من هذين الثقبين ، يقرأ ارتفاع الكوكب من الحد الذى يقف عليه المؤشر .

- سعيد عبد الفتاح عاشور ، دراسات فى تاريخ الحضارة الإسلامية ، ص ١١٣ ، وانظر أيضًا : دوزى : تكملة المعاجم العربية ، الجزء الأول ، ص ١٣٠ .

: Arnaldez, in Arabica, Volume Spécial Publié à l'occasion du mille deux centi-
. aniversaire de la fondation de Bagdad, E.J. Brill, Leiden, 1962, p. 357 .

١٦٨ - الفهرست ، ص ٣٣٢ ؛ القفطى ، ص ٤٢ .

١٦٩ - المسعودى ، مروج الذهب ، الجزء الرابع ، ص ٣١٤ ؛ غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ترجمة عادل زعيتر ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ٢٠٠٠م ، ص ٤٥٦ ؛ جرجي زيدان ، التمدن الإسلامي ، الجزء الثالث ، ص ١٦٢ ، سعاد ماهر ، البحرية فى مصر الإسلامية ، ص ٢٤٥ - ٢٤٦ .

١٧٠ - هو محمد بن الحسين بن حميد الشهير بابن الآدمى (كان حيًا قبل ٣٠٨ هـ / ٩٢٠م) عالم فى هيئة الأفلاك وحساب حركات النجوم ، صنف زيجه الكبير وأتمه بعد وفاته تلميذه القاسم بن محمد بن هاشم المدائنى العلوى ووسمه بكتاب " نظم العقد " وشهره سنة ٣٠٨هـ / ٩٢٠م . وهو كتاب جامع لصناعة التعديل ويشتمل على أصول علم هيئة الأفلاك ، وحساب حركات النجوم على مذهب السندهند ، وذكر فيه من حركة إقبال الفلك وإدباره ما لم يذكر أحد قبله . (ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٩ ؛ صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ١٣١ والحاشية رقم ١١ ، ص ١٤٦ - ١٤٧ ؛ القفطى ، ص ١٨٥ ؛ عمر رضا كحالة : معجم المؤلفين ، مطبعة الترقى ، دمشق ، ١٩٥٩م ، المجلد التاسع ، ص ٢٣٩ .

١٧١ - مفردها كردجة : أجمع أكثر المستشرقين على أن كردجة لفظ دخيل أصله الهندى كرمجيا Krama-jiz أى الوتر المستوى . عن أصلها ومعناها راجع : نلينو ، ص ١٦٨ - ١٧١ .

١٧٢ - صاعد الأندلسى ، طبقات الأمم ، ص ١٣٠ ، ١٣١ - ١٣٢ ؛ القفطى ، ص ١٧٥ ، ١٧٧ ؛ وانظر : المسعودى ، مروج الذهب ، جـ٤ ، ص ٣١٤ ؛ نلينو ، ص ١٤٩ - ١٥٠ ؛ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ٦٥ - ٦٦ ؛ سعيد عبد الفتاح عاشور ، دراسات فى تاريخ الحضارة الإسلامية ، ص ١١٤ .

١٧٣ - ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٦ ؛ القفطى ، ص ٢٤٧ ؛ وانظر : صاعد الأندلسى ، ص ١٥١ .

١٧٤ - نلينو ، علم الفلك ، ص ٢١٤ .

١٧٥ - عن البتانى راجع : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٨ ؛ صاعد الأندلسى ، ص ١٤٢ - ١٤٣ ؛ القفطى ، ص ١٨٤ - ١٨٥ ؛ ابن خلكان (أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن أبى بكر) ، وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان ، تحقيق الدكتور إحسان عباس ، دار الثقافة ، بيروت ١٩٦٨ - ١٩٧٨م ، المجلد الخامس ، ص ١٦٤ ؛ ترجمة رقم ٧٠٩ ؛ ابن العماد (أبو الفلاح عبد الحى) ؛ شذرات الذهب فى أخبار من ذهب ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ، د.ت ، جـ٢ ، ص ٢٧٦ ؛ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ١٣٠ - ١٣٣ .

١٧٦ – نلينو ، المرجع السابق ، ص ٢١٥ .

١٧٧ – انظر : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٠٤ ؛ ابن أبى أصيبعة ، عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٢٥٨ ؛ ابن القفطى ، ص ١٦٢ ؛ حاجى خليفة ، كشف الظنون ، جـ٢ ، ص ٤٩٣ ؛ طوقات ، العلوم عند العرب ، ص ٦٦ .

١٧٨ – عنه يقول ابن النديم : " ما شاء الله ، ابن أثرى ما شاء الله ميشى ، ومعناه يثرو ، وكان يهودياً فى أيام المنصور ، وإلى أيام المأمون . وكان فاضلاً أوحد زمانه فى علم الأحكام ، وله من الكتب ، كتاب المواليد الكبير ، ويحتوى على أربعة عشر كتاباً . كتاب الواحد والعشرين فى القرانات والأديان والملل ، كتاب مطرح الشعاع ، كتاب المعانى ، كتاب صنعة الاسطرلاب والعمل بها ، كتاب ذات الحلق ، كتاب الأمطار والرياح ، كتاب السهمين ، كتاب المعروف بالسابع والعشرين ، الكتاب الأول ابتداء الأعمال . الكتاب الثانى على الدفع والتدبير ، الكتاب الثالث فى المسائل ، الكتاب الرابع فى شهادات الكواكب ، الكتاب الخامس فى الحدوث ، الكتاب السادس فى تسيير النيرين وما يدلان عليه ، كتاب الحروف ، كتاب السلطان ، كتاب السفر ، كتاب الأسعار ، كتاب المواليد ، كتاب تحويل سنى المواليد ، كتاب الدول والملل ، كتاب الحكم على الاجتماعات والاستقبالات ، كتاب المرضى ، كتاب الصور والحكم عليها " . ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٣ ؛ وانظر : القفطى ، ص ٢١٤ – ٢١٥ .

١٧٩ – أيدين صابيلى ، المراصد الفلكية ، ص ١٠٩ .

١٨٠ – ذات الحلق : اسم آلة وردت فى كتاب المجسطى لبطلميوس ، وفى كتاب ألفه برقلس اليونانى من علماء القرن الخامس الميلادى ، وهى تشتمل على سبع حلقات معدنية متحركة مركبة فى بعضها ، يقاس بها كل ما يقاس بالاسطرلاب المسطح ، وتسمى بالفرنسية Sphére Arrmillaire – نلينو ، علم الفلك ، ص ١٤٨ ؛ دائرة معارف القرن العشرين ، المجلد السابع ، ص ٤٨٤ – ٤٨٥ ؛ سعاد ماهر ، البحرية فى مصر الإسلامية ، ص ٢٥١ .

١٨١ – نفس المرجع والصفحة ، كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، جـ٤ ، ص ١٩٨ – ١٩٩ .

– وانظر أيضاً : Dresdensi, Globus Coelestis, Arabicus, Hipseal, 1865 .

١٨٢ – من أحبار الناس فى علم النجوم وأكثرهم إصابة فى أحكامه ، ابن وادران ، ص ٢٠٦ ، ٢٨٢ ؛ نلينو ، ص ١٤٨ .

١٨٣ – راجع : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٢ ؛ صاعد الأنجلسى ، ص ١٤٢ ؛ القفطى ، ص ١٦١ – ١٦٢ ؛ عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، جـ٧ ، ص ٣٠٤ .

١٨٤ – جنديسابور : بضم أوله ، وتسكين ثانيه ، وفتح الدال ، وياء ساكنة ، وسين مهملة ، وألف وباء موحدة مضمومة ، وواو ساكنة ، وراء ، مدينة بخوزستان بناها سابور بن أردشير ، فنسبت إليه ، وأسكنها سبى الروم وطائفة من جنده . ياقوت ، معجم البلدان ، المجلد الثانى ، ص ١٧٠ ؛ وليم الخازن ، الحضارة العباسية ، الطبعة الثانية ، دار المشرق ، بيروت ، لبنان ١٩٩٢ ، ص ١٠٤ .

١٨٥ – آيدين صاييلي ، المراصد الفلكية ، ١١٣ .

١٨٦ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٠٤ .

١٨٧ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٢٧ ؛ القفطي ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ٦٩ .

١٨٨ – الفهرست ، ص ٣٠٤ ، ٣٠٥ ؛ وانظر أيضًا : نلينو ، ص ٢٢٧ .

١٨٩ – القفطي ، المصدر السابق ، ص ٧٧ ؛ ابن خلدون ، المقدمة ، ص ٥٩٩ ؛ ابن العبري ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٢١٩ – ٢٢٠ ؛ نلينو ، ص ٢٢٠ .

١٩٠ – ابن وادران ، تاريخ العباسيين ، تقديم وتحقيق دكتور المنجي الكعبي ، الطبعة الأولى دار الغرب الإسلامي ، بيروت ، لبنان ١٩٩٣م ، ص ٢٥٧ ، ٤٦٦ .

١٩١ – " الأوائل " : جمع " أول " ويستخدم اللفظ اصطلاحيًا للدلالة على أفكار شتى ، مثل " المعلومات الأولية " للظواهر الفلسفية أو الطبيعية ، و " القدامى " الذين عاشوا في الجاهلية وصدر الإسلام و "المخترعين الأوائل " للأشياء . دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد الخامس ، ص ١٦٥ .

١٩٢ – المسعودي ، مروج الذهب ، جـ٤ ، ص ٣١٨ .

١٩٣ – السيوطي (جلال الدين) ، تاريخ الخلفاء ، حققه وقدم له الشيخ قاسم الشماعي الرفاعي ، الشيخ ، محمد العثماني ، الطبعة الأولى ، دار القلم للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ١٤٠٦هـ / ١٩٨٦م ، ص ٣٦٩ ؛ ابن وادران ، المرجع السابق ، ص ٣٣٠ ، ٤٦٧ .

١٩٤ – ابن وادران ، نفسه ، ص ٤٦٧ – ٤٦٨ ، ٤٨٥ .

١٩٥ – عادل زيتون ، العباسيون يرعون العلم والعلماء ، مقالة بمجلة العربي ، العدد ٥٠٩ ، محرم ١٤٢٢هـ / أبريل ٢٠٠١م ، ص ٧٦ ؛ مفتاح دياب ، مقدمة في تاريخ العلوم ، ص ٢٩ – ٣٠ .

– ويذكر André Miquel أن بيت الحكمة اشتهر على وجه الخصوص بأعمال المنجمين

André Miqruel, L'Islam et sa civilisation (VII-XXs), Armand Colin, 2em edition, Paris, 1977, p. 158 .

– عنه يقول ابن أبي أصيبعة الحجاج بن مطر : نقل للمأمون ومن نقله كتاب إقليدس ، ثم أصلحه ونقله فيما بعد ثابت بن قرة الحراني ابن ناعمة .. كان متوسط النقل وهو إلى الجودة أميل . ويذكر أنه قد قيل أن الحجاج بن مطر نقل كتاب المجسطي إلى العربية .

١٩٦ – ابن أبي أصيبعة ، ص ٢٥٧ ، ٣٠٤ ، ٣٢٧ ؛ انظر : القفطي ، المصدر السابق ، ص ٤٦ – ٤٧ ؛ كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربي ، نقله إلى العربية الدكتور السيد يعقوب بكر ، والدكتور رمضان عبد التواب ، الجزء الرابع ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٣م ، ٩٢ – ٩٣ .

١٩٧ – " يوحنا البطريق : الترجمان ، مولى المأمون ، أمير المؤمنين كان أمينًا على الترجمة ، حسن التأدية للمعاني ، ألكن اللسان في العربية ، ترجم كثيرًا من كتب الأوائل .

– ابن جلجل ، طبقات الأطباء والحكماء ، ص ٦٧ ، ترجمة رقم (٢٣) ، القفطى ، ص ٢٤٨ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٢٣٩ ؛ كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربى ، جـ٤ ، ص ٩٤ – ٩٥ .

١٩٨ – كان يوحنا بن ماسويه مسيحى المذهب سريانيًا . قلده الرشيد ترجمة الكتب القديمة ، مما وجد بأنقرة وعمورية وبلاد الروم حين سباها المسلمون ، ووضعه أمينًا على الترجمة ، ووضع له كتابًا حذاقًا يكتبون وخدم هارون والأمين والمأمون ، وبقى على ذلك إلى أيام المتوكل ،

– راجع : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٥٤ ؛ ابن جلجل ، المصدر السابق ، ص ٦٥ ، ترجمة رقم (٢٢) ؛ صاعد الأندلسى ، ص ١٠١ ؛ القفطى ، ص ٢٤٨ – ٢٤٩ ؛ ابن أبى أصيبعة ، المصدر السابق ، ص ٢٢٢ ؛ ابن العبرى ، المصدر السابق ، ص ٢٢٧ ؛ مفتاح محمد دياب ، مقدمة فى تاريخ العلوم فى الحضارة الإسلامية ، الطبعة الأولى ، الهيئة القومية للبحث العلمى ، دار الكتب الوطنية ، بنغازى ، ١٤٠١هـ / ١٩٩٢م ، ص ٦٦ .

١٩٩ – راجع : الفهرست ، ص ٣٠٤ – ٣٠٥ .

٢٠٠ – راجع : ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٠٤ ، ٣٠٥ ؛ ابن جلجل ، المصدر السابق ، ص ٦٥ ، ٦٧ ؛ صاعد الأندلسى ، ص ١٠١ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ٢٤٨ – ٢٤٩ ؛ ابن أبى أصيبعة ، المصدر السابق ، ص ٢٢٢ ؛ ابن العبرى ، المصدر السابق ، ص ٢٢٧ ، ٢٣٥ – ٢٣٦ ؛ غوستان لوبون، حضارة العرب ، ص ٤٥٦ ؛ عادل زيتون ، المرجع السابق ، ص ٧٦ .

F.E. Peters, Aristotle and the Arabs (New York : New York University Press, 1969; R. Walger, Greek into Arabic (Columbia, S.C. University of South Carolina Press, 1962); Max Mayerhof, Van Alexandria nach Baghdad, in Sitzungberichate der prussiachen Almadenie der vrssnchaftene no. 23 (1930), pp. 389 - 429 .

٢٠١ – القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٧٨ .

٢٠٢ – الشماسية : يفتح أوله وتشديد ثانية ثم سين مهملة ، منسوبة إلى بعض شماسى النصارى . وهى مجاورة لدار الروم التى فى أعلى مدينة بغداد . ياقوت ، معجم البلدان ، المجلد الثالث ، ص ٣٦١ .

٢٠٣ – قاسيون : بالفتح ، وسين مهملة ، والياء من تحتها نقطتان مضمومة ، وآخره نون ، وهو الجبل المشرف على مدينة دمشق ، وفيه عدة مغاور وفيه آثار الأنبياء وكهوف ... " ياقوت ، نفسه ، م٤ ، ص ٢٩٥ .

٢٠٤ – القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٤٠ – ١٤١ .

٢٠٥ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٤ .

٢٠٦ – آيدين صابيلى ، المراصد الفلكية ، ص ١١٦ .

٢٠٧ – صاعد الأندلسى ، المصدر السابق ، ص ١٢٢ ؛ القفطى السابق ، ص ١٤٨ ، ٢٣٦ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٢٣٧ ؛ حاجى خليفة ، كشف الظنون .

– ويذكر ابن النديم فى أخبار آل المنجم أن أبى منصور فارسى الأصل (كما يتضح من اسمه) أبان حسيس بن وريد بن كاد ... بن يزدجرد ، وكان يحيى ابنه مولى المأمون وكنيته أبو على ، وكان أولاً متصلاً بالفضل بن سهل ، يعمل برأيه فى أحكام النجوم . فلما حدثت على الفضل الحادثة (أى نكب) اجتباه المأمون ورغبه فى الإسلام فأسلم على يده واختصه . ابن النديم ، الفهرست ، ص ١٦٠ ؛ وانظر : ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، جـ٦ ، ص ٧٩ فى الترجمة رقم ٧٨٠ ؛ كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربى ، جـ٤ ، ص ٢٠٢ .

٢٠٨ – القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٤٨ ، ١٦٢ ، ٢٣٤ ؛ ابن العبرى ، المصدر السابق ، ص ٢٣٧ .

٢٠٩ – راجع : ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٣١ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٤٨ ؛ بروكلمان، المرجع السابق ، ص ١٦٥ – ١٦٦ .

٢١٠ – راجع نسبة إلى المروزيين نسبة إلى مرو ... وهى محلة كانت ببغداد ، متصلة بالحربية ، خربت الآن سكنها أهل مرو فنسبت إليهم . (ياقوت ، معجم البلدان ، م ٥ ، ص ٩٦) .

٢١١ – القفطى ، نفسه ، ص ١٤٨ ، ١٦٢ ، ١٨٥ ، ٢٣٤ ، ٢٨٧ .

٢١٢ – ابن النديم ، المصدر الابق ، ص ٢١٢ .

٢١٣ – ابن النديم ، نفسه ، ص ٣٤٢ ؛ المسعودى ، مروج الذهب ، جـ٤ ، ص ٣١٤ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢٠٤ – ٢٠٥ .

٢١٤ – نقلاً عن آيدين صابيلى ، المراصد الفلكية ، ص ٣٣٦ .

٣١٥ – حبشى الحاسب المرورذى واسمه أحمد بن عبد الله بغدادى الدار كان فى زمن المأمون والمعتصم بعده وله تقدم فى حساب تسيير الكواكب وشهرة بهذا النوع ، وله من الكتب كتاب الزيج الدمشقى ، كتاب الزيج المأمونى ، كتاب الأبعاد والأجرام ، كتاب عمل الاسطرلاب ، كتاب الرخائم والمقاييس ، كتاب الدوائر الثلاث المماسة وكيفية الأوصال ، كتاب عمل السطوح المبسوطة والقائمة والمائلة والمنحرفة . (انظر : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٤ ؛ القفطى ، ص ١١٧ ؛ وانظر : كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢٠٣) .

٢١٦ – دير مُران : بضم أوله " بلفظ تثنية المُرّ ... هذا الدير بالقرب من دمشق على تل مشرف على مزارع الزعفران ورياض حسنة ، وبناؤه بالجص ، وأكثر فرشه بالبلاط الملون ، وهو دير كبير وفيه رهبان كثيرة... " (ياقوت الحموى ، معجم البلدان ، م٢ ، ص ٥٣٣ ، م٥ ، ص ٩٥ .

٢١٧ – حبش الحاسب ، نقلاً عن آيدين صابيلى ، المراصد الفلكية ، ص ١٢٠ ؛ وانظر أيضاً : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٤٢ .

٢١٨ – آيدين صابيلى ، المرجع السابق ، ص ١٥٤ .

٢١٩ – راجع : ياقوت ، معجم البلدان ، م٣ ، ص ٦٠ .

٢٢٠ – نلينو ، علم الفلك ، ص ٢٨١ – ٢٨٢ .

٢٢١ – سنجار : بكسر أله وسكون ثانيه ثم جيم وآخره راء ، مدينة مشهورة من نواحى الجزيرة ، بينها وبين الموصل ثلاثة أيام ، وهى فى لحف جبل عال ... وقال حمزة الأصبهانى : سنجار تعريب سنكار ، ولم يفسره ، وهى مدينة طيبة فى وسط نهر جار ، وهى عامرة جداً ، وقدامها واد فيه بساتين ذات أشجار ونخل وترنج ونارنج ، وبينها وبين نصيبين ثلاثة أيام أيضاً .

– ياقوت ، معجم البلدان ، م٣ ، ص ٢٦٢ ؛ وانظر أيضاً : القزوينى ، آثار البلاد وأخبار العباد ، ص ٣٩٣ .

٢٢٢ – ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، المجلد الخامس ، ص ١٦٢ – ١٦٣ فى ترجمة ابن شاكر رقم ٧٠٨ .

– هذه الرواية صحيحة عدا الخلط الذى حدث فى نسبة هذه الرواية إلى بنى موسى بن شاكر ، حيث أجمع كل الفلكيين على نسبتها إلى المنجمين أصحاب الزيج الممتحن ، وليس إلى بنى موسى الذين كانوا فى هذا الوقت فى عنفوان الشباب ولم ينالوا فى العلوم والأرصاد شهرة إلا بعد موت المأمون ، كما يظهر من رواية القفطى ، فلا شك أنهم إن اشتركوا فى ذلك القياس حقيقة إنما فعلوه معاونين لفلكى المأمون لا بمقام مدبرى الأعمال .

– راجع رواية القفطي ، المصدر السابق ، ص ٢٨٦ – ٢٨٧ ؛ وانظر : نلينو ، المرجع السابق ، ص ٢٨٦ .

٢٢٣ – القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٤٨ ، ١٦٢ ، ٢٣٤ ؛ ابن العبرى ، المصدر السابق ، ص ٢٣٧ .

٢٢٤ – حران : بتشديد الراء وآخره نون .. وهى مدينة عظيمة مشهورة من جزيرة أقور ، وهى قصبة ديار مُضر ، بينها وبين الرها يوم وبين الرقة يومان ، وهى على الطريق للموصل والشام والروم ... وكانت منازل الصابئة وهم الحرانيون الذين ينكرهم أصحاب كتب الملل والنحل .

– ياقوت ، معجم البلدان ، م٢ ، ص ٣٣٥ ؛ انظر : وليم الخازن ، الحضارة العباسية ، ص ١٠٥ .

٢٢٥ – ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٤٢ .

٢٢٦ – أيدين صابيلى ، المرجع السابق ، ص ١٤٤ – ١٤٥ ؛ غوستان لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٥٦ .

Bernard Goldstein, Theory and Observation in Medieval Astronomy, Isis 63 (1972); 39 - 47; and George Saliba, Theory and Observation in Islamic Astronomy, The Work of Ibn Al-Shair, Journal for the History of Astronomy 18 (1987); 35 - 43 .

٢٢٧ – راجع : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣١ ؛ صاعد الأندلسى ، المصدر السابق ، ص ١٤٦ ؛ القفطى، المصدر السابق ، ص ١٣٤ ، ١٤٨ ، ١٦٢ .

٢٢٨ – راجع : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٤ ؛ صاعد الأندلسى ، المصدر السابق ، ص ١٤١ ؛ القفطى، المصدر السابق ، ص ١١٧ .

٢٢٩ – أيدين صابيلى ، المرجع السابق ، ص ١٤٧ .

٢٣٠ – وقد انتشر زيج الشاه ومذاهبه بين عرب المشرق ، ولو لم يدرك عندهم قدر شهرة السندهند واعتمد "ماشاء الله" على ذلك الزيج ، وإن محمد بن موسى الخوارزمى جعله فى زيجه تعاديل الكواكب على مذهب الفرس وأوساطها على تاريخ يزدجرد ، أما أبو معشر فقال صاعد الأندلسى وحاجى خليفة أن

زيجه الحساب من فارس وغيره أجمعوا على أن أصح الأنوار ، أنوار هذه الفرقة ويسمونها سنى العالم، وأما أهل زماننا يسمونها سنى أهل فارس .

– راجع : صاعد الأندلسي ، المصدر السابق ، ص٦٢–٦٣ ؛ حاجى خليفة ، كشف الظنون ، جـ٢ ؛ وانظر : الفهرست ، ص ٣٠٢ ؛ ابن العبرى ، ص ٧٩

٢٣١ – راجع : صاعد الأندلسي ، المصدر السابق ، ص١٤٠ – ١٤١؛ حاجى خليفة ، كشف الظنون ، جـ٢؛ وانظر : الفهرست ، ص ٣٣٤ ؛ وانظر : دائرة المعارف الإسلامية ، م١٣ ، ص ٣٠٣ – ٣٠٤ .

٢٣٢ – كان أبوه محمد بن كثير الفرغانى منجمًا ، مقدمًا فى صناعته . وله من الكتب ، كتاب الفصول اختيار المجسطى ، كتاب عمل الرخامات .

– ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٧ ؛ القفطى ، أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، ص ١٨٨ ؛ وانظر : كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢٠٠ – ٢٠٢ .

٢٣٣ – ابن صاعد الأندلسي ، المصدر السابق ، ص ١٤١ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ٥٦ .

٢٣٤ – الدوميلي ، العلم عند العرب وأثره فى تطور العلم العالمى ، ترجمة الدكتور عبد الحليم النجار ، والدكتور محمد يوسف موسى ، نشر دار القلم ، القاهرة ١٩٦٢م ، ص ١٦٧ .

٢٣٥ – لمزيد من التفاصيل راجع : ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٣٠ – ٣٣١ : صاعد الأندلسى ، المصدر السابق ، ص ١٤١ – ١٤٢ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ٢٠٨ ، ٢٨٦ – ٢٨٨ ؛ ابن الكانى، وفيات الأعيان ، المجلد الخامس ، ص ١٦١ – ١٦٣ ، ترجمة رقم ٧٠٨ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٢٦٤ – ٢٦٥ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ١٦٦ – ١٦٨ ؛ غوستان لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٥٦ ؛ وليم الخازن ، الحضارة العباسية ، ص ١٣٠ .

٢٣٦ – صاعد الأندلسي ، المصدر السابق ، ص ١٣٢ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٧٧ – ١٧٨ ؛ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ١٠٤ – ١١١ ؛ وانظر : كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ١٦٢ – ١٦٥ .

٢٣٧ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٣ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٨٧ – ١٨٨ ؛ ابن العبرى ، المصدر السابق ، ص ٢٣٧ .

٢٣٨ – دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد التاسع ، ص ٣٠٧ .

– التسيير : ويعرف عند أهل الغرب بـ Directio, Athacir , Atacir, atazir عمل فى صناعة الأحكام محصلة أن أصحاب هذه الصناعة يفرضون كوكبًا سيارًا أو بيتًا أو موضعًا فى تلك البروج ثم يقيمون ما بينه وبين كوكب آخر أو شعاعه أو بيت آخر على وجه التشبيه والتمثيل ، وغرضهم من ذلك معرفة درجة ما بينهما بمطالع خط الاستواء للاستدلال بها على ما يحدث فى المستقبل من خير وشر ، وذلك بتحويل هذه الدرجة إلى جزء من أجزاء الزمان .

– دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد التاسع ، ص ٣٠٧ .

٢٣٩ – القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٨٧ ؛ وانظر أيضًا : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٣٢ – ٣٣٣ .

٢٤٠ – القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٤٩ – ١٥٠ .

٢٤١ – القفطى ، نفسه ، ص ١٨٧ .

٢٤٢ – القفطى ، نفسه ، ص ١٢٨ .

٢٤٣ – ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٤٢ ؛ القفطى ، نفسه ، ص ١٥١ ، ١٥٢ ؛ ابن العبرى ، المصدر نفسه ، ص ٣٠٥ – ٣٠٦ .

٢٤٤ – راجع : ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٣١ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ٨٠ – ٨٤ ؛ ابن العبرى ، المصدر السابق ، ص ٢٦٥ ؛ ابن العماد الحنبلى ، شذرات الذهب ، جـ٢ ، ص ١٩٦ – ١٩٨ ؛ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ١٢٦ – ١٢٩ ؛ وانظر : دائرة المعارف الإسلامية ، م١٠ ، ص ٣٢٥ – ٣٢٧ .

٢٤٥ – نسبة إلى بتّان : بفتح الباء الموحدة وتشديد التاء المثناة من فوقها ، وبعد الألف نون وهى ناحية من أعمال حران .

– ياقوت ، معجم البلدان ، المجلد الأول ، ص ٣٣٤ ؛ ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، م٥ ، ص ١٦٤ .

٢٤٦ – صاعد الأندلسى ، المصدر السابق ، ص ١٤٢ – ١٤٣ ؛ وانظر أيضًا : ابن النديم ، المصدر السابق، ص ٣٣٨ ؛ القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٨٤ – ١٨٥ ؛ ابن خلكان ، المصدر السابق ، م٥ ، ص ١٦٤ – ١٦٥ ، ترجمة رقم ٧٠٩ ؛ ابن العماد الحنبلى ، شذرات الذهب ، جـ٢ ، ص ٢٧٦ ؛ ابن العبرى، المصدر السابق ، ص ٢٧٤ .

٢٤٧ – القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٨٥ ؛ آيدين صاييلى ، المراصد الفلكية ، ص ١٦٨ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢١٣ – ٢١٤ .

٢٤٨ – دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد السادس ، ص ١٩٤ ؛ عبد المنعم ماجد ، تاريخ الحضارة الإسلامية فى العصور الوسطى ، الطبعة السابعة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٦م ، ص ٢٣٨ .

٢٤٩ – دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد السادس ، ص ١٩٤ ؛ غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٥٧ ؛ سعيد عبد الفتاح عاشور ، سعد زغلول ؛ العبادى ، دراسات فى تاريخ الحضارة الإسلامية ، ص ١١١ .

٢٥٠ – طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ١٣٠ – ١٣٣ .

٢٥١ – البلخى : بفتح الباء الموحدة وسكون اللام ، وبعدها خاء معجمة ، هذه النسبة إلى بلخ ، وهى مدينة عظيمة من بلاد خراسان . راجع : ياقوت ، معجم البلدان ، م١ ، ص ٤٧٩ – ٤٨٠ ؛ ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، م١ ، ص ٣٥٩ .

٢٥٢ – راجع باقي مؤلفاته في : ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٣٤ ، ٣٣٥ – ٣٣٦ ؛ صاعد الأندلسي، المصدر السابق ، ص ١٤٤ – ١٤٥ ؛ القفطي ، المصدر السابق ، ص ١٠٦ – ١٠٧ ؛ ابن العبري ، المصدر السابق ، ص ٢٥٨ ؛ ابن خلكان ، المصدر السابق ، ص ٣٥٨ – ٣٥٩ ، ترجمة رقم ١٣٦ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢٠٥ – ٢١٠ .

٢٥٣ – راجع : ابن النديم ، المصدر السابق ، ص ٣٣٨ ؛ صاعد الأندلسي ، المصدر السابق ، ص ١٤٤ ؛ القفطي ، المصدر السابق ، ص ١٤٩ ، ١٥٥ ، ١٥٧ ؛ أيدين صايلي ، المرجع السابق ، ص ١٧٤ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢١٢ – ٢١٣ ؛ غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٥٧ .

٢٥٤ – هو أبو القاسم علي بن الحسن العلوي المعروف بابن الأعلم ، وعنه يقول ابن القفطي : " صاحب الزيج رجل شريف عالم بالهيئة وصناعة التسيير ، مذكور مشهور في وقته ، وكان قد تقدم عند عضد الدولة .. " . القفطي ، المصدر السابق ، ص ١٥٧ .

٢٥٥ – هو أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهل الصوفي ، من تصانيفه : كتاب الكواكب الثابتة مصوراً ، كتاب الأرجوزة في الكواكب الثابتة مصوراً ، كتاب التذكرة ومطارح الشعاع ، ولد سنة ٢٩١هـ / ٩٠٣م وتوفي سنة ٣٧٦هـ / ٩٨٦م . القفطي ، المصدر السابق ، ص ١٥٢ – ١٥٣ ؛ وانظر : الفهرست ، ص ٣٤٢ .

٢٥٦ – القفطي ، المصدر السابق ، ص ١٥٢ ، ١٥٣ ؛ ابن العبري ، المصدر السابق ، ص ٣٠٤ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢١٧ – ٢١٩ ؛ أيدين صايلي ، المرجع السابق ، ص ١٧٩ .

٢٥٧ – عبد الأمير المؤمن ، الفلك والقضاء ، ص ١١٨ .

٢٥٨ – الدوميلي ، العلوم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي ، ص ٢١٣ ؛ وانظر : عبد الرحمن الصوفي ، صور الكواكب الثمانية والأربعين ، دار الآفاق ، بيروت ، ١٩٨١م ، ص ١٩ ؛ عبد الأمير ، المرجع السابق ، ص ١١٩ .

٢٥٩ – القفطي ، المصدر السابق ، ص ٢٣٠ – ٢٣٢ ؛ ابن العبري ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٣٠٧ – ٣٠٨ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢٢٤ .

٢٦٠ – عنه يقول القفطي : هو أبو إسحق إبراهيم بن هلال بن إبراهيم بن زهرون الصابيء ، أصله من حران ، نشأ ببغداد ، وتأدب بها ، وله اليد الطولى في علم الرياضة وخصوصًا الهندسة والهيئة ، ولما عزم شرف الدولة بن عضد الدولة على رصد الكواكب ببغداد واعتمد في ذلك على ويجن بن رستم القوهي ، كان في جملة من يحضروه من العلماء بهذا الشأن إبراهيم بن هلال وكتب بخطه في المحضر الذي كتب بصورة الرصد ، وإدراك موضع الشمس من نزولها في الأبراج ، توفي ببغداد سنة ٣٨٤هـ . القفطي ، المصدر السابق ، ص ٥٤ ، ٥٥ ؛ دائرة المعارف الإسلامية ، المجلد الرابع عشر ، ص ٨٣ – ٨٥ .

٢٦١ – راجع : ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٤١ – ٣٤٢ ؛ القفطي ، المصدر السابق ، ص ٢٣٠ – ٢٣٢ ؛ كارل بروكلمان ، المرجع السابق ، ص ٢١٩ – ٢٢٢ .

٢٦٢ – القفطى ، نفسه ، ص ٢٣٠ – ٢٣٢ ؛ وانظر أيضًا : آيدين صاييلى ، المرجع السابق ، ص ١٨٩ .

٢٦٣ – وبُوزجان : بضم الباء الموحدة ، وسكون الواو والزاى ، وفتح الجيم ، وبعد الألف نون ، وهى بليدة بخراسان بين هراة ونيسابور . انظر : ياقوت ، معجم البلدان ، م١ ، ص ٥٠٧ ؛ ابن خلكان ، وفيات الأعيان ، م٥ ، ص ١٦٧ .

٢٦٤ – ابن خلكان ، نفسه ، ص ١٦٧ ، ترجمة رقم ٧١٠ .

٢٦٥ – آيدين صاييلى ، المراصد الفلكية ، ص ١٨٣ ؛ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ١٤٧ – ١٤٩ ؛ غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٥٧ .

– ومن أهم مؤلفات أبو الوفا البوزجانى فى علم الفلك : كتاب معرفة الدائرة من الفلك ، مقالة . كتاب الكامل، وهو ثلاث مقالات ، المقالة الأولى فى الأمور التى ينبغى أن تعلم قبل حركات الكواكب ، المقالة الثانية فى حركات الكواكب ، المقالة الثالثة فى الأمور التى تعرض لحركات الكواكب ، كتاب الزيج الواضح ثلاث مقالات ، الأولى فى الأشياء التى تنبغى أن تعلم قبل حركات الكواكب . الثانية فى حركات الكواكب . الثالثة فى الأشياء التى تعرض لحركات الكواكب .

– ابن النديم ، الفهرست ، ص ٣٤١ ؛ انظر : القفطى ، المصدر السابق ، ص ١٨٨ .

٢٦٦ – ياقوت (شهاب الدين أبو عبد الله الحموى) : معجم الأدباء أو " إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب" ، المجلد الخامس ، الطبعة الأولى ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ، ١٤١١هـ / ١٩٩١م ، ص ١٢٢ ، ١٢٦ ؛ ترجمة رقم (٧٩٢) ؛ وانظر أيضًا : ابن أبى أصيبعة ، عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ص ٤٢١ ؛ ابن العبرى ، تاريخ مختصر الدول ، ص ٣٢٤ – ٣٢٥ ؛ دائرة المعارف الإسلامية ، م٩ ، ص ٧؛ طوقان ، العلوم عند العرب ، ص ١٧٣ – ١٧٤ ؛ على أحمد الشحات ، أبو الريحان البيرونى : حياته– مؤلفاته – أبحاثه العلمية ، دار المعارف بمصر ، ١٩٩٢م ، ص ٧٠ – ٧١ ؛ غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ص ٤٥٨ ؛ بدر عبد الرحمن محمد ، الحياة السياسية ومظاهر الحضارة فى العراق والمشرق الإسلامي من أوائل القرن الرابع الهجرى حتى ظهور السلاجقة ، الطبعة الأولى ، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ، ١٤١٠هـ / ١٩٨٩م ، ص ٣٧٣ – ٣٧٤ .

٢٦٧ – ياقوت ، معجم الأدباء ، المجلد الخامس ، ص ١٢٦ .

٢٦٨ – طوقان ، المرجع السابق ، ص ١٧٥ ؛ على أحمد الشحات ، المرجع السابق ، ص ٧٨ ؛ وانظر : دائرة المعارف الإسلامية ، م ٩ ، ص ٧ – ٨ ؛ عبد المنعم ماجد ، تاريخ الحضارة الإسلامية ، فى العصور الوسطى ، ص ٣٣٩ .

٢٦٩ – على أحمد الشحات ، المرجع السابق ، ص ١٠٨ .

٢٧٠ – على الشحات ، نفسه ، ص ١١٢ – ١١٧ .

٢٧١ – ابن أبى أصيبعة ، المصدر السابق ، ص ٤٢١ ؛ على الشحات ، المرجع السابق ، ص ٩٩ .

٢٧٢ – ابن أبى أصيبعة ، المصدر السابق ، ص ٤٢١ ؛ على الشحات ، المرجع السابق ، ص ١٦١ .

٢٧٣ – على الشحات ، ص ١٦٣ – ١٦٤ .

٢٧٤ – ياقوت ، معجم الأدباء ، م٥ ، ص ١٢٦ ؛ ابن العبرى ، المصدر السابق ، ص ٣٢٥.

275 - E.S. Kennedy and Victor Robert, The Planetary Theory of Ibn Al-Shair, Isis 50 (1959); 227-35; Kennedy, Late Medieval Plantary Theory, Isis 57 : 365 - 78; Noel Swenflow, The Derivation and First Draft of Copernicus's Planetary Theory, Proceedings of the American Philosophical Society 117 (1973); 423 - 512; and George Saliba, Arabic Astronomy and Copernicus; Zeitschriff flir Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften Band 1, 73 - 87; and Saliba, The Role of Marfägh in the Development of Islamic Astronomy A Scientific Revolution Before the Renaissance, Revue de Synthese 4 , no.¾ (1987), pp. 361 - 373

قائمة المصادر المراجع

أولاً : المصادر العربية

- القرآن الكريم :

١ - ابن أبى أصيبعة (موفق الدين أبى العباس أحمد بن القاسم السعدى الخزرجى) ت ٦٦٨ هـ / ١٢٦٩م : عيون الأنباء فى طبقات الأطباء ، ضبطه وصححه محمد باسل عيون السود ، الطبعة الأولى ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ، ١٤١٩هـ / ١٩٩٨م .

٢ - الأعرج الموصلى (أبى محمد عبد الله بن فخر الدين الحسينى) : سوائح القريحة فى شرح الصفيحة ، تحقيق وتعليق دكتور صباح محمود محمد ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، د.ت .

٣ - البلخى (أبى زيد أحمد بن سهل) ت ٣٢٢هـ / ٩٣٣م : كتاب البدء والتأريخ ، وضع حواشيه خليل عمران المنصور ، جزءان فى مجلد ، الطبعة الأولى ، منشورات محمد على بيضون ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ، ١٤١٧هـ / ١٩٩٧م.

٤ - البيرونى (أبو الريحان محمد) : الآثار الباقية عن القرون الخالية ، ليبزك ، ١٨٧٨م .

٥ - ابن جلجل (أبى داود سليمان بن حسان الأندلسى) ت بعد ٣٨٤ هـ / ٩٩٤م : طبقات الأطباء والحكماء ، تحقيق فؤاد سيد ، مطبعة المعهد العلمى الفرنسى للآثار الشرقية بالقاهرة ، ١٩٥٥م .

٦ - حاجى خليفة (مصطفى بن عبد الله القسطنطينى الرومى الحنفى) ت ١٠٦٧هـ / ١٦٥٦م : كشف الظنون عن أسامى الكتب والفنون ، دار الكتب العلمية ، بيروت ١٤١٣هـ / ١٩٩٢م .

٧ - ابن خلدون (عبد الرحمن بن محمد) ت ٨٠٨هـ / ١٤٠٥م : العبر وديوان المبتدأ والخبر، المقدمة ، دار الكتاب اللبنانى ، طبعة بيروت ، ١٩٨٢م .

٨ - ابن خلكان (أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن أبى بكر) ت ٦٨١هـ / ١٢٨٢م : وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان ، تحقيق الدكتور إحسان عباس، دار الثقافة ، بيروت ، ١٩٦٨ - ١٩٧٨م .

٩ – الدميرى (كمال الدين أبو البقاء محمد بن موسى) ت ٨٠٨هـ / ١٤٠٤م : حياة الحيوان الكبرى ، نشره عبد الحميد أحمد حنفى بمصر ، مجلدان .

١٠ – السيوطى (جلال الدين) ت ٩١١ هـ / ١٥٠٥م : تاريخ الخلفاء ، حققه وقدم له-الشيخ قاسم الشماعى الرفاعى ، الشيخ محمد العثمانى ، الطبعة الأولى ، دار القلم للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ١٤٠٦هـ / ١٩٨٦م.

١١ – الشهرزورى (شمس الدين محمد بن محمود) من أعيان القرن التاسع الهجرى / الخامس عشر الميلادى : كتاب نزهة الأرواح وروضة الأفراح " تواريخ الحكماء " راجعه وأشرف على تحقيقه دكتور محمد على أبو ريان ، منشورات مركز التراث القومى والمخطوطات ، الطبعة الأولى ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، ١٤١٤هـ / ١٩٩٣م.

١٢ – صاعد الأندلسى (أبو القاسم صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن بن محمد) ت ٤٦٢هـ / ١٠٧٠م : طبقات الأمم ، تحقيق حياة بو علوان ، الطبعة الأولى ، دار الطليعة للطباعة والنشر ، بيروت ، ١٩٨٥م.

١٣ – ابن أبى طالب (الإمام على) : كتاب نهج البلاغة ، شرح ابن أبى الحديد ، دار المعرفة ، دار الكتاب العربى ، دار إحياء التراث العربى ، بيروت .

١٤ – ابن العبرى (العلامة غريغوريوس أبو الفرج بن أهرون الطبيب المالطى) : تاريخ مختصر الدول ، تصحيح وفهرسة الأب أنطون صالحانى اليسوعى ، دار الرائد اللبنانى ، الحازمية ، لبنان ، ١٤٠٣هـ / ١٩٨٣م.

– تاريخ الزمان ، المجموعة التاريخية ، نقله إلى العربية الأب إسحاق أرملة ، وقدم له الأب الدكتور جان موريس فييه ، دار المشرق ، بيروت ، لبنان ، ١٩٩١م .

١٥ – ابن العماد (أبو الفلاح عبد الحى) ت ١٠٨٩هـ / ١٦٨٠م : شذرات الذهب فى أخبار من ذهب ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ، د.ت .

١٦ – القزوينى (أبو يحيى عماد الدين زكريا بن محمد بن محمود) ت ٦٨٢هـ / ١٢٨٣م : آثار البلاد وأخبار العباد ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٧٩م .

- عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، مطبوع على هامش حياة الحيوان الكبرى للدميرى ، القاهرة ، ١٣٦٧هـ .

١٧ - القفطى (جمال الدين أبو الحسن على بن القاضى الأشرف يوسف) ت ٦٤٦هـ / ١٢٤٨م : أخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبى ، القاهرة ، د.ت .

١٨ - القلقشندى (أبو العباس أحمد بن على) ت ٨٢١ هـ / ١٤١٨م : صبح الأعشى فى صناعة الإنشاء ، الجزء الثانى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٣م.

١٩ - ابن قتيبة الدينورى (أبو محمد عبد الله بن مسلم) ت ٢٧٦هـ / ٨٨٩م : الأنواء فى مواسم العرب ، الطبعة الأولى ، مطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن ، الهند ، ١٣٧٥هـ / ١٩٥٦م.

٢٠ - المقريزى (تقى الدين أبى العباس أحمد بن على بن عبد القادر) : ت ٨٤٥هـ / ١٤٤١م : كتاب المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار ، وضع حواشيه خليل المنصور ، أربعة أجزاء ، الطبعة الأولى ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان، ١٤١٨هـ / ١٩٩٨م .

٢١ - ابن منظور المصرى (جمال الدين أبو الفضل محمد بن مكرم بن على بن أحمد بن أبى القاسم بن حبقة) : لسان العرب ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٤٠١هـ /١٩٨١م .

٢٢ - المسعودى (أبى الحسن على بن الحسين بن على) ت ٣٤٦هـ / ٩٥٧م : مروج الذهب ومعادن الجوهر ، تحقيق محمد محيى الدين عبد الحميد ، دار المعرفة ، بيروت ، لبنان ١٤٠٣هـ / ١٩٨٢م.

٢٣ - المرزوقى (أبو على) : كتاب الأزمنة والأمكنة ، طبع على نفقة الشيخ على بن عبد الله آل ثان أمير قطر ، مجهول مكان الطبع ، ١٣٢٨هـ / ١٩٦٨م .

٢٤ - الميدانى (أبو الفضل أحمد بن محمد) : مجمع الأمثال ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ، ١٩٦١م .

٢٥ - ابن النديم (أبو الفرج محمد بن أبى يعقوب إسحق المعروف بالوراق) ت ٣٨٠هـ / ٩٩٠م : كتاب الفهرست ، تحقيق رضا تجدد بن على بن زين العابدين الحائرى المازندارنى ، الطبعة الثالثة ، دار المسيرة ، طهران ، ١٩٨٨م.

٢٦ – ابن وادران : تاريخ العباسيين ، تقديم وتحقيق دكتور المنجى الكعبى ، الطبعة الأولى ، دار الغرب الإسلامى ، بيروت ، لبنان ١٩٩٣م.

٢٧ – ياقوت (شهاب الدين أبو عبد الله الحموى) ت ٦٢٦هـ / ١٢٢٩م : معجم البلدان ، طبعة بيروت ، د.ت ؟ معجم الأدباء ، أو : إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب ، الطبعة الأولى ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان ، ١٤١١هـ / ١٩٩١م .

ثانيًا : المراجع :

٢٨ – آدم متز ، الحضارة الإسلامية فى القرن الرابع الهجرى ، عصر النهضة فى الإسلام، نقله إلى العربية محمد عبد الهادى أبو ريدة ، الطبعة الثالثة ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٣٧٧هـ / ١٩٥٧م.

٢٩ – أرثر كريستنسن ، إيران فى عهد الساسانيين ، ترجمة دكتور يحيى الخشاب ، مراجعة دكتور عبد الوهاب عزام ، (الألف كتاب الثانى) ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٨م.

٣٠ – أوين حينكريتش ، علم الفلك الإسلامى ، مجلة العلوم الأمريكية ، الترجمة العربية ، المجلد الأول ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، تشرين الثانى ، ١٩٨٦م.

٣١ – أيدين صاييلى ، المراصد الفلكية فى العالم الإسلامى ، ترجمة دكتور عبد الله العمر ، مراجعة دكتور عبد الحميد صبره ، سلسلة الكتب المترجمة ، الطبعة الأولى ، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى ، إدارة التأليف والترجمة والنشر ، الكويت ، ١٩٩٥م.

٣٢ – بدر عبد الرحمن محمد ، الحياة السياسية ومظاهر الحضارة فى العراق والمشرق الإسلامى من أوائل القرن الرابع الهجرى حتى ظهور السلاجقة ، الطبعة الأولى ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٤١٠هـ / ١٩٨٩م.

٣٣ – جرجى زيدان ، تاريخ التمدن الإسلامى ، دار التراث ، بيروت ، لبنان ، ١٣٨٩هـ / ١٩٦٩م.

٣٤ – جرجى زيدان ، تاريخ التمدن الإسلامى ، خمسة أجزاء ، القاهرة ١٩٠٢ – ١٩٠٦م.

٣٥ – جفرى بارندر ، المعتقدات الدينية لدى الشعوب ، ترجمة دكتور إمام عبد الفتاح إمام ، مراجعة دكتور عبد الغفار مكاوى ، عالم المعرفة (١٧٣) سلسلة كتب ثقافية

يصدرها المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ذو القعدة ١٤١٣هـ / مايو ١٩٩٣م.

٣٦ – جواد على ، المفصل فى تاريخ العرب قبل الإسلام ، الطبعة الأولى ، دار العلم للملايين، بيروت ، ١٩٧١م .

٣٧ – جورج سارتون ، تاريخ العلم ، مترجم ، نشر دار المعارف ، القاهرة ١٩٩١م.

٣٨ – جوزيف شاخت ، كليفور بوزورث ، تراث الإسلام ، ترجمة دكتور حسين مؤنس ، دكتور إحسان صدقى العمد ، مراجعة دكتور فؤاد زكريا ، الجزء الثانى ، الطبعة الثالثة ، دار المعرفة ، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، صفر ١٤١٩هـ / يونيو ١٩٩٨م.

٣٩ – جيرالد هوكنز ، بدائع السماء ، ترجمة دكتور عبد الرحيم بدر ، المكتبة العصرية ، صيدا ، ١٩٦٧م.

٤٠ – جيمس هنرى برستد ، تاريخ مصر منذ أقدم العصور إلى العصر الفارسى ، ترجمة حسن كمال ، مراجعة محمد حسنين الغمراوى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٩م.

٤١ – حسين الحاج حسن ، حضارة العرب فى العصر العباسى ، الطبعة الأولى ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، لبنان ١٤١٤هـ / ١٩٩٤م.

٤٢ – الدوميلى ، العلم عند العرب وأثره فى تطور العلم العالمى ، ترجمة عبد الحليم النجار ، والدكتور محمد يوسف موسى ، نشر دار القلم ، ١٩٦٢م.

٤٣ – رينهارت دوزى ، تكملة المعاجم الدينية ، الأجزاء ١ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ترجمة وتعليق دكتور محمد سليم النعيمى ، بغداد ، ١٩٧٨م.

٤٤ – رينيه تاتون وآخرون ، تاريخ العلوم العام ، ترجمة دكتور على مقلد ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، ١٩٨٨م.

٤٥ – زيغريد هونكه ، شمس العرب تسطع على الغرب : أثر الحضارة العربية فى أوروبة ، نقله عن الألمانية فاروق بيضون ، كمال الدسوقى ، راجعه ووضع حواشيه مارون عيسى الخورى ، الطبعة السادسة ، منشورات دار الآفاق الجديدة ، بيروت ، لبنان ، ١٤٠١هـ / ١٩٨١م.

٤٦ – سعيد عبد الفتاح عاشور ، سعد زغلول عبد الحميد ، أحمد مختار العبادى ، دراسات فى تاريخ الحضارة الإسلامية العربية ، منشورات ذات السلاسل للطباعة والنشر ، الطبعة الثانية ، الكويت ، ١٤٠٦هـ / ١٩٨٦م.

٤٧ – سليم حسن ، مصر القديمة ، الأجزاء ١ ، ٢ ، ١٤ ، الجزء الأول : فى عصر ما قبل التاريخ إلى نهاية العهد الإهناسى ، الجزء الثانى : فى مدنية مصر وثقافتها فى الدولة القديمة والعهد الإهناسى ، الجزء الرابع عشر : الإسكندر الأكبر وبداية عهد البطالمة فى مصر ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ٢٠٠٠م .

٤٨ – السيد أدى شير ، كتاب الألفاظ الفارسية المعربة ، الطبعة الثانية ، دار العرب للبستانى، القاهرة ، ١٩٨٧ – ١٩٨٨م.

٤٩ – السيد عبد العزيز سالم ، تاريخ الحضارة الإسلامية ، مؤسسة شباب الجامعة ، الإسكندرية ، ١٩٩٩م.

٥٠ – شوقى ضيف ، تاريخ الأدب العربى : العصر الجاهلى ، الطبعة السادسة ، دار المعارف بمصر ، القاهرة ١٩٦٠م.

٥١ – عادل زيتون ، العباسيون يرعون العلم والعلماء ، مقالة بمجلة العربى ، العدد ٥٠٩ ، محرم ١٤٢٢هـ / أبريل ٢٠٠١م .

٥٢ – عبد الأمير المرتضى المؤمن ، الفلك والفضاء من الخرافات والتنجيم إلى تلسكوب هابل، الطبعة الأولي ، الدار الثقافية للنشر ، القاهرة ، ١٤٢٣هـ / ٢٠٠٢م .

٥٣ – عبد المنعم ماجد ، تاريخ الحضارة الإسلامية فى العصور الوسطى ، الطبعة السابعة ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٦م.

٥٤ – على أحمد الشحات ، أبو الريحان البيرونى : حياته – مؤلفاته – أبحاثه العلمية ، دار المعارف بمصر ، ١٩٦٨م.

٥٥ – عمر رضا كحالة ، معجم المؤلفين ، مطبعة الترقى ، دمشق ، ١٩٥٩م.

٥٦ – غوستاف لوبون ، حضارة العرب ، ترجمة عادل زعيتر ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ٢٠٠٠م.

٥٧ – فيليب حتى ، تاريخ العرب ، بالاشتراك مع إدوارد جورجى ، بيروت ، ١٩٦١م.

٥٨ – قدرى حافظ طوقان ، العلوم عند العرب ، الطبعة الثانية ، دار اقرأ للنشر والتوزيع والطبع ، بيروت ، لبنان ، ١٤٠٣هـ / ١٩٨٣م.

٥٩ – كارل بروكلمان ، تاريخ الأدب العربى ، نقله إلى العربية الدكتور السيد يعقوب بكر ، الدكتور رمضان عبد التواب ، الجزء الرابع ، الطبعة الثالثة ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٨٣م.

٦٠ – كارل بروكلمان ، تاريخ الشعوب الإسلامية ، نقله إلى العربية نبيه أمين فارس ، ومنير البعلبكى ، الطبعة الحادية عشر ، دار العلم للملايين ، بيروت ، ١٩٨٨م.

٦١ – كارلو نلينو ، علم الفلك : تاريخه عند العرب فى القرون الوسطى ، ملخص المحاضرات التى ألقاها بالجامعة المصرية ، مكتبة الثقافة الدينية ، د.ت .

٦٢ – محمود سليم الحوت ، فى طريق الميثولوجيا عند العرب ، الطبعة الثانية ، دار النهار للنشر ، بيروت ، ١٩٧٩م.

٦٣ – مفتاح محمد دياب ، مقدمة فى تاريخ العلوم فى الحضارة الإسلامية ، الطبعة الأولى ، الهيئة القومية للبحث العلمى ، دار الكتب الوطنية ، بنغازى ، ١٤٠١هـ / ١٩٩٢م.

٦٤ – ول ديورانت ، قصة الحضارة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ٢٠٠١م.

٦٥ – وليم الخازن ، الحضارة العباسية ، الطبعة الثانية ، دار المشرق ، بيروت ، لبنان ١٩٩٢م.

٦٦ – يحيى عبد الأمير شامى ، النجوم فى الشعر العربى القديم حتى أواخر العصر الأموى، الطبعة الأولى ، منشورات دار الآفاق الجديدة ، بيروت ، لبنان ١٤٠٢هـ / ١٩٨٢م.

ثالثًا : المراجع الأجنبية :

67 - André Miquel, L'Islam et sa Civilisation, (VII, XXs) Armand Colin, 2ém edition, Paris, 1977 .

68 - Bernard Goldstein, Theory and Observation in Medieval Astronomy, Isis 63(1972) .

69 - Dresdensi, Globus Coelestis, Arabicus, Hipseal, 1865 .

70 - E.S. Kennedy and Victor Robert, The Planetary Theory of Ibn Al-Shair, Isis 50 (1959) .

71 - F.E. Peters, Aristotle and the Arabs (New York : New York University Press, 1969; R. Walger, Greek into Arabic (Columbia, S.C. University of South Carolina Press, 1962); Max Mayerhof, Van Alexandria nach Bagh-dad, in Sitzungberichate der prüssiachen Almadenie der vrssnchaftene no. 23 (1930) .

72 - George Saliba, Theory and Observation in Islam Astronomy, The Work of Ibn Al-Shatir, Journal for the History of Astronomy 18 (1987) .

- Arabic Astronomy and Copernicus; Zeitschriff für Geschichte der Ara-bisch - Islamischen Wissenschaften Band 1 .

- The Role of Marfägh in the Development of Islamic Astronomy A Scien-tific Revolution Befor the Renaissance, Revue de Synthese 4 , no 3-4 (1987) .

73 - Kennedy, Late Medieval Planetary Thory, Isis 57 : 365-78; Nole Swen-flow, The Derivation and First Draft of Copernicus's Planetary Theory, Proceedings of the American Philosophical Society 117 (1973) .

74 - Pralica, Volume Special Publié à l'occasion du mille deux centiéme an-niversaire de la fondation de Baghdad, E.J. Brill, Leiden 1962 .

75 - Roger Arnaldez, in Arabica, Volume Spécial Publié à l'occasion du mille deux centiéme aniversaire de la fondation de Baghdad, E.J. Brill, Leiden, 1962 .