



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة جيلالي ليايس

سيدي بلعباس

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم العلوم الإنسانية



تطور علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال الفترة الوسطى

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في التاريخ الوسيط

تحت إشراف:

أ.د/ شخوم سعدي

إعداد الطالبة:

نصيرة عزرودي

أعضاء لجنة المناقشة

الاسم واللقب	الرتبة	الصفة	الجامعة
لونيبي ابراهيم	أستاذ التعليم العالي	رئيسا	جامعة جيلالي ليايس . سيدي بلعباس .
شخوم سعدي	أستاذ التعليم العالي	مشرفا ومقررا	جامعة جيلالي ليايس . سيدي بلعباس .
بن معمر محمد	أستاذ التعليم العالي	عضوا مناقشا	جامعة أحمد بن بلة . وهران .
بلهواري فاطمة	أستاذ التعليم العالي	عضوا مناقشا	جامعة أحمد بن بلة . وهران .
بوداود عبيد	أستاذ التعليم العالي	عضوا مناقشا	جامعة معسكر
بلعربي خالد	أستاذ التعليم العالي	عضوا مناقشا	جامعة جيلالي ليايس . سيدي بلعباس .

السنة الجامعية: 1437-1438هـ / 2016-2017م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَبِّ زُرِّي عَلَىٰ سَبِيلِ
مُؤْتَمِرًا

شكر وعرّفان

مصدقاً لقوله تعالى: "لئن شكرتم لأزيدنكم" (سورة إبراهيم: الآية 07)، أحمد الله على أنه حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، حمداً يوافي نعمه، ويكافئ مزيده، أن وفقني ومدّني بالعزم والإرادة لإتمام هذا البحث، ثم أتقدّم بجزيل الشكر والعرّفان إلى أستاذي المشرف الأستاذ الدكتور: "شخوم سعدي"؛ اعترافاً بفضلته عليّ منذ أن كان البحث فكرة، فلم يبخل عليّ بالنصح والتوجيه، واكتمل بجميل حرصه وعنايته، فله مني جزيل الشكر، وجميل العرّفان، وصادق الدعاء.

وشكراً يوصول إلى أعضاء لجنة المناقشة الكرام لتفضلهم قراءة هذه الرسالة وتقييمها فلم مني كل امتنان وتقدير

وإيماننا منا بقول النبي صلى الله عليه وسلم

" لا يشكر الله من لا يشكر الناس "

نرفع أسمى آيات الشكر لأساتذة قسم الفيلولوجيا بجامعة برشلونة:

خوليو سامسو موييا (Julio Samsó Moya)، منتس دياز فجاركو (Montse

Díaz-Fajardo)، ومارك أوليبيراس (Marc Oliveras)، وميغيل

فوركاو (Miquel Forcada)، ومونيكا ريبوس (Monica Rius Piniés)

فما استقام هذا المولود العلمي وما اكتمل إنجاز له لولا المساعدة التي قدّموها لي،

فتحوا لي مكتبهم العامرة وأهدوني كتباً قيمة وأعداداً ثمينة من مجلة سهيل

الفلكية (Suhayl)

فلهم مني كلّ الشكر والامتنان والعرفان

وشكري الخالص إلى الأستاذ عبد الرحيم حنفيمن متحف الفن الإسلامي بالقاهرة،

والشكر كلّ الشكر إلى الباحث التونسي فتحي الجراي بمركز الخطوط والفنون بتونس،

ومدير الخزانة الحسنية بالمملكة المغربية الأستاذ الدكتور أحمد شوقي بنين، وإلى

الدكتور سيدي عمر عسالي من قسم التكنولوجيا جامعة عمّار ثليجي بالأغواط، وإلى

كلّ الذين شاركوني بإسداء نصيحة أو بتقديم وثيقة أو كتاب جديد.

ملخص الأطروحة:

يعدّ علم الفلك ركيزة أساسية في حياة الفرد المسلم، لتفاعله مع المجتمع الإسلامي والمتطلبات الاجتماعية والدينية التي فرضتها البيئة الاجتماعية وبنية الحضارة الإسلامية، تزايد الطلب عليه وعلى تطبيقاته التي تراعي ضرورات المجتمع الإسلامي، كاستحداث آلات فلكية جديدة تسير التطور الحاصل في علم الفلك النظري، وتعمل على تصحيح بعض القيم الفلكية التي روجت لها المدرسة اليونانية والهندية.

ومن هذا المنطلق جاءت أهمية موضوعنا الذي اجتهدنا فيه لنبرز مدى حضور علم الفلك النظري والتطبيقي في البيئة المغرب أوسطية، وتقديم عرض موسّع لإنجازاتهم الفلكية، سواء من حيث عددها وتنوعها والمهام التي باشرت لتلبية الحاجيات الدينية، بل إنّ الأمر تعدّاه لابتكار أدوات أكثر تطوراً تشهد على نضج العقلية العلمية لعلماء وفلكيي المغرب الأوسطن أسطرلاب وذات حلق ومزاوّل شمسية وصفيحة وذات ربع.

كما أنّ هذه الدراسة سنتقلنا إلى معرفة أهم الأسباب التي دفعت بعلمائنا لمباشرة صنع الأدوات الفلكية، ومعرفة الرصيد الفلكي الذي انطلقوا منه، وهو في الغالب الرصيد اليوناني والأندلسي، والمراحل التي مرّت عليها تقنية صناعة الأدوات الفلكية، وأهم الحوافز التي دعت إلى ضرورة إدخال تحسينات على النماذج الفلكية القديمة.

كلّ هذه الإنجازات الفلكية جاءت نتيجة تضافر جهود نخبة علمية فقهية وفلكية عبر حقبة زمنية ممتدة نذكر منهم على سبيل المثال لا الحصر: أبو الحسن علي بن أبي الرجال (ت. 462هـ/1034م)، وأبو علي المتّيجي (توفي بعد سنة 530هـ/1136م)، وابن عزوز القسنطيني (ت. 755هـ/1354م)، وابن القنفذ القسنطيني (ت. 810هـ/1408م)، وأبو عبد الله محمد ابن يوسف السنوسي التلمساني (ت. 895هـ/1489م)، وأبو عبد الله محمد بن أحمد بن أبي يحيى الحبّاك التلمساني (توفي بعد سنة 920هـ/1513م).

Résumé de la thèse

L'astronomie est un pilier fondamental dans la vie de l'individu musulman, en raison de son interaction avec la société musulmane et les exigences sociales et religieuses imposées par l'environnement social et la structure de la civilisation islamique. Il existe une demande croissante pour l'astronomie et ses applications qui tiennent compte des besoins de la société musulmane.

De nouvelles machines astronomiques sont ainsi développées, reflétant le progrès de l'astronomie théorique, qui œuvre pour la rectification de certaines valeurs astronomiques promues par l'école grecque et indienne. D'où l'intérêt de notre travail qui vise, d'une part, à souligner l'ampleur de la présence de l'astronomie théorique et pratique dans l'environnement du Maghreb central, et d'autre part, à mettre en valeur les nombreuses et diverses réalisations astronomiques conçues pour répondre aux besoins religieux.

De plus, l'invention d'outils plus sophistiqués, tels que l'astrolabe, la sphère armillaire et la plaque solaire, témoigne de la maturité scientifique des savants et des astronomes du Maghreb central .

Par ailleurs, la présente étude permet de connaître les principales raisons ayant poussé nos savants à fabriquer les outils astronomiques, ainsi que leurs références, grecques et andalouses pour la plupart. Cette étude présente également les étapes par lesquelles est passée la technique de fabrication des outils astronomiques et les principales incitations à l'amélioration des anciens modèles astronomiques.

Toutes ces réalisations sont le résultat du concours d'efforts d'une élite scientifique, religieuse et astronomique à travers de longues périodes. Nous citons à titre d'exemple : Abû l-Hasan 'Alî ibn Abî l-Rijâl(died 462 Hidjria/1034 AD),Abu Ali al-Matidji (m. apre 530 /1136),Ibn Azzūz al-Qusanṭīnī(m.755/1354), Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnī (m810. /1408),Abu Abd Allah Mohamed Ibn Yucuf a-Sanoussi a-Tilimsani (m. 895 /1489),Abu Abd

Allah Mohaled Ibn Ahmed Ibn Abi Yahya al-Habbak a-Tilimsani(m. apre 920 /1513).

Summarize thesis

Astronomy has been considered as an essential basis in the Muslim's life as it reacts with the Muslim community and the social and religious needs that were put by the social environment and the Muslim civilization' composition, the increasing demand on astronomy and its applications that took into account the necessities of the Muslim community, as an example the creation of new astronomical machines that goes with the development seen in the theoretical astronomy, and it worked to correct some notions of astronomy that were propagandised by the Greek and Indian schools .

So, from this it comes the importance of our study. We did our best to show how much presence the theoretical and practical astronomy had in the central Maghrepenvironment and to present an expanded show for their astronomical achievements concerning their number and variety and the role they played to satisfy the religious needs, but it didn't only stop here, it went beyond inventing more developed tools that witnessed the maturity of the scientific mentality of the scientists and astronomers of the central Maghrep the astrolabe, ,Quadrants or Sundials, Azafeas (al-safîha), Armillary Sphere (dât al-halaq).

This study also will take us know the essential reasons that pushed our scientists to start making the astronomical tools and to know the astronomical credit thay they started from and it was mostly the Greek and Andalusian one. Moreover it deals with the steps that the techniques of making the astronomical tools have gone through and the most important stimuli that led to the entering of ameliorations on the old astronomical models.

All these astronomical achievements came as a result of the collaboration of efforts of a scientific, religious and astronomical elite across a continuous period. As an example we mention ; Abû l-Hasan Alî ibn Abî al-Rijâl(d. 462 H/1034 AD),Abu Ali al-Matidji (d. after 530 H/1136AD),Ibn Azzûz al-Qusanṭīnī(d. 755 H/1354 AD), Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnī (d810. H/1408 AD),Abu Abd Allah Mohamed Ibn Yucuf a-Sanoussi a-Tilimsani (d. 895 H/1489AD),Abu Abd Allah Mohaled Ibn Ahmed Ibn Abi Yahya al-Habbak a-Tilimsani(d. after 920 H/1513 AD).

المقدمة

يعدّ علم الفلك (الهيئة)¹ ركيزة أساسية في حياة الفرد المسلم، لتفاعله مع المجتمع الإسلامي والمتطلّبات الاجتماعية والدينية التي فرضتها البيئة الاجتماعية وبنية الحضارة الإسلامية، تزايد الطلب عليه وعلى تطبيقاته التي تراعي ضرورات المجتمع الإسلامي، كاستحداث آلات فلكية جديدة تسير التطور الحاصل في علم الفلك النظري، وتعمل على تصحيح بعض القيم الفلكية التي رويّت لها المدرسة اليونانية والهندية.

استخدمت هذه الآلات على نطاق واسع شمل خاصة الشعائر الدينية، وهو ما يسمى بعلم الميقات، اختصّ باستخراج القبلة على أساس وضع الجداول لمعرفة أطوال البلاد وعرضها، ووصف دلائلها عن طريق النجوم والرياح والشمس لتعيين القبلة في أي بلد إسلامي، ومعرفة أوقات الصلوات الخمس، وتحديد بداية رمضان وبداية ونهاية الشهور القمرية.

وإذا ما أردنا الحديث عن آلات قياس الوقت بالمغرب الأوسط وصفناها بالقلّة والتدرة، التي تتطلّب منّا فهرسة ممنهجة ودراسة علمية على نطاق أوسع، وعلى الرغم من قلّة الدراسات والأبحاث الجزائرية حول ذات الموضوع إلا أننا شهدنا خلال عام 2015 حضور مثل هذه الدراسات، من بينها أوراق بحثية قدمتها المؤتمر الدولي الذي أقامه المركز الوطني للبحث في علم الآثار بالعاصمة بتاريخ 2 . 5 نوفمبر 2015م، بعنوان: "الوقت وقياساته في العصور القديمة والإسلامية".²

¹ علم الفلك المعروف بعلم الهيئة هو علم يتحدث عن العالم الكوني الذي تسبح فيه النجوم والكواكب ومختلف الأجسام المعروفة بالأجرام السماوية، فهو علم الفلك الكوني أو الهيئة الكونية. أنظر، عبد العزيز بن عبد الله، العلوم الكونية والتجريبية في المغرب (كيف تطورت خلال ألف عام)، ط1، دار نشر المعرفة، الرباط، 2000، ص 118.

² جاء العنوان باللغة الفرنسية: Le temps, ses divisions, ses instruments de mesure Et leur usage aux époques antique et islamique

وغالبية الدراسات أيضا جاءت بالفرنسية والانجليزية، وأصحابها لم يقدموا لحدّ الآن محاضراتهم للنشر حسب تصريح مديرية المركز التي كان لي معها لقاء علمي مباشر، ومن أهمّ العناوين التي تعود للعصر الوسيط:

Le temps en pays d'islam: les différentes approches des VIII–XVI siècles

AHMED DJEBBAR

La Gnomonique arabo-islamique entre Antiquité et modernité-

DENIS SAVOIE

Les cadrans solaires antiques d'Algérie

ALI GUERBABI

La Mizwala au Maghreb islamique: Essai d'une nouvelle typologie-

يضمّ بحثنا الموسوم بـ **تطور علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال الفترة الوسطى** دراسة عدة مواد فرعية هامة تخصّ علم الهيئة، يتداخل بعضها مع بعض وهي¹:

علم الرصد: القائم على تدقق تحركات الكواكب، يتمّ التوصل إليها اعتماداً على الآلات الفلكية المتنوعة.

علم التعديل أو الزيجات والتقويم: ويعتمد على الأزياج المبنية على الحسابات الفلكية، بواسطة جداول تعرف بها مواقع النجوم في أفلاكها للوقت المفروض.

علم الميقات: يستخدم فيه حسابات لاستخراج أوقات الصلاة والصوم وما إلى ذلك.

علم التنجيم: يتّصل بعلاقة بعض الكواكب بالأحداث التي تجري على الأرض.

علم الأسطرلاب: وموضوعه تخطيط الآلات الفلكية: من صفائح الأسطرلابات، والرّخامات وغيرها.

ومن خلال عملنا هذا سنحاول تقييم هذا العلم وحضوره بالمغرب الأوسط مقروئية وتأليفاً وأعمالاً.

أهمية الدراسة وأهدافها:

حظي مجال تاريخ العلم العربي باهتمام كبير من علماء وفلاسفة العلم الغربيين في العقود الأخيرة من القرن العشرين، وتتجلى مظاهر هذا الاهتمام لمعالجة قضايا تاريخ العلم، في إنشاء المراكز² والأقسام والمؤسسات الأكاديمية المتخصصة في الكثير من جامعات العالم العربي³ والغربي¹، وإصدار أكثر من مائة مجلة

FATHI JARRAY

Les horloges mécaniques de Taqi al Din Al Dimachqi

¹- بنينا هاته المحاور التي جعلناها عناوين أساسية لدراستنا من: ابن الأكفاني، محمد بن إبراهيم الأنصاري، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، تحقيق عبد المنعم محمد عمر ومراجعة أحمد حلمي عبد الرحمن، دار الفكر العربي، القاهرة، دت، ص 204- محمد علي التهانوي، موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم، تحقيق علي دحروج، ط1، مكتبة لبنان ناشرون، لبنان، 1996، 1/ 63.

²- بودي الاستشهاد هنا بتجربة مركز ابن البناء المرّكشي للبحوث والدراسات في تاريخ العلوم في الحضارة الإسلامية التابع للرابطة المحمدية للعلماء بالرباط، المغرب، يهدف إلى تجديد البحث العلمي في مجال "تاريخ العلوم" كونه من أخصب المجالات العلمية وأكثرها امتداداً في تخصّصات علمية متعدّدة، وتوسيع دائرة الحوار العلمي الفاعل بين علماء القارات المختلفة، من إصدارته العدد الأول من مجلة "الدليل" المتخصصة في تاريخ العلوم الإسلامية وفلسفتها، بتاريخ يونيو 2013م.

³- يعدّ معهد التراث العلمي العربي في مدينة حلب بسورية المعهد الأول المتخصّص في تاريخ العلوم العربية بالوطن العربي، تمّ افتتاحه عام 1976م، يهدف إلى تحقيق ودراسة ونشر المخطوطات العلمية، وتأهيل الباحثين لدرجات الماجستير والدكتوراه

دورية متخصصة في تاريخ العلم ككل، أو في موضوع محدد من موضوعاته، أو في مرحلة زمنية معينة من مراحل تطوره عبر العصور، يضاف إلى ذلك ما يعقد من مؤتمرات دولية في تاريخ العلم بصورة دورية²، للبرهنة على عالمية تاريخ العلم العربي بمصادره ومنابعه وتطوراته وامتداداته.

ومن هذا المنطلق جاءت أهمية موضوعنا الذي اجتهدنا فيه لنبرز مدى حضور علم الفلك النظري والتطبيقي في بيئة المغرب الأوسط، وتقديم عرض موسع لإنجازاتهم الفلكية، سواء من حيث عددها وتنوعها والمهام التي باشرتھا، وهل وجود مثل هذه الإبداعات الفلكية من أسطرلاب بنوعيه الكروي والمسطح وذات الحلق ومزاوّل شمسية هدفها تلبية الحاجيات الدينية فقط، أم أنّ الأمر تعداه لابتكار أدوات أكثر تطورا تشهد على نضج العقلية العلمية لعلماء وفلكيي المغرب الأوسط.

كما أنّ هذه الدراسة ستقلنا إلى معرفة أهم الأسباب التي دفعت بعلمائنا لمباشرة صنع الأدوات الفلكية، ومعرفة الرّصيد الفلكي الذي انطلقوا منه، وهو في الغالب الرّصيد اليوناني والأندلسي، والمراحل التي مرّت عليها تقنية صناعة الأدوات الفلكية، وأهم الحوافز التي دعت إلى ضرورة إدخال تحسينات على النماذج الفلكية القديمة.

كما يقودنا أيضا الحديث عن أهم المهن التي ارتبطت بعلم صناعة الآلات الرّصدية، فانتشار الآلات الفلكية وتعدّد استخداماتها وتنوع أشكالها ومصادرها عبر العالم الإسلامي والغربي³، سهّل بلا شك عمل

في مواضيع تخصّ العلوم العربية المختلفة، من إصداراته مجلة تاريخ العلوم العربية في عددها الأول سنة 1977م.
¹ - الأمثلة كثيرة حول اهتمامات علماء وفلاسفة الغرب بالتراث العلمي العربي، لكن نكتفي فقط بالتمثيل بتجربة قسم الفيلولوجيا بجامعة برشلونة بإسبانيا، والتي اعتبرت مدرستها من أهم المدارس الاستشراقية التي ساهم فيها جهابذتها المستشرقون في نشر التراث المعرفي الإسلامي عموما والأندلسي والمغربي خصوصا من خلال نشر أطاريح دكتوراه، وإصدار مجلة سهيل (Suhayl) لتوثيق هذا الاهتمام، في عددها الأول بتاريخ 2000م، لتصل إل العدد 14 بتاريخ 2015م.
² - من أهم هذه المؤتمرات المؤتمر الدولي الأول الذي تمّ عقده بجامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، بالتعاون مع الاتحاد العربي لعلوم الفضاء والفلك، حول في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين "أثر العلوم العربية والإسلامية في خدمة الإنسانية" بتاريخ 24 إلى 27 مارس 2008م، والثاني في المدة 08 إلى 11 ديسمبر 2014م ضمن فعاليات الشارقة عاصمة الثقافة الإسلامية، والمؤتمر الدولي السابع لمركز المخطوطات بمكتبة الإسكندرية بعنوان "التواصل التراثي أصول ومقدمات التراث العربي الإسلامي"، في الفترة الممتدة من 25 إلى 27 ماي 2010م.

³ - من خلال سفرتي إلى إسبانيا على مرحلتين وتحديدا برشلونة ومدريد وقرطبة واطّلت على العديد من المتاحف التي حوت أهم الاختراعات العلمية الفلكية لعلماء الأندلس، مثل مزولة ابن الصفار القرطبي، والصفیحة الزرقالية، وأسطرلاب أحمد ابن حسين بن باصو، ومن أهم هذه المتاحف: Museo Vivo de Al-Andalus de Córdoba (المتحف الحي

بعض المهن منها على وجه الخصوص مهنة "المؤقت" التي كانت جنبا إلى جنب مع مهنة المؤذن في المسجد التي ارتبطت أساسا بمعرفة الأوقات بالليل والنهار ومواقيت الصلوات الخمس.

وعليه نلحّ على ضرورة إعادة إحياء هذه الآلات الفلكية عن طريق صناعة نماذج حقيقية منها¹، في رأينا بات الأمر ملحا خاصة وأنا أحصينا العديد من مصنّفات الجزائريين تشهد على العقل المبدع لأصحابها، وهذا راجع بالأساس لخاصية تكامل العلوم عند العقل العلمي الإسلامي، فأهل الحديث والفقهاء والأصول كانوا أهل علم بالطب والفلك والحساب والهندسة والصيدلة وغيرها، وكانوا في هذه العلوم من المشاركين المنتجين لا من الدارسين المتعلّمين فقط.

إنّ هذا البحث يهدف إلى استرجاع هذه النماذج الفلكية القيّمة في ظل توفر التقنيات الحديثة التي تمكّنتنا من الحصول على آلات فلكية تراثية دقيقة، نصل بها إلى الدقة، وتفادي الأخطاء التي انعكست على يد صانعيها الأوائل، كونها كانت صناعة يدوية محضة، ممّا انعكس على دقّة الرصد والقياس.

إنّ رصد مثل هذه الإسهامات العلمية في مراحلها التاريخية المختلفة من خلال نفخ الغبار عن متون التراث العلمي الفلكي المخطوط، ودراسته الدراسة العلمية الدقيقة، ومراجعة المطبوع ومراجعة فاحصة، يمكّنتنا من تكوين مكتبة شاملة تحصر الإنتاج العلمي التراثي مخطوطا كان أو مطبوعا أو مفقودا.

وأخيرا سنصل إلى هدفنا الأسمى وهو إعادة الاعتبار لتراث علمائنا في مجال العلوم الفلكية، والتعريف بالإضافات العلمية التي أغنت تاريخ هذه العلوم في منطقة الغرب الإسلامي.

للأندلس بقرطبة)- Academia de Ciencias y Artes de Barcelona (أكاديمية العلوم والفنون ببرشلونة)-
The National Archaeological Museum Madrid (المتحف الوطني للعلوم والتكنولوجيا بمدريد)-
Archaeological Museum of Granada (المتحف الأثري بغرناطة)-
Alhambra (متحف قصر الحمراء بغرناطة)- مكتبة الاسكوريال بمدريد (The Royal Library of El Escorial).

¹لنا في تجربة معهد تاريخ العلوم بمدينة فرانكفورت (Institute for the History of Arabic-Islamic Science in Frankfurt, Germany) قدوة حسنة، حيث عكف البروفيسور فؤاد سيركين (Prof.FuatSezgin)، والعاملون معه في معهد تاريخ العلوم العربية الإسلامية بفرانكفورت على صنع نسخا عن الأجهزة التي اخترعها العلماء المسلمون من خلال تراثهم المخطوط، ليبرهنوا على مواهبهم الإبداعية وعلى إمكاناتهم العظيمة، يعرض من حين لآخر نماذج منها على صفحته في الفيسبوك:

<https://www.facebook.com/ProfDrFuatSezgin/?fref=ts>

وعليه نوصي بضرورة إعطاء أهمية لتحقيق المخطوطات العلمية عموماً والفلكية خصوصاً والعناية بنشرها ودراستها باعتبارها مظهراً من مظاهر النشاط الفكري المعرفي في حضارة المغرب الأوسط¹، ففكر المغرب الأوسط لم يقتصر على الإبداع في العلوم الأدبية والدينية فحسب، بل كان علماً لنا يمتلكون فكراً علمياً أثر بشكل مباشر على تطور العلوم في الحضارة الإسلامية.

إشكالية الدراسة:

جاءت هذه الدراسة لتقييم الحضور الفلكي بالمغرب الأوسط، ومعرفة مدى اقتصر الممارسة الفلكية بالمغرب الأوسط على الطرق التقليدية أم تعدتها لممارسات تطبيقية وابتكارات فلكية متنوعة. والعمل على دراسة تطور علم الفلك بالبيئة المغرب أوسطية، ومعرفة جدوى المصنّفات التي دونوها، والتعريف بها وبيان مضامينها الفلكية، وما مدى أهمية تلك الإبداعات الفلكية نظرية كانت أم تطبيقية في ترقية المجال الحضاري المغرب أوسطي؟

وبالتالي سأحاول من خلال هذا البحث التطرق إلى مجموعة من التساؤلات الفرعية، التي تشكل في مجموعها فروع الإشكالية الأساسية.

- هل انحصرت دراسة الفلك الإسلامي بالمغرب الأوسط على الموروثات الثقافية الهندية، الفارسية، الإغريقية؟ أم تعدته إلى موروثات أخرى؟
- هل ارتبط علم الهيئة تاريخياً بالسياسة عبر استخدام التنجيم لإضفاء الشرعية على أنظمة سياسية مختلفة؟
- ما هي أهم الحوافز التي شجعت على دراسة علم الفلك بالمغرب الأوسط؟ هل اقتصر الأمر على اعتبارات دينية أم تعدته إلى اعتبارات عملية وعلمية؟
- وهل استطاع علم الفلك أن يخرج من إطاره النظري القديم (أي البحث في علم الهيئة) ليتحول إلى تطبيقات يتم استخدامها في المساجد والمدارس بهدف مواكبة التغيرات الاجتماعية التي حدثت بالمغرب الأوسط؟

¹ في هذا المقام نشيد بتجربة التحقيق التي خاضها الأستاذ مولاي عبد الله بن الطيّب سماعيل بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة، حقّق مخطوط "روض الزهر اليناع على مشروع المقنع في علم كان لأبي مقرع" لمؤلفه محمد الحفوظ بن سيدي عبد الحميد القسطنطيني الدلدولي، تمّ نشره في مقامات للنشر والتوزيع، الجزائر، 2012م.

- هل كان علم الفلك بالمغرب الأوسط شديد التفاعل مع المجتمع الإسلامي، ومع المتطلبات الاجتماعية والدينية التي فرضتها البيئة الاجتماعية؟
- هل ساهمت دراسة علم الفلك بالمغرب الأوسط بالتشكيك في المفاهيم القديمة وتطوير مفاهيم أخرى جديدة في مكانها؟
- هل تصدى علماء الفلك بالمغرب الأوسط للفلك البطلمي أم جاءت دراساتهم مصححة ومكملة ضمن إطار الفلك البطلمي؟
- ما هي أهم القمم العلمية الرائدة في علم الفلك ببلاد المغرب الأوسط؟، وهل كان هذا العلم حكرا على الدولة أم تناوله العام والخاص؟
- وهل وقّرت السلطات القائمة ببلاد المغرب الأوسط الإمكانيات المالية لدعم فلكيها وعلمائها؟ أم أن اجتهادات علماء المغرب الأوسط تمّت بشكل شخصي؟
- ما هي أشهر البيوتات العلمية التي برعت في ريادة هذا العلم الجليل؟ وهل كان التأليف حكرا على بعض الأسر بعينها دون غيرها ولماذا؟
- وهل نلاحظ حضور الممارسة الفلكية في كل مدن وحواضر المغرب الأوسط؟
- وهل انتشرت المفاهيم الفلكية مبسطة كانت أو معقدة لدى بعض فئات المجتمع المغرب أوسطي؟
- هل ما قدّمه فلكيو المغرب الأوسط من إنجازات في هذا الحقل ما هو إلا إعادة لما حقّقه الأوائل والأقدمون في هذا الميدان؟ أم أنهم قدّموا الجديد العلمي؟
- هل ساهم فلكيو المغرب الأوسط في اختراع وتطوير الآلات الفلكية؟، أم أن إنتاجهم الفلكي بقي حبيس النظريات المجردة؟
- وهل احتلّت الأدوات الفلكية مكانة متميزة في علم الفلك التطبيقي بالمغرب الأوسط؟ وما هو مصدر هذه الاختراعات؟
- وهل كانت الاختراعات التي باشرها فلكيو المغرب الأوسط لأجل المسائل الدينية كتوجيه القبلة وتحديد أوقات الصلاة وغيرها، أم أن اجتهاداتهم تعدّت المجال الديني؟

- وهل تمّ إحصاء تلك الإبداعات الفلكية لتشهد على العقلية المبدعة لعلمائنا، أم هي في عداد المفقود؟
- هل عرف المغرب الأوسط بناء المراصد لمراقبة الأهلة؟
- هل الإضافات التي قدّمها فلكيو المغرب الأوسط فاقت ما حقّقه المشاركة عموماً والمغاربة خصوصاً؟
- هل كان هناك تواصل علمي ما بين علماء الدولة الزيانية والحفصية وحتى المرينية والأندلسية في مجال إثراء الدراسات الفلكية؟
- هل أثار التنافس السياسي بين الحكّام الحفصيين والزيانيين والمرينيين على نشاط الحركة العقلية عموماً وعلم الفلك خصوصاً؟
- ما هي أهم الإشكالات التي تطرحها كتب الفلك؟
- هل ساهمت كتب الفلك في تكوين ملكة العلماء وإثراء زادهم العلمي؟
- ما هي أهم المصنّفات العلمية التي اعتمدها علماء الفلك في كتابة مصنّفاتهم؟، وهل تخضع هذه المصنّفات لذهنيات الحاكم والمحكوم؟
- وهل كان التأليف في هذا المجال العلمي يخضع لمؤثرات داخلية وخارجية؟
- أي القرون شهد انتعاشاً أو انتكاساً في ميدان التأليف في علم الفلك؟

الدراسات السابقة:

من خلال الاطلاع والاستشارة والتّمعن في ما يستجدّ على الساحة العلمية محلياً ودولياً، عثرنا على دراسات حديثة متفرقة ذات صلة من قريب أو بعيد بالموضوع المدروس، لكن هذا لم يمنع أن نضاعف الجهد على المصادر المخطوطة والسعي للحصول عليها وفكّ رموزها ومصطلحاتها، والتثبّت من نسبتها لأصحابها، لأننا وقفنا على مذكرة تخرّج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط في المدرسة العليا للأساتذة بالقبة تتعلق بتحقيق: رسائل في علم الهيئة، جزء متعلق بعلم الفلك لمخطوط ابن القنفذ القسنطيني، إعداد: مقداد فاطمة، ومشوش عويشة، تحت إشراف خضراوي محمد، قسم الفيزياء، دفعة جوان 2009م.

بعد حصولي على المجموع في علم الهيئة من الزاوية القاسمية بالهامل تحت رقم CD.5، يضمّ ستّ رسائل مخطوطة، والمخطوط الذي تمّ اعتماده من قبل الطالبتين يقع في الترتيب الرابع، وبعد قراءته وجدت أنّ

العنوان مثبت وهو "الملخص في الهيئة" ومؤلفه محمد بن محمد بن عمر الجغميني، والعنوان محقق في الورقة رقم 355 وجه.

أما ما ينسب حقيقة لابن القنفذ القسنطيني فهو شرحه لأرجوزة علي بن أبي الرجال في أحكام النجوم، وهو المخطوط الأخير من المجموع المشار إليه، ويقع في الترتيب الأخير.

*جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، لجميل عيساني وبكلي محمد رضا، وشادو إلهام، مقال بمجلة سهيل (Suhayl)، المجلد 13، مجلة دولية لتاريخ العلوم الدقيقة والطبيعية في الحضارة الإسلامية، بالتعاون مع لجنة تاريخ العلوم والتكنولوجيا في المجتمعات الإسلامية، قسم الفيلولوجيا، جامعة برشلونة، إسبانيا، 2014م، تطرقوا في هذا المجال إلى الجوانب المتعلقة بتقنيات التوقيت، وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، وعرضوا المبادئ النظرية لقياس الوقت عند بعض الفقهاء، وعالجوا أيضا إشكالية مهمة تخص تعديل الأسطرلاب المطروحة في مخطوط حول الصفيحة لمؤلف مجهول رجحوا أن يكون هو شقيق الحباك، كما ناقشوا الأدوات الخاصة بالرصد كالمزاويل منها مزولة المنصورة، وفي الأخير قدّموا نصوصا تاريخية تتعلق بالساعات المائية والرملية بالمغرب الإسلامي خلال العصر الوسيط.

أفادتنا هذه الدراسة في دعم الفصل المتعلق بالأرصاد وتبناها إلى مخطوط الصفيحة لشقيق الحباك وهو ما جعلنا نستثمره بعد الحصول عليه من قسم المخطوطات بمكتبة الحامة بالجزائر العاصمة.

*إسهامات علماء مدينة قسنطينة في العلوم العقلية الحساب والفلك أمودجا، للطالب محمود جلودي¹، مذكرة ماستر بجامعة الأمير عبد القادر للعام الجامعي 2014-2015م، عالج في الشق الذي يثري دراستنا ثلاث شخصيات قسنطينية اهتمت بالفلك والتنجيم كأبي الحسن علي بن أبي الرجال التيهري القيرواني (ق 8/14م) وابن عزوز (ت755هـ/1354م)، وابن القنفذ (ت810هـ/1408م)، وقد خلص في الأخير أنّ قسنطينة شكّلت مدرسة فلكية في القرن الثامن والتاسع الهجري، وهذا القول مبالغ فيه نسبيا، وهو ما سنحاول الكشف عنه في فصول الدراسة.

¹المذكرة تحت إشراف أ.د. علاوة عمارة، وكنت عضوا مناقشا فيها، قدّمت للطالب المادة الفلكية التي تخصّ ابن القنفذ وابن عزوز وقد أحسن توظيفها خاصة وهي في أغلبها نصوص مدوّنة باللغة الفرنسية والانجليزية.

مصادر البحث ومراجعته:

جاءت مصادرنا مؤرّعة على ثلاثة أصناف رئيسية:

الصّنف الأول: المخطوطات، وهي كثيرة نكتفي بذكر أهمها:

***كتاب دلائل القبلة لأبي علي المتيجي** (توفي بعد سنة 530هـ/1136م)¹، عالج فيه مسألة الجدل الكبير الذي دار بين الفقهاء وأوساط العلماء حول الطّرق الموصلة للقبلة، وبسط لنا الدلائل القوية التي تثبت أنّ المحارب في بلاد المغرب الإسلامي عموماً والمغرب الأقصى خصوصاً مغلوطة الاتجاه إلى القبلة، وبيّن أنّ السبب في ذلك هو التّفليد الأعمى الذي جعلهم يسترسلون في الخطأ.

جادل مخالفه بآراء علماء المذهب وذكر كتبهم وآرائهم، واستشهد بما ليثبت خطأ المقلّدين في إقامة المحارب في بلاد المغرب الإسلامي.

وعليه جاء هذا الكتاب غنياً بمحتواه الفقهي والفلكي²، أحالنا على مصادر فقهية هامة تخصّ موضوعنا هي: كتاب "في رسم القبلة والتوجه إليها في كل بلدان القبلة فيما دون مكة إلى المغرب" للفقير أبو جعفر أحمد بن نصر الداوديّ الأسدي المسيلي مولدا الطرابلسي نشأة التلمسانيوفاة (ت 403هـ/1174م)، والثاني "كزاسة في كيفية استخراج القبلة في المغرب الأقصى" لأبي الفضل يوسف بن محمد بن يوسف المعروف بابن النّحويّ التّوزري (ت 513هـ/1119م).

***زيح أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني**:³ وهو فقيه ومؤقت، ألف زيجاً صغيراً وجمعه على شكل كتيب فلكي يتضمن شرحاً وجداول فلكية لمدينة فاس، وهو النص العربي الوحيد المتضمن لنظرية الكواكب السيّارة والتي هي في جوهرها هندية لا بطليموسية.

* **أرجوزة "بغية الطالب في علم الأسطرلاب"** لأبي عبد الله محمد بن أحمد بن أبي يحيى الحبّاك التلمساني (توفي بعد سنة 920هـ/1513م)، وعمدة ذوي الألباب ونزهة الحساب في شرح بغية الطالب: لأبي عبد الله محمد بن يوسف السنوسي التلمساني (ت. 895هـ/1489م)، وهذه الأخيرة من أكثر النصوص

¹ -ضمن مجموع مخطوط المكتبة الوطنية بباريس (BNP) (La Bibliothèque nationale de France) تحت رقم 5311 (من الورقة 53 . 129)

² -نظراً لأهميته قمت بتحقيقه وسلّمته للدار المؤكّلة بنشره.

³ -توجد نسخة واحدة لهذا المخطوط بمكتبة الأسكوريال بمدريد تحت رقم 909.

الفلكية شعبية في الغرب الإسلامي، شرح فيها أرجوزة "بغية الطلاب في علم الأسطرلاب" لأستاذه الحباك، استفدنا منهما في معرفة أجزاء الأسطرلاب ورسومه، ومعرفة كيف يستخرج منه ارتفاع الشمس وأوقات الصلاة وسمت القبلة...إلخ

الصَّنْف الثاني: المصادر، نذكر منها:

* نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، لأبي عبد الله محمد الحباك التلمساني (توفي بعد سنة 920هـ/1513م)

. يقدّم هذا الكتاب معلومات هامة عن جداول بلغت حوالي 23 جدولاً كتبت بعناية فائقة أغلبها رصدت في تلمسان، كما أعطانا معلومات عن جداول برشلونة، وعن تقدّم الاعتدالين والميل الكلي، وأمّا من جهة الطرق الحسابية فلم تخرج عن ما هو معروف عن ابن الرّقّام، فيكثر النقول عنه في معرفة أيام السنة العربية وشهورها.

الصَّنْف الثالث: المقالات العلمية المتخصصة، والتي جاءت موزعة على مجلة سهيل (Suhayl)

بالدرجة الأولى، وهي مجلة دولية لتاريخ العلوم الدقيقة والطبيعية في الحضارة الإسلامية، تصدر بالتعاون مع لجنة تاريخ العلوم والتكنولوجيا في المجتمعات الإسلامية، قسم الفيلولوجيا بجامعة برشلونة، إسبانيا، أفادتنا الأعداد الصادرة عنها بدءاً من العدد 01 الصادر سنة 2000 إلى غاية العدد 13 الصادر سنة 2014م، وهي مجلة ثرية بجميع أعدادها التي تهم بنشر الدراسات العلمية خاصة الفلكية، ويعدّ مؤسسها خوليو سامسو مويبا وطلابه أساساً كبيراً في دعم هذه الأبحاث المتميزة خاصة ما تعلق بالتوقيت وأهم الفاعلين فيه من العلماء الأوائل، ودورهم في إثراء التراث الفلكي بالغرب الإسلامي، نذكر من أهم تلك الأرقام: خوليو سامسو مويبا (Julio Samsó Moya)، منتس دياز فجارديو (Montse Díaz-Fajardo)، ومارك أوليفراس (Marc Oliveras) وخوسيب كاسوليراس (Josep Casulleras)، وميكيل فوركادا (Miquel Forcada)، مونيكا ريوس (Monica Rius Piniés)، وجميل عيساني...إلخ

* مقالات الباحث التونسي فتحى الجراي (Fathi Jarry) المختصّ في المزاوّل الشمسية، له العديد من الأبحاث المتميزة والهامة¹، لكننا انتقينا منها ما يناسب الإطار الزمكاني، خاصة الدراسة التي خصّصها

¹- نذكر من هاته الدراسات الجادة :

JARRY (Fathi), Inscriptions des monuments de la régence de Tunis à l'époque ottomane : Étude

لمزاوول تلمسان وهي:

Mesurer le temps à Tunis et à Tlemcen au VIIIe/XIVe siècle d'après l'étude des deux mizwala-s des deux villes

الصّنف الرابع: دراسات أثرية:

*مِنجانات (مزاوول) المساجد التونسية، دراسة أثرية فنية في القرنين (12 . 13 هـ / 18 . 19 م)، لعبد الرحيم حنفي، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، مصر، 2013، من أهم الفصول التي أفادت دراستنا الفصلين الأول والثاني، ففي الأول تحدث عن تطور علم الميقات وأدواته في الحضارة الإسلامية، والفصل الثاني ضمّه تعريف المزولة ونشأتها ومكوناتها وأدواتها وأنواعها وصناعتها.

*قياس الوقت في تونس عبر التاريخ، لفتححي الجراي، منشورات مدينة العلوم، مقدمة الكتاب

épigraphique et historique, 5 volumes, Thèse de Doctorat de l'Université, sous la direction cotutelle de S. ORY et M. REMADI-CHAPOUTOT, Université de Provence, 2007.

- JARRAY (Fathi), «Mizwalat al-Jâmi' al-Kabîr bi-l-Qayrawân», Mawsû'at al-Qayrawân, Tunis, 2009, p. 312-314.15

- JARRAY (Fathi), «Les cadrans solaires islamiques de Tunisie : essai de typologie préliminaire », Safranbolu Saat Kulesi ve Zaman Ölçerler Sempozyumu, Karabük Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Turquie, 2011, p. 155-200.

- JARRAY (Fathi), «De l'horologium, solarium antique à la mizwala islamique : de l'adoption à l'adaptation», Africa Romana XIX, Université de Sassari, Sardaigne, 2012, p. 2365-2380.

- JARRAY (Fathi), Notes préliminaires sur le cadran solaire de la Grande Mosquee de Mascara Algerie,

مقال منشور في عدد خاص حول مدينة معسكر، بعنوان: معسكر: المجتمع والتاريخ، تنسيق: أ.د عبيد بوداود، منشورات مخبر البحوث الاجتماعية والتاريخية، طباعة مكتبة الرشاد للطباعة والنشر، الجزائر، 1435هـ/2014م.

- JARRAY (Fathi), « Notes préliminaires sur deux mizwala-s méconnues de la ville de Kairouan », Kairouan et sa région : nouvelles recherches d'archéologie et de patrimoine, Actes du 3ème Colloque international du Département d'Archéologie de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Kairouan, Tunis, 2013, p. 391-399.

- JARRAY (Fathi), «Le métier de gnomoniste d'après la collection des mizwala-s de Tunisie», Métiers, savoir faire et vie professionnelle dans la Méditerranée d'après les sources archéologiques, Actes du deuxième colloque international de l'Institut supérieur des métiers du patrimoine de Tunis, Tunis, 2014, p. 167-180.

- JARRAY (Fathi), Mesurer le temps en Tunisie à travers l'histoire, Catalogue d'Exposition présentée à la Cité des Sciences, 2015, Tunis.

الأستاذة منيرة شابوتو رمادي، وملحق في الرياضيات: عبد القادر الوسلاي ونوفل بن معاوية، تونس، 2015، وهذا الإصدار الجديد يهتمّ بالساعات الشمسية عبر البلاد التونسية من حيث عددها وهيئتها وتطورها من الفترة القديمة إلى الفترة المعاصرة، استفدنا منه ما يتعلق بتعريف المزاوول وتطورها، وعرض للمزاوول في الفترة الوسيطة، ولعلّ أهم مزولة وقفنا عليها في كتابه مزولة ابن أبي الرجال التيهري بالقيروان، وهي من أقدم المزاوول الإسلامية التونسية.

خطة الدراسة:

قسّمتنا الدراسة إلى ستة فصول، الأول خصّصته للحديث عن الموروث الفلكي بالمغرب الأوسط . جذوره وامتداداته، وهو في غالبه ينسب على موروثات خمسة لا محيد عنها، اليوناني فالهندي فالشرقي فالأندلسي وأخيرا المغربي، يليه الفصل الثاني الحديث فيه كان عن فروع علم الفلك بالمغرب الأوسط أولاها علم النجوم فعلم الأرصاد ثم علم الأزياج والتعديل والتقويم يليها علم الميقات، بعدها عرّجت إلى الفصل الثالث معنونة إيّاه بالإضافة العلمية لعلماء المغرب الأوسط في علم الفلك النظري، كان تركيزي على النقاط التالية: طرق معرفة القبلة عند أبو علي المتيجي وأهمية كتابه "دلائل القبلة"، ثم التعرّض إلى كتاب القبلة للدواودي، وكراسة في كيفية استخراج القبلة لأبي الفضل التوزري، وبيان أخطائهم في رسم القبلة، لأختمه بجداول استخراج قبلة المساجد الواردة في كتاب دلائل القبلة، بعدها نعرّج إلى الحديث عن التنجيم وأهم منظّره بالمغرب الأوسط منهم ابن أبي الرجال الذي نظّر للتنجيم ودافع عنه، فابن عزوز من خلال بعض مؤلفاته وأهم جداوله، ولغز الأبراج

في أرجوزة أحكام النجوم شرح ابن القنفذ القسنطيني، يليه الفصل الرابع خصّصته للحديث عن الإنتاج العلمي الفلكي التطبيقي، من مباحثه أرصاد علماء تلمسان وقسنطينة وبيان أهم تصحيحاتهم، وأهم الأزياج التي دوّنها منها زيج أبو الحسن علي القسنطيني، والزيج الموافق والمناخ المطابق لابن عزوز القسنطيني، ثم يأتي الفصل الخامس عاجلت فيه تأثير علماء الفلك في العلوم كالفقه والرياضيات والرمل والأنواء والأوفاق، وأخيرا الفصل السادس عاجلت فيه موضوع الصناعة والابتكارات الفلكية مثل آلات التسطيح والآلات الجامعة لجميع الآفاق، والآلات الكروية، لتأتي الخاتمة التي جعلتها عصارة البحث وزيدته، فالملاحق التي خصّصتها للحديث عن التراث الفلكي لعلماء المغرب الأوسط دراسة إحصائية تحليلية للمؤلفات المخطوطة والمفقودة والمطبوعة، بعدها ملاحق هامة لأهم صور المخطوطات الفلكية وأهم الأدوات الفلكية، فالفهارس كفهرس الأعلام والأمم، وفهرس البلدان وفهرس الكتب، وفهرس المصطلحات الفلكية بالعربية والفرنسية، فثبتت المراجع

والمصادر، ثم فهرس الموضوعات.

المنهج المعتمد:

اعتمدنا في عملنا المنهج الوصفي التحليلي المقارن، جمعنا قدرا مهما من المخطوطات والدراسات العلمية المغربية والأندلسية والجزائرية والتونسية وأخضعناها للتحقيق والنقد والتحليل، كما طبّقنا المنهج الإحصائي الكمي أثناء دراسة المؤلفات الفلكية المخطوطة والمطبوعة والمفقودة قصد الوقوف على أكبر قدر من الإنتاج العلمي، والوصول إلى أكبر عدد من الملاحظات والنتائج العلمية والتاريخية، هذه الدراسة الإحصائية ستمكّننا أيضا من معرفة نسبة المؤلفات المطبوعة التي ألفها علماء المغرب الأوسط في الحقل الفلكي بالمقارنة مع ما بقي منها مخطوطا أو مفقودا، وعليه سنسني على هذه الإجابة انطبعا حول اهتمام الباحثين المعاصرين خاصة منهم الجزائريون بتحقيق هذا التراث المخطوط، فلعلّ الحماس العلمي يتقدّ فيهم للكشف عن المجهول من تراثنا فيكتب لنا قدرا إضافيا من التأليف الجزائرية ونحذو حذو أشقائنا من تونس والمغرب للتعريف بتراثنا الزاخر بالنشر والدراسة والتحقيق.

الصعوبات:

. هيمنة التمجيد والحنينية في التأريخ لعلم الفلك بالمغرب الأوسط، باعتمادها أسلوب الإنشاء والسردي، فنادرا ما نعثر على مؤلفات تشد عن هذه القاعدة، فالهّم الإستمولوجي آخر شيء يمكن أن يخطر ببال أصحابها، ولا نعثر على أي تبرير للخطة المنهجية المعتمدة في كتبهم، كما وأنّ مقدّماتها وتوطئتها إسقاطية تمجيدية، وليست مداخل منهجية إلاّ فيما نذر، باستثناء الأعمال الجادة التي قدّمتها المدرسة الاستشراقية ببرشلونة.

. حاجة الموضوع للمناهج الإستمولوجية فكلّ من رام التأريخ للعلم أو الكتابة فيه لا بدّ أن يتسلّح بالحقائق التاريخية، والاطلاع الجيد على تاريخ العلوم، والتحليّ بنظرة نقدية ثاقبة تدرك صورة تخفي التأويلات الإيديولوجية لتاريخ العلوم، وهذا ما لم نخط به نظرا لصعوبة الموضوع وتشابكه مع الكثير من العلوم الرياضية والفقهية والفلكية وحتى الأثرية، ممّا أربكنا في التعامل مع المادة المصدرية خاصة وأنّ أهم الدراسات التي تناولت الموضوع من قريب جاءت باللغات الأجنبية الفرنسية والإنجليزية وأهمها باللغة الإسبانية، حملت في طياتها مادة مصطلحية تحتاج للوقوف والتمعن، ونظرا لقلّة البارعين في فك شفرة هاته المصطلحات اعتمدنا في غالب الأحيان على قدراتنا للترجمة من خلال الاستعانة بالقواميس المتخصصة.

. شح الدراسات الخاصة بفهرسة المخطوط العلمي الفلكي عموماً¹ والجزائري خصوصاً²، فعالية المادة

¹- من أهم الدراسات العربية حول فهرسة المخطوط العلمي:
. محمد العربي الخطابي، فهارس الخزانة الحسنية، الفهرس الوصفي لمخطوطات الرياضيات والفلك وأحكام النجوم والجغرافيا، مج 3، الرباط، 1983.

. ديفيد أ. كنج، فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية، أصدرته الهيئة المصرية العامة للكتاب بالتعاون مع مركز البحوث الأمريكي بمصر ومؤسسة سيمبسونيان، الجزء الأول عام 1981م، والجزء الثاني عام 1986م.
. ديفيد كنج، بعض الملاحظات عن المخطوطات والآلات العلمية في التراث الإسلامي، بحوث الماضي، والحاضر، والمستقبل، من كتاب جماعي بعنوان: أهمية المخطوطات الإسلامية، أعمال المؤتمر الافتتاحي لمؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، جمادى الآخر 1413، ديسمبر 1991، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، 1992، ص ص 159 . 193.
. عصام محمد الشنطي، مخطوطات الفلك المغاربية في معهد المخطوطات العربية، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد 50، الجزء 1، 2 نوفمبر 2006، القاهرة، ص ص 33 . 63.

. أسامة فتحي، مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، مقال بمجلة معهد المخطوطات العربية، القاهرة، المجلد 58، الجزء الأول، رجب 1435هـ/ مايو 2014م، ص ص 109. 151.

. مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث، فهارس مخطوطات الفلك وعلم الهيئة وعلم النجوم، موجودة ضمن برنامج خزانة جمعة الماجد للتراث بدبي (عدد المخطوطات 1403 مخطوط)، هذا الأخير تم مراجعته ونقده من طرف الخبير: لطف الله قاري، ملاحظات على فهارس مخطوطات علم الفلك وعلم الهيئة وعلم النجوم ضمن خزانة الماجد للتراث، المقال منشور على موقع مركز ابن البتاء المراكشي التابع للرابطة المحمدية للعلماء، <http://www.albanna.ma/Article.aspx?C=5596>، تاريخ الدخول 2016/07/01، الساعة 16.30.

²- من أهم الدراسات الجزائرية حول فهرسة المخطوط العلمي والفلكي:
. المخطوطات العلمية، أعمال الملتقى المغاربي الثالث للمخطوطات، يومي 26 . 27 نوفمبر 2005، منشورات مخبر البناء الحضاري للمغرب الأوسط (الجزائر)، جامعة الجزائر، 2007.

. أحمد أبا الصافي جعفري، المخطوطات العلمية وأعلامها في الخزائن والمكتبات التواتية، أعمال المؤتمر الدولي الأول في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين، يومي 24 . 27 مارس 2008، جامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.
أحمد أبا الصافي جعفري، إسهامات علماء الجزائر في مجال العلوم الطبية والفلكية . دراسة بيبليوغرافية في المخطوطات والأعلام، مجلة فكر وإبداع، تصدر عن رابطة الأدب الحديث، الجزء الحادي والخمسين، مايو 2009م، ص ص 172 . 448.

. شخوم سعدي، التجربة الجزائرية في فهرسة مخطوطات العلوم الكونية، المكتبة الوطنية أمموزجا، أعمال الملتقى الدولي الأول بجامعة زيان عاشور بالجلفة تحت عنوان "صناعة المخطوط الواقع والآفاق" يومي 23 . 24 أبريل 2012، تم نشره في مجلة دراسات وأبحاث، العدد الثاني، منشورات مركز الحكمة، 2012، 119 . 112 / 1.

- Djamil Aissani , Djamel eddine Mechehed et Mohamed réda BeKLI, Les Manuscrits Scientifiques des Bibliothèques du Maghreb

العلمية التي اطلعنا عليها كانت مبعثرة في العديد من الفهارس، فالجهد كان مضاعفا خاصة في ظلّ انعدام فهرسة وطنية أو محلية للمخطوطات العلمية الجزائرية المتواجدة بالخزائن على المستوى الوطني عموما وخزائن توات تحديدا التي تفوق 70 خزانة (تضمّ أكثر من 12 ألف مخطوط).

كما وأنّ بعض الفهارس لا تخل من الأخطاء المنهجية والمعرفية¹، كالتي قدّمها الباحث مختار حساني بعنوان "التراث الجزائري المخطوط في الخارج" في سبعة أجزاء، فقد رصد قبلي الباحث المتمرس في المخطوطات عبد الكريم عوفي العديد من الأخطاء التي وصفها بالشنيعة نتيجة خلطه في حقولها المعرفية، ومخالفات منهجية وعلمية وأسلوبية، وغياب فهرسة موحدة، وهذا راجع في إلى استعجاله في نشره دون التثبت من المصادر الأصلية التي كتبت قبله، على رأسها فهرس المكتبات والزوايا داخل الجزائر وخارجها، وبعض عرضه لتلك الأخطاء خلص قائلا: «لقد قرأت الكتاب فهالني ما فيه من مخالفات منهجية وعلمية وأسلوبية، وكتبت عنه ما يقابل جزءا من أجزائه السبعة، وخلصت إلى أنّ إقدام المؤلف على طبع هذا الكتاب في صورته الحالية خطأ جسيم في حقّ تراثنا، لأنه مسخ وشوّه الحقائق العلمية، وخالف منهج البحث العلمي، فإعدامه من المكتبات أولى من إبقائه فيها، لكي لا ينتقل الخطأ إلى الأجيال المتعاقبة»².

الوطنيةجامعة الأمير عبد القادر بقسنطينة بعنوان:المخطوطات في الجزائر الواقع والرؤية المستقبلية يومي 5 و6 ديسمبر 2012م، المحاضرة قدّمها الدكتور جميل عيساني ولكنها لم تنشر مثل باقي الأعمال التي قدّمت في المؤتمر ونشرت، تمّ نشر هذا المقال في صفحته بالأكاديمية على النت: <https://univ-bejaia.academia.edu/DjamilAISSAN>، قدّم في هذا العرض نسب إحصائية حول المخطوطات العلمية بالخزائن والمكتبات التالية: في تونس، المسجد الكبير بالقيروان، المكتبة الوطنية التونسية، وبالجزائر، المكتبة الوطنية بالحامة، والزوايا القاسمية بالهامل، وبالمملكة المغربية، بفاس مكتبة القرويين، والمكتبة الوطنية بالرباط، والمكتبة الملكية بالرباط.

. سيدي عمر عسالي بعنوان: المخطوطات الرياضية والفلكية في خزائن توات . خزانة سيدي محمد أبي نعامه نموذجاً، مداخلة ضمن أعمال الملتقى الدولي حول الرياضيات المغاربية في العالم العربي، فعاليات قسنطينة عاصمة الثقافة العربية، جامعة قسنطينة 1: 19 . 20 أبريل 2015م، ص ص 1 . 29.

¹ - من ذلك: لطف الله قاري، ملاحظات على فهرس مخطوطات علم الفلك وعلم الهيئة وعلم النجوم ضمن خزانة الماجد للتراث، المقال منشور على موقع مركز ابن البّناء المراكشي التابع للرابطة المحمدية للعلماء، <http://www.albanna.ma/Article.aspx?C=5596>، تاريخ الدخول 2016/07/01، الساعة 16.30.

² - عبد الكريم عوفي، صناعة فهرسة المخطوطات في الجزائر(من 1245/هـ 1830م إلى 1432/هـ 2010م) (التراث الجزائري المخطوط في الجزائر والخارج) للدكتور مختار حساني نموذجاً، أعمال الملتقى الدولي الأول بجامعة زيان عاشور

ومّا وقفت عليه من أخطائه فيما يتعلّق بموضوع الأطروحة: قوله عن مخطوط نيل المطلوب في العمل برقع الجيوب يذكر أنه في 30 ورقة¹، وغالبية من فهرسوا له أجمعوا على أنه لا يزيد عن 11 ورقة وجه وظهر، كما ذكر مخطوط شرح أرجوزة ابن أبي الرجال في أحكام النجوم لابن القنفذ أحمد بن الحسن القسنطيني (ت. 810 هـ/1407م)، باسم الجدوة²، وهو ما لم نقف عليه مطلقا في كتب الفهارس والتراجم والطبقات، وبالنسبة لتسهيل المطالب في تعديل الكواكب لابن القنفذ القسنطيني ذكر أنّ موضوعها السّراج في العمل بالأسطرلاب³، وهذا الأخير مؤلف مستقل لابن القنفذ القسنطيني.

ولتفادي الوقوع في مثل هذا القصور في فهرسة التراث الجزائري يحتاج الأمر جيوشا من الفرق البحثية في مختلف التخصصات تعمل معا لاستخراج مضمون تلك المخطوطات كلّ في تخصّصه وفهرسة وتحقيق ما أمكن منها، ففي رأينا وجود هذا الفهرس الجماعي من شأنه أن يوحد الجهود ويقلّل القصور والأخطاء المنهجية والمعرفية.

. قلة المخطوط الفلكي بالخزائن الجزائرية، فغالبية المخطوطات التي تعاملنا معها تمّ الحصول عليها من خزانات مغربية وتونسية ومكتبة الأسكورياد، والحصول عليها كلّ وقتا وجهدا كبيرا خاصة وأنّ هناك بعض الخزائن التي تحوي قدرا ثميناً من المخطوطات الفلكية بالخزائن المغربية يرفض القائمون عليها تصوير وإتاحة المخطوط كلّها، فقد رفض القائمون على الخزانة العامّة بالرباط تصوير المخطوطات الفلكية الجزائرية كلّها، وهي على قدر من الكثرة بها، فتجاوبوا معنا بنسبة معتبرة فقط، وأمّا القائمون على الخزانة الصبيحية بسلا رفضوا التعاون معنا لأجل التصوير جملة وتفصيلا، وكما نعلم فالمخطوط الفلكي به كثير من الرموز الرياضية وجداول الأزياج ممّا يستدعي الوقوف على المخطوط منتسخا⁴.

بالجلفة تحت عنوان "صناعة المخطوط الواقع والآفاق" يومي 23 . 24 أبريل 2012، تمّ نشره في مجلة دراسات وأبحاث، العدد الثاني، منشورات مركز الحكمة، 2012، 1/ 313، وللتعرف على الأخطاء ومضامينها أنظر، 1/ 303-313.

¹- مختار حساني، فهرس المخطوطات خارج الجزائر، ط1، منشورات الحضارة، الجزائر، 2009، 68/7.

²- المرجع نفسه، 69/7 . 70.

³- نفسه، 7/ 195.

⁴- من أهم المخطوطات بالخزانة الصبيحية بسلا: أسماء البروج لابن القنفذ القسنطيني مخطوط ضمن مجموع بالخزانة رقمه 5/38، وأرجوزة في تقويم الكواكب السيارة للمؤلف نفسه، ضمن الخزانة رقمها 152، ومخطوط رسالة في أدوار النيران لابن عزوز أبو القاسم القسنطيني(ت. 755 هـ/1354م)، مخطوط بالخزانة نفسها تحت رقم 2/509، ونبذة في العمل الستيني للمؤلف نفسه، مخطوط بالخزانة أيضا رقمه 3/159.

. هناك العديد من المخطوطات لفقهاء وفلكيين جزائريين تحوي مواضيع تخصّ نصوصاً وأراجيز تتحدث عن آلات فلكية هامة، البحث في مضامينها يحتاج للوقت والخبرة الفلكيين، ممّا يجعل البحث قابلاً للتوسع مستقبلاً لتحديد مدى انتشار هذه الآلات ومعرفة أسباب انتشارها، ومدى مرونة استخدامها، وأهمّ تطبيقاتها في المساجد والحياة اليومية لسكان المغرب الأوسط.

وفي الأخير أتمنى أن تعمل هذه الدراسة المتواضعة على تذليل العقبات المعرفية والفنية التي تجعل أغلب الباحثين الجزائريين يعزفون عن دراسة التراث العلمي عموماً والفلكي خصوصاً.

الفصل الأول:
الموروث الفلكي بالمغرب الأوسط
مدارسه وأصوله

1- الإرث الفلكي اليوناني

2- التقليد الهندي

3- المدرسة الشرقية

4- المدرسة الأندلسية

5- التأثير المغربي

قامت البنية المعرفية الفلكية بالمغرب الأوسط على موروثات شتى، ولم تنشأ من فراغ، انحصرت قيمتها الأساسية في الاعتماد على النصوص اليونانية وتثمينها أحيانا، والهندية المقلّدة، والنصوص المشرقية المتنوعة والأندلسية المجدّدة، والمغربية المؤثّرة.

1. الإرث الفلكي اليوناني.

رسخ ببيان النموذج الفلكي اليوناني في المجتمع الإسلامي، ولاقى قبولا واعترافا عاما من قبل أعضاء مدرسة بغداد الفلكية خاصة والمجتمع العلمي بالغرب الإسلامي عموما، وهذا النموذج البطلمي أصبح يشكل الأساس النظري والمنهجي لمؤسسة علم الفلك العربية في العصر الوسيط.

يعدّ أرسطو أحد ممثلي المرحلة الهيلينية من الفكر اليوناني في الفلسفة والعلم، اهتم بنسقية أفكاره وتماسكها الفلسفي وانسجام جانبها الفيزيائي مع جانبها الكوسمولوجي.¹

قامت نظريته على فكرتين أساسيتين، أولاهما أنّ تركيب العالم مركزي في جوهره، والأرض هي التي تستقر في مركز هذا العالم، وثانيهما أنه من المستحيل أن نطبق مفاهيم العلم الأرضي على الأجرام السماوية، ومن السخف بوجه خاص الاعتقاد بأنّ الأرض نفسها يجب أن تكون أيضا جسما سماويا.²

فالكون الأرسطي وحيد ومحدود لا يوجد سواه، ولا وجود لعوالم متعدّدة خارجه، حتى الخلاء غير موجود لأنّ السّماء الأخيرة حدّ مطلق لا شيء وراءها، ويعتقد أرسطو أنّ الكون بكامله يوجد داخل فلك النجوم المملوء بالمادة.³

¹ - سالم يفوت، مدخل لقراءة "المدخل إلى صناعة أحكام النجوم" لابن البناء المراكشي، مقال في الكتاب الجماعي حول العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي في العصر الوسيط، تنسيق بناصر البعزّاتي، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 2001، ص 136.

² - عبده نصوح القادري، المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، رسالة دكتوراه من قسم الفلسفة، كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة، 2004، ص 48-49.

³ - سالم يفوت، دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، من كتاب نحن والعلم، ط1، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، 1995، ص 28.

سادت أفكاره قرابة عشرين قرنا من الزمان دون أن يعني ذلك أنها لم تتعرض لإضافات وانتقادات وتنقيحات، ولعل أولمن أدخل اقتراحات ترمي إلى تعديل النظام الفلكي وإصلاحه دون الخروج عن إطاره وثوابته، الفيلسوف الفلكي بطلميوس (Ptolémée)¹ (90 . 168م)، دعا إلى ترميم هيئته وجعلها أكثر مرونة وانطباقا على الظواهر مع التحلي عن فيزيائه، لذا أدت كثرة الإضافات التي أدخلها بطلميوس على نظام أرسطو إلى الاتّسام بالتعقيدات البالغة.²

استطاع بطلميوس أن يبرهن عن استعماله الناجح للتمثيل الهندسي في كتابه المحسّط (Megiste)³، الذي يعدّ قمة في الإبداع في الفلك الرياضي اليوناني، وواحدا من أهمّ الانجازات العلمية الهلينية على الإطلاق.⁴

عرض فيه المبدأ الأساسي لنظام العالم، المستند إلى مركزية الأرض، كما تناول فيه ظاهرة الخسوف

¹ - عالم يوناني رياضي وفلكي، انتهى إليه علم حركات النجوم، ومعرفة أسرار الفلك، كان في أيام أندرياسيوس، وفي أيام انطيموس من ملوك الروم، وبعد أبرخس بمائتين وثمانين سنة. جمال الدين أبي الحسن علي بن يوسف القفطي، إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ط1، علّق عليه ووضع حواشيه: إبراهيم شمس الدين، منشورات محمد علي بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 2005، ص78 . 79.

² - سالم يفوت، دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، ص31.

³ - يُعتبر "كتاب المحسّط" لبطلميوس، أساس علم الفلك النظري، وصل إلينا في لغته اليونانية الأصلية، وترجم أكثر من مرة إلى اللغة العربية في القرن الثالث الهجري/ التاسع عشر الميلادي، منها نسخة بنقل الحسن بن قريش للمأمون ن اليوناني إلى العربي، ونسخة بنقل الحجاج بن يوسف بن مطر وهليا بن سرحون من اليوناني إلى العربي، ونسخة بنقل إسحاق بن حنين لأبي الصقر بن بلبل من اليوناني إلى العربي، ونسخة بإصلاح ثابت بن قرّة بنقل إسحاق بن حنين، وصل إلينا نصه اليوناني وترجمتان عربيتان، وقد فقد النصّ اليوناني، ولكن الترجمتين العربيتين مازالتا في الشكل المخطوط، ولأهميته قام بعض علماء الفلك العربي بالتعليق عليه وشرحه، كما هو الحال عند الفضل ابن حاتم النيريزي، وأصلحه ثابت بن قرّة، ومنهم من تناوله باختصار والتقريب كما هو الحال عند البتاني(850/246-929/325)؛ وراجع جابر بن أفلح(القرن 12)، تحت عنوان "تحرير المحسّط"، وألّف أيضًا الطوسي(ت 1247/672) "تحرير المحسّط". القفطي، إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ص 79. ريجيس مورلون، المخطوطات العربية لأعمال بطلميوس في علم الفلك، المخطوطات المترجمة أعمال المؤتمر الدولي الرابع لمركز المخطوطات، تقدم إسماعيل سراج الدين، ويوسف زيدان، مكتبة الاسكندرية، مايو 2007، ص43 - 44 - سيدي عمر عسالي، الآلات الفلكية، ص4. 5- أحمد جبار، العلوم العربية في عصرها الذهبي، ص73.

⁴ - أحمد دلال، إصلاح الفلك النظري في المغرب ثورة أم ثورة مضادة، مقال في الكتاب الجماعي حول العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي في العصر الوسيط، تنسيق بتأصر البعزّاتي، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 2001، ص 121.

والكسوف، ووضع فيه قائمة بالنجوم الثابتة¹، تُرجم هذا الكتاب لأول مرة إلى العربية على يد يحيى بن خالد بن برمك، فسّره له جماعة فلم يتقنوه، ولم يرض بذلك، فندب لتفسيره أبا حستان صاحب بيت الحكمة، فأتقناه واجتهدا في تصحيحه، بعد أن أحضر النقلة الجوّدين، فاخترنا نقلهم، وأخذ بأفصح وأصحّه².

اعتبر الجسطي بحق المرجع الأساسي في علم الفلك من بين علوم الأوائل، وضع فيه خلاصة المعارف الهيلينية في الفلك، بالإضافة إلى أرصاده وملاحظاته، والهدف الرئيسي لهذا الكتاب هو إيجاد نماذج هندسية تصف بدقة الظواهر الفلكية وحركات الكواكب، كما ويعالج الجزء الأكبر من الكتاب طرق بناء النماذج الهندسية المختلفة وحساب المعطيات الثابتة في هذه النماذج³.

اشتمل كتابه على ثلاث عشرة مقالة: الأولى في المقدمات مثل البرهان على كروية السماء والأرض، وعلى ثبوت الأرض في مركز العالم، ثم ميل فلك البروج ومطالع درج البروج في الفلك المستقيم، الثانية في المباحث فيما يختلف باختلاف عروض البلدان مثل طول النهار وارتفاع القطب والمطالع في الأقاليم، والزوايا الناشئة عن تقاطع دائرتين من دوائر الأفق ونصف النهار، ومعدّل النهار وفلك البروج وغيرها، الثالثة في تعيين أوقات نزول الشّمسفي نقطتي الاعتدال ونقطتي الانقلاب، ثم في مقدار السنة الشمسية وحركتي الشمس المعتدلة والمختلفة، والطريقة الهندسية لبيان اختلاف الحركة بفلك خارج المركز، أو بفلك تدوير ثمّ في اختلاف الأيام بلياليها، وتحويل الأيام الوسطى إلى المختلفة والعكس، والرابعة في حركات القمر المعتدلة في الطول والعرض، والخامسة في بيان اختلافات حركات القمر وحسابها ثمّ في حساب اختلاف المنظر في الارتفاع والطول والعرض، السادسة في اجتماعان النيّرين⁴ واستقبالتهما وكسوفاتهما، السابعة في الكواكب الثابتة⁵.

³- سيدي عمر عسالي، الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، أطروحة دكتوراه علوم فرع رياضيات تطبيقية، تحت إشراف الأستاذ أحمد جبار والأستاذ حسين مقياس، جامعة فرحات عباس قسم الرياضيات، 2012، ص4.

²- النديم، أبو الفرج محمد بن إسحاق، كتاب الفهرست في أخبار العلماء والمصنّفين من القدماء والمحدثين وأسماء ما صنّفوه من الكتب، قابله على أصوله وعلّق عليه وقدم له أيمن فؤاد سيّد، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، 2009، 215 /7.

³- أحمد دلال، إصلاح الفلك النظري في المغرب ثورة أم ثورة مضادة، ص 121.

⁴- النيّران: الشمس والقمر.

⁵- الكواكب الثابتة، هي التي في الفلك الثامن، وهي متحركة إلا أنّها لما كانت محفوظة للمناسبات، وثابتا وضع بعضها من بعض، سميت ثابتة. أنظر. أحمد فؤاد باشا، معجم المصطلحات العلمية في التراث الإسلامي، ط1، جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، مصر، 2013، ص170.

والأشكال العارضة لها مع الشمس، الثامنة في جريدة الكواكب الثابتة ومواضعها في الطول والعرض، التاسعة والعاشر والحادية عشرة في بيان حركات الكواكب الخمسة المتحيرة¹ في الطول، الثانية عشرة في الرجوع والاستقامة والمقامات العارضة للكواكب الخمسة المتحيرة، الثالثة عشرة في عروض الكواكب الخمسة المتحيرة وظهورها واختفائها.²

لكن برغم جهود المحسطين الفلكية فإنه تعرض للانتقاد³، وأول العلماء الذين بدؤوا بالشك في النموذج اليوناني هو ابن الهيثم (ت. 343هـ/1039م)⁴، الذي عرض أهم حججه في كتابه الشكوك حول بطلميوس⁵،

¹ - المتحيرة: الكواكب السيارة المعروفة آنذاك: عطارد. الزهرة. المريخ. المشتري. زحل، وسميت بذلك لأنها تتحير في السماء بين النجوم من حين لآخر، وتكون حركاتها في اتجاه واحد، فتسمى الحركة المستقيمة، ثم لا تلبث أن تغير اتجاه الحركة عائدة إلى الجهة المضادة، وذلك هو الرجوع، أنظر. أحمد فؤاد باشا، المرجع نفسه، ص 171.

² - كارلو نالينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، مكتبة المثنى، بغداد، 1991، ص 221. 222.

³ - للتعرف على موقف مفكري المغرب والأندلس من النظام البطليموسي، أنظر، سالم يفوت، دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، ص 32. 42.

⁴ - الحسن بن الحسن بن الهيثم، ولد بالعراق سنة 354هـ/965م، اكتسب فيه تكويناً في اللغة العربية، وفي العلوم الفيزيائية استفاد من قدر كبير من المعارف اليونانية التي ترجمت إلى العربية وبالأخص منها أعمال إقليدس وبطلميوس وهيرون الإسكندراني، وأرخميدس وأثيموس، لينتقل بعدها إلى القاهرة وتذيع شهرته هناك علماً وتأليفاً. بلغ تعداد مؤلفاته حوالي 186 مؤلفاً أهمها: كتاب المناظر، الشكوك على بطلميوس، كتاب الاقتصاد، تهذيب المحسطين، شرح مصادرات إقليدس. للمزيد أنظر، القفطي، المصدر نفسه، ص 128 - 130. أحمد جبار، علماء الحضارة العربية الإسلامية ومساهماتهم (العلوم الرياضية والفلكية وتطبيقاتها) ق 9م. ق 15م، ط 1، كليك للنشر، الجزائر، 2011، ص 160.

El bouazzati Bennacer, Les Modes de Démonstration chez 'Ibn al--185 Haytham, IXème colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes, Tipaza, 12 - 14 Mai 2007, p p81 - 88 -Ahmed DJEBBAR, Ibn al-Haytham, mathématicien et physician

ملتقى دولي بجامعة منتوري بقسنطينة بعنوان: السنة الدولية للضوء 2015م، يومي 21-22 أبريل تحت عنوان: أيام ابن الهيثم الدولية، وتم الاحتفال عالمياً بالسنة الدولية للضوء 2015 بالعديد من مدن العالم، وجعلوا من ابن الهيثم عنواناً للاحتفالية، من ذلك جامعة القاهرة احتفلت به يوم الثلاثاء الموافق 17 نوفمبر 2015م بمحاضرات وفيلم عالمي حول الحسن ابن الهيثم، ومكتبة الإسكندرية احتفلت به تحت عنوان: "ابن الهيثم عالم القرن الحادي عشر، رحلة علم من الظلام إلى الضوء" يوم الخميس 12 نوفمبر 2015م.

⁵ - قام بتحقيق كتاب الشكوك على بطلميوس للحسن ابن الهيثم كلا من عبد الحميد صبرة ونبيل الشهابي، تصدير إبراهيم المذكور، مطبعة دار الكتب، 1971، وعن محتوى كتاب الشكوك لابن الهيثم. أنظر، جورج صليبا، نظريات حركات

واعتبر فيه أنّ هذا النموذج هو نموذج نظري محض لا وجود مادي له، وبما أنّه كان مقتنعا بقدرته على إيجاد نموذج يمثل الحركات الحقيقية للكواكب، فإنه قام بأبحاث في هذا الشأن، لكن دون الوصول إلى نتائج¹، نتيجة ضعف حججه في نقد كتاب المجسطي، وهو الضعف المتأني عن كونه هو نفسه حبيس التصورات اليونانية حول الأجرام السماوية، لكن هذا لم يمنع أن تكون انتقاداته وشكوكه ستدفع وتغذي تفكير العلماء المسلمين اللاحقين في الشرق وفي الأندلس²، وبغداد التي قام أقطابها بنقد النظام البطلمي محاولين بذلك تطويره وتعديله، كإعادة النظر في نتائج الأرصاد الفلكية اليونانية، من أمثال قياس طول الدرجة من محيط الأرض مجددا، وحركة الكواكب الثابتة، ومقدار ميل البروج عن فلك معدل النهار، وحركة أوج الشمس، وبفضل هذا التوجه لإعادة النظر في النتائج الرصدية لدى بطليموس تشكلت النواة الأولى للمنهج النقدي لدى علماء الفلك العرب فيما بعد، ممّا ساعد على تطوير وتعديل الهيئة البطلمية وطرح هيئة جديدة تتفق مع الأرصاد الجديدة، وهذا التوجه دفع أيضا إلى نمو النشاط الرصدية لدى مدرسة بغداد، حيث تمّ ابتداء رصدتين، ممّا ساهما في خلق ملاحظات جديدة ساعدت العرب على التثبت من المعطيات الحسابية التي اقترحت من قبل بطليموس³.

خلاصة القول إنّ الانتقادات الهامة التي وجهت إلى هيئة بطليموس أصبحت تقليدا متبعا بعد القرن السابع الهجري/ الثالث عشر الميلادي، وكان ينذر أن تجد في تلك الفترة فلكيا يقوم بعمل فلكي رصين دون أن يتعرض إلى إصلاح علم الفلك اليوناني بطريقته الخاصة⁴، سارت غالبية انتقاداتهم في اتجاهين اثنين: الاتجاه الأول اقتصر على الكشف عن شوائب هيئة بطليموس، والاتجاه الثاني تعدى ذلك إلى استنباط هيئة بديلة لا تعترفها الشوائب التي ألمت بهيئة بطليموس⁵.

الكواكب في علم الفلك العربي بعد القرن الحادي عشر، موسوعة تاريخ العلوم العربية، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد بمعاونة رچيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005، 1/ 114 . 120.

¹ - أحمد جبار، العلوم العربية في عصرها الذهبي، ترجمة عبد السلام الشدادى ومحمد أبلّاغ، بيت الفنون والعلوم والآداب، 2005، ص83.

² - أحمد جبار، علماء الحضارة العربية الإسلامية، ص175.

³ - عبده القادري، مجتمع البحث العلمي الفلكي (نموذج مدرسة بغداد الفلكية في القرنين الثاني والثالث الهجريين)، أبحاث الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب . دمشق، 2008، ص306 - 307.

⁴ - جورج صليبا، نظريات حركات الكواكب في علم الفلك العربي بعد القرن الحادي عشر، ص170.

⁵ - عبده نصح القادري، المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، ص161.

التقليد الهندي:

ساهم النظام الفلكي الهندي في بناء النظرة الفلكية عند العرب، ويعدّ كتاب "السند هند"¹ من أكثرها انتشاراً وحضوراً عند أصحاب علم الهيئة، فعلى الرغم من كونه مجرد عن البراهين وصعب الحساب على قواعده، فإنه لم يزل أساساً عند الفلكيين العرب، بل اتّبعت مذهبه جملة من الناس وعنوا بإصلاحه وتهذيبه وإكماله²، فألفوا على شاكلته عدّة جداول فلكية، منها جداول محمد بن إبراهيم الفزاري (ت. 161هـ/778م) (al-Fazzārī)³ للتقويم العربي، وجداول السند هند المحسوبة درجة درجة⁴ ليعقوب بن طارق (كان حياً في آخر القرن الثاني الهجري/الثامن الميلادي)⁵، والزيج¹ لجابر ابن حيان (ت 200هـ/815م)، ويعتبر

¹-السند هند، حساب فلكي هندي مبني على مذهب كتاب باللغة السنسكريتية اسمه براهمسبسطدهانت Brahmasquata sdiehanta، ألفه سنة 618م الفلكي والرياضي الهندي برهمكبتا Brahma gupta، وجاء به إلى بغداد سنة 154هـ/771م، جاء به رجل هندي قدم على الخليفة المنصور العباسي، وكلّف المنصور ذلك الهندي بإملاء مختصر للكتاب، ثم أمر بترجمته إلى اللغة العربية، واستخراج كتاب منه تتخذه العرب في حساب حركات الكواكب، وما يتعلّق بها من الأعمال، نقله محمد الفزاري وعمل منه كتاباً سمي بـ"السند هند"، وتعني هذه الكلمة باللغة الهندية "الدهر الداهر". انظر، النديم، الفهرست، 235/7 . 226. أبو القاسم صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، تحقيق وتعليق حسين مؤنس، دار المعارف، القاهرة، ص 68 . 69. كارلو نالينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص 149 . 151.

²- كارلو نالينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص 174.

³- هو أبو اسحاق إبراهيم بن حبيب الفزاري، من ولد سمرة بن جندب وهو أول من عمل في الإسلام أسطرلاب بنوعيه المبطحّ والمسطّح، له من الكتب: كتاب "القصيدة في علم النجوم"، كتاب "المقياس للزوال"، وكتاب "الزيج على سني العرب"، وكتاب "العمل بالاسطرلابات ذوات الحلق"، وكتاب "العمل بالاسطرلاب المسطح". انظر، النديم، الفهرست، 221/7 . 222. القفطي، إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ص 50.

⁴-محسوبة درجة درجة بمعنى أنّ أكثر جداوله المتعلقة بعلم حساب المثلثات مثل جداول الجيوب والميل والارتفاعات وما أشبه ذلك كانت محسوبة لكل درجة من درجات الدائرة. انظر. كارلو نالينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص 172 . 173.

⁵-يعقوب بن طارق، اشتهر بالتنجيم، له من التصانيف: كتاب تقطيع كردجات الجيب، كتاب ما ارتفع من قوس نصف التّهار، كتاب الزيج بحلول السند هند درجة درجة، كتاب علم الفلك، كتاب علم الدول، كتاب المقالات في مواليد الخلفاء والملوك وتعود من لم يعرف مولده. انظر، ابن صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص 80. القفطي، المصدر نفسه، ص 280.

الخوارزمي (كان حيا سنة 830هـ/1427م)² رائد الجبر العربي³، أحد الممثلين المرموقين للمدرسة الهندية⁴، لذا عوّل الناس كثيرا على زيجته الأول والثاني، ويعرفان بـ"السند هند"⁵.

هذا الأخير مثل المنطلق الأول لحلّ جملة من المسائل الفلكية المتعلقة بعلم حساب المثلثات الكروية⁶، والذي رافق تطور العلوم الفلكية في التقليد العربي وحلّ مسائله⁷، وقد تمثلت محاولاتهم في وضع العديد من الأزياج التي تضمنت عناصر هندية، ذات طرائق حسابية لوضع الجداول والعديد من وسائل الكواكب، وأيضا إدخال الجيب (sinus) في حساب المثلثات (calcul trigonométriques)، ممّا وفرّ لدى علماء الفلك العرب أساسا قويا لبناء أزياج ترصد حركة الكواكب، وحساب تسييرها ومواضعها.⁸

كما اقتبس فلكيو بلاد الإسلام من التقليد الهندي إضافة إلى العناصر المثلثية (مفهوم الجيب والسهم ((الجيب المعكوس))، مفهوم السمّ (zénithale)، والعلاقة بين قياس الزمن وارتفاع النجوم ذات ميل معطى، واستعملوا الإحداثيات البرجية، عوض الإحداثيات الاستوائية المستعملة عند اليونانيين.⁹

281

¹-الزيج، سيتمّ التفصيل في مدلوله في الفصل الثاني.

²-اسمه محمد بن موسى، وأصله من خوارزم، كان منقطعاً إلى خزائن المأمون بيت الحكمة، اشتهر بعلم الهيئة، من مؤلفاته: كتاب "الزيج"، كتاب "الرخامة"، كتاب "العمل بالأسطرلاب"، كتاب "عمل الأسطرلاب"، كتاب "التاريخ"، كتاب "الجبر والمقابلة". النديم، الفهرست، 235/7. 236.

³-أحمد جبار، العلوم العربية في عصرها الذهبي، ص 76. 77. رجيس مورلون، علم الفلك العربي الشرقي بين القرنين الثامن والحادي عشر، من كتاب موسوعة تاريخ العلوم العربية، ص 48. 50.

⁴-عن طريقة الهند في تعليم حساب حركات الأجرام السماوية وغيرها من المسائل الفلكية. انظر، كارلو نالينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، ص 151-155.

⁵-ابن صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص 69. النديم، الفهرست، 235/7. 236.

⁶-كارلو نالينو، المرجع نفسه، ص 180. والمثلث الكروي هو المثلث المرسوم على سطح كرة بشرط أن تكون أضلاعه قسماً من الدوائر العظمى، هاته الدوائر مرسومة على سطح كرة ومراكزها مركز الكرة نفسها. المرجع نفسه، ص 239.

⁷-سيدي عمر عسالي، الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، أطروحة دكتوراه بكلية العلوم، قسم الرياضيات، جامعة فرحات عباس، سطيف، 2012، ص 7.

⁸-عبده نصوح القادري، المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، رسالة دكتوراه من قسم الفلسفة، كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة، 2004، ص 41. 42.

⁹-سيدي عمر عسالي، الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، ص 7.

ورغم ما احتوى عليه النظام الهندي الفلكي من طرائق حسابية لوضع الجداول والعديد من وسائل الكواكب، فإنه لم يطرح نموذجا نظريا لمعالجة الظواهر الفلكية، بل بقي في إطار المناهج النفعية أو العملية التي اتّجهت نحو الاستخدامات التنجيمية للنتائج أكثر من الطرق أو المناهج النظرية لمعالجة طبيعة السماء.¹

محمل القول إنّ الاتجاه الفلكي الهندي القائم على حساب مواضع الكواكب قد تطور في النسق الحضاري الإسلامي منذ بداية دخول علم الفلك إليه، إلاّ أنّه لم يطرح النموذج النظري الذي يشكّل قاعدة نقدية لدى علماء الفلك العرب، بل كان له الدور الكبير في صياغة إطار التجريبية للنظرية الفلكية العربية، ممّا يعني أنّ الرّصد والممارسة التجريبية في إطار المؤسسة الفلكية العربية مأخوذ عن أصول شرقية بالإضافة إلى الأصول التجريبية الإغريقية، وهذا النظام الفلكي الهندي على الرغم من أنه شكّل خطوة تاريخية مهمة على طريق بلورة وصياغة علم الفلك الرّصدي، الذي لعب دورا كبيرا في تعيين إمكانيات الوعي العلمي بالظواهر الفلكية المتعددة مثل حساب أوساط الكواكب، والطرق الحسابية لوضع الجداول وغيرها، إلاّ أنّ هذه الظواهر الرّصدية والفلكية لم تؤدّ إلى صياغة النموذج النظري الذي يتم من خلاله رؤية الواقع وتحديد ملامحه الأساسية في الإطار العقلي للمؤسسة الفلكية العربية، بل بقيت تشكّل أساسا تجريبيا لبناء أرصاد فلكية تعتمد رصد الكواكب بشكل دقيق.²

¹-عبده القادري، مجتمع البحث العلمي الفلكي (نموذج مدرسة بغداد الفلكية في القرنين الثاني والثالث الهجريين)، أبحاث الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب . دمشق، 2008، ص293.

²-عبده نصوح القادري، المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، ص 43- عبده القادري، مجتمع البحث العلمي الفلكي (نموذج مدرسة بغداد الفلكية في القرنين الثاني والثالث الهجريين)، ص293.

2 المدرسة المشرقية:

قدّمت المدرسة المشرقية العطاء العلمي المتنوع، وفي المجال الفلكي برز العديد من الأقطاب لكننا سنكتفي بذكر من كان له أثر كبير في تطوير النظريات الفلكية بالمغرب الأوسط.

لعلّ من أكثر الشخصيات التي أفادت في بناء الآراء الفلكية لكثير من علماء الفلك بالمغرب الأوسط أبو الحسن علي بن أبي سعيد عبد الرحمن المعروف بابن يونس المنجّم¹ (ت 399هـ/1009م) اشتهر زمن الدولة الفاطمية بمصر، واختصّ بصحبة الحاكم بأمر الله (386 . 411هـ/996 . 1021م)، وألّف له الزيج الكبير المعروف بالحاكمي²، قام برصده في جبل المقطم بالقاهرة، اشتهر في جميع البلاد المشرقية وأزاح شهرة الجسطي البطلميسي، والرّسائل التي ألّفها علماء بغداد³، وهو زيج كبير في أربع مجلّدات، بسط القول والعمل فيه، ولم يقصر في تحريره، قال عنه ابن خلّكان: "لم أر في الأزياج على كثرتها أطول منه"⁴، قصد تحريره ليعرف

¹- أبو الحسن علي بن أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد بن يونس بن عبد الأعلى الصّدفي، كان والده عبد الرحمن بن يونس محدّث مصوّر ومؤرخها، وجده يونس بن عبد الأعلى صاحب الشّافعي، اشتهر وبرز في علم التنجيم والهيئة، وبرع أيضا في الشعر، توفي يوم الاثنين لثلاث خلون من شوال سنة 399هـ، وصلى عليه في الجامع بمصر القاضي مالك بن سعيد ودفن بداره بالفرائين، من مؤلفاته: تاريخ أعيان مصر، وكتاب التعديل المحكم، وكتاب الظلّ، والعقود والسعود في دراسة العمود، وكتاب غاية الإرتفاع. للمزيد أنظر، ابن يونس، أبو الحسن علي بن أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد، كتاب الزيج الكبير الحاكمي، نشر C.Caussin، عربي-فرنسي Arabic-French، طبعة باريس، 1804، ص 14 . 16. القفطي، إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ص 177. ابن خلّكان، وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزّمان، تحقيق إحسان عبّاس، دار صادر، بيروت، لبنان، 1972، 429/3 . 431. عيسى عبد الله، قراءة جديدة للعلوم عند المسلمين، جمعية الدعوة الإسلامية، طرابلس، ليبيا، 2007، ص 202 . 209.

²- لهذا الزيج قصة وهو أنّ الخليفة الفاطمي عبد العزيز طلب من ابن يونس أن يؤلّف زيجا لم يشهد العالم مثله من قبل، ويكون في الوقت نفسه، مثالا يحتذى به، فقبل ابن يونس القيام بهذه المهمة، وعكف على الدراسة والبحث والتنقيب والقيام بأرصاد دقيقة، مع مراجعة الأرصاد السّابقة والتحقّق منها، والتأكد من النتائج المسجّلة في أزياج العلماء الذين سبقوه، واستغرق هذا العمل وقتا طويلا، نظرا لكبر حجمه، ومات الخليفة عبد العزيز دون أن يسمّيه باسم الزيج العزيزي، ولكن ذلك لم يتحقّق في عهد عبد العزيز، فأتمّ ابن يونس زيجه في عهد ابنه الحاكم بأمر الله، وأهداه له مطلقا عليه اسم "الزيج الحاكمي". أنظر، عيسى عبد الله، المرجع نفسه، ص 204.

³- ابن خلّكان، المصدر نفسه، 429/1.

⁴- سيديو، خلاصة تاريخ العرب، أمر بترجمته علي باشا مبارك، ط1، مطبعة محمد أفندي مصطفى، 1309، ص 214.

بأنه أعلم النَّاس بالحساب والتَّسيير.¹

احتوى زيجه على أكبر عدد ممكن من الأرصاد السابقة له، بعد إحصائها وتحليلها ونقدها وإغنائها بنتائج أرصاده الخاصّة المتعدّدة²، وهذا ما جعل أهل مصر يعولون على زيجه في تقويم الكواكب³، فهو زيج بالمعنى الحقيقي للكلمة، يتمحور في تحضير جداول حركات الكواكب، مع حساب مختلف الوسائط وشرح طريقة استخدامها.⁴

أتت شهرته أيضا من عملية الرّصد التي قام بها لعامي 366 . 367هـ/ 977 . 978م رصد فيها كسوف الشمس، فكانا أول كسوفين سجّلا بدقة متناهية وبطريقة علمية بحتة، كما استفاد منها في تحديد تزايد حركة القمر، كما حسب ميل دائرة البروج.⁵

ومن الابتكارات التي قدّمها ابن يونس في مجال العلم اختراعه الربع ذات الثقب، والساعة الدقّاقة والبندول (الرقاص)⁶، المعروف عند علماء العرب والمسلمين باسم الموّار، الذي يحتاج له الباحث في معرفة الفترات الزّمنية في رصد الكواكب، وكما استعمل الرّقاص أيضا في الساعات الدقّاقة.⁷

واصلت الساحة المشرقية في عطائها الفلكي بما وقّته من أجواء علمية وأرصاد فلكية، فاستقطبت الكثير من الوجوه المبرّزة من أمثال الفقيه محيي الدين، يحيى بن محمد المغربي المعروف بابن أبي الشكر المغربي⁸ (كان حيا سنة 680هـ/1280م)، برع في علم السّماء والكواكب والنجوم بدمشق¹، وصناعة

¹-الففطي، المصدر نفسه، ص177.

²-ريجيس مورلون، علم الفلك العربي الشرقي بين القرنين الثامن والحادي عشر، مقال في موسوعة تاريخ العلوم العربية، 89/1.

³-ابن خلّكان، المصدر نفسه، 430/1.

⁴-ريجيس مورلون، المرجع نفسه، 89/1.

⁵-عيسى عبد الله، المرجع نفسه، ص203.

⁶-سيديو، خلاصة تاريخ العرب، ص214.

⁷-علي عبد الله الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ط2، مكتبة التّوبة، المملكة العربية السّعودية، 1993، ص82.

⁸-هو محي الدين أبو الفتح ويعرف بالحكيم المغربي الأندلسي، ولد بقرطبة، انتقل للمشرق وعمل مع نصير الدين الطوسي (648 . 658هـ/1250 . 1260م) بمرصّد مراغة، وصاحب فيها عددا من علماء عصره منهم المؤيد العرضي، والفخر المراغي، و قطب الدين الشيرازي، وكمال الدين الفارسي، و نجم الدين القزويني، صنّف كتبا فلكية منها: الأربع مقالات في النجوم، غنية المستفيد في الحكم على الموّاليد، تلخيص المجسطي في عشر مقالات، زيج لتقويم الكواكب، أحكام تحاويل

الأزياج، من ذلك الزيج الذي وضعه بها سنة 656هـ/1258م سماه "تاج الأزياج وغنية المحتاج المصحح بأدوار الأنوار مع الرصد والاعتبار"، كان ظاهرا، ومنتشرا بسائر بلاد المغرب، جمع فيه معلوماته الفلكية والجغرافية ورتبها ترتيبا تاريخيا فريدا.²

ويشير المختص الإسباني كارلوس دورثي (Carlos Dorce) إلى أنّ الجداول الفلكية التي أعدها محيي الدين المغربي في مرصد مراغة³ تحتوي على تصحيحات للزيج الأرخاني⁴ و متممة له، تظهر بصدق طبيعة العمل

سني العالم، تسطيح الأسطرلاب، كتاب النجوم، الحكم على قرانات الكواكب في البروج الإثني عشر، وكتاب المخروطات، رسالة في كيفية استخراج الجيوب الواقعة في الدائرة، مقالة في شكل القطع، إصلاح كتاب مينيلوس في الأشكال الكرية، تمهيد مقالات تيودوزيوسفي الأكر، مقالة في استخراج تعديل النهار وساعة المشرق والدائر من الفلك بطريق الهندسة، الجامع الصغير في أحكام النجوم، تحرير أقليدس في أشكال الهندسة، طواع المواليد، مقدمات تتعلق بحركات الكواكب، تسطيح الأسطرلاب، عمدة الحاسب وغنية الطالب. للمزيد عنه أنظر: غوريغوريوس أبي الفرج بن أهرون المعروف بابن العربي، تاريخ مختصر الدول، صححه الأب أنطون صالحاني اليسوعي، ط2، دار الرائد اللبناني، لبنان، 1983، ص489 . 490 -

Carlos Dorce, The Tāj al-azyāj of Muhyī al-Dīn al-Maghribī (d. 1283): methods of computation, Anuari de Filologia University of Barcelona, XXXIV- XXV, Instituto Millas Vallicrosa de la Ciencia Árabe , barcelona , 2002-2003, p17-21- Carlos Dorce, The Tāj al-azyāj of Muhyī al-Dīn al-Maghribī (d. 1283): methods of computation, Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation, Volum 3 , 2003, p 193- 212

¹- ابن العربي، تاريخ مختصر الدول، ص489.

²- Carlos Dorce, The Tāj al-azyāj of Muhyī al-Dīn al-Maghribī (d. 1283): methods of computation. p19

³- مرصد مراغة، بني في منتصف القرن 7هـ/13م في مدينة المراغة بأذربيجان جنوب تبريز، مساحته 347م×137م، أشرف على بنائه مؤيد الدين العرضي (ت663هـ/1265م)، يوجد بها آلة الربع يبلغ قطرها 430سم لتحديد عرض بلدة المراغة بدقة، ووجد بها أيضا الآلة العظمى والأسطرلاب المسطح، اهتم به القائد المغولي هولاكو خان (ت663هـ/1265م) بعد غزو بغداد سنة 556هـ/1225م، كونه كان محبا للفلك والتنجيم، فخصص له إيرادات هامة من أموال الأوقاف لتأمين نفقاته. للمزيد أنظر. ريجيس مولون، مقدمة في علم الفلك، تاريخ العلوم العربية، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد بمعاونة ريجيس مولون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005، 1/ 40 . 41 . شريد حورية، الآلات الفلكية في العالم الإسلامي من القرن الرابع إلى الثامن الهجري الموافق للقرن العاشر إلى الرابع عشر الميلادي، رسالة ماجستير في الآثار الإسلامية، معهد الآثار، الجزائر، 1991 . 1992، ص 21 . 25.

⁴- الزيج الأرخاني، ينسب لحفيد هولاكو الأمير ايلخان Ilkhan، الذي عين منجمه الخاص نصير الدين الطوسي وهو من قام بوضع الجداول الأرخانية، سمي بالزيج الأرخاني، اعترافا له بفضل، ويحتوي هذا الزيج على معلومات علمية وتاريخية . عربية وفارسية وصينية، كما سجل هذا الزيج مسار الكواكب والنجوم ومراقبتها وملاحظة سيرها وتغير مواقعها بفضل الآلات

الذي تمَّ في مرصد المراغة، توصل فيه إلى قيم رياضية تختلف عن نظيراتها عند نصير الدين الطوسي (ت672هـ/1274م) تتعلق بمبادرة الاعتدالين، لذا اقترح مع زملاءه في المرصد طرح ثلاث دقائق من بُعد الشمس عن أوج نقطة فلكها الخارج، وذلك من أجل تحقيق التوافق الضروري بين الموقع الذي تمَّ استخراجها بالحساب وبين الموقع المرئي.¹

كان محي الدين المغربي دقيقاً في أعماله، لذا رأى أنه من الضروري التَّحَقُّق من النظريات الفلكية التي ورثها عن علماء اليونان والهوند وعلماء العرب والمسلمين، ممَّا قاده إلى تطوير العديد من أدوات الرِّصد آنذاك.²

أمَّا من كان له الأثر الجلي في بناء المنظومة الفلكية العربية فهو العالم ابن الشاطر، علاء الدين أبو الحسن علي بن إبراهيم ابن محمد بن الهمام الأنصاري (ت.777هـ/1375م)³، اهتمَّ بعلم الرِّبجات، بل إنَّ زيجته

والأجهزة الدقيقة منها والمتطورة. أنظر، حاجي خليفة، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، دار إحياء التراث العربي، بيروت، لبنان، دت، 967/2. محمد فؤاد عيبتاي، مآثر العرب والإسلام في علم الفلك، أبحاث المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب المنعقد في دير الزور، منشورات جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، 1988، ص 177.
1-Carlos Dorce, ibid.p208-209

²-علي عبد الله الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ص 119.
³-هو الشَّيخ علاء الدين أبو الحسن علي بن إبراهيم بن محمد بن الهمام الأنصاري المعروف بابن الشاطر، ولد في دمشق عام 705هـ/1305م، وتوفي عام 777هـ/1375م بدمشق أيضاً، عرف بالمطعم الفلكي، لاشتغاله بتطعيم العاج، تعلَّم علم الهيئة والحساب والهندسة، ممَّا مكنه أن يتولى رئاسة المؤذنين في الجامع الأموي بدمشق، فقام بأرصاده فيها، اهتم بصناعة الأدوات الفلكية والحسابية كالألة الجامعة وساعة نسبت إليه، وقد نسب لابن الشاطر في حدود 45 عملاً فلكياً ورياضياً و32 مؤلفاً في علم الهيئة، من مؤلفاته: نهاية الغايات في الأعمال الفلكيات، وتسهيل المواقيت في العمل بصندوق اليواقيت، والنجوم الزاهرة في العمل بالربع المجيب بلا موري ولا دائرة... للمزيد عنه أنظر، ابن الشاطر الدمشقي، رسالة النفع العام في العمل بالربع التام، تحقيق ودراسة أسامة فتحي إمام، إشراف ومراجعة أحمد فؤاد باشا، القاهرة، 2015، ص ص 41-49. ابن العماد الحنبلي، شذرات الذهب في أخبار من ذهب، تحقيق عبد القادر الأرنؤوط، ومحمود الأناؤوط، ط1، دار ابن كثير، بيروت، 1992، 435/8 - سامي شلهوب، الآلات الفلكية لابن الشاطرفلكي الدمشقي من القرن الرابع عشر، أبحاث الندوة العالمية لتاريخ العلوم، دمشق، 2008، ص ص 79-87- عيد كامل محمد اسماعيل، ابن الشاطر دراساته ومنهجه في علم الفلك دراسة تحليلية نقدية، قسم الفلسفة، جامعة الاسكندرية، 2002، ص 50. 53. أ. س. كنيدي وعماد غانم، ابن الشاطر فلكي عربي من القرن الثامن الهجري. الاربعمشر الميلادي، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 1976، ص ص 11. 25- خالد حربي، أسس علم الفلك الحديث في الحضارة الإسلامية، ط1، المكتب الجامعي الحديث، 2009، ص ص 81. 99.

من أتمّ الزيجات¹ زمن القلقشندي، وصفه بأنه "عزيز الوجود رغم أنه لم ينتشر ولم تكثر نسخه بعد".²
ابتكر العديد من الآلات التي تستعمل في الرصد وأخرى تستعمل في الحساب وتحديد مواقيت الصلاة،
وقد امتازت أغلب آلاته بسهولة التصميم وتلافي التعقيدات التي وجدت في الآلات السابقة له، والتي سببت
بعض الأخطاء.³

هذه الأدوات التي ابتكرها وصمّمها استعملها في الرصد والحساب، كان بعضها مثالا لاستمرار التقاليد
العربية الإسلامية في صنع الآلات الفلكية، والبعض الآخر مبتكرا بطريقة ميكانيكية لتعطي حلولاً للمشكلات
الأساسية لعلم الفلك الكروي، ولئن افتقرت هذه الأدوات لبعض الدقّة فإنها عوّضت بذلك سهولة الحصول
على النتائج.⁴

تتميز شهرة ابن الشاطر في أنه صحّح العديد من الأخطاء الفلكية القديمة، كالتّي حملها النظام الفلكي
البطلميوسي، فقدّم بديلا لهيئات بطلميوس الخاصة بالكواكب، وفسّر النظام الحقيقي للمجموعة الشمسية⁵،
مثبتا أنّ الأرض ليست هي مركز العالم، بل الشمس هي التي تقع في مركزه، والكواكب تدور حولها، ووضع
نظرية حركة الكواكب، وتمكّن من تحديد مداري عطارد⁶، والقمر¹ اللذين حيرّا علماء الفلك طويلا.²

¹- لاقي هذا الزيج انتشارا واهتماما من قبل المختصين، اختصره شمس الدين الحلبي وسمّاه الدرّ الفاخر، وصحّحه الشيخ
شهاب الدين أحمد بن غلام الله بن أحمد الحاسب وسمّاه زهة الناظر في تصحيح أصول ابن الشاطر، ثم اختصره وسمّاه اللمعة
في حلّ الكواكب السبعة، ثم اختصره وسمّاه اللمعة في حلّ السبعة، يستخرج منه الأعمال بأسهل مأخذ وأقرب مقصد، ولخصه
محمد بن علي بن إبراهيم الشهير بابن زريق الجيزي وسمّاه وروض العاطر في تلخيص زيج ابن الشاطر، ثم اختصره. أنظر،
حاجي خليفة، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، 965/2.

²- القلقشندي، أحمد بن علي، صبح الأعشى في صناعة الإنشاء، شرحه وعلّق عليه محمد حسين شمس الدين، دار الكتب
العلمية، بيروت، لبنان، دت، 561/1.

³- ابتكر ابن الشاطر العديد من الآلات الفلكية نذكر منها: الربع العائلي، الربع التام، الساعة الشمسية، صندوق اليواقيت،
الآلة الجامعة، المربعة، وطوّز في البسيط والربع المجيب. للمزيد أنظر. ابن الشاطر الدمشقي، رسالة النفع العام في العمل بالربع
التام، ص 57. 67.

⁴- أ، س. كنيدي- وعماد غانم، المرجع نفسه، ص 24. وللمزيد حول هذه الأدوات التي ابتكرها أنظر. ابن الشاطر الدمشقي،
المصدر نفسه، (قسم التحقيق)، ص 57. 67.

⁵- عيد كامل محمد اسماعيل، ابن الشاطر دراساته ومنهجه في علم الفلك، ص 79.

⁶- لم ينجح بطلميوس في وصف حركة عطارد نظرا لصعوبة رصد عطارد بسبب قربه من الشمس، وبسبب حركته السريعة
نسبيا، كما ينسب مداره حضيبان بدلا من حضيب واحد كما كانت الحال في الكواكب الأخرى، عن رصد ابن الشاطر له
أنظر، عيد كامل محمد اسماعيل، المرجع نفسه، ص 159. 160.

استطاع ابن الشاطر أن يستفيد من النظريات التي ابتكرها سابقوه ليضع هيئة تحلّ الإشكالات الواردة في هيئة بطليموس وليضيف إليها إمكانية حدوثها حول مركز العالم نفسه كما هو مفروض، أضف إلى ذلك أنّ الهيئة التي اقترحها جاءت جامعة لهيئة أفلاك الكواكب العليا والقمر والشمس.³

استند في تقسيمه الأفلاك أو الكواكب إلى قسمين: علوية وسفلية، العلوية ما فوق فلك القمر وتبدأ بالقمر، ثم الثاني عطارد، والثالث للزهرة، والرابع للشمس، أما الكواكب السفلية فتبدأ بكوكب المريخ، ثم كوكب المشتري، ثم كوكب زحل، والأخير مرصع فيه الكواكب الثابتة، يلي فلك النار ثم الهواء ثم الماء ثم التراب، وهو كرة الأرض.⁴

كما وجه اهتمامه إلى قياس زاوية انحراف دائرة البروج، فانتهى إلى نتيجة مفردة الدقة وهي 23 درجة و31 دقيقة، علماً أنّ القيمة المضبوطة التي توصل إليها علماء العصر الحديث باستخدام الأقمار الصناعية التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء هي 23 درجة و31 دقيقة و8،19 ثانية، أي أنّ الخطأ في حساب ابن الشاطر هو 8،19 ثانية.⁵

عموماً يمكننا القول أنّ ابن الشاطر أعاد صياغة علم الفلك نهائياً، ونشر أفكاره عبر أرجاء العالم الإسلامي، معتبراً أنّ علم الفلك يجب أن ينتج وصفاً متناسقاً ودقيقاً لشكل العالم الحقيقي من حولنا، وأن يكون هذا الوصف تمثيلاً رياضياً علمياً يتناسق مع الأرصاد، وهو ما يفتح مجالاً واسعاً للبحث في الظروف التي أدت بـابن الشاطر إلى ابتكار العديد من الهيئات والآلات الفلكية.⁶

¹ - تعدد حركة القمر أكثر تعقيداً من حركة الشمس، لذا لم تفي الهيئة التي قدمها بطليموس بالمطلوب، لأنها لم تنبئ بجميع حركات القمر بشكل صحيح، وهذا ما دفع بـابن الشاطر بتبني هيئة جديدة. للمزيد أنظر، عيد كامل محمد اسماعيل، نفسه، ص 156 . 157. ابن الشاطر الدمشقي، المصدر نفسه، ص 55 . 56.

² - خالد حربي، أسس علم الفلك الحديث في الحضارة الإسلامية، ص 83.

³ - عبده نصح القادري، المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، ص 162.

⁴ - عيد كامل محمد اسماعيل، المرجع نفسه، ص 118.

⁵ - علي عبد الله الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ص 121.

⁶ - ابن الشاطر الدمشقي، رسالة النفع العام في العمل بالرّبع التّام، ص 70.

3 المدرسة الأندلسية:

كان عطاء الأندلسيون في مجال علم الفلك كبيراً، اتخذ أشكالاً مختلفة، يمكن تصنيفها إلى أربعة حقول، الأول في مجال تأليف الكتب الفلكية، والثاني في مجال الإبداعات الفلكية، وتصنيع آلات خاصة بهذا العلم، والثالث، يتركز حول الاهتمام بالرصد الفلكي، والرابع يندرج ضمن تعديل مفاهيم سابقة والوصول إلى نظريات جديدة.

ونظراً لكثافة المادة حول هذا الموضوع، سنقتصر الحديث على أهم أقطاب المدرسة الأندلسية والانجازات التي قدموها، وأفكارهم الفلكية التي راجت في مصنّفات علماء وفقهاء المغرب الأوسط.

كان للفلاسفة الأندلسيين الذين اتّبَعوا خطى ابن الهيثم في نقد كتاب بطليموس الفضل في ظهور أفكار أصيلة تخصّ حركات الكواكب، كالفيلسوف ابن باجة (ت. 532هـ / 1138م) الذي درس المواقع الظاهرة لكوكبي عطارد والزهرة مخالفاً ما جاء به من قبله من علماء الفلك خاصة منهم بطليموس.¹

هذا الأخير انتقد من قبل علماء أندلسيين في طريقة ترتيبه الكواكب التي تسمى "السفلى" (أي التي تقع بين الأرض والشمس) كما يلي: القمر، عطارد، الزهرة، وسلّموا بأنّ الزهرة وعطارد يقعان فوق الشمس، ذلك ما يخبرنا به ابن ميمون (ت 603هـ/1205م) في كتابه "دلالة الحائرين"، كما لابن باجة حجج تعارض هذا التصوّر.²

نقل لنا هذه التصوّر ابن ميمون في كتابه "دلالة الحائرين" فيما يخصّ مسألة موقع الزهرة وعطارد أنّهما فوق الشمس أم تحتها؟ قائلاً: "اعلم أنّ فلك الزهرة وعطارد مختلف فيهما بين الأوائل من أهل التعاليم، هل هما فوق الشمس أو تحت الشمس؟ لأنّ ليس ثمّ برهان دلّنا على رتبة هاتين الكرتين، وكان مذهب الأقدمين كلّهم يقولون: إنّ كرتي الزهرة وعطارد فوق الشمس فاعلم هذا وحصله جيّداً، ثم جاء بطليموس ورجّح كونهما تحت، وقال: إنّ الأشبه بالأمر الطبيعي أن تكون الشمس في الوسط وثلاثة كواكب فوقها وثلاثة تحتها، ثم

¹ - سالم يفوت، ابن باجة وعلم الفلك البطليموسي، من كتاب نحن والعلم، ص ص 48 . 57.

² - أحمد جبار، علماء الحضارة العربية الإسلامية، 80 - سالم يفوت، المرجع نفسه، ص 55.

جاءوا أقوام متأخرون في الأندلس مهروا في التعاليم جدا، وبيتوا بحسب مقدمات بطليموس أنّ الزهرة وعطارد فوق الشمس، وقد أُلّف في ذلك ابن أفلح الإشبيلي الذي اجتمعت بولده، كتابا مشهورا، ثم تأمل هذا المعنى الفيلسوف الفاضل أبو بكر بن الصائغ الذي قرأت على أحد تلاميذه، وأظهر وجوه استدلال قد نسختها عنه، يبعد بها أن تكون الزهرة وعطارد فوق الشمس، لكن ذلك الذي ذكره أبو بكر هو دليل استبعاد ذلك لا دليل منعه.¹

فابن باجة خلافا للأوائل الذين أجمعوا على أنّ كرتي الزهرة وعطارد فوق الشمس، يستبعد ذلك مع بعض الميل إلى قول بطليموس، دون قطع، ولعلّ مردّ الانتقادات التي وجهها إلى القائلين بأههما تحت الشمس، ليس رغبة في معارضة أرسطو، بل الانفتاح على المعطيات التعاليمية التي اكتملت بالمقارنة مع ما كانت عليه قبل أربعة قرون، أي في عهد أرسطو.²

إنّ الانتقادات التي وُجّهت إلى النظام الفلكي البطليموسي نَبّهت العلماء اللاحقين إلى ضرورة إعادة النظر في ذلك النظام قصد تجاوز نقائصه والعمل على إصلاحه، جاء على رأسهم الفلكي إبراهيم بن يحيى المعروف بولد الزرقال (al-Zarqālī) (ت1100/493م) أصله من طليطلة³، أبصر أهل زمانه بأرصاد الكواكب وهيئة الأفلاك، واستنباط الآلات النجومية.⁴

تفرّد في وصفه ابن الأبار قائلا: "كان واحد عصره في علم العدد والرصد وعلل الأزياج، ولم تأت الأندلس بمثله من حين فتحها المسلمون إلى وقتنا هذا، مع ثقبو الذهن وإحكام ما يتناول ويستنبط من الآلات النجومية، وآخر أرصاده بقرطبة إلى آخر سنة ثمانين وأربعمائة، وكان أكثر رصده قبل ذلك بطليطلة في أيام المأمون بن ذي النون صدر دولة القادر ابن ابنه يحيى بن اسماعيل بن المأمون."⁵

وامتنانا منه لملك طليطلة المأمون بن ذي النون صنع له الصفيحة المأمونية نسبة له، وهي من أولى

¹- موسى بن ميمون القرطبي، دلالة الحائرين، نشر حسين آتاي، الفصل الخامس، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، 292/2 . 293.

²- سالم يفوت، ابن باجة وعلم الفلك البطليموسي، من كتاب نحن والعلم، ص 55-56.

³- صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص181.

⁴- ابن الفقطي، كتاب أخبار الحكماء بأخبار العلماء، ص42.

⁵- ابن الأبار، أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن أبي بكر، التكملة لكتاب الصلاة، تحقيق عبد السلام المراس، إشراف مكتبة البحوث والدراسات، دار الفكر للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 1995، ترجمة رقم 1، 120/358.

إنجازاته التطبيقية في مجال صناعة الأسطرلاب، تتكون من قرصين مستديرين أحدهما خارجي ثابت يستخدم في قياس خطوط طول وعرض الكرة الأرضية، والثاني داخلي متحرك يستخدم في رصد النجوم ويعرف بالشبكية أو العنكبوتية.¹

صمّم ابن الزرقالة بعدها آلة علمية سماها بالصفيحة العبادية لأنها أهديت إلى ابن عباد المؤيد بنصر الله الذي ملك اشبيلية المعروف بالمعتمد بن عباد(461. 484هـ/1068 . 1091م)، وفي ذلك يقول: «وأيّ أيد الله المعتمد على الله المؤيد بفض الله لما رأيت الناس يتوسّلون إليه بأنواع من التوسّل ويتوصّلون إلى خدمته بضروب من التوسّل ويتنافسون في متاحفته بغرائب من التحف ويهادون حضرته الرّفيعة بعجائب من الطرف لم أر أن أتاحف حضرته الجليلة إلّا بما يطابق مذهبه الشّريف ومنواعه المنيف، ويضارع تشوّقه إلى غامض العلم، ويطابق تشوّقه إلى ما ينتجه دقيق الفهم، فوجدت الأرض فيما تقلّ فيما يبلغ إلى رضاه وتصغر في جنب ما أهواه له ويهواه، فارتقيت بوهي إلى محيط الأفلاك، وجلت بذهني في جميع ما شكّل هناك فصنعت آلة شريفة يتوصّل بها إلى تقويم الكواكب السّبعة، ويعلم بها علّة ما يعرض لها من الإستقامة والرّجوع، ويرى مع هذا المنزع الشّريف علم الهيئة عيانا، ويعرف ما معنى تعديل الحصة وتعديل المركز وعلى أيّ شيء تقع هذه التّسمية ويتبيّن منها ما غمض من علم الهيئة الذي لا غناء للمعدّل عن معرفته، وإقامة تصوّره في نفسه، وهذا كلّه بأقرب عمل وأسهل مأخذ، وقد اندرج فيه كلّ ما تضمّنته الأزياج ونصّه علماء الهند من استخراج الحصص الأوّل والثاني والمراكز الأوّل والثاني معدّلة وغير معدّلة، والرّيادة عليها والنقصان منها وما يتبع ذلك من الأعمال المشعّبة الطوال حتى أنّه ليعدّل الكواكب السّبعة بها في الزّمن الذي يعدّل به كوكب واحد بالرّيح، وقد رفعتها إليه أيّده الله بكرًا من بنات الفكر وغريبة من غرائب الدهر، وأهديت الشّكل إلى شكله والعلق النّفيس إلى مثله».²

اشتهر نوع آخر من الصفيحة عرف بالشكّازية، وهي صورة مبسّطة لتلك التي من الطراز العبادي، وبها

¹ -حنان مطاوع، من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن الزرقالة وأسطرلابه متعدد الصفائح، بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، تكريما للعلامة الاسباني اميليجارثيا جومث خلال الفتة من 3 5 مارس 1998، جامعة القاهرة، مارس 1998، ص307.

² -Mercè Comes: Ecuatorios andalusíes, Ibn al-Samh, al- Zārqaulluh y Abū-l-Salt. (Tirada aparte de 'Anuari de Filologia', Vol. xm, Any 1990, Secció B, Número 1.) 264 pp. Barcelona: Facultad de Filología, Universidad de Barcelona; Instituto, de Cooperación con el Mundo Árabe; Agencia Española de Cooperación Internacional, 1991, p203-20

عنكبوت واحد متسامتة فقط من الإحداثيات الاستوائية على وجهها (أما الشبكة أو العنكبوت المتسامتة البروجية فتتخصص في مسقط الدوائر الكبرى لخطّ الطول التي تتناظر مع بدايات العلامات البروجية)، بينما يشبه ظهرها ظهر الأسطرلاب¹ التقليدي، لأنّ المسقط المتعامد والربع المجيب² والرسم القمري التوضيحي، والعضادة المعقدة اختفت كلّها.³

قام الزرقالي بتطوير الصفيحة الشكازية⁴ إلى الصفيحة⁵ الزرقالية⁶، جمعت من علم الحركات الفلكية كلّ

¹- الأسطرلاب، لفظه معربة عن الكلمة اليونانية ASTROLABIUM بمعنى ميزان النجم أو ميزان الشمس أو ميزان الكوكب أو مرآة النجم، ويرجع اختراعه إلى هيبارخوس وهو فلكي يوناني اشتهر في القرن الثاني قبل الميلاد، كما ينسب استعماله لأول مرة إلى اليوناني ارستاركي (320 . 260 ق.م)، وقيل أيضا أن "لاب" اسم رجل سطر سطرًا بيّن عليها حسابا فليل "اسطرلاب"، ثم نزلت الإضافة فصار اسما واحدا "اسطرلاب"، وقيل أنه جاء من استرو لابس من استرو أي نجم أو كوكب ولايون أي أخذ لأنه استعمل أولا في أخذ درجات ارتفاع الكواكب. انظر. أحمد عبد الرزاق، ابراهيم شوكة، الإصطرلاب طرق وأساليب رسمه وصنعه، مجلة المجمع العلمي العراقي، المجلد 19، مطبعة المجمع العلمي العراقي، 1970، ص 3 - 12 - سعيد محمد مصيلحي، الأسطرلاب في مصر الإسلامية، دراسة أثرية وفنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، القسم الإسلامي، جامعة القاهرة، 1988، ص 21. أحمد عبد الرزاق، الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، ط1، دار الفكر العربي، 1991، ص 75. سامي شلهوب، العمل بالأسطرلاب لعبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهل الصوفي، أبحاث الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب، جامعة حلب، المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب المنعقد في دير الزور 12 . 14 نيسان 1988، إعداد مصطفى شيخ حمزة، منشورات جامعة حلب، 1996، ص 117.

²- نفصل الحديث عنه في الفصل السادس الخاص بالإبتكارات.

³- خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية: العمل المنجز، ومشروعات للبحث المستقبلي، مقال من كتاب تحقيق مخطوطات العلوم في التراث الإسلامي، أبحاث المؤتمر الرابع، تحرير إبراهيم شيوخ، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، 1997، ص 118 . 119. شريد حورية، الآلات الفلكية في العالم الإسلامي من القرن الرابع إلى الثامن الهجري الموافق للقرن العاشر إلى الرابع عشر الميلادي، ص 91 . 92.

⁴- الشكازية، تنسب للعلم الأندلسي علي بن خلف الشكاز الذي ابتكر صفيحته التي نسبت إليه، وفكرتها تتلخص في أنّ الأسطرلابات العادية ترسم صفيحتها بحيث تتخلل ضوءا ينبعث من القطب الجنوبي مجسم الكون، ويسقط على خطّ الإستواء، أما الشكازية فالضوء عند رسمها ينطلق من نقطة الاعتدال الربيعي، ويسقط على المستوى الذي يمرّ نقطتي المنقلب الصيفي والمنقلب الشتوي، وهذا المستوى معامد لمستوى خطّ الإستواء أو دائرة الاستواء الجنوبية للمزيد أنظر، لطف الله قاري، الإنجازات العلمية للعرب والمسلمين، ط2، دار الفيصل الثقافية، الرياض، المملكة السعودية، 2006، ص 105 . 106.

⁵- عن الصفيحة أنظر الملحق رقم: 01 .

⁶- تحتفظ أكاديمية العلوم والفنون ببارشلونة (la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona) بنسخة من هاته الصفيحة اضطلعت عليها، وهي مصنوعة من النحاس الأصفر، مؤرخة في 650هـ/1252م، صنعها محمد

بديع مع اختصارها، ولما وردت بأرض الشرق حاروا بها، وعجزوا من فهمها إلا بعد التوفيق.¹

وهي عبارة عن إطباق تسطيحين على بعضهما البعض، أحدهما الإسقاط على السطح المستوي المتعامد مع دائرة معدل النهار (وهو المستعمل في الشكازية)، والثاني الإسقاط على السطح المستوي المتعامد مع دائرة فلك البروج، فسطح التسطيح في كلاً الحالتين هو السطح المار بالأقطاب الأربعة.²

كرّس الزرقالي خمسا وعشرين سنة في رصد الشّمس الذي بدأه من مدينة طليطلة بين عام 1070/هـ 468م وعام 1080/هـ 473م، ومن ثم في قرطبة، ودون أبحاثه على هذه الأرصاد التي بلغت نحو 402 رسداً، معتمدا عليها وعلى مواد أخرى مشرقية، توصل بأرصاده إلى تعيين نقطة أوج الشّمس (أي نقطة البعد الأبعد عن الشّمس من الأرض)، وتبيّن له أنّ هذا الأوج متساو عند طلوع النهار وهبوط الليل، كما

بن محمد بن هذيل، قطرها حوالي 17 سم، وهي عبارة عن صفيحة واحدة نقش عليها من الوجه والظهر عدة خطوط وأشكال هندسية، الوجه يتألف من أسفل الكرسي إلى أسفل الصفحة وهو مدار الإستواء، والثاني عمودي على الأول ويتشكّل عند طرفيه الأقطاب الشمالي والجنوبي، والثالث ينطلق من الدرجة 23° 30° على ميمنة مدار الإستواء، والرابع ينطلق من الدرجة 23° 30°، ولكن يقطع أفق الاستواء، ويتشكل عند طرفيه قطبين آخرين: الشمالي والجنوبي، كتب على طول القطر الثالث أسماء البروج الاثني عشر على جنبيه، ستة أسماء في كل جانب، ويتخلّل بقية المساحة أسماء الكواكب، بما حجرة قسّمت إلى أربعة أرباع، فالعلويان منها يحتويان على 108° وهي على مرتين، وكل ربع به 90° بالأخماس، أمّا السفليان منها يحتويان على درجات الظلال، وكتب عند نهاية قسم ما يلي: الظل المبسوط والظل القائم، يلي الحجرة دائري البروج والتوقيت ودوائر درجاتها، والكرسي منخفض جدا وخال من الزخرفة، كتب عليه بالخط الكوفي من الوجه والظهر توقيع الصانع وتاريخ صناعته، يتوسط الكرسي العروة وهي على شكلية: الأول عبارة عن بروز دائري به حوز تشبه الوردية، الثاني عبارة عن فتحة، أدخلت فيها العلاقة، وهي صغيرة صلبة، ويعلو الظهر العضادة، ولكنها ليست الأصلية ولا تناسب الصفيحة لأنّ هذه الأخيرة تنفرد بنوع خاص من العضادات. أنظر، شريد حورية، الآلات الفلكية في العالم الإسلامي، ص 106. 109، ولمعرفة شكلها أنظر الملحق رقم، وللمزيد من التفاصيل عنها أنظر:

Puig, Roser, L'Assafea de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona: un exemplar de zarqaliyya, Memorias de la Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, Tom 985, núm. 10 (2003), p17-26

¹- ابن الفطحي، كتاب أخبار الحكماء بأخبار العلماء، ص 42.

²- حول تسطيح الصفيحة الزرقالية، وكيفية رسم ما يقع في أحد وجهيها من الرسوم. أنظر، الحسن المراكشي، جامع المبادئ والغايات في علم الميقات، طبع بالتصوير عن مخطوطة أحمد الثالث 3343، مكتبة طوب قابو سراي في استانبول، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية في إطار جامعة فرانكفورت، يصدرها فؤاد سيركين، فرانكفورت، جمهورية ألمانيا الاتحادية، 1984، 87/2-99.

توصل إلى حساب مبادرة الاعتدالين السنوية بدقة، فأراها تتذبذب بين 5، 49، و50 ثانية، وبالنسبة إلى قياسات الأطوال أجرى تصحيحا لتقدير اليونان لطول البحر المتوسط وفقا لبطلميوس الذي قدّر طوله باثنتين وستين درجة، فاختره الزرقالي في جداول طليطلة إلى 42° درجة، وهو ما يعادل طوله الحقيقي بالتقريب¹، وأثبت من خلال عمليات الرصد في السنتين 466 . 467هـ / 1074 . 1075م أنّ خطّ الأوج الشمسي هو 85,49°، خالف بذلك الرأي الشائع بين الفلكيين المسلمين القائل بأنّ الأوج الشمسي كان يتحرك بمبادرة الاعتدالين إلى جانب النجوم الثوابت فحسب، وهو أول من قال إنّ للأوج الشمسي حركته الخاصة بهو والمقدّرة بحوالي 1° كل 279 سنة، وأكد أيضا أنّ طول السنة النجومية هو (5 - 6 - 15 - 24 يوما)، وأثبت من خلال أرصاده أنّ الإنحراف الشمسي في زمنه بلغ 1.58^P .²

عموما أسهم الزرقالي في تطوير المدرسة الأندلسية عن طريق ابتكار نوع جديد من الفلك الأندلسي، تميّز بمزيج غريب من العناصر الهندية (السند هند)، والعناصر اليونانية (بطلميوس)، والعناصر الإسلامية (البتاني)، فأضاف إليها عددا من الأفكار الجديدة (الارتعاش، حركة الأوج الشمسي، النموذج الشمسي باختلاف متغير، وتصحيح النموذج القمري البطلميوسي).³

بدا تأثيره جليّا على من جاء بعده من تلاميذته، من ذلك أبو جعفر أحمد بن يوسف المعروف بابن الكماد (كان حيا في قرطبة ما بين 510 . 511هـ / 1116 . 1117م) يظهر بوضوح تأثير الزرقالي على الجداول الفلكية التي وضعها على الأخصّ منها ما يتعلق بالجدول الشمسية، ألف ثلاثة أزياج منها زيغ المقتبس، استعمله لحساب الإحداثيات الجغرافية لقرطبة، حيث اتّبع في ذلك الأفكار الأساسية لابن الزرقالي، ولم يكتف بذلك بل أدخل تعديلات في معطيات معلّمه، وعمل على تبسيط الحساب عن طريق اتخاذ بعض

¹-خوليو سامسو، العلوم الدقيقة في الأندلس، مقال في كتاب الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس، تحرير سلمى الخضراء الجيوشي، ط1، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1998، 2/ 1335 . 1336. عبد الواحد ذنون طه، إسهامات فلكيي الأندلس في علم الأزياج، مقال ضمن أعمال الملتقى المغاربي السابع حول تاريخ الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة بمراكش، من 30 ماي إلى 1 يونيو 2002، الجزء الثاني، ص32 . 34.

²-خوليو سامسو، الجداول الفلكية للمدرسة الأندلسية، ص126 . 127.

³ - Mercé Comes : "La trépidation dans les tables astronomiques d'al-Andalus et d'Afrique du Nord" مقال منشور في كتاب: دراسات في تاريخ العلوم العربية Etudes d'histoire des sciences arabes. Etudes d'histoire des sciences arabes

- جمع وتقديم محمد أبطوي، مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود للدراسات الإسلامية والعلوم الإنسانية، الدار البيضاء، المغرب، 2007، ص103 . 108. خوليو سامسو، العلوم الدقيقة في الأندلس، 2/ 1342 . 1343.

الخيارات من التماذج الزرقالية.¹

وزيج آخر ألفه للتنبؤ بالخلل الواقع في حركة الأزياج في كتابه " زيج الكور"، برهن فيه عن سبب الخلاف الموجود في هذه الحركات، الذي أرجعه إلى حركات قطبي فلك البروج من الفلك المكوكب(فلك البروج)، إذ يتحرك هذا الأخير بحركة من العلو والانخفاض يلزم عنها حركة إقبال الفلك، إي إقبال نقطة رأس الحمل والميزان ورأس السرطان والجدي، وإقبال نقطتي الاعتدالين، وإقبال الكواكب الثابتة، واختلاف ميل منطقة فلك البروج مع تغيّر مطالعها في كل زمان، فمتى كانت نقطة رأس الحمل من الفلك المكوكب مقبلة، فإنّ نقطة الاعتدال الربيعي² من الفلك الأقصى تكون مدبرة، ويكون حلول نقطة الاعتدال الربيعي من الفلك الأعلى قبل حلولها بنقطة رأس الحمل من الفلك المكوكب.³

ومّن كان أكثر وفاءً للمدرسة الزرقالية بالأندلس العالم ابن الهائم⁴ أبو محمد عبد الحق الدين الغافقي الإشبيلي⁵ (كان حيا سنة 601هـ/1204 . 1205م)، أصله من إشبيلية واشتغل بشمال إفريقيا، نظم زيج صالح لكل الأوقات اسمه "العمد على الأبد"، وهو صالح لأكثر من أربعين سنة، عرف أيضا بالزيج الكامل في التعاليم، كتبه في بداية القرن السابع الهجري/ الثالث عشر الميلادي أي في حدود سنة 601/1204هـ/1205 للميلاد، أهداه للخليفة الموحد أبي عبد الله محمد الناصر(595 . 609هـ/1199 . 1213م)، يتألف من مقدمة وسبع مقالات، وكل مقالة مركّبة من عدة أبواب، وفي مجموعته يحتوي على 80 باب، قدّم فيه أدلة جديدة حول سبعة وثلاثين عاما من الأرصاد القمرية كانت

-خوليو سامسو، الجداول الفلكية للمدرسة الأندلسية، ص83.¹

²-نقطة الاعتدال الربيعي، هي رأس الحمل، لأنّ الشمس إذا بلغت اعتدال النهار في الربيع. أنظر، محمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي، مفاتيح العلوم، تحقيق إبراهيم الأبياري، ط2، دار الكتاب العربي، بيروت، 1979، ص341.

³-Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi : edició crítica i estudi del manuscrit 298 de la Andra Pradesh State Library de Hyderabad, Tesis doctorals, universitat de barcelona, 2 vol, barcelona, 1999, p297

⁴-عبد اللطيف الشقوري، نحو تاريخية لعلم الفلك في الغرب الإسلامي، مقال منشور في كتاب جماعي بعنوان: كيف يؤرخ للعلم، تنسيق سالم يفوت، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، مطبعة النجاح الجديدة بالبيضاء، المملكة المغربية، 1996، ص91.

⁵-Roser Puig i Tàrrach , The Theory of the Moon in the Al-Zij al-Kiimilj-f-l-Ta'iiUin of Ibn al-Ha'im (ca. 1205), Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation, Universit Berceona ,Barcelona, p71 -72

نتيجتها تعديلا طفيفا على النموذج القمري لبطلميوس¹، وضع في زيجه مجموعة طويلة من القواعد (القوانين) خالية من الجداول الرقمية، نجد فيها براهين هندسية جيدة الإتقان، وفي هذا الكتاب يبرز ابن الهائم كتلميذ أمين للزرقالي، ويعطي كمية كبيرة من المعلومات الجديدة التي تتعلق بنشاط مدرسة طليطلة في النصف الثاني من القرن الحادي عشر.²

بعدها استلم المشعل بجدارة تلميذه ابن الرقام أبو عبد الله محمد بن ابراهيم الأوسي³ (Ibn al-raqqām) (ت. 710هـ/1315م) الذي كان سالكا في جداوله الفلكية لنهج الزرقالي وابن الهائم، فكان بحق حالة استثنائية، والوجه الأبرز في العلم التصري.⁴

عرف بالزيج الشامل في تهذيب الكامل ألفه في تونس عام 679هـ/1280 . 1281م بعد أن لاحظ حاجة الأزياج المؤلفه قبله للتعديل والإصلاح، فقدّم زيجه ليعوّل عليه الناس، وفي ذلك يقول: «وبعدن فإني لما رأيت أكثر الأزياج المؤلفه للتعديل محتاجة إلى الإصلاح في كلّ جيل وآن فاقترضى ذلك إلى أن أوّلف زيجا في التعويل إليه، وأعوّل عليه، وأبقيت على زيج للفقيه أبي الحسن عبد الحق القافي شهرته بابن الهائم في كتاب سمّاه بالكامل خلفه أعمالا برهانية دون جداول، غير أنه صحيح الأعمال، سالم من الخطأ والاختلال لكن

¹-Mercè Comes, Ibn al-Ha'im's Trepidation Model, Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation, University Barcelona, Barcelona, 2001: Vol. 2, p 366- 399.

²-وهو ليس ابن الهائم، شهاب الدين أبو العباس أحمد بن محمد بن عماد الدين الشافعي المصري ثم المقدسي الحيسوبي الفرضي من مواليد القاهرة سنة 756هـ/1355م، ووفاته سنة 815هـ/1412م.

³-هو أبو عبد الله محمد بن إبراهيم بن علي بن أحمد بن يوسف الأوسي المرسي التونسي الأندلسي، الشيخ الأستاذ المتفتن، ولد بمرسية وترعرع فيها إلى أن دخلها الملك ألفونسو العاشر في 664هـ/1266م، غادرها قاصدا بجاية وعاش بها إلى إن استدعاه ملك غرناطة الناصري محمد الثاني، بقي نزيلا غرناطة على أن مات فيها في 21 صفر سنة 715هـ/1315م، كان نسيج زمانه وعالما بالحساب والهندسة والطب والهيئة، ترك تراثا ضخما من المؤلفات في الطب والرياضيات والفلك والفقه، نذكر منها: الزيج الشامل في تهذيب الكامل، التنبيه والتبصير في قواعد التكسير، كتاب الحيوان والخواص، خلاصة الاختصار في معرفة القوى والخواص. للمزيد انظر:

Muhammad 'Abd al-Rahmān, 'Hisāb aṭwāl alkawākib fī l-Zīj al-Ḥāmil fī tahdhīb al-Kāmil li-Ibn al-Raqqām', (unpublished PhD dissertation, University of Barcelona, 1996, p4 -6

- لسان الدين ابن الخطيب، الإحاطة في أخبار غرناطة، تحقيق محمد عبد الله عنان، ط1، مكتبة الخانجي للطبع والنشر والتوزيع، القاهرة، 1975، 3/69. 70.

⁴-خوان فرني وخوليو سامسو، تطورات العلم العربي في الأندلس، 401/1.

عرض له إكثار وتطويل، إذ جمع فيه بين هيئة وتعديل فقرته للطالب وأوضح ما فيه من المطالب، وجددت تعاديله وهذبتها تهنديا واستخرجت جداوله بالحساب وركبتها تركيبيا وكملت للمذكور ما جمعه، لما رأيت في ذلك من عظيم المنفعة، وسميته بالزيج الشامل في تهذيب الكامل»¹.

أعطى نظرة جديدة لعملية الرصد والجداول الفلكية، وأسهم في تقديم حلولاً حقيقية لمشاكل علم الفلك الكروي، ووضع جداول هامة لأطوال البلدان² وعروضها³، في زيج الشامل، نذكر فقط ما يخص مدن المغرب الأوسط.⁴

العرض	الطول	البلد
34 ;30	;3029	تلمسان
32 ;0	30 ;0	وهران
32 ;0	31 ;0	تاهرت
34 ;0	32 ;0	تنس
33 ;0	32 ;0	قلعة بني حماد
31 ;0	32 ;0	طبنة
35 ;0	33 ;0	الجزائر
36 ;0	34 ;0	بجاية

¹-Muḥammad ‘Abd al-Raḥmān, ‘Hisāb aṭwāl alkawākibfī l-Zīj al-Ḥāmil fī tahdhīb al-Kāmil li-Ibn al-Raqqām’, p328

²-طول البلد، (longitude)، هو بعده من المشرق أو المغرب، وليس للمشرق والمغرب نهاية في الحقيقة عند المنجمين لأن كل نقطة من دائرة خط الاستواء هي مشرق لموضع آخر، فإذا ذكر المشرق على الإطلاق عني به أقصى موضع من البلاد المعمورة

في نواحي الشرق، وكذلك إذا ذكر المغرب على الإطلاق عني به أقصى موضع من البلاد المعمورة في نواحي الغرب، وبينهما نصف الأرض طولاً. أنظر، أحمد ابن أحمد بن يوسف الخوارزمي، **مفاتيح العلوم**، ص241.

³-عرض البلد، (latitude)، هو بعده من خط الاستواء. الخوارزمي، المصدر نفسه، ص241.

⁴-Muḥammad ‘Abd al-Raḥmān, ‘Hisāb aṭwāl alkawākibfī l-Zīj al-Ḥāmil fī tahdhīb al-Kāmil li-Ibn al-Raqqām’, p328

35 ;0	36 ;0	قسطنطينة
-------	-------	----------

قدّم زبجا آخر بعنوان " الزيج القويم في فنون التّعديل والتّقويم " جاء تعديلا للزّيج السابق، ليتلاءم مع الإحداثيات الجغرافية لغرناطة، ألفه بعد وصوله إليها في زمن محمد الثاني(672 . 702هـ/1273 . 1302م)، فجاء بتعيين دقيق جدا لخطّ عرض دقيق لمدينة غرناطة بقيمة $10^{\circ}37^{\circ}$ ، صدرت عن ملاحظات دقيقة، وهي بالضبط القيمة الحديثة لخط عرض هذه المدينة.¹

استمرّ ابن الرّقام في أرصاده التي دوّنها في كتابه "الزّيج المستوفى فيما حاز من البسط وحاز الأوفر والقسط الأوفى" سنة 680هـ/1280م بتونس، مسجّلا بها خطّ الطول 54 ; 41 والعرض بـ 40 ; 36.²

¹-خوليو سامسو، العلوم الدقيقة في الأندلس، 1338/2.

²-Montse Díaz Fajardo 'Al-Zīy al-Mustawfā de Ibnal-Raqqām y los apogeos planetarios en la tradición andaluso-magrebí', Al-Qanṭara 26,1(2005): pp. 19–30

4. التأثير المغربي:

أثرت المدرسة الأندلسية تأثيراً قوياً في الفلكيين المغاربة مثل ابن اسحاق التونسي (عاش في تونس ومراكش حوالي 589 . 619هـ / 1193 . 1222م) الذي ذاع صيته في أواخر القرن السادس الهجري/الثاني عشر الميلادي، واحتلّ موقعا هاما في التطوير المتعاقب للأزياج المغربية.

يذكر ابن خلدون (ت 808هـ/1406م) أنّ المتأخرين بالمغرب إلى عهده عولوا على زيغ منسوب له وصفه أنه من منجمي تونس في أول المائة السابعة، لخصه ابن البناء في كتاب سماه المنهاج، فولع به الناس لما سهّل من الأعمال فيه، وإنما يحتاج إلى مواضع الكواكب من الفلك لتبني عليها الأحكام النجومية.¹

فمن الملاحظ أنّ ابن خلدون في معرض حديثه عن من أفوا في الأزياج بين المتقدمين والمتأخرين يشير إلى أنّ نصّ "المنهاج" ما هو إلا تلخيص لزيغ منسوب لابن اسحاق من منجمي تونس، وعند مقارنة هذا القول مع ما كتبه ابن البناء في "المنهاج" يتبيّن أنّ ابن البناء يتكلم عن وضع وليس عن تلخيص أي وضع هو محاولة لإيجاد بناء وتنظيم لتراكم علمي كانت تتناقله الجماعة العلمية، إمّا على مستوى التأليف وإمّا على مستوى التدريس، كما وأنّ ابن البناء المراكشي² (ت. 721هـ/1321م) يتكلّم عن راصد وليس عن منجم كما

¹ - عبد الرحمن بن خلدون، كتاب العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، الكتاب الأول المقدمة، قرأه وعارضه بأصول المؤلف ابراهيم شوبح، ط1، القيروان للنشر، 2007، 307/2.

² - أَلّف ابن البتاء عددا كبيرا من الرسائل القصيرة في شتى الموضوعات والعلوم كالتفسير والقراءات وأصول الدين وأصول الفقه والمنطق وعلم البيان والتصوف، إلا أن أشهر ما خلفه من آثار مؤلفاته في الرياضيات والفلك، وسنقتصر فيما يلي على ذكر ما وصل البتاء علمه منها: تلخيص أعمال الحساب، (حقّق من طرف الدكتور محمد سويسي في تونس عام 1969، وترجمه إلى الفرنسية Aristide Marr ونشر عام 1864)، رفعه الحجاب عن وجوه أعمال الحساب، مقدمة على أصول اقليدس، المقالات الأربع، القوانين، كتاب الأصول والمقدمات، رسالة في ذوات الأسماء والمنفصلات، رسالة القانون في العدد، الاقتضاب (رسالة في العمل بالعدد الرومي)، مقالة في مقادير المكاييل الشرعية، رسالة في المساحة (مختصر)، كتاب في المساحة (مطول)، منهاج الطالب لتعديل الكواكب (طبع بتطوان عام 1952)، السيارة في تقويم الكواكب السيارة، المناخ لتعديل الكواكب، رسالة في رؤية الالهة، المنهاج في تركيب الازياج، تأليف في أحكام النجوم، مقالة في عمل الاسطرلاب، مقالة في العمل بالشبكة التي تكون في ظهر الاسطرلاب، مختصر رسالة ابن الصفار في العمل

يشير ابن خلدون¹، ففي هذا الشأن يقول: «وبعد، فإني وضعت هذا الرّيج على مذهب الأستاذ الأجلّ الحبر الأنبل الرّاصد بحضرة مراكش حرسها الله تعالى أبو العباس أحمد بن علي بن اسحاق التونسي رحمه الله»². وما يعطي الحجة الدامغة على قولنا ما جاء على لسان ابن أبي اسحاق، إذ صرّح أنه ألفه للرّد على تشنيع المشنّعين على طالبي علم النجوم، وتحاملهم على من طالع شيئاً من هذه العلوم مبرّراً بإباحته³. ذاع زجه بين الأوساط الفلكية الأندلسية والمغربية، كان اختيار الكثيرين كابن الرّقام فبالرغم من تحفظه عليه في مسألة أوج الكواكب العلوية(المريخ . زحل . المشتري)لأنه يعتبرها ثابتة لا تحتاج إلى حركة تزداد أو تنقص، وهذا غير موافق للقياس والأرصاء المتقدّمة، لكنه ينفع به حتى يصحّ رصد يحلّ حقيقة ذلك⁴.

ولعل أكثر من نال شهرة عظيمة في الغرب الإسلامي كعالم من كبار علماء الفلك الفقيه الفلكي أبو العباس أحمد ابن البّناء المراكشي(ت.721هـ/1321م) صاحب المؤلفات الضخمة في العلوم العقلية والنقلية، اشتهر بعلمي الحساب والفلك، من أهم مؤلفاته الفلكية التي أثّرت في الغرب الإسلامي عموماً وبالمغرب الأوسط خصوصاً رسالة الصّفيحة الجامعة، لخصّ فيها المؤلف مختلف الأغراض الرّصدية التي تحقّقها الصّفيحة،

بالاسطرلاب، ورسالة في ذكر الجهات وبيان القبلة، كتاب الأنواء وفيه صور الكواكب (نقله إلى الفرنسية P.J. Reuaud بعنوان: Le calendrie d'Ibn al – Banna de Marrakech Paris 1984، اختصار في الفلاحة، رسالة في العمل بالميزان، القانون في معرفة الأوقات بالحساب رسالة في فصول السنة، رسالة في ترجيل الشمس. للمزيد عن حياته ومؤلفاته أنظر. محمد سويسي، الأشكال المساحية لأبي العباس أحمد بن البّناء المراكشي، وابن البّناء المراكشي في كتابه "رفع الحجاب عن وجوه أعمال الحساب، بين الشّرح الاستمولوجي والتّظير والتّقييد الرّياضي، ضمن كتاب: نماذج من التراث العلمي العربي، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 2001، ص ص 42.7. محمد العربي الخطابي، علم المواقيت أصوله ومناهجه، مطبعة فضالة المحمّدية، المغرب، 1986، ص ص 142. 148.

¹-عبد اللّطيف الشقوري، نحو تاريخية لعلم الفلك في الغرب الإسلامي، مقال منشور في كتاب جماعي بعنوان: كيف يؤرّخ للعلم، تنسيق سالم يفوت، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، مطبعة النجاح الجديدة بالبيضاء، المملكة المغربية، 1996، ص 91.

²-ابن البّناء المراكشي، أبو العباس أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي، منهاج الطالب لتعديل الكواكب، تحقيق وترجمة خوان برنيت خينس، منشورات معهد الجنرال فرانكو للأبحاث العربية والإسبانية، دار الطباعة المغربية، تطوان، 1952، ص 13.

³-Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi : edició crítica i estudi del manuscrit 298 de la Andra Pradesh State Library de Hyderabad, Tesis doctorals, universitat de barcelona ,2 vol, barcelona, 1999, p3

⁴-MONTSE DÍAZ-FAJARDO, AL-ZIYAL-MUSTAWFA DE IBN AL RAQQÀM Y LOS APOGEOS PLANETARIOS EN LA TRADICIÓN ANDALUSO-MAGREBÍ, Al-Qantara XXVI, 1 (2005), p22

إلا أنه أضاف غرضاً آخر لم يتعرض له ابن الزرقالة وهو معرفة ارتفاع الجدر وعمق الآبار وعرض الوديان، وهو ما يدخل في باب المسح الطبوغرافي، جاءت على ثلاثة وعشرين باباً، الباب الأول منها في تسمية الرسوم الموضوعية في وجه الصّفيحة وفي ظهرها، وتتناول بقية الأبواب طريقة العمل بها في الأغراض الفلكية المختلفة كمعرفة درجة الشمس من برجها، وأخذ ارتفاع الشمس والكواكب، ومعرفة نقطة الطلوع والغروب للشمس ولسائر الكواكب، ومعرفة قوس النهار والليل، ومعرفة أزمان الساعات النهارية والليلية، ومعرفة الدائر من الفلك من قبل ارتفاع الشمس بالنهار والكواكب بالليل، ومعرفة مطالع البروج في الفلك المستقيم وتحويل درج الطالع إلى درج السوء، ومعرفة الدائر من الفلك، وبعد الكواكب من مواضعها، ومعرفة مواضع الكواكب، ودرجة وسط السماء ودرجة الطالع، ومعرفة سمت الشمس بالنهار والكواكب بالليل، وتحديد الجهات الأربع ومعرفة القبلة، ومعرفة أصابع الظل المبسوط والمنكوس، وأخيراً معرفة ارتفاع الجدار وعمق الآبار وعرض الوادي وما شابه ذلك.¹

والمصنّف الثاني «منهاج الطالب في تعديل الكواكب» اعتمده علماء الفلك بالمغرب الأوسط، كونه يمثل مرحلة متقدمة أو وسطى في تفكير ابن البناء، بل ومرحلة خصوبة فكرية لتقاطعه وتداخله بين التفكيرين الرياضي والفلكي، حاول من خلاله تحديد أصول الحركات التي يعتمد عليها تقويمه خاصة نقطة طول البلد أي بعده عن المشرق والمغرب، والتي هي في أصول زيجه إحدى وعشرون درجة من المغرب²، يقول: "اعلم أنّ أصول الحركات التي وضعناها نحن في هذا الزيج للكواكب السبعة غيرنا نحن مواضعها الحقيقية من الفلك وأصلحنا على ذلك جدول التعديل لما في ذلك من التسهيل عند تناول العمل من غير حلال يقع في التعديل فاعلمه"³. جاءت جداوله الفلكية موجزة، تطبيقية وسهلة الفهم، أعطى بعض التغيير في طرق الحساب لتكون أكثر سهولة، وهو أول فلكي مغربي يعمل المعادلات الكوكبية المتنقلة والتي أضافت أساس ثابت لكل قيمة في معادلة مركز الكوكب، هذه الأخيرة لم تكن معروفة في الأندلس ولا في بلاد المغرب.⁴

¹ - نشرها محققة لأول مرة محمد العربي الخطّابي في مجلة دعوة الحق، العدد 242، ربيع الأول، نوفمبر 1984، ثم أعاد نشرها في كتاب: علم المواقيت أصوله ومنهجه، ص 150. 174.

² - عبد اللطيف الشقوري، نحو تاريخية لعلم الفلك في الغرب الإسلامي، ص 86.

³ - ابن البناء المراكشي، منهاج الطالب لتعديل الكواكب، ص 24.

⁴ - خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية: العمل المنجز، ومشروعات للبحث المستقبلي، مقال من كتاب تحقيق مخطوطات العلوم في التراث الإسلامي، أبحاث المؤتمر الرابع، تحرير إبراهيم شيوخ، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، 1997، ص 141.

ومُنَّ برز على مستوى عالٍ من الحضور العلمي الفلكي معاصره الفقيه أبو علي الحسن بن علي بن علي ابن عمر المراكشي¹ (عاش خلال القرن السابع للهجرة/ الثالث عشر الميلادي)، صاحب الاختراعات الفلكية، اشتهر بكتاب "جامع المبادئ والغايات في علم الميقات"، وهو قمة ما صنّف من المؤلفات الفلكية باحتوائه على أساس علم الفلك الكروي، ووصفا للأدوات الفلكية في عصره، جاء نتاج التقليد الرياضي العربي، انتهج في كتابه منهج المؤلف الذي يأخذ من كتب من سبقوه، ومنهج الناقد المصلح للأخطاء التي وقعوا فيها، ومنهج المبدع المجدد.²

ولعلَّ أعظم مزية للمراكشي ما يمدّنا به . علاوة على شتى النظريات والقواعد الرياضية المدقّقة التي يستوجبها العمل الفلكي . من عديد الجداول، وخصوصا مجموعة القيم المتعلقة بضبط أطوال البلدان وأعراضها، مكوّنا شبكة مترابطة الأطراف تمتدّ على دار الإسلام قاطبة، وإن كان السبق في ذلك لسائر الأزياج العربية، فإنَّ الأمر الطريف الذي تكاد تتميز به جداول المراكشي هو ما جعل من حظّ للجناح الغربي من العالم الإسلامي وأوروبا وإلى منطقة البحر الأبيض المتوسط عامّة، فنصف الإحداثيات الجغرافية تقريبا التي

¹ - هو أبو علي الحسن بن علي بن عمر المراكشي، ولد بمراكش أو ضواحيها في أوائل القرن السابع هجري/ الثالث عشر ميلادي، تلقى تكوينه الأولي في مراكش ثم الأندلس ومصر، قام بزيارة عدة مدن مغربية مثل فاس وسبتة والرباط وتلمسان والجزائر وبجاية وقسنطينة وتونس والمهدية وصفاقص وطرابلس والقاهرة وإشبيلية والإسكندرية، اشتهر بالرياضيات وعلم الفلك، وفي موضوع الساعات الشمسية، نشط في صناعة الأدوات الفلكية، ويشهد على ذلك الأسطرلاب الذي أنجزه وهو محفوظ في متحف تاريخ العلوم بأكسفورد، من مؤلفاته: جامع المبادئ والغايات في علم الميقات، كتاب فيه يعمل بالبركار التام، ورسالة في كيفية الوصول إلى معرفة مقادير ظلال الأشخاص، ورسالة في العمل بالكرة، ورسالة في آلات التقوم، ورسالة في العمل بالصفحة الزرقالية. للمزيد أنظر. محمد سويسبي، جامع المبادئ والغايات لأبي علي الحسن بن علي أو عمر المراكشي، مقال ضمن كتاب: نماذج من التراث العلمي العربي، ص 93 . 102 . سيدي عمر عسالي، تقديم كتاب جامع المبادئ والغايات في علم الميقات للحسن المراكشي، تاريخ الرياضيات العربية من وقائع أعمال الملتقى الوطني الأول حول تاريخ الرياضيات، غرداية، أبريل 1993، ص 196 . 198 . سيدي عمر عسالي، تحقيق رسالة في معرفة قدر ما يرى الإنسان القائم على بسيط الأرض من الدائرة العظيمة المتوهمة على بسيط الأرض المارة بموضع قدمه، ومن الدائرة العظيمة المسامتة لها في أي فلك أردنا للحسن المراكشي، مقال منشور في مجلة تاريخ العلوم العربية، المجلد 15، العددان 1، 2، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، سورية، 2011، ص 75 . 78.

² - سيدي عمر عسالي، تقديم كتاب جامع المبادئ والغايات في علم الميقات للحسن المراكشي، ص 214.198.

جمعها الحسن، وربما تفوق 150 مدينة قد خُصّص للمغرب ولأوروبا، ومن المعلوم أنّ النتائج تعيّن عمليا اتجاه الخطّ الرّاسي في كلّ هذه البلدان، وسط الفضاء، وهذا الخطّ يمثّل في الوقت نفسه العمود على سطح الأرض.¹

خلاصة القول إنّ للحسن المراكشي باعا طويلا في مجال رصد الكواكب، ويتّضح ذلك جليا من المعلومات المفصّلة التي أوردها عن 240 نجم في كتابه "جلمع المبادئ والغايات في علم الميقات"، بدل أيضا جهدا في تصحيح بعض الأخطاء الجغرافية التي وقع فيها العلماء الأوائل، وخاصة تلك التي ذكروها عن طول وعرض وعمق البحار وبعض الأنهار.²

¹- محمد سويسي، جامع المبادئ والغايات لأبي علي الحسن بن علي أو عمر المراكشي، مقال ضمن كتاب: نماذج من التراث العلمي العربي، ص 99.

²- علي عبد الله الدفاع، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ص 117.

الفصل الثاني:

الحضور الفلكي بالمغرب الأوسط وأهم فروعها

1- علم النجوم وأطواره بالمغرب الأوسط

• مدلوله وحكم الاشتغال به

• تاريخية علم التنجيم بالمغرب الأوسط

2- علم الرصد أو التعديل وأعلامه بالمغرب الأوسط

• مدلوله

• تاريخية علم الأرصاد في بلاد المغرب الإسلامي

• أهم المشتغلين بعلم الرصد (التقويم) من علماء المغرب

الأوسط

3- علم الأزياج وأعلامه

• مدلوله

• تاريخية علم الأزياج بالمغرب الأوسط

4- علم الميقات وأعلامه

• مدلوله

• نبذة عن عطاء علماء المغرب الأوسط في علم الميقات

شكّلت بيئة المغرب الأوسط أرضية خصبة لمزاولة النشاط الفلكي، احتكّ علمائها وفلكيّيها بالتجارب المجاورة وهو ما ثبت قطعاً في الفصل الأول، وإذا ما أردنا الخوض في حيثيات هذا النشاط الفلكي كان لزاماً علينا تفصّلي أهم فروع كالتنجيم والرّصد والتّقويم والتّوقيت.

1. علم النّجوم وأطواره بالمغرب الأوسط :

• مدلوله:

لغة

علم النّجوم، يسمى بالعربية: التّنجيم، وباللّغتين: إصطرنوميا واصطر، هو النجم ونوميا، هو العلم¹، جاء من مصدر الفعل نَجَمَ بالتشديد، يقال نَجَمَ إذا دفع الثمن، أي جزّاه وجعله نجوماً، من باب المجاز، وكانت العرب تجعل من مطالع ومنازل القمر وبعض الكواكب مواقيت لحلول ديونها، وآجال معاملاتها، وتقول إذا طع النّجم الفلاني حلّ عليك ردّ الدين، ولهذا قالوا: دفع المال نجوماً أو منجماً، أي مجزّأً أو أقساماً، وبنفس المعنى ثبت أنّ القرآن نزل منجّماً في ثلاثة وعشرين عاماً، أي على أجزاء متتالية، حسب أسباب النزول، وليس دفعة واحدة.²

اصطلاحاً:

إذا كان علم الفلك أو علم الهيئة يدرس أحوال الأجرام وأشكالها وأوضاعها ومقاديرها وأبعاده، فإنّ علم التّنجيم يهتم بكل ذلك من حيث دلالاته على ما سيحدث في العالم الأرضي والتنبؤ به قبل حدوثه.³

حكمه:

اختلفت وجهات نظر العلماء والفقهاء في حكم العمل بعلم التّنجيم وأحكامه الشرعية، فورد عندهم النّظر في النّجوم لتحقيق غايتين:

¹ - محمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص 235.

² - محمد الكتاني، موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي، ط 1، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، ودار الكتب العلمية، بيروت، 2014، 1 / 673. 674.

³ - سالم يفوت، مدخل لقراءة المدخل إلى صناعة أحكام النجوم لابن البناء المراكشي، ندوة العلم والفكر العلمي بالمغرب، ص 133.

الغاية الأولى حسابية: وهي تحديد أوائل الشهور، وممارسة التنجيم لهذه الغاية، مرغوب فيها لمعرفة أوقات الصلّاة والقبلة، بل اعتبرها بعضهم فرض كفاية.

الغاية الثانية استدلالية: وهي بناء العديد من التكهّنات والاحتمالات على التشكّلات الفلكية، وآثارها في حياة الإنسان، وكأنّها ضرب من استطلاع¹، منها معرفة حياة فلان أو موته وتغيّر الأسعار، والقدوم من الأسفار، وأنّه بطلوع نجم كذا يظهر موت أو تهلك أمة، أو تذهب دولة إلى غير ذلك من الأمور الغيبية.²

وبالنسبة لعلماء المغرب ذكر الفقيه أبو علي المتيجي نقلاً عن أبي محمد عبد الله بن أبي زيد القيرواني في كتاب الرسالة أنه لا ينظر من النجوم إلا ما يستدلّ به على القبلة وأجزاء الليل، ويترك ما سوى ذلك.³

بينما يفصّل بعضهم في أحكامه كأبي الحسن علي بن أبي الرجال الشيباني التيهرتي المنجّم (ت. 462هـ/1034م)⁴ فيجعلها على خمسة: واجب وحرام ومندوب ومكروه ومباح، فالواجب ما يستدلّ به على أوقات العبادات المرتبطة بها كالصلوات، والحرام ما اشتمل النظر فيها مع الاعتقاد بأنّها مؤثرات وفاعلات في العالم بالطبع فإنّ ذلك كفر، والمندوب ما كان النظر في أجرامها وأبعادها ومقاديرها واختلاف حركاتها للاطلاع على آثار حكمة الله تعالى فيها، فإنّ ذلك يزيد في الإيمان ويكمله، وكمال الإيمان مندوب إليه، وقد اتفق المتكلمون على أنّ الاعتقاد في التّجوم على هذا الوجه ليس بكفر ولا ضلالة، والمباح ما جاء للاستدلال به على الماضي من النهار أو الليل، وصرف الساعات بعضها إلى بعض، ومقدار القوس النهاري أو الليلي، وكلّ ذلك يحتاجه إلى الوقوف على أوقات العبادات، ومعرفة الماضي من الربع الربيعي بالسير في المنازل أو ما في معنى ذلك لأنه لا حرج في طرقي الفعل والترك.⁵

وهذا الطّرح يتفق تماماً مع ابن الأکفاني لأنه فصلّ النظر في علم التّجوم إلى واجب ومندوب ومباح

¹ - محمد الكتاني، موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي، 674/1.

² - الحاج محمد بن عبد الوهاب المراكشي، العذب الزلال في مباحث رؤية الهلال، ط1، شركة النشر والتوزيع المدارس، الدار البيضاء، 2002، 280/1.

³ - علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 58 وجه.

⁴ - اشتهر في بلاط المعز بن باديس الزيري، عمل على تربيته وتنشئته بأدب أهل السنة والجماعة، ودلّه على مذهب الإمام مالك، وحرّضه على الشيعة العبيدية بالقيروان. ابن عذاري المراكشي، البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب، حققه ح.س. كولان، و.أ. ليفي بروفنسال، ط2، دار الثقافة، بيروت، 1980، 273/1، 274.

⁵ - Marc Oliveras Comentario de Ibn Qunfuḍ al-Qusanḩīnī a la Urŷūza astrológica de 'Alī b. Abī l- Riḩāl, Publicacions de la Universitat de barcelona, barcelona, 2012, p11

ومكروه ومحظور، فالواجب النظر للاستدلال على أوقات العبادة، والمندوب النظر للاستدلال على وجوه الصانع وعلمه وكمال قدرته، والمباح النظر من حيث إنها مؤثرة بإجراء العادة إلا بالطبع، والمكروه اعتقاد أنها مؤثرة بالطبع، والمحظور اعتقاد أنها مدبّرات على سبيل الاستقلال مستحقة للعبادة.¹

بينما يدعو ابن إسحاق التّونسي إلى إباحة هذا العلم، ولا نقتنع بالإباحة فقط، بل نجعله من الأمور الضّروري طلبها، التّافع علمها.²

لكن هناك من جعله في دائرة التحريم، كابن خلدون الذي نبذ الاشتغال به بالمرّة، وفرّق بينه وبين علم الهيئة، فعقد فصلاً أسماه: «في إبطال صناعة النّجوم وضعف مداركها وفساد غايتها»³، ومما ذكره: «هذه الصّناعة يزعم أصحابها أنهم يعرفون بها الكائنات في عالم العناصر قبل حدوثها، من قبل معرفة قوى الكواكب وتأثيرها في المولدات العنصرية، مفردة ومجمعة، فتكون لذلك أوضاع الأفلاك والكواكب دالة على ما سيحدث من نوع من أنواع الكائنات الكلية والشخصية».⁴

وهذه الدعوى لإبطال هذا العلم وفساده من قبل ابن خلدون (ت 808هـ/1406م) يرجع أساساً إلى استفحاله وارتباطه بالخرافات بين العامة والخاصة في المغرب والأندلس، فلامح الذهنية الخرافية القائمة على هواجس الخوف من الكوارث الطبيعية، كشفت عمق المضاعفات السلبية التي خلفتها الكوارث الدورية في المخيال الاجتماعي العام، لذلك ارتبطوا بالمتوسمين لاستشراف كنه المستقبل وتهدئة هواجس الخوف من المصير، على الرغم من علمهم بأنّ أحكام القرانات قائمة على التّخمين.⁵

مما جعل ابن خلدون (ت 808 هـ/1406م) يقيم البرهان العقلي على فساد دعاويهم بقوله: "المتقدمون منهم يرون أنّ معرفة قوى الكواكب وتأثيراتها بالتجربة وهو أمر تقصر الأعمار كلها لو اجتمعت عن تحصيله، إذ التجربة إنّما تحصل في المرات المتعددة بالتكرار ليحصل عنها العلم أو الظنّ، وأدوار

¹- ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، ص 204.

²- Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi, p3

³- ابن خلدون، كتاب العبر وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، 419/2. 424.

⁴- ابن خلدون، المصدر نفسه، 419/2.

⁵- عبد الهادي البياض، الكوارث الطبيعية وأثرها في سلوك وذهنيات الإنسان في المغرب والأندلس (6 . 8هـ/12 . 14م)، ط1، دار الطليعة، بيروت، 2008، ص156.

الكواكب منها ما هو طويل الزمن فيحتاج تكرّره إلى آماذ وأحقاب متطاولة تتقاصر عنها أعمار العالم.¹
ليخلص في الأخير إلى ضرورة منع الاشتغال بالتنجيم قائلا: «... فينبغي أن تحظر هذه الصناعة على جميع أهل العمران لما ينشأ عنها من المضار في الدين والدول».²

وعليه نخلص أنّ الانتقادات الموجهة لعلم التنجيم لا تتعلق بالجوانب الرياضية والفلكية للممارسات التنجيمية لهذا العلم، بل تنصبّ على أسس هذه الممارسة وأحكامها، التي ترتبط بمعرفة مستقبل الأفراد والشرائح الاجتماعية المختلفة والحكام.

• تاريخية التنجيم بالمغرب الأوسط:

اهتم الأوائل بهذا العلم³، وأولوه عناية كبيرة لارتباطه أساسا بالتنبؤ بمستقبل الأفراد والجماعات ولرجال الحكم، يقوم على مبدأ القول بأنّ عالم ما تحت القمر(العالم السفلي)، وكل الكائنات الحية التي تكونه متأثر بحركة الأفلاك، حيث يرى المنجّمون بأنّ لهيأة العالم عند ولادة الإنسان تأثيرا على مجريات حياته، يرون بأنّ حركات أفلاك السماوية لا بدّ لها أن تؤثر مباشرة أو بطريقة غير مباشرة على الأحداث المرتبطة بالحياة الشخصية والجماعية للناس، وهو ما يجعل ضروريا بالنسبة للمنجّم الجيد أن يعرف بأكبر قدر من الدقّة، حركة النجوم ومواقعها ووضعيتها في كل وقت من الأوقات، وبأكثر قدرة ممكن من الدقّة، أي أن يكون ملما بالمعلومات التي تشكّل موضوعا للممارسة الفلكية نفسها.⁴

لم تنزل صناعة أحكام النجوم نافقة بالأندلس قديما وحديثا⁵، يدفعهم في ذلك الأمل في تحسين التنبؤات التنجيمية التي تسمح لهم بمعرفة المستقبل⁶، تقلدها شخصيات في بلاط قرطبة من الشعراء المنجّمين مثل ابن ناصح(ت 230هـ/844م) ويحيى الغزال(ت250هـ/864م) وشمر(ت356هـ/967م) وابن

¹- ابن خلدون، كتاب العبر، 419/2

²- ابن خلدون، المصدر نفسه، 423/2.

³- اشتهر منهم أبو معشر البلخي إمام وقته في علم النجامة، وأبو الحسن علي بن يحيى بن أبي منصور المنجم، وأبي الحسن علي ابن أبي سعيد عبد الرحمن بن يونس المنجم... الخ. للمزيد انظر، ابن صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص 76 . 80. صديق بن حسن القنوجي، أجدد العلوم، الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 161/3 . 163.

⁴- أحمد جبار، علماء الحضارة العربية الإسلامية ومساهماتهم، ص52.

⁵- ابن صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص107.

⁶- أحمد جبار، العلوم العربية في عصرها الذهبي، ص 65 . 67.

فرناس(ت274هـ/887م)¹، لدرجة استدعت حسد الفقهاء والشعراء الذين كانوا يخشون منهم على نفوذهم في الدوائر الرسمية العليا.²

وقد يعود هذا الاهتمام الذي أولاه الأمير عبد الرحمن الثاني (176-238 هـ / 792-852م) للتنجيم إلى الأحداث الفلكية الهامة التي حصلت خلال إمارته، فكسوف الشمس الذي حصل في 05 ذي القعدة 224هـ الموافق لـ 17 أيلول/سبتمبر سنة 839م والذي كان كلياً تقريباً في قرطبة، أربع سكان المدينة دافعاً بهم إلى الجامع الكبير لإقامة طقوس الصلاة، كما حصل سقوط النيازك ما بين 23 صفر و 22 ربيع الأول 215هـ الموافق لـ 20 نيسان/ أبريل و 18 أيار/ مايو سنة 830م، ومنذ ذلك العهد على الأقل أصبح المنجم من الشخصيات التي تتمتع بثقة الأمراء، ومن ثم بثقة الخلفاء.³

كما خدم المنجم أبو بكر يحيى بن أحمد المعروف بابن الخياط(ت447هـ/1055م) سليمان بن الحكم ابن الناصر لدين الله في زمن الفتنة، وغيره من الأمراء، آخرهم الأمير يحيى بن إسماعيل بن ذي النون.⁴ ومن المحتمل أنّ التطور الذي عرفته علوم الفلك في طليطلة في القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي تحت حماية الملك المأمون(424 . 466هـ/1043 . 1074م) يعود إلى اهتمام هذا الملك بالتنجيم، مثله في ذلك مثل الكثير من معاصريه.⁵

¹-خوان فرني وخوليو سامسو، تطورات العلم العربي في الأندلس، من كتاب موسوعة تاريخ العلوم العربية، ص360

²-عن علم التنجيم بالأندلس وأثره فيها أنظر:

JULIO SAMSO, The Early Development of Astrology in al-Andalus

، مجلة تاريخ العلوم العربية «السنة الثانية، تشرين الثاني 1978 - الجزء الثاني، 1978، ص228 . 243.

-Miquel Forcada , Astrology in al-Andalus during the 11th and 12th Centuries: Between Religion and Philosophy , FROM MĀSHĀ`ALLĀH TO KEPLER Theory and Practice in Medieval and Renaissance Astrology , Edited by Charles Burnett and Dorian,Gieseler Greenbaum, SOPHIA CENTRE PRESS, 2015, United Kingdom ,p 149- 176

³-Monica RIUS, Le rôle joué par lesastrologues dans al-Andalus omeyyade,p 171 -180,.

مقال منشور في العلوم في المجتمعات، مقاربات تاريخية وآفاق سياسية، أشغال الندوة المنعقدة من طرف مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود للدراسات الإسلامية والعلوم الإنسانية، الرباط: 16 . 17 أبريل 2004، تحت إشراف محمد أبطوي، مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود، 2007

⁴-ابن صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص108.

⁵-خوليو سامسو، التراث العلمي الأندلسي، مقال من كتاب التراث العلمي الأندلسي، بالتعاون مع وزارة الثقافة، المديرية العامة للتعاون الثقافي، والمديرية العامة للفنون الجميلة بدور الوثائق، ووزارة الشؤون الخارجية ومعهد التعاون مع العالم العربي، د

وفي بلاد المغرب خلال عصر المرابطين والموحدين برز لعلم التنجيم شأنًا، استمدَّ وجوده من حاجات الناس إليه في معيوشهم اليومي، ومن تشجيع الدولتين له، فاحتلَّ بذلك مكانة هامة في الخريطة العلمية، وأصبح نافعًا ومفيدًا، بل شكَّل تجربة ناجحة على الصعيد السياسي لحكام الدولتين.¹

أما إذا ولينا وجهنا شطر بلاد المغرب الأوسط وجدنا شحًا كبيرًا في تغطية تطور مراحلها، عثرنا على إشارات تبرز على إقبال ساكنة المغرب الأوسط بهذا العلم، ففي المراحل الأول أشار البكري (ت487هـ/1094م)² أنّ أكثر قبائل تلمسان فرسان لهم معرفة بارعة، وحذق وكياسة، لاسيما بعلم الكنتف.³ كما اختصَّ بعض أئمة الدولة الرستمية (160. 296هـ/777. 909م) بعلم التنجيم، فإلى جانب تطلّعهم في الأصول والفقهاء والتفسير وعلم اختلاف الناس، وعلم النحو والإعراب والفصاحة تمكنوا من علم النجوم⁴، فقد بلغ الإمام أفلح بن عبد الوهاب (190. 240هـ/805. 854م) في حساب الغبار والنجماء مبلغًا عظيمًا⁵، كان يناقش ويجادل أخته في مسائل الفلك والتنجيم، بل إنّ أخته فاقتته في ذلك، واعتدَّ برأيها.⁶

ومَن بلغ منهم أيضًا مبلغًا في العناية بالتنجيم الإمام محمد بن أفلح الذي "... بلغ الغاية والنهاية في النجماء فحسب للوقت الذي يحسبون فيه فعلهما، فلمّا كانت تلك الساعة أخذ قصعة كبيرة فملاها ماء فدخلها فحسبوا له حين جاء الوقت الذي يحسبون فيه فوجدوه في الماء، وظنّوا أنه قد دخل البحر لا يقدرّون

ت، ص7.

¹ - إبراهيم القادري بوتشيش، علم النجوم والفلك وتوقعات المستقبل ببلاد المغرب خلال عصري المرابطين والموحدين (القرن 6هـ و7هـ/12. 13م)، مقال في كتاب جماعي بعنوان متنوعات حليلة فرحات، ط1، الجمعية المغربية للبحث التاريخي، مطبعة كوثبرانت، الرباط، 2005، ص93. 107.

² - ابن عذاري، البيان المغرب، 200/1.

³ - علم الكنتف أو الأكتاف، علم باحث في الخطوط والأشكال التي ترى في أكتاف الضأن والمعز إذا قوبلت بشعاع الشمس من حيث دلالتها على أحوال العالم الأكبر من الحروب والخصب والجذب، وقلمًا يستدلُّ بها على الأحوال الجزئية لإنسان معيّن، يؤخذ لوح الكنتف قبل طبخ لحمه ويلقى على الأرض أولاً ثم ينظر فيه فيستدلُّ بأحواله من الصفاء والكدر والحرمة والخضرة إلى الأحوال الجارية في العالم. حاجي خليفة، كشف الظنون، 141/1.

⁴ - أبو زكرياء، يحيى بن أبي بكر، سير الأئمة وأخبارهم، تحقيق إسماعيل العربي، المكتبة الوطنية، الجزائر، 1399هـ/1979م، ص65.

⁵ - أبو زكرياء، المصدر نفسه، ص89.

⁶ - أبو زكرياء، نفسه، ص89.

على شيء، فرجعوا عنه وتوجه محمد بن أفلح رضي الله عنه إلى تاهرت.¹

كما اشتغل بعلم التنجيم الفقيه أبو عبد الله محمد بن يحيى بن النّجار² (ت. 750هـ/1349م)³، بلغ مرتبة الإمامة في علوم النجامة وأحكامها، وما يتعلّق بها⁴، وله سيادة على أهل وقته في التّعالم والمعقولات، لدرجة أنه علم بوقت موته.⁵

اهتم أيضا بهذا العلم الفقيه محمد بن مرزوق العجيسي الخطيب (ت. 781هـ) فألف كتابا اختصه فيعلم التنجيم.⁶

الأمر نفسه ينطبق معالفقيه أبو علي بن حسن بن أبي القاسم بن باديس (ت. 787هـ/1385م) خطيب قسنطينة لقيه العلامة ابن خلدون سنة 761هـ/1361م بجامع القرويين في فاس، استعان بخبرته الفلكية والتنجيمية لمعرفة قران زحل والمشتري وآثار هذا القران، هذه المعلومات استفاد منها أثناء لقاءه بملك التتر تيمورلنك خارج أسوار دمشق، والذي سأله عن قضايا علمية كثيرة، وكان بعض ما أجاب به العلامة ابن خلدون ممّا سمعه عن الخطيب ابن باديس القسنطيني.⁷

¹ - أبو زكرياء، نفسه، ص 96.

² - أبو عبد الله محمد بن أحمد بن النجار، الإمام الفقيه المشارك في العلوم النقلية والعقلية من أعيان المالكية بتلمسان، ولد ونشأ بها، عاش في عهد أبي تاشفين، فدخل في خدمة الدولة الزيانية، ولما استولى أبو الحسن على تلمسان، ألزمه مجلسه ورافقه إلى إفريقية، تتلمذ على يد الأبي الذي قال فيه: « ما قرأ أحد علي حتى قلت له لم أبق عندي ما أقول لك غير ابن النجار»، انتفع به جماعة من الطلبة، فكل من ظهر وساد فإنّ عليه مشيخة، توفي بالطاعون سنة 750هـ/1349م، صلي عليه ودفن بمقبرته من بستانه خارج باب الجياد. أنظر، ابن مرزوق، المناقب المرزوقية، دراسة وتحقيق سلوى الزاهري، ط1، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، مطبعة النجاح الجديدة، المملكة المغربية، 2008م، ص 193. 192- القلصادي، الرحلة، ص 102- التبنكي، نيل الابتهاج، ص 522. العباس بن إبراهيم السملالي، الإعلام بمن حلّ مراكش وأعمات من الأعلام، 4/ 356. 359. ابن مریم، البستان، ص 221. 222.

³ - ابن مرزوق، المسند الصحيح الحسن في مآثر ومحاسن مولاي أبي الحسن، دراسة وتحقيق ماريا خيسوس بيغيرا، الشركة الوطنية للنشر والتوزيع، الجزائر، 1401- 1981م، ص 439.

⁴ - ابن خلدون، التعريف بابن خلدون ورحلته غربا وشرقا، عارضها بأصولها وحواشيها محمد بن تاويت الطنجي، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، 2004، ص 48.

⁵ - ابن مرزوق، المناقب المرزوقية، ص 192.

⁶ - بشير بن أبي بكر ضيف، فهرست التراث الجزائري بين القديم والحديث (نماذج متنوعة للمعلوم والمجهول)، تصنيف ومراجعة وتقديم عثمان بدري، منشورات ثالة، الجزائر، 2002، ص 463.

⁷ - عبد الرحمن بن خلدون، التعريف بابن خلدون ورحلته شرقا وغربا، ص 290. 291.

2. علم الرصد أو التعديل وأعلامه بالمغرب الأوسط:

• مدلوله:

. لغة:

الرّاصد هو الرّقيب، ومن يرصد النّجوم، والرّصد الطّريق، وفي التّنزيل: ﴿فَمَنْ يَسْتَمِعِ الْآنَ يَجِدْ لَهُ شَهَابًا رَّصَدًا﴾¹، و﴿فَإِنَّهُ يَسْأَلُكُم مِّن بَيْن يَدَيْهِ وَمِمَّنْ خَلْفَهُ رَّصَدًا﴾²، وفي اصطلاح الفلكيين: اسم لموضع تعيّن فيه حركات الكوكب، وجمعه أرصاد.³

. اصطلاحا:

هو علم يتعرف منه كيفية تحصيل مقادير الحركات الفلكية، والتوصل إليها بالآلات الرصدية⁴، وتحصيل تلك الآلات يتوقف على معرفة أحوالها⁵، حتى تتمكن من تحديد مواقع النجوم (الشمس في حالتنا) لوقت معين، وذلك باستخدام الجداول الفلكية.⁶

• تاريخية علم الأرصاد بالمغرب الإسلامي:

ومن المعلوم أنّ المبادئ والنظريات الأولى في علم الأرصاد، المتعلقة بمسائل القياسات الفلكية المرئية، جُمعت أو اخترعت من طرف بطليموس في القرن الثاني الميلادي، الذي استعمل في إعدادها عدة آلات، وتبنتها العلماء العرب والمسلمون ما وجدوه في كتابات بطليموس في هذا الموضوع، غير أنّ انشغالهم بالتحقق

¹-(سورة الجنّ، آية 09).

²-(سورة الجنّ، آية 27).

³-مجموعة أساتذة من مجمع اللغة العربية ومن مكتبة الشّروق الدّولية، المعجم الوسيط، ط4، مكتبة الشّروق الدّولية، 2004، ص348.

⁴-ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، تحقيق عبد المنعم محمد عمر، ومراجعة أحمد حلمي عبد الرحمن، دار الفكر العربي، القاهرة، دت، ص207.

⁵-طاش كبري زادة، أحمد بن مصطفى، مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 1985، 359/1.

⁶-جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، مقال بمجلة سهيل (Suhayl)، المجلد 13، مجلة دولية لتاريخ العلوم الدقيقة والطبيعية في الحضارة الإسلامية، بالتعاون مع لجنة تاريخ العلوم والتكنولوجيا في المجتمعات الإسلامية، قسم الفيلولوجيا، جامعة برشلونة، 2014، ص73.

من نتائج بطلميوس بعد 700 سنة من إنجازها، أوصلهم إلى أن تلك القياسات لم تكن دقيقة، ووجدوا فروقاً كبيرة بين ما توصلوا إليه ونتائج بطلميوس، دفع هذا الوضع العلماء العرب والمسلمين في القرن الثالث الهجري/التاسع الميلادي إلى إعادة النظر في الصرح النظري في علم الفلك اليوناني، واعتمدوا ابتداءً من النصف الأوّل من القرن الثالث الهجري/التاسع الميلادي، مراقبة الشمس في منتصف الفصول، خلاف ما كان يعتمد به بطلميوس في أوّل الفصول، وهذا ما سهّل تحديد ميل الشمس من يوم لآخر، وتحديد موقع أوجها، وضبط حسابات بطلميوس حول فلك البروج.¹

هذا الاهتمام بإصلاح وتطوير كتاب "المجسطي" من قبل الفلكيين المسلمين جعلهم يؤلفون في علم الأرصاد وما يتعلق بحركات النجوم وهيئة العالم، والعمل على إثراء أرصادهم بنتائج وأدوات ومواد جديدة، ومن خلال متابعة هذا العلم لدى علماء المغرب الإسلامي خصوصاً نلاحظ كثيراً من الخلاف في بعض المسائل الفلكية، فالفقيه الفلكي أبو علي الحسن بن علي بن عمر المراكشي (ق7/هـ/13م) يجعلها تقريبية لأسباب منها ضعف الحواس على إدراك الأجزاء الدقيقة، وعدم ثبات الأجرام السماوية، ودوام تغيير آلات الرصد، وعدم الوصول إلى مركز العالم، ووقوع مقادير لا تشارك المقادير التي فرضت مع الحاجة إلى النطق بها، وأشباه ذلك.²

لكن أهم نقطة كانت مