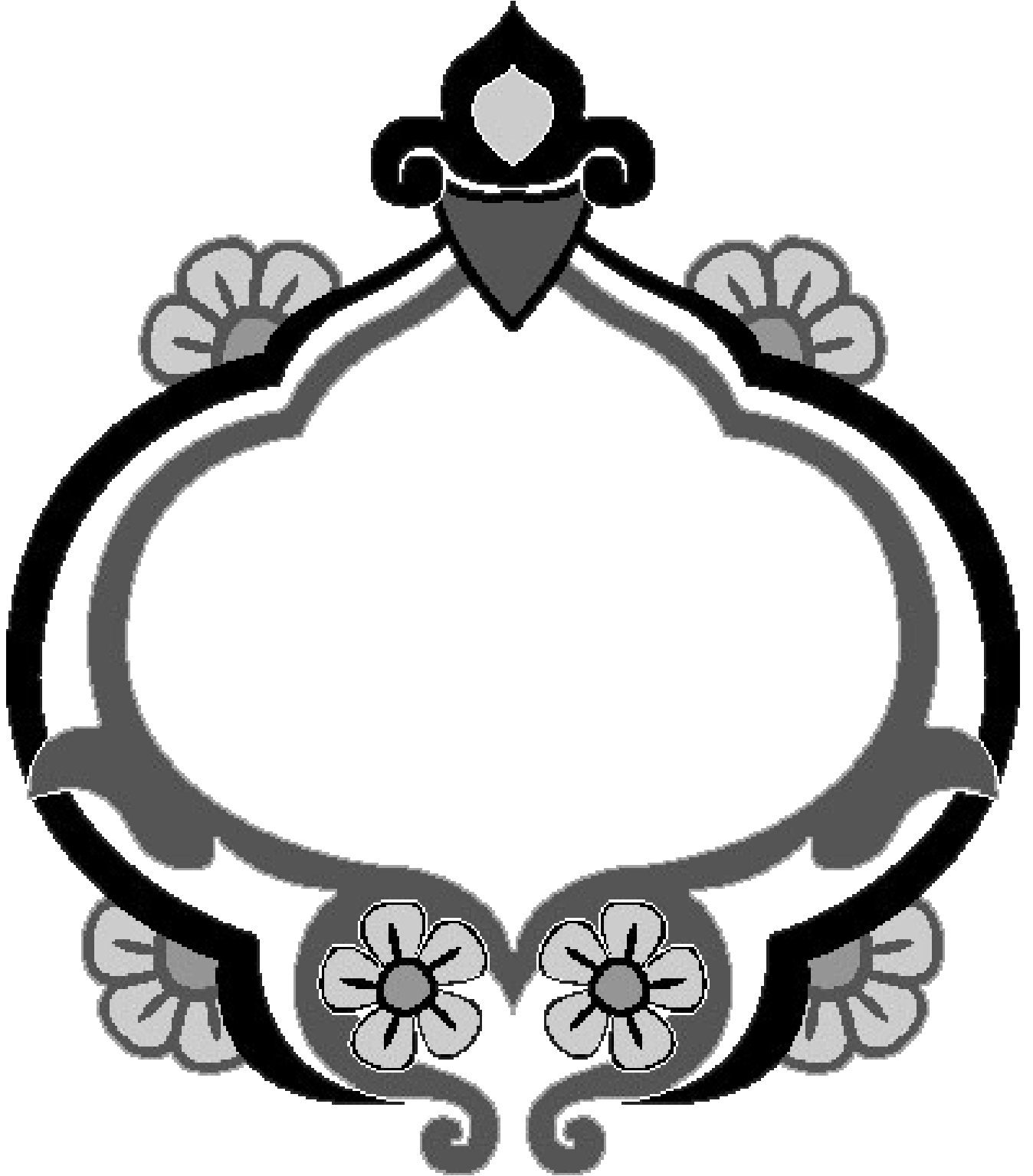


جهود علماء الأندلس في دراسة وتطوير علم الفلك والتنجيم.

.....

د.مرتضى عبدالرزاق مجيد - م.نشتيمان على صالح
جامعة دهوك -كلية التربية - عقرة
قسم التاريخ.



الخلاصة

أن الانجازات العلمية وجهاً من وجوه الحضارة الانسانية في كل امة ،ولذا فلا بُدّ لها من تاريخ يوثق مسيرتها ورجالها، إذ إنها لا تنشأ مقطوعة عن جهود الأمم السابقة ولا تتطور من دون اسهامات الرواد الأوائل، فالصرح العلمي للغرب اليوم مدين في اغلبه لعلماء المسلمين شرقاً وغرباً في حقول العلم والمعرفة، وهذا البحث يسلط الضوء على اهم وانجازات العلماء الأندلسيين في مجال الفلك، وقد اشتهر الكثير من الفلكيين ممن كانت لهم مؤلفات عديدة سجلت انجازاتهم، وبنو المراصد لمراقبة النجوم ودراساتها، واثبتوا كروية الارض ودورانها حول محورها، ووضعوا الجداول لتعيين مواقع بعض النجوم، وحسبوا التقاويم والاعتدالين وحركة القمر وطول السنة الشمسية وغيرها من الامور الفلكية، كما كان لهم إسهامات في دراسة الكثير من الظواهر، واخترعوا الأدوات الخاصة بالرصد، وصنفوا في هذا المجال كُتباً قيّمة.

المقدمة:

اهتم الانسان منذ القدم برصد النجوم والافلاك السماوية مدفوعاً بمحسوس الكشف عن المستقبل ومعرفة المجهول والحصول على رضا الالهة، بمحركات النجوم وصور الابراج السماوية، بعد ان لاحظوا أن ثمة وقائع بشرية، واحداثاً طبيعية يحصل لدى حصول عدد من القرانات (الاتصالات الكواكبية)، وان ثمة أنماطاً من القرانات النجومية، لاسيما تلك التي يقال لها الكبيرة والمتوسطة والصغيرة تأثيراً على الاحداث ومسار الدول واعمار الملل والبشر. الى جانب التنبؤ بالمستقبل ومعرفة الغيب عن طريق التنجيم كما هو الحال عند كثير من الشعوب والامم القديمة حتى مجيء الحضارة الاسلامية.

في هذا البحث نستعرض علم الفلك والتنجيم لدى العرب المسلمين الذين برعوا في هذا الميدان مثل غيرهم من الامم والشعوب انذاك، من لدن نخبة من العلماء في المشرق الاسلامي عامة والمغرب الاسلامي (الأندلس) خاصة الذين تميزوا في هذا المجال منذ فترة مبكرة بعد ان كانت في مصنفات الاغريق مقترنة بكثير من المفاهيم الخاطئة والعلوم الاخرى مثل الطب والجغرافية والفلسفة، الا انها على ايدي علماء الأندلس الذين اتسمت اعمالهم بالنزعة العلمية والعقلانية والتجريبية لتصحيح كثير من تلك الافكار والمقولات الغير الصحيحة واستنتجوا الصحيح منها، واخترع العديد من الادوات التي استخدموها في ارسادهم الفلكية مستعينين بما وصلت اليه ايديهم من علوم الاغريق الفلكية والجغرافية ومصنفات اخوانهم في المشرق الى جانب الترحال لتأكيد كثير من نظرياتهم واثرائهم، فعمل في هذا المجال المسلمين والغير المسلمين ممن عاشوا في كنف المسلمين في هذا المجال على حد سواء، مشجعاً هذا الحركة العلمية منذ فترة مبكرة من تاريخ الاندلس التسامح الديني الاسلامي واهتمام المسلمين في كثير من امورهم الحياتية والاقتصادية والدينية على منازل القمر وحركة النجوم للترحال.

قسم الدراسة الى مبحثين اثنين، كان المبحث الاول منه بعد التمهيد بيان بواعث واسباب تطور علم الفلك في الغرب الاسلامي (الاندلس) خاصة، وازهار الفرق ما بين علم الفلك والتنجيم الذين يعد في نظر البعض علماً واحداً، وبيان ماهية علم الفلك في ضوء علماء الاندلس والمغرب وهو مواضيعه والبراهين المستندة عليها، فيما خص المبحث الثاني منه لبيان لترجمة ابرز العلماء الذين اشتهروا به وهم من الكثرة توجب علينا اخذ نماذجاً منهم في كل قرن من الزمن تلافياً للاطالة، مع الاشارة الى انه هناك علماء واشخاص ذاع صيتهم قبل عصر الخلافة الأموية، على سبيل المثال عباس بن فرناس التكريني من كورة رية (رندة) بجنوب الاندلس الذي صنع اشبه مايكون اليوم للمجموعة الشمسية من كرة مركزية تحيط بها مجموعة من الكرات الاصغر كأنها اجرام سماوية ، اعقب ذلك المبحث باهم ما توصل اليه البحث من نتائج ملحقاً بها بقائمة لاهم المصادر والمراجع المستخدمة في البحث.

المبحث الاول :اولاً: بواعث تطور علم الفلك في المغرب الاسلامي:

برزت عوامل كثيرة لاهتمام المسلمين بعلم الفلك والجغرافية، تلك العلوم التي تعتمد على حركة الأفلاك والكون لارتباطهما ببعضهما ،وقد أنتقلت هذه العلوم الى الأندلس والمغرب عبر طريقين أحدهما العلوم القديمة لحضارة الهند والروم والاعريق التي ترجمت في المشرق الإسلامي ايام العباسيين، وذلك عن طريق رحلات العلماء واقتناء تلك المصنفات ونقلها إلى الأندلس ومن ذلك على سبيل المثال كتاب السندهند(1). أما الطريق الآخر الذي انتقل عبره تلك العلوم إلى الأندلس فقد كان عن طريق سفارات الروم البيزنطيين والفرنجة التي كانت تفد بكثرة على ملوك الأندلس منذ عصر الخلافة الأموية (316-422هـ/928-1030م) وكانت تلك السفارات تحمل معها بناء على طلب حكام الأندلس مصنفات أومترجمين ومن ذلك على سبيل المثال سفارتي قسطنطين السابع (333-348هـ/944-959م) إمبراطور الروم البيزنطي إلى قرطبة حاضرة الخلافة الأموية ما بين سنة (336-338هـ/947-949م) (2) أيام الخليفة عبدالرحمن الناصر (300-350هـ/912-961م) لكسب ود خليفة الأندلس، اذ حملت تلك السفارة معها كتاب (الأدوية المفردة) لديوسقوريدوس (3).

أما الأسباب التي ساعدت على تطور علم الفلك وازدهاره عند المسلمين فهي كثيرة يمكن ايجازها في جملة أمور يقع في مقدمتها:

1. العامل الديني: والمتمثل بالقرآن الكريم الذي شجع على التفكير وتدبر الكون والسعي في طلب العلم وكشف كثير من الأمور التي ورد ذكرها في القرآن ودعت المسلمين الى دراستها، ومنها ما يتعلق بفرائض الإسلام مثل فريضة الحج وتحديد أوقات الصلاة والصيام والأعياد، ومسألة تحديد اتجاه القبلة

توجيه المساجد عند بنائها نحو مكة المكرمة وتعيين القبلة عند الصلاة في البلدان المفتوحة والصحاري، وغيرها(4).

2. **العامل العلمي:** أن انفتاح المسلمين على الأمم والشعوب الأخرى واحتكاكهم بهم أمتد إلى الأطلاع على حضارات وثقافات جديدة، فأحب المسلمون أن يأخذوا بهذه الثقافات ويوسعوا افقهم العلمية عن طريق نقل وترجمة العديد من الكتب العلمية والفلكية وتمحيصها وتفسير غامضها وفك رموزها واستخلاص فوائدها، والتوفيق والتقريب ما بينها وبين ما توصل اليه المسلمون من حقائق وفق ضرورات النقل وجولات العقل.. شجع هذا التوجه حاجة المسلمين إلى علوم لم تكن عندهم لها أهمية كبيرة قبل مجيء الإسلام، مثل علم الفلك والتنجيم، فاصبحوا يحتاجون إليها في حياتهم اليومية(5).

3. **العامل الاقتصادي:** ولاننسى أثر اتساع رقعة الدولة الإسلامية وتشعب نظمها السياسية والإدارية والاقتصادية، ورغبة الخلفاء والولاة في ضبط ذلك وتوطيد دعائم الدولة والاعتماد على العلماء وأصحاب النظر في شؤون الحال، ووصف البلدان، وأحوال الأقاليم ومسالك القوافل، وتنظيم موارد الدولة، وكان علم التنجيم الذي يتطلب تعيين خطوط الطول والعرض لكل موضع في الأرض ذا اثر علمي كبير في الاهتمام بالفلك(6).

4. **العامل الحضاري:** شهدت البلاد الإسلامية منذ مطلع القرن الثاني الهجري استقراراً سياسياً وأزدهاراً ورخاءاً اقتصادياً، رافقه انتشار العمران والترف، وأخذت فيه تتجه النفوس إلى الحياة العلمية والفكرية والتوسع في طلب العلم واقتناء المؤلفات العلمية، وقد ساهم في ذلك على تشجيع الحكام والخلفاء ورعايتهم للعاملين بالعلم(7)، فالأفلاك في نظر الانسان وفي شعوره الباطني انما تتحرك وتظهر للعين وتغيب عنها من أجل ضبط الوقت وقياس الزمن وتعيين الفصول للزراعة والسفر واللباس والغذاء والعبادة وغيرها من الأمور(8).

ثانياً: الفرق بين علم الفلك وعلم التنجيم:

هناك نوع من التأثير الطبيعي للنجوم والأفلاك على الحياة في كوكب الأرض، وهو تأثير يتركز على أسس وقواعد مفهومة تتحكم بالنظام الكوني، فحركة الشمس ووضعيتها ومنازل القمر وسائر الكواكب تؤثر في الفصول الأربعة وفي حركة المد والجزر وتؤثر في حياة الانسان والحيوان والنبات وهو ما يدرسه علم الفلك، فالنظر في الكواكب لمعرفة تأثيراتها التكوينية أمر أجازته الإسلام وهو أمر مطلوب ولا مشكلة

فيه، وهكذا الحال في معرفة الاحوال الفلكية واقتران الأفلاك ببعضها البعض، وحركة الاجرام السماوية ومايتصل بحركة الشمس وكسوفه والقمر وخسوفها وغير ذلك (9) الذي أقره الإسلام وشجع عليه قال تعالى: ﴿الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ﴾ (10) ، قال تعالى: ﴿وَالْقَمَرَ قَدَرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ﴾ (11).

وقد برع العديد من علماء المسلمين في هذا العلم وكانت لهم مساهمات هامة في هذا المجال، فلم يكن هناك مانع من التعرف على منازل القمر وأوضاعه والحديث عنه بشرط المعرفة والخبرة بعلم الفلك، كما هو الحال لدى العاملين بالفلاحة الذين اكتسبوا خبرة ومعرفة فلكية على مر السنين خاصة فيما يتعلق بموسم الزراعة والأمطار، من الضروري للدارس أن يميز هنا بين مصطلحين قريبين من بعضهما، لصلتهما بدراسة الفلك والكواكب والنجوم، هما علم الفلك والتنجيم حتى أنّ الكثير من الناس كانوا يظنون أنّهما علم واحد وهو خطأ جسيم، وللتمييز بين الاثنين لابد لنا أولاً أن نبين ماهو علم التنجيم؟. ورد كلمة النجم والتنجيم في القرآن الكريم في آيات كثيرة وبأشكال مختلفة تدل جميعها على المعنى الحقيقي لعلم التنجيم وهو محاولة التنبؤ بالغيب الذي لايعلمه الا الله تعالى وحده، وفي هذا المعنى نجد قال تعالى: ﴿وَلِلَّهِ

غَيْبُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَإِلَيْهِ يُرْجَعُ الْأَمْرُ كُلُّهُ فَاعْبُدْهُ وَتَوَكَّلْ عَلَيْهِ وَمَا رَبُّكَ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ﴾ (12)
قال تعالى: ﴿وَلِلَّهِ غَيْبُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا أَمْرُ السَّاعَةِ إِلَّا كَلَمْحِ الْبَصَرِ أَوْ هُوَ أَقْرَبُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾ (13)

قال تعالى: ﴿وَيَقُولُونَ لَوْلَا أُنزِلَ عَلَيْهِ آيَةٌ مِنْ رَبِّهِ فَقُلْ إِنَّمَا الْغَيْبُ لِلَّهِ فَاتَنظِرُوا إِلَيَّ مَعَكُمْ مِنَ الْمُنْتَظِرِينَ﴾ (14)

قال تعالى: ﴿أَمْ تَسْأَلُهُمْ أَجْرًا فَهُمْ مِنْ مَغْرَمٍ مُثْقَلُونَ﴾ (15)

قال تعالى: ﴿أَمْ عِنْدَهُمُ الْغَيْبُ فَهُمْ يَكْتُبُونَ﴾ (16)

قال تعالى: ﴿أَعِنْدَهُ عِلْمُ الْغَيْبِ فَهُوَ يَرَىٰ﴾ (17).

اما في اللغة فالمنجم والمتنجم والنجم هو من ينظر في النجوم بحسب مواقيتها وسيرها (18) ويستطلع من ذلك أحوال الكون ويحاول معرفة الغيب (19) هذا الجانب من علم النجوم ومعرفة الغيب والتطلع إلى النجوم أو حسابان حركاتها وأوقاتها أنكره الإسلام ونهى عنه (20) فالاعتقاد بأن للنجوم اثر في حياة الإنسان من جهة مرضه وصحته وفقره وغناه وسعادته وشقائه، وأن بإمكان المنجم أن ينظر في الطالع ويتنبأ للشخص على هذا الأساس، فهذا النوع من العلم باطل لادليل عليه سواء اذا ابتنى على الاعتقاد والتنبؤ بأن للنجوم نفوساً وأنها فاعلة بالاختيار، أو أنه ليس لها نفوس وأنها فاعلة بالإكراه والقسر، وربما

وصل إلى الاعتقاد بمؤثرية النجوم في حوادث العالم وحياة الفرد إلى حد الكفر بالله تعالى، كما هو معتقد بعض ضعاف النفس، بأن النجوم هي العلة في حدوث الحوادث فهذا الاعتقاد يمثل انكاراً للخالق (21). وفي ضوء ذلك يتبين أن اخبار المنجمين لاقيمة لها ولا يجوز تصديقها، يدخل في طائفة العاملين بالتنجيم، المتنبيين والمنجمين والكهنة والعرافين وغير ذلك من العناوين والتسميات، التي كان لأصحابها مكانة عالية ومرموقة لدى البعض عندما كان الجهل يستحكم ويتفشى في بعض الانحاء

النائية من دون ان يكون هناك من يتصدى لهم، إلى جانب أمور تتعلق بالطبيعة البشرية من التطلع إلى معرفة المستقبل والاطلاع على ما يخفيه الأيام والدهر من مخاطر وما ينتظره من مفاجآت أو ما يواجهه من تحديات تدفع الإنسان إلى محاولة استطلاع الغيبات بشتى الطرق والوسائل، لاسيما اذا رافقه ضعف الوازع الديني بالإيمان بالله وعدم الرضا بقضاء الله تعالى وقدره والتسليم بما قسمه لعباده

(22). وقد اختلط علم التنجيم ببقية العلوم مثل الكيمياء والفلسفة والطب واستخدمه المشعوذون من أجل خداع الناس، ومن ادعاء بعض الاطباء بمرض او وباء يعود إلى طالع أحد النجوم (23) كان علماء الأندلس والمغرب أكثر تعلقاً بعلم التنجيم والكيمياء والسحر وقد فند ابن خلدون (ت: 808هـ/1406م) محاولات نفر من الناس معرفة الغيب عن طريق النظر في النجوم ومن غيره من الطرق: "اقتصر كثيرون من أهل الأندلس والمغرب على انتحال علوم التعاليم وما يضاف إليها من علوم النجامة والسحر والطلسمات... ودخل على الملة من هذه العلوم وأهلها داخلية واشتهر الكثير من الناس بما جنحوا إليها وقلدوا آراءها"، بحث ذلك في مقدمته فصلاً جاعلاً عنوانه "في إبطال صناعة النجوم وضعف مداركها وفساد غايتها" (24).

ثالثاً: ماهية علم الفلك.

قَالَ تَعَالَى: ﴿ثُمَّ أَسْوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلْأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ ﴿١١﴾ فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ وَأَوْحَى فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا وَزَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ وَحِفْظًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿١٢﴾

(25)

الكون في الحقيقة هو تركيب ما، أو هو شبيه بالتركيب، وكل العالم إنما هو مركب في الحقيقة من بسيطين هما المادة والصورة، ويقال للسطح المحيط بالعالم بالفلك والسافل منه بالمركز (26) والفلك اسم يطلق على الجسم المستدير وعلى سطح الكرة وسطح الدائرة وعلى محيطها، تشبيهاً بفلكة المغزل في الأصل (27). علم الفلك - كما كان يعرف لدى المسلمين - يمكن تعريفه من خلال تعريف العلامة ابن خلدون له: "علم الهيئة علم ينظر في حركات الكواكب الثابتة (رأي العين) والمتحركة والمتحيرة، ويسميه بعلم

الهيئة" (28)، وحاول أن يبين اثر الفلك والجغرافية على طبائع الكائنات (29). أما الخوارزمي (ت: 260هـ/873م) فيشير بأنه في العربية يسمى بالتنجيم عن الأصل اليوناني اصطرونوميا فاصطر هو النجم ونوميا هو العلم (30) ومن فروع علم الازياج. ومن أهم انجازات المسلمين في الفلك وضع الازياج، والزيج هو صناعة جداول حسابية على قوانين عديدة فيها مواقع النجوم والكواكب مع حسابان اختلاف حركاتها ومواضعها في الكرة السماوية في كل زمان (31). كان علم الفلك معروفاً عند بعض الامم القديمة، كما كان معروفاً عند العرب قبل الإسلام ورثوه عن السومريين والكلدانيين والآشوريين والبابليين، وعرف العرب قبل الإسلام الأبراج وعدداً من النجوم والكواكب (32)، واستعانوا بها لمعرفة بمواقع النجوم ومطالعها للاهتداء في الصحراء والاستدلال على الجهات، واهتموا بحركات القمر فحسبوا به الشهور والسنين، وعمدوا الى النسيء لحل مشكلة الفرق بين طول السنين الشمسية والقمرية، واستمر وجود النسيء حتى ظهور الإسلام الذي حرمه.

وقد بدأ اهتمام المسلمين بعلم الفلك في العصر الأموي (41-132هـ/661-749م) حيث ترجم في هذا العصر أول كتاب في علم الفلك هو كتاب (مفتاح النجوم) لهرمس الحكيم (33) في أواخر العصر الأموي، وازداد الاهتمام بعلم الفلك في العصر العباسي (132-656هـ/749-1258م) نتيجة تشجيع الخلفاء والأمراء في المشرق والمغرب لعلماء الفلك وأنشاء المدارس والمراصد الفلكية (34). وكان اتصال المسلمين ببلاد فارس والهند قد فتح آفاقاً جديدة لعلماء المسلمين واصبحت أساساً لاتجاه جديد في التأليف الجغرافي عندهم، وهو الاتجاه الفلكي، فمضوا في هذا العلم وزادوا عليه، واجتهد بعضهم في ضبطه وتحقيقه لكونها نظريات وهمية لاتستند إلى أساس من البحث والتحقيق، وقد عرف الأندلسيون كيف يفيدون من مؤلفات الأغريق واللاتين ومن أخذ عنهم فأفادوا من ذلك في وصف وتحديد المواقع، وتقدير المسافات، لكنهم لم يتقيدوا بتلك المعلومات الفلكية الخاطئة وعلاقتها بالبروج الفلكية، وزاد من توجه المسلمين إلى دراسة علم الفلك والجغرافية ودراسة تلك النظريات خاصة بعد ترجمة كتابي (المجسطي) و (الجغرافية) لبطليموس إلى العربية، الذي اهتموا بهما وترجموها أكثر من مرة خلال القرن التاسع والعاشر الميلاديين، وزاد من اقبالهم على دراسة كتاب بطليموس أنهم وجدوه يؤكد نظرية الأقاليم السبعة، ويكمل ما اخذوه من الهنود من معلومات ويربط ما بين الأجرام السماوية والأماكن الأرضية (35). كان الخلط بين مفهوم علم الفلك والجغرافية شائعاً عند علماء المسلمين عامةً ناتجاً من ارتباط موضوعي الفلك والجغرافية عند المسلمين في أوائل اشتغالهم بالعلم الجغرافي، وهو ناتج ايضاً عن أخذ الكثيرين منهم بأراء الهنود والفرس والاغريق في علم الفلك، إلى جانب الخلط بين موضوعي كتابي بطليموس في الفلك (36).

رابعاً: موضوع علم الفلك وبراينه.

إنَّ شرف كل علم يرتبط إما بشرف موضوعه وإما بوثاقته براهينه وإما بهما معاً، لذلك فإنَّ شرف علم الفلك عند المسلمين، في موضوعاته التي هي من أعجب صنع الله تعالى وأعظم خلقه وأحكم فعله، وأما براهينه فهندسية وحسابية قطعية لا تقبل غير الحقيقة، وفائدة هذا العلم عظيمة لمن نظر في الايات السماوية والحركات الفلكية، فإنَّ للفكر فيها مجالاً واسعاً ودليلاً قاطعاً على وجود الخالق سبحانه تعالى، ولا بد في هذا العلم من تقديم تصورات وإنشاء مقدمات تكون مادة للبرهان مقربة المطلوب إلى الأذهان (37). وعلى الرغم من أنَّ معنى الفلسفة علم حقائق الأشياء (38) فهي كلمة مشتقة من اللفظ اليوناني فيلاسوفيا ومعناه الحكمة، وتعد الفلسفة من مميزات الثقافة اليونانية التي أنتشرت في بلاد المشرق منذ الفتح الإسلامي وظهور المدارس في المشرق الإسلامي، فأخذ الكثير من علماء الفلك المسلمين بالاطلاع على الفلسفة اليونانية والافادة من أساليب فلاسفة اليونان في الجدل والمنطق للرد على مجادلهم وإثبات كثير من الاشياء أو تفسيرها وفق ما جاء في القرآن بطرق علمية، عن طريق طرح الحقائق على أنها أمور مسلم بها، ثم يتجهون للبرهنة عليها، أي يتخذون الإيمان بالله والتمسك بأركان الدين ثم يعملوا على اثبات ذلك بالأدلة العقلية خاصة في علم الفلك والطب (39).

المبحث الثاني: نبذة عن بعض تراجم علماء الفلك ممن اشتهروا في الأندلس

1. البلسني، مسلم بن أحمد بن أبي عبيدة الليثي المعروف بصاحب القبلة (ت: 295هـ/907م).

فلكي ورياضي أندلسي، ذاع صيته في قرطبة إحدى أهم المدن الأندلسية، وكان عالماً في الحساب والنجوم، كانت آراؤه في النجوم مثار استهزاء وتعجب للقوم بسبب آرائه المتقدمة، فعاب عليه البعض ذلك، من ذلك ما قاله الشاعر أحمد بن محمد بن عبد ربه (ت: 328هـ/939م):
رَعَمَتْ بهرام أو بيذخت ترزُقنا* لا بل عطارد أو مريخ أو زحلا (40).

2. المجريطي، أبو القاسم مسلمة بن أحمد بن عبد الله بن محمد (ت: 398هـ/1007م).

من أوائل علماء الفلك في الأندلس، ولد في مجريط الأسم القديم لمدينة مدريد فنسب إليها، درس الرياضيات والفلك وتفرَّغ فيها، واعدَّ إمام الرياضيين في زمانه لقب بأقليدس الأندلس، ترجع مكانته إلى أنه من أوائل العلماء في الأندلس وإمام الرياضيين فيها وإلى كثرة طلابه الاخذين عنه، مما جعل أثره في انتشار العلوم في الأندلس بعد أن ادخل علم الفلك والكيمياء والتنجيم إلى الأندلس على يديه، وقد كان معظم اهتمامه بالفلك، ومحيطاً بعلم الافلاك وحركات الاجرام السماوية، عمل المجريطي في التعليم فخرج على يديه نخبة من علماء الأندلس والمغرب، ومن أبرز أعمال المجريطي رأيه في أنَّ خط منتصف النهار (الأريم/قبة الارض) يَمُرُّ بقرطبة بدلا من الموقع الوهمي ما بين الهند والحبشة (41)، واهتم بزيج البتاني* وزيج الخوارزمي* وعدل على ضوء ذلك زيجه وأصبحت تلك الجداول أساساً للمؤلفات الفلكية

في أوروبا إبان العصور الوسطى، ومن هذه الجداول نقل المجريطي التقويم الفارسي إلى التقويم العربي الهجري، وزاد المجريطي جداول فلكية محسنة بدلاً من زيح الخوارزمي الذي كان يستند إلى تقاويم فلكية مستمدة أساساً من السندهند (42). تميز المجريطي ببعد ثقافي وعلمي حازه أثناء رحلته إلى الشرق، حيث أدخل رسائل اخوان الصفا* إلى الأندلس مع مؤلفات عربية ويونانية في مواضيع الرياضيات والكيمياء، وعمل في شرح وتبسيط الكثير منها، ولعل مصنفه (الرسائل الجامعة) هو شرح وتعليق على رسائل إخوان الصفا، وأتاح بإدخاله للمؤلفات وشرحه لها وتعليقه عليها فرصة جيدة للأندلسيين للاطلاع على علوم المشرق، وكان يمثل في الشرق أنموذجاً لعلماء الغرب الإسلامي، كما برع في الكيمياء العملية، ومن مؤلفاته في الرياضيات والفلك: (كتاب في العدد والمعاملات) و(كتاب (ثمار العدد) في الحساب ورسالة في (الأسطرلاب)* ترجمة إلى اللغة اللاتينية (واختصار تعديل الكواكب) للمجريطي وشروحا لكتب بطليموس وغيرها من كتب الكيمياء (43).

3. ابن الصفار، أبو القاسم أحمد بن عبدالله بن عمر الغافقي (ت: 427هـ/1035م).

مهندس وفلكي من أهل قرطبة، تتلمذ على يد مسلمة المجريطي، أظهر نبوغاً وألمعية، أقام في قرطبة - التي كان يعلم بها الحساب والنجوم - إلى بداية عصر الطوائف، ثم انتقل منها إلى مدينة دانية في شرق الأندلس وظل فيها حتى آخر أيامه، درس على يديه من أهل قرطبة تلاميذ جمة وينسب إليه أنه أنشأ فيها مدرسة علمية كما فعل عدد من تلاميذ مسلمة المجريطي منهم عمر بن عبيدالله بن يوسف الزهراوي (370-454هـ/981-1062م) وأبو السمح الغرناطي، ومن مؤلفاته (رسالة في الأسطرلاب) و(مختصر في الزيغ) (44).

4. أبو السمح الغرناطي، أبو الاصبع بن محمد بن السمح المهري (ت: 427هـ/1035م).

رياضي وفلكي نشأ في قرطبة ثم انتقل إلى غرناطة حيث ازدهرت مكانته فيها رغم أنه لم يكن قبل ذلك عالماً مشهوراً، ففي غرناطة برز كعالم في الحساب والهندسة والفلك والطب وأقام بقية عمره في غرناطة. صنف عدداً من المؤلفات في الفلك والرياضيات منها: (الكامل في الحساب الهوائي) و(الكافي في الحساب الهوائي) و(المدخل إلى الهندسة) وله كتابان عن الأسطرلاب قدم في الأول منهما تعريفاً وشرحاً لسطرلاب من ابتكاره، وقدم في الثاني شرحاً لكيفية استعمال الإسطرلاب المذكور وفوائد هذه الآلة، وقد أعد أبو اصبع زيجاً كبيراً على طريقة زيح السندهند (45).

5. ابن حزم الأندلسي، أبو محمد علي بن أحمد (ت: 456هـ/1064م).

عالم فقيه وأديب له معرفة واسعة بعلم الفلك يمكن ملاحظة آرائه الفلكية بأسلوب ذا طابع فلسفي، حيث أشار إلى الكثير من الأمور الفلكية في مصنفاته منها: "زعم قوم أن الفلك والنجوم تعقل

وأنها تسمع وترى، وهذه دعوى بلا بُرهان، وصحة الحكم أن النجوم لاتعقل أصلاً وأن حركتها على مرتبة واحدة لاتتبدل عنها، وهذه صفة الجماد المدبر الذي لا اختيار له" (46) وليس للنجوم تأثير في أعمالنا ولا لها عقل تدبرنا به، إلا إذا كان المقصود أنها تدبرنا تدبيراً طبعياً كتدبير الغذاء لنا وتدبير الهواء والماء، نحو أثرها في المد والجزر وتأثير الشمس في عكس الحر وتصعيد الرطوبات والنجوم لاتدل على الحوادث المقبلة (47).

ويذكر ابن حزم أيضاً عن الحركة الكونية ومفنداً القائلين على أن الكون ساكن قائلاً: "إنّ السكون آتما هو إقامة في المكان وإنّ الحركة نقلة عن ذلك المكان وزوال عنه... والزمان والمكان هما من توابع الحركة، فالزمان لايقوم خارج حركة الفلك فهي التي تضبط مقاديره، وتحدد أبعاده وترسم له في الوهم وجوداً، والمكان هو الحيز الذي تتمكن فيه الأجسام وتفارقه بالحركة." (48)، فالحركة النقلية عند ابن حزم ضربان: حركة اختيارية هي فعل النفس الحية وحركات ضرورية تنقسم الى قسمين: فهي إما طبيعية وأما قسرية، فالطبيعية هي حركة كل شيء غير حي ممّا بناه الله عليه كحركة الماء الى وسط المركز وحركة الأرض والأفلاك والكواكب دوراناً، أما القسرية فهي الحركة الكائنة تمّن ظهرت منه عن غير قصد، في معرض رد ابن حزم على الفرق المخالفة والفلاسفة وغيرهم مع الإشارة إلى رؤوس المسائل التي خالفوا فيها عقيدة الاسلام، ومدار كلامه في ذلك على مقالات تترجح بين إبطال الحقائق او اثباتها، وقدم العالم أوحودته واثبات الصانع المدبر أونفيه (49).

6. أبو القاسم، صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن بن صاعد التغلبي (ت: 462هـ/1070م).

مؤرخ وفلكي أصله من قرطبة ومولده في المرية (425هـ/1029م) درس على يد ابن حزم وتولى قضاء طليطلة حتى وفاته، من كتبه في الفلك (اصلاح حركات النجوم) (50).

7. أبو حامد الغرناطي، محمد بن عبد الرحيم بن سليمان بن ربيع القيسي (ولد: 473هـ/1080م).

رحالة وفلكي وجغرافي ولد في مدينة غرناطة جنوبي الأندلس في قرية تدعى قيس، أما نسبته بالأفليشي فيعود إلى بلدة أفليش حيث قضى سنوات شبابه فيها، غادر الأندلس سنة (500هـ/1106م) في سن السابعة والعشرين طائفاً بلاد المغرب ومصر وبلاد فارس وتركستان وبلاد البلغار (51). يعد أبو حامد الغرناطي من أوائل العلماء ممن اتجهوا بعلم الفلك والجغرافية إلى ما يعرف بعلم الكون (الكوزمولوجية) أي علم وصف الكون مع شيء من علم الحركات الكونية والبحث في أسبابها وتعليل مظاهرها، فهو على الرغم من كونه رحالة جاب الأفاق وأنه دون في رحلته معلومات مهمة، فهو يصف الأرض قائلاً: "اعلم وفقك الله أنّ الدنيا عبارة عمّا في ذلك القمر من الهواء والبحار والأرض وما عليها وما تحتها وما يحيط بها من معمورة..." (52). ترك أبو حامد الغرناطي عدداً من الكتب تضم في طياتها معلومات جغرافية

وفلكية مهمة تسلط الضوء على المعارف العلمية لأبي حامد الغرناطي وتدل على توفره على دراسة الفلك والتقويم المختلفة وكتابه حافل بالفوائد التاريخية والجغرافية والفلكية، عندما يذكر لنا تفاصيل فلكية لا يذكرها إلا العالم بالفلك، في كتابه تحفة (الالباب ونخبة الاعجاب) حيث يقول: "وسمعت ببلاد البلغار... يكون النهار في الصيف عشرين ساعة والليل أربع ساعات ويكون الليل في الشتاء عشرين ساعة والنهار أربع ساعات" عندما يتحدث في أحد ابواب كتابه عن أوقات الصلاة ومعرفة الفجر والزوال ويريد بالفجر الظل وبالزوال تعامد الشمس (53).

ثم يتبع ذلك بفصل عن ذكر ساعات الليل والنهار في الزيادة والنقصان، فالليل والنهار لديه يتكون من 24 ساعة والساعة 15 درجة وهي 30 شعيرة وكل درجة (شعيرة) 60 دقيقة والدقيقة 42 طرفة (للعين) فالليل والنهار 1,814,400 طرفة كما ذكر، ويصف بعد ذلك الاختلاف بين الليل والنهار في الطول والقصر بحسب شهور السنة، وهو يحسب ذلك بالشهور الرومية والفارسية، ويتحدث عن الزوال ومقادير الظل في البلدان التي زارها وكيفية استخراج الزوال ومعرفة ما مضى من ساعات النهار وما بقي ومعرفة طلوع الفجر ومعرفة دخول الشهر ومعرفة السنة الكبيسة الرومي والعربي. كما ينتقل إلى ذكر طول الأرض وعرضها (54).

8. أبو اسحاق الزرقالي، ابراهيم بن يحيى التجيبي النقاش (ت: 480هـ/1087م).

فلكي ورياضي وعالم ومخترع، ولد في قرطبة وبدأ حياته نقاشاً وأقام في طليطلة التي كانت مركزاً ثقافياً رئيساً في الأندلس، قال ابن الأبار (ت: 433هـ/1041م): "كان أوحده عصره في علم العدد والرصد وعلل الازياج لم تأت الأندلس بمثله من حين فتحها المسلمون الى وقتنا هذا" (55) كان أكثر رصده في طليطلة أيام المأمون بن ذي النون (حوالي 430هـ/1038م) وقال القفطي (ت: 646هـ/1248م): "أبصر أهل زمانه بأرصاد الكواكب وهيئة الأفلاك... والآلات النجومية" (56) اشتهر الزرقالي في مجال الفلك والرياضيات كواحد من أبرز أعلامها ويعد أكبر راصد فلكي في عصره، وقد ولعب دوراً أساسياً في وضع جداول طليطلة الفلكية والتي تناولت حركة الكواكب السيارة، ولا يعدل هذه الجداول في الأهمية سوى زيج البتاني، فهذان الزيجان للطليطلي وللبتاني لعبا دوراً مهماً في تاريخ العلوم يفوق دور بقية الجداول الفلكية مجتمعة (57).

وضع الزرقالي شروحاً خاصة بجداول طليطلة، وقد تمتعت هذه الجداول في أوروبا بشهرة واسعة منذ القرن الثاني عشر الميلادي، أما وفي الجغرافية الفلكية فكان الزرقالي دور الوسيط بين الشرق والغرب، ومن أعماله في الجغرافية الفلكية (قياس طول بحر الروم) حيث أعطى اثنتين وأربعين درجة وهو رقم قريب جداً من قيم القياسات الحديثة. أما في الفلك فكان الزرقالي أول من أثبت أن حركة ميل أوج الشمس هي)

(12,04) ثانية بالنسبة للنجوم الثابتة، والرقم المعاصر هو (11,08)، كما أنّ الزرقالي هو أول من قال بدوران الكواكب في مدارات بيضوية والتي لم تكن نظريته مقبولة في عصره (58).

اشتملت مصنّفات الزرقالي في الفلك على وصف الآلات والمعدات المستخدمة فيه، وقد ورد ذلك في كتاب له يعرف بـ (الصيفحة الزرقالية): وهي من أنواع الأسطرلابات، ولكنها شاملة لجميع عروض البلدان، حيث لا يقتصر استخدامها على خط عرض وقياس معيّن، حيث صنّع أسطرلاباً مميزاً دقيقاً جداً، وألف كذلك (رسالة الزرقالة) وهي في مائة باب، للمعتمد بن عباد (ت: 488هـ/1095م)، وتحتوي على معلومات هامة في صناعة واستعمال صحيفة الزرقالة وكيفية استخدامها، فشرح فيه كيفية استعمال الإسطرلاب على منهاج جديد وبأسلوب سهل، والتحسينات التي أضافها إليها، كما ورد فيها حساب مواقع النجوم، فضلاً عن معلومات فلكية، وكان له تأثير لانظير له في مجمل العلوم الأوروبية، جرت ترجمته إلى اللغة القشتالية واللاتينية والعبرية في القرن الثاني عشر، وقد كتب ريغيومونتانوس الألماني (1436-1476م) رسالة عن الصيفحة الزرقالية أيام استخدمها الأوربيون في نهضتهم، ومن الذين أخذوا عنه كوبرنيكوس (ت: 1534م) في بعض أرساده الفلكية (59).

9. أبو الصلت الداني، أمية بن عبد العزيز الأشبيلي (ت: 529هـ/1134م).

عالم طبيعيات وفلكي وطبيب وأديب وشاعر، نشأ في الأندلس واشتغل بالعلوم الطبيعية والطب والموسيقى واشتهر في علم الحركات والفلسفة، يرتبط اسمه بمحاولته . وهو مقيم في مصر أيام الفاطميين . لانتقال مركب محمل بالنحاس غارق في مياه الاسكندرية ولم يوفق في محاولته أيام الأفضل شاهنشاه أحمد بن بدر (ت: 515هـ/1121م) أمير الجيوش حاكم الاسكندرية ووزير المستنصر الفاطمي، اعتمدت محاولته على استخدام الحبال والبكرات في انتشال المركب (60) ولأمية عدد من الكتب والرسائل في الهندسة والفلك منها الوجيز في الهندسة الذي ألّفه للملك الأفضل، وله كتاب آخر في الهندسة والفلك بعنوان كتاب الاختصار (الوجيز في علم الهيئة) ويضم ملخصاً لكتاب المجسطي لبطليموس وله رسالة في (العمل بالأسطرلاب) (61).

10. يوحنا الأشبيلي (حوالي 530هـ/1153م).

عالم فلكي أندلسي متنصر من أسرة يهودية عاش في طليطلة، ويشير اسمه إلى أصله اشتغل بعلوم الطب والفلك كما عمل في التنجيم، ويشتهر الأشبيلي بأعماله في الترجمة من اللغة العربية إلى اللاتينية، حيث نقل إلى اللغة الأخيرة كتباً في الرياضيات والفلك والتنجيم والطب والفلسفة ولقيت منقولاته اللاتينية اهتماماً واسعاً في أوروبا (62).

11. ابن باجة، محمد بن يحيى بن الصائغ التجيبي (ت: 534هـ/1139م).

طبيب وفيلسوف كان بارعاً في العلوم الطبيعية والرياضيات والفلك، وقد غلب الطب والفلسفة عليه، استخدم تلك المعرفة في توضيح كثير من الأمور الفلكية المتعلقة بالالهيات (63)، ولد في سرقسطة وانتقل منها إلى مدينة فاس من عدوة المغرب، عاش في أواخر عصر المرابطين ومن ثم عمل في خدمة الموحدين، وفي وقت تعرض فيه الفلاسفة لموجة من الاضطهاد كان من بين من اتهم بالزندقة والاحاد ومات مسموماً بسبب آرائه ووشاية البعض فيه بأيدي أعدائه منتقدين تأثره بأراء علماء المشرق الإسلامي (64). اشتهر إلى جانب عمله بالطب والفلسفة بالاهتمام بعلم الفلك بدليل أنه يشار إليه قبل مقتله إلى أنه على علم بموعد خسوف القمر في بلاط داعيه، فعنى قبل الموعد بقليل بيتين من الشعر موجهاً خطابه إلى القمر وحدث الكسوف المحسوب الذي لم يكن من حوله على علم بحسابه كما يذكر المقرئ (ت: 1041هـ/1631): "أنه عرف وقت كسوف البدر بصناعة التعديل، فوزر في نفسه بيتين في خطاب القمر أتقنها ولحنها، حتى إذا كان قبيل وقت الكسوف بقليل تغنى فيهما:

شقيك غيب في لحده * * * وتشرق، يابدر، من بعده ؟

وجعل يردد البيتين ويخاطب البدر، فلم يتم ذلك إلا وقد بدأ الخسوف وعظم من الحاضرين التعجب (65).

12. ابن افلح الفلكي، أبو محمد بن جابر (ت: 545هـ/1150م).

فلكي ولد في مدينة أشبيلية، تميز جابر بن افلح باعتماده على حساب المثلثات المجسمة (المثلثات الكروية) كمدخل لعلم الفلك، ومن أهم نتائج أعمال جابر إثباته أن الزهرة والمريخ اقرب الى كوكب الارض من الشمس، ولابن جابر مؤلف في الفلك اسمه: (كتاب الهيئة) أو (اصلاح المجسطي) وفيه جزء هام في علم المثلثات الكروية أنتقد فيه نظام بطليموس ولكنه لم يقترح وجهاً من وجوه إصلاحه، جرت ترجمة الكتاب إلى اللاتينية سنة 1534م، وبلغ مجموع كتبه في الفلك تسعة ومئاتها قيمة عظيمة في تاريخ المثلثات اشرف جابر على بناء ما يعد أول مرقب (مرصد) في اوربا وهو برج الخيرالدة (مئذنة المسجد الجامع لأشبيلية) الذي استخدم الرصد الفلكي (66).

13. ابن الطفيل، محمد بن عبد الملك بن محمد بن طفيل القيسي (ت: 581هـ/1185م).

من كبار الفلاسفة والعلماء وفلكيي الأندلس، برع في الطب والفلسفة والفلك وقد جمع كل فلسفته وعلومه في رسالته (حي ابن يقضان) (67)، ولد في وادي آش إحدى قرى غرناطة على مسافة 53 كم من شمال شرقي قرطبة، اشتملت اهتماماته على الرياضيات والهندسة والفلك وعمل طبيباً في بلاط الموحدين ما بين الأعوام (559-580هـ/1163-1184م) (68).

نظر ابن طفيل من خلال براعته في الهندسة والفيزياء الفلكية فرأى أنّ كل جسم مُتناهٍ لأنه قد فرضت فيه الخطوط، ولأنّ كل جسم لا يفرض فيه الخطوط باطلاً إذ يمكن أن يكون تحت أجسام لها ضلوع غير متناهية، وعلى هذا تكون الأجرام السماوية متناهية، ويكون العالم بجملته متناهياً، من أهم آراءه الفلسفية والفلكية قوله: بأن القوانين والانظمة المسيطرة على الكون هي تعبيرات عن الإرادة الإلهية وعن أحكام القضاء والقدر أيضاً، كما قال: "بأن العلم متناهٍ ليس ممتداً إلى ما لا نهاية" (69). وقد أصاب ابن الطفيل حينما لاحظ أن الحرارة تسير مع الإضاءة (الاشعاع) وأنها تتفرق على الأرض على نظام معلوم فقال: "وقد أثبت في علوم التعاليم بالبراهين القطعية أن الشمس كروية وأنّ الأرض كذلك، وأنّ الشمس أعظم من الأرض كثيراً، وأنّ الذي يستضي من الأرض بالشمس أعظم من نصفها وأنّ هذا النصف المضئ من الأرض في كل وقت أشد ما يكون الضوء في وسطه لأنه يقابل من الشمس أجزاءً أكثر. وإنّما يكون الموضع وسط دائرة الضياء إذا كانت الشمس على سمت رؤوس الساكنين فيه، مما تبعد الشمس فيه عن مسامته رؤوس أهله كان شديد البرودة جداً، وإن كان مما تدوم فيه المسامته كان شديد الحرارة (70)، أما مسألة كروية الأرض وشكلها كان دليل ابن طفيل على ذلك أن الكواكب التي تُرى تطلع في الشرق ثم تغيب في الغرب، إذا طلعت على سمت الرأس كانت الدائرة التي تقطعها أكبر من الدوائر التي تقطعها الكواكب والنجوم التي تطلع عن يمين الواقف أو عن يساره، ثم إن الكواكب إذا طلعت معاً فأثما تغرب معاً أيضاً ولو كانت تسير في أفلاك مختلفة (71)

فالشمس في نظر ابن الطفيل كروية الشكل والأرض كروية أيضاً والشمس أكبر من الأرض كثيراً، واعتقد ابن طفيل أنّ شكل العالم يرمته هو شكل كروي، وأنّ الشمس أكبر حجماً من الأرض بكثير، وكان يأخذ في الفلك برأي أرسطو طاليس القائل بالأفلاك المركزية رافضاً رأي بطليموس القائل بالأفلاك المتداخلة، شرح ابن طفيل كيف أنّ الشمس تضيء نصفاً من الكرة الأرضية وكيف تختلف درجة الحرارة في إقليم ما باختلاف موضع الشمس الظاهري عن سمت رؤوس أهل الإقليم، ولعله أول من ألمح إلى العلاقة بين المادة والطاقة، حين ربط بين احتراق المواد وتحولها من شكل إلى آخر بما في ذلك انبعاث الحرارة والضوء، ومن آرائه في أصل الحياة أنّها نشأت بشكل تلقائي عند خط الاستواء المتميز ببساطة الاختلاف في درجات الحرارة بين الليل والنهار ومابين الفصول (72).

من مؤلفاته في الفلك ممّا أشار إليه أبو الوليد بن رشد (ت: 595هـ/1126م) إلى أحدهما في شرحه الأوسط على كتاب الآثار العلوية لأرسطو، ويشير تلميذه البطروجي إلى هذا أيضاً في مقدمة كتابه في الفلك (73). ترك ابن الطفيل رأي بطليموس في الأفلاك المتداخلة وأخذ برأي أرسطو في الأفلاك المتمركزة، وكان يرى ضعف نظام بطليموس الفلكي، وكان أكثر ما شغل بال بطليموس نظام الكواكب

المتحيرة وحركاتها في رأي العين، إذا كانت الأرض ثابتة في مركز العالم، والشمس والقمر والنجوم والكواكب تدور حولها من الشرق إلى الغرب، فلماذا القمر والكواكب الخمسة (عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل) تتحير في السماء تتقدم حيناً على الشمس وتتأخر عنها حيناً، ويتقدم بعضها على بعض مرة بعد مرة وتختلف مواقعها في السماء بين حين وآخر فضلاً عن النجوم الثابتة، حاول بطليموس أن يعلل هذا التحير وأن يحسبه فترك نظام الأفلاك المتمركزة (ذوات المركز الواحد) وتبنى نظام الأفلاك المتراكبة والمتداخلة والذي تكون فيه مراكز الأفلاك الصغيرة على محيط الأفلاك الكبيرة، لكن هذا النظام لم يحل سوى عدد يسير من المشاكل الظاهرة (74).

إن مشكلة الكواكب المتحيرة ترجع إلى أمرين هما:

● الاعتقاد بأن الأرض ثابتة في مركز العالم وليست كوكباً يدور حول الشمس التي هي مركز النظام الشمسي.

● الاختلاف في ترتيب الكواكب المتحيرة بالإضافة إلى الأرض، وكان علماء الاغريق مثل أرسطو قد قبلوا ترتيباً هو بعد الأرض: القمر-الشمس-الزهرة-عطارد-المريخ-المشتري-زحل، بينما اعتمد نفر آخر من العلماء على ترتيب ثان هو بعد الأرض: القمر-عطارد-الزهرة-الشمس-المريخ-المشتري، إذ نجد ثلاثة كواكب إلى يمين الشمس وثلاثة إلى يسارها، فأشار على تلميذه نور الدين البطروجي أبو اسحاق بأصلاحه واقترح عليه طريقة

الإصلاح، فكتب البطروجي كتاب (الهيئة) وحاول أن يتخيل للأجرام السماوية دوراناً لولبياً، غير أنه لم يزد الأمر التعقيداً لأنه ظل يفترض أموراً خيالية. غير أنّ محاولة الإصلاح نفسها محاولة صائبة في مسار تصحيح العلوم (75).

14. ابن رشد، أبو الوليد محمد بن أحمد (ت: 595هـ/1198م).

وهو من أشهر فلاسفة وفلكيي الأندلس عاش في العصر الموحيدي بدأ حياته بدراسة علوم الدين من تفسير وحديث وفقه، ثم انتقل بعدها إلى دراسة الطب ثم إلى دراسة الفلسفة، وأعجب بأرسطو إعجاباً شديداً فقام بشرح فلسفته وأطلق الحرية لفكره مما جعله محل اتهام بالزندقة بسبب آرائه المبكرة (76)، كان أول من رأى كلف الشمس-بقع سوداء تظهر على سطح الشمس- وكتب عنه، وكذلك عرف بوساطة الحساب الفلكي وقت عبور عطارد على قرص الشمس فرصه وشاهد بقعة سوداء على قرصها في الوقت المحدد الذي كان قد عينه بالحساب (77)، ونستخلص من فلسفة ابن رشد في الكشف عن مناهج الأدلة وجود الكون والأفلاك دليلين ينفيان مقولة البخت والاتفاق، وألهمها دليل العناية، والثاني

دليل الاختراع، فالأول بيني على أنّ جميع الموجودات موافقة لوجود الإنسان، وأنّ هذه الموافقة هي ضرورة من قبل فاعل قاصد لذلك فريد، إذ لا يمكن أن تكون هذه الموافقة بالاتفاق، والثاني يدخل فيه وجود الحياة ووجود السماوات، لذلك كان واجباً على من أراد معرفة الله حق معرفته أن يعرف جواهر الأشياء ليقف على الاختراع الحقيقي في جميع الموجودات، لأن من لم يعرف حقيقة الشيء لم يعرف حقيقة الاختراع... وأن الموجودات كلها متناهية، وهي صادرة عن صانع مبدع أفاض الموجودات وأعطى كل موجود منها حظه من الوجود(78).

15. البطروجي، أبو اسحاق نور الدين الأندلسي (ت: 600هـ/1204م).

فلكي ورياضي تتلمذ على يد العالم والفيلسوف ابن طفيل، وكان الأخير يعول عليه في اصلاح نظام بطليموس الفلكي بسبب العيوب التي كان يراها ابن طفيل نفسه، ولكن البطروجي حاول في كتاب (الهيئة) أن يدخل فكرة الدوران اللولبي للكواكب فأضاف إلى الموضوع تعقيداً جديداً، ترجمت أعماله إلى اللغة العبرية واللاتينية في العصور الوسطى(79).

16. الخطيب الأموي، أبو علي الحسن بن علي بن خلف (ت: 602هـ/1205م)

أديب وعالم بالفلك من أهل قرطبة سكن أشبيلية وتوفي بها، له كتب في الفلك والنجوم كتاب (الأنواء) و(الؤلؤ المنظوم في معرفة الأوقات بالنجوم)(80).

17. ابن رضوان، أبو يحيى محمد بن أحمد النميري الوادي آشي (ت: 657هـ/1259م).

لعوي ورياضي وفلكي صنّف كتاباً في الفلك منها (تقايد المنتور والمنظوم في علم النجوم) و(رسالة في الأسطرلاب الخطي) والعمل به(81).

18. محيي الملة والدين ابن أبي الشكر القرطبي، يحيى بن محمد (ت: 680هـ/1281م).

فلكي نشأ في الأندلس وزار المشرق وعاش متنقلاً في البلاد الإسلامية، قبل استقراره في الشام، وقع في أسر المغول بقيادة هولاكو بعد أن اجتاحت بغداد وأنهى الخلافة العباسية سنة(656هـ/1258م) أنشأ هولاكو سنة(657هـ/1259م) مرصداً فلكياً في مراغة بأذربيجان فارسله للعمل في المرصد بين سنة(663-664هـ/1264-1265م) ليعمل في الفلك والتنجيم ومرافقاً لنصير الدين الطوسي* (ت: 654هـ/1247م) الذي كان يعمل رئيساً في المرصد لدى هولاكو، ضم عدداً من العلماء جلبهم هولاكو من مناطق مختلفة من العالم الإسلامي ولابن أبي الشكر مصنف بعنوان: (الحكم على قرانات الكواكب في البروج الاثني عشر)(82).

19. أبو جعفر، أحمد بن حسين بن باسو (ت: 709هـ/1309م).

من أشهر الفلكيين في غرناطة، وكان مسؤولاً عن مواقيت الجامع الكبير في غرناطة في وقته، وتذكر المراجع والمصادر التاريخية أنّ والده هو الذي علّمه، وقد بلغ درجةً عظيمة في صناعة الأدوات والآلات العلمية الدقيقة بحيث لم يكن له في عصره مثيل، تميّزت الأسطرلابات التي صنعها أحمد بنفسه بجمال خطوطها التي كتبت بها، فقد استخدم الخط المغربي وصمّم كلماته وحروفه في أشكال زخرفية جميلة. كما تميّزت أسطرلاباته أيضاً بالتوازن الكامل في التصميم الكلي للشكل، إضافةً إلى تميّزها بالدقة المتناهية في تحديد مواقع النجوم، وقد تنافس الناس في شراء الأسطرلابات التي صنعها، وتوجد اليوم أربعة أسطرلابات من بين ما صنع أحمد معروضة بالمتاحف العالمية؛ وهذه الأسطرلابات وقّع عليها صانعها كما كتب عليها سنة صُنِعها (704هـ/1304م) (83).

20. ابن معيوب، أبو العباس أحمد بن قاسم الأندلسي (ت: 1022هـ/1613م).

رياضي وفلكي ومؤقت من علماء الحساب والهيئة أندلسي الأصل ولد في مراكش، وهو من علماء الأندلس البارزين في الفلك والرياضيات ويُذكر أنّه مات مسموماً من قبل السلطان السعدي أبوالمعالى زيدان بن أحمد ابن السلطان المنصور بن مُحمّد الشيخ (ت: 1037هـ/1627م) ويشتهر ابن معيوب بكتابه الفلكي (السيارة في تقويم السيارة في النجوم) (84).

الخلاصة:

1. أنجب العالم الإسلامي العديد من العلماء في الفلك والرياضيات، الذين ساهموا في تطوير العلم، واثبت البعض منهم بالدليل والمشاهدة الكثير من الأمور الفلكية، منها على سبيل المثال أن الأرض تدور حول نفسها وحول الشمس ولكنهم اجماعوا عن التصريح بها خوفاً من الاتهام بالكفر من قبل أولئك الذين ظنوا بغير علم ان الارض ثابتة فيحل بهم ما لا يحمد عقباه.
2. كان العلماء المسلمين قد وضعوا الكثير من أسماء العلوم، كما نقلوا الكثير من الالفاظ والمصطلحات من اللغة الاعجمية إلى العربية للافادة منها، وحفظوا تراث الأقدمين من الضياع بنقل الكتب الفلكية مثل المجسطي الذي ضاع اصله اليوناني وبقية فقط ترجمته العربية، وقد صحح المسلمون الكثير من المفاهيم الخاطئة التي كانت في كتب الاغريق وعلوم الأقدمين، كما عرفوا الجاذبية الارضية وتمكنوا من قياس الضغط الجوي وقياس محيط الأرض وتقدير الاعتدال الربيعي والخريفي ورصد الكسوف والخسوف، وغيرها من الأمور التي أثبتتها العلماء الفلكيين المسلمين قبل الغرب بقرون، كما انصب اهتمامهم في هذا المجال على اختراع الآلات، فافادوا من منجزات اليونان و اضافوا الى هذا الشي الكثير.
3. ونبغ في الأندلس علماء كُثُر اضاءوا بانجازاتهم العلمية أمداً طويلاً، واعتزت بفضلهم أجيال من المستفيدين من العرب والأعاجم، وسجلوا للحضارة الإسلامية انتصاراً كبيراً وأثبتوا للمسلمين وغير

المسلمين أنّ الإسلام دين علم وحضارة ،مّن أبدعوا متأثرين بسماحة الدين الاسلامي الذي شجع على التحصيل العلمي والعمل فكانت انجازاتهم مدينة للتراث الإنساني أجمع.

4. حاول هذا البحث أن يجمع بين دفتيه عدداً من التراجم الأندلسية كدليل على النبوغ الإسلامي في الأندلس وفي العلوم المختلفة، إذ جمعوا بين العلوم العقلية واللسانية بما فيها علم الفلك والتنجيم، حاولنا فيه التعريف بأبرز علماء الأندلس في هذا المجال والتطرق إلى أهم إنجازاتهم وأرائهم ومصنفاتهم في هذا العلم الجليل.

هوامش البحث وإحالاته:

1. كتاب فلكي يعود تاريخه الى القرن الخامس الميلادي لمؤلف هندي مجهول عرف الكتاب باسم سوريا سدهانتا وتعني المعرفة من الشمس، اصبح يطلق فيما بعد على كل كتاب يبحث في علم النجوم، وقد دون شعراً في أربعة عشر باباً، قام بنقل وترجمة الكتاب الفلكي ابراهيم بن حبيب الفزاري (ت: 180هـ/796م)

من السنين الهندية الشمسية الى سنين المسلمين القمرية دخل الزيج الى الأندلس على يد المجريطي. فروخ: عمر، تاريخ العلوم عند العرب، بيروت، دار العلم للملايين، 1970، ص 39، 123-125.

2. المقري: أبو العباس أحمد بن محمد التلمساني، ازهار الرياض في اخبار القاضي عياض، ط2، الرباط، صندوق احياء التراث العربي، 1978: 258/2. ورد اسم الامبراطور أرمانوس ملك القسطنطينية في المصادر التاريخية خطأ فالمعاصر لهذا السفارة هو الامبراطور قسطنطين السابع كما تذكر المصادر: "فكاتبه... ملك القسطنطينية، واحسبه سنة سبع وثلاثين وثلاثمائة وهاداه بهدايا لها قدر

- عظيم...". ينظر مؤنس: حسين الجغرافية والجغرافيون في الأندلس من البداية الى الحجازي، صحيفة معهد الدراسات الإسلامية، مدريد، 1959-1960، مج 7-8/233.
3. نسبة إلى الطبيب الرومي ديوسقوريدوس، كان طبيباً عالماً وعشاباً صنف الكتاب الأنف الذكر كمعجم طبي للأعشاب عرف فيه نحو ستمائة نبتة وعشب ووصفها بدقة متناهية وصورها في كتابه ذاكراً خصائصها الدوائية ومناطق تواجدها الطبيعية. ينظر ابن اصبغة: موفق الدين أبي العباس بن أحمد بن القاسم، عيون الانباء في طبقات الاطباء، تحقيق: نزار رضا، بيروت، دار مكتبة الحياة، د.ت، ص 58، 59، 129؛ عنان :مُجدعبدالله ، دولة الإسلام في الأندلس القسم الاول، ط4، القاهرة، مكتبة الخانجي، 1997، ص453 الهامش رقم 1.
4. الخطابي: مُجدعربي، موسوعة التراث الفكري العربي الاسلامي، بيروت، دارالغرب الاسلامي، 1998، 66/1.
5. محاسنة: مُجد حسين ،أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، العين، دار الكتاب الجامعي، 2001، ص206.
6. مؤنس، الجغرافية والجغرافيون، ص199-210.
7. فروخ، تاريخ العلوم، ص112.
8. الخطابي، موسوعة التراث: 66/1.
9. الخشن : حسين ، مفاهيم ومعتقدات بين الحقيقة والوهم، بيروت، مؤسسة الانتشار العربي، 2002، ص62.
10. سورة الرحمن: 5.
11. سورة يس: 39.
12. سورة هود: 123.
13. سورة النحل: 77.
14. سورة يونس: 20.
15. سورة الطور: 40.
16. سورة ن: 47.

17. سورة النجم: 35.
18. الفيروزآبادي: محمد الدين محمد بن يعقوب، القاموس المحيط، القاهرة، الهيئة العربية العامة للكتاب، نسخة مصورة عن الطبعة الثالثة للطبعة الاميرية، 1301: 179/4.
19. مجموعة مؤلفين، المعجم الوسيط، ط4، القاهرة، منشورات مجمع اللغة العربية، 1960: 2004.
20. فروخ، تاريخ العلوم، ص177.
21. الشريف الرضي: محمد بن الحسين، نهج البلاغة، تعليق وشرح: الشيخ محمد عبدة، إيران، دار الذخائر، 1990: 128/1.
22. الخشن، مفاهيم، ص41.
23. الخشن، مفاهيم، ص141.
24. ابن خلدون: عبد الرحمن بن محمد، مقدمة ابن خلدون، ط2، بيروت، دار الكتاب اللبناني، 1991، ص893.
25. سورة فصلت: 11، 12.
26. العرضي: مؤيد الدين بن بريك العامري، تاريخ علم الهيئة، تحقيق: جورج صليبا، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 1990، ص27-31.
27. الخطابي، موسوعة التراث: 2/1، 717/100.
28. ابن خلدون: عبد الرحمن بن محمد، العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر، بيروت، مؤسسة الاعلمي للمطبوعات، د.ت: 487/1.
29. مقدمة ابن خلدون، ص143، 144.
30. الخوارزمي: محمد بن أحمد الكاتب، مفاتيح العلوم، القاهرة، منشورات الكليات الأزهرية، 1981، ص122.
31. الحلو: عبده وبهزاد جابر، الوافي في تاريخ العلوم عند العرب، بيروت، دار الفكر اللبناني، 1996، 125؛ فروخ، تاريخ العلوم، ص159. يذهب البعض إلى أن لفظ الزيج يرجع أصله إلى اللغة الفارسية عندما أطلق الفرس تسمية زيكه ومعناه السدى الذي ينسج فيه لحمة النسيج، على الجداول الفلكية لمشاهدة خطوطها الرأسية خيوط السدى فهذه الكتب تشتمل على جميع الجداول

الرياضية التي يبنى عليها كل حساب فلكي، ينظر ناللينو: كارلو، علم الفلك عند العرب، بغداد، منشورات مكتبة المثنى، 1963، ص42.

32. محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم، ص202-205.

33. يعرف أيضا بمرمس البابلي احدى السدنة السبعة الذين رتبوا لحفظ البيوت السبعة وانه كان اليه بيت عطار و بأسمه سمي وتعني عطار في اللغة الكلدانية همرس، واصله من بابل بأرض العراق انتقل إلى مصر وتملكها وخلفه ابنائه وينسب اليه في مصر بناء الهرمين. ينظر بن النديم: أبو الفرج مُجَّد بن أبي يعقوب أسحاق المعروف بالوراق، كتاب الفهرست، تحقيق: رضا تجدد، طهران، د.مط. د.ت، ص418، 417.

34. محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم، ص202-206.

35. مؤنس، الجغرافية والجغرافيون حتى عصر الحجاري، ص202، 199، 210.

36. مؤنس: حسين، الجغرافية والجغرافيون في الأندلس مابعد الادريسي صحيفة معهد الدراسات الاسلامية، مدريد، عدد 11 و1964، 12، ص88.

37. الخطابي، موسوعة التراث: 716/2.

38. الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص79؛ ينظر ابن خلدون، العبر: 478/1.

39. محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم، ص221، 222.

40. ابن الفرضي: عبدالله بن مُجَّد بن يوسف الأزدي، تاريخ علماء الأندلس، تحقيق: ابراهيم الايباري، القاهرة بيروت، دار الكتاب المصري ودار الكتاب اللبناني، 1983: 819/2-821 م. فارس حمد، موسوعة علماء العرب والمسلمين، بيروت، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، 1993، ص98.

41. ابن اصبعة، عيون الانباء، ص482.

*نسبة الى الفلكي والرياضي أبو عبدالله مُجَّد بن جابر بن سنان (ت: 317هـ/929م) اشتهر عنه بانه امضى معظم حياته برصد الاجرام السماوية خاصة خلال اقامته بالرقعة، ويعد من اعظم الفلكيين والرياضيين ويضم الزيج اكثر من ستين فصلا تعالج مختلف مسائل زيج السند هند. ابن خلكان: أبي العباس شمس الدين أحمد بن مُجَّد، وفيات الاعيان وانباء ابناء الزمان، تحقيق: أحسان عباس، بيروت، دار صادر، 1968

167-164/5؛ فرشوخ: محمد امين ، موسوعة عباقرة الاسلام، بيروت، دار الفكر العربي، 1996: 1/30، 31.

* نسبة الى أبو عبدالله محمد بن موسى (ت: 260هـ/873م) الرياضي والفلكي والجغرافي والمؤرخ لمع اسمه في بغداد ايام الخليفة المأمون، اهم ما ابدع فيه هو علم الرياضيات وفي مجال الفلك اعد جداول فلكية منها زيج للسنوات الفارسية حوله المجريطي فيما بعد الى التقويم العربي، كما الف في موضوع الحركات الفلكية؛ فارس، موسوعة علماء العرب، ص 128، 129.

42. ابن ابي شيعة، عيون الانباء، ص 283؛ فروخ، تاريخ العلوم، ص 175.

* علماء اسلاميون ظهرت رسائلهم في اواخر القرن العاشر الميلادي (373هـ/983م) وهم جماعة من المفكرين في الامور الدينية والفلسفية والعلمية سمو انفسهم بهذا الاسم اخوان الصفا وخلال الوفا الماخوذة من واحدة من الحكايات التي اوردتها عبدالله بن المقفع (106-142هـ/724-759م) في كتابه كليله ودمنة واتخذوا من البصرة مركزا لهم، اعدت الجماعة نحو 51 رسالة اشتملت رسائلهم على جميع مواضيع وعلوم عصرهم خاصة الفلسفة الميالة بقوة الى الفكر اليوناني. ينظر معصوم: فؤاد، اخوان الصفا فلسفتهم غايتهم، سوريا، دار المدى للثقافة والنشر، 1998، 45-67.

* أطلق العرب كلمة أسطرلاب على عدة آلات فلكية، تنحصر في ثلاثة أنواع رئيسية بحسب ما إذا كانت تمثل مسقط الكرة السماوية على سطح مستوٍ أو على خط مستقيم أو بلا أي مسقط، والأسطرلاب كلمة يونانية معناها: ميزان الشمس وعلم الأسطرلاب: هو علم يُبحث في عن كيفية استعمال آلة معهودة، يتوصل بها إلى معرفة كثيرٍ من الأمور النجومية، على أسهل طريق وأقرب مأخذ مبينٍ في كتبها كارتفاع الشمس ومعرفة الطالع وسمت القبلة وعرض البلاد، تنوع أشكاله تبعاً لاستعماله، الشكازية: التي صنعها خلف بن الشكاز الأندلسي، وسميت باسمه وفكرتها تتلخص في أن الضوء عند رسمها ينطلق من نقطة الاعتدال الربيعي ويسقط على مستوى يمرُّ بنقطتي الانقلاب الشتوي والصيفي وعمودياً على خط الاستواء، وتنتج صحيفة تُعطي مقطعاً عمودياً للكون طرفاه القطبان بخلاف الأسطرلابات العادية التي تتخيل الضوء منطلق من القطب الجنوبي، ويسقط على خط الاستواء. ينظر ابن الصفار: أبو القاسم أحمد بن عبدالله بن عمر الغافقي، كتاب العمل بالأسطرلاب وذكر آلاته واجزائه، نشر: مياس بيا كروزا، مدريد، مجلة المعهد المصري للدراسات الإسلامية، العدد 3، 1955، مج 1/47-76؛ دائرة المعارف الإسلامية، مادة اسطرلاب، د.م، مركز الشارقة للابداع الفكري، 1998: 1/725، 732.

43. فروخ، تاريخ العلوم، ص 175، تيمورباشا: احمد، اعلام المهندسين في الاسلام القاهرة، دار الكتاب

العربي، د.ت، ص 29.

44. بن صاعد الأندلسي: أبي القاسم صاعد بن أحمد، طبقات الامم، نشر لويس شيخو اليسوعي، بيروت، المطبعة الكاثوليكية، 1913، ص70؛ ابن بشكوال: أبو القاسم خلف بن عبد الملك، الصلة، تحقيق: شريف أبو العلا العدوي، القاهرة، مكتبة الثقافة الدينية، 2008: 80/1.
45. ابن أبي أصيبعة، عيون الانباء، ص483، 484.
46. بن حزم الأندلسي: أبو محمد علي بن أحمد، الفصل في الملل والاهواء والنحل، تحقيق: محمد ابراهيم نصر وعبد الرحمن عميرة، الرياض، شركة مكتبات عكاظ، 1982: 36-38.
47. ابن حزم، الملل والاهواء، ص36-38.
48. ابن حزم، الملل والاهواء، ص175-179؛ الخطابي، موسوعة التراث: 1/ 14، 35.
49. فروخ، تاريخ العلوم، ص218.
50. الضبي: أحمد بن عميرة، بغية الملتبس في تاريخ رجال أهل الأندلس، تحقيق: ابراهيم الايباري، بيروت، دار الكتاب اللبناني، 1989: 2/ 417؛ ابن بشكوال، الصلة، ترجمة رقم 535.
51. المقرئ: أحمد بن محمد التلمساني، نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب، بيروت، دارصادر، 1988: 1/ 551.
52. أبو حامد الغرناطي: عبد الرحيم بن سليمان بن ربيع القيسي، تحفة الالباب ونخبة الاعجاب، تحقيق: اسماعيل العربي، المغرب، دار الافاق الجديدة، 1993 راجع ماوصفه في رحلته.
53. كراتشفسكي، تاريخ الأدب: 1/ 294.
54. مؤنس، الجغرافية والجغرافيون ما بعد الادريسي، ص55.
55. التكملة لكتاب الصلة القسم المفقود، تعليق: الفريد بل وابن أبي شنب، الجزائر، لمطبعة الشرقية، 1919، ص169.
56. القفطي: جمال الدين أبي الحسن علي بن يوسف، أخبار العلماء بأخبار الحكماء وهو مختصر الزوزني المسمى بالمنتخبات الملتقطات، نشره: يوليوس لبيرت، لبيزغ، 1903، اعاد نشره بالتصوير مكتبة المثنى ببغداد ومكتبة الخانجي بالقاهرة ص42.
57. الزركلي: خير الدين، الاعلام، ط15، بيروت، دار العلم للملايين، 2002: 1/ 79.

58. شليبي: احمد، موسوعة النظم والحضارة الإسلامية، ط8، القاهرة، دار النهضة المصرية، 1986، 71/2.
59. كراتشكوفسكي: اغناطيوس، تاريخ الأدب الجغرافي، ترجمة: صلاح الدين عثمان هاشم، القاهرة، لجنة التأليف والترجمة والنشر، 1963: 1/ 111، 112.
60. ابن خلكان، وفيات الاعيان: 243-246.
61. ابن الابار: مُجَدِّد بن عبدالله بن أبي بكر القضاعي، المقتضب من كتاب تحفة القادم تحقيق: ابراهيم الابياري، بيروت، دار الكتاب اللبناني، 1989، ص56-60.
62. بالنشيا: أنخل جنثالث، تاريخ الفكر الأندلسي، ترجمة: حسين مؤنس، القاهرة، مكتبة النهضة المصرية، 1955، ص537، 538.
63. فروخ، تاريخ العلوم، ص219.
64. ابن خلكان، وفيات الاعيان: 429/4.
65. المقري، نفح الطيب: 25، 26/7.
66. فروخ، تاريخ العلوم، ص176؛ بالنشيا، تاريخ الفكر، ص456.
67. ابن طفيل: أبو بكر مُجَدِّد بن عبد الملك، حي بن يقظان، تحقيق: فاروق سعد، دار الأفاق الجديدة، بيروت، 1947.
68. ابن ابي الزرع، الانيس المطرب بروض القرطاس في اخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس، الرباط، مطبعة مُجَدِّد خلالي، 1936: 126/1.
69. فروخ، تاريخ العلوم، ص176، 219.
70. فارس، موسوعة علماء العرب، ص40، 41.
71. محاسنة، اضواء، ص226.
72. فروخ، تاريخ العلوم، ص176.
73. ابن جلجل، أبو داود سليمان بن حسان، طبقات الاطباء والحكماء، تحقيق: فؤاد سيد، القاهرة، مطبعة المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية، القاهرة، 1955: 2/ 78.
74. فروخ، تاريخ العلوم، ص49، 129، 176.

75. فروخ، تاريخ العلوم، ص176، 15.
76. محاسنة، أضواء، ص226.
77. جرداق : حنا ، مآثر العرب في الرياضيات والفلك، بيروت، المطبعة الاميريكانية، 1950، ص22.
78. بن رشد : أبو الوليد ، الكشف عن مناهج الادلة، ضمن كتاب فلسفة ابن رشد، مصر، المكتبة المحمودية التجارية، 1935، اعادة تصويرها دار العلم للملايين؛ جوامع الكون والفساد، تحقيق: أبو الوفا التفتازاني وسعيد زايد، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1991، ص9-35.
79. بالنشيا ، تاريخ الفكر الأندلسي، ص455.
80. بن الابار: ابو عبدالله بن بكر القضاعي، التكملة لكتاب الصلة، تحقيق: عبدالسلام الهراس، بيروت، دار الفكر للطباعة والنشر، 1995: 213/1.
81. السيوطي : جلال الدين بن عبدالرحمن ، بغية الوعاة في طبقات اللغويين والنحاة، ط2، تحقيق: محمد أبو الفضل إبراهيم، د.م، دار الفكر، 1979: 42/1.
- * ولد في مدينة طوس من بلاد خراسان عمل في خدمة هولاءكو بعد ان انقذه من اسريه الحشاشين، الف في الاسر عدد كبير من الرسائل العلمية اشتغل بالتنجيم في المرصد الذي أسسه ايام هولاءكو وزود المرصد بمعدات وادوات الرصد الفلكي الضخمة والاكثر دقة منها ذات خمس الحلقات، وجمع في المرصد ابرز علماء الفلك المسلمين في الشرق ممن وقعوا في اسر المغول ونقلوا الى المرصد مع مايقارب من اربعمائة الف مصنف فلكي وعلمي نهبه المغول. الامين: حسن، الاسماعيليون والمغول ونصير الدين الطوسي، بيروت، الغدير، 1997، ص16-41.
82. فارس، موسوعة علماء العرب، ص197-19، 18، 198.
83. سامسو :خوليو ، العلوم الدقيقة في الاندلس ، ترجمة: همام غصيب ، كتاب الحضارة العربية الاسلامية في الاندلس ، تحرير :سلمى الخضراء ، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية ، 1998: 1329./2
84. الافراني :**محمد بن الحاج بن محمد بن عبدالله بن الصغير ، صفوة من انتشر من صلحاء القرن الحادي عشر، تحقيق: عبدالمجيد خياللي، الدار البيضاء، مركز التراث الثقافي المغربي، 2004، ص104.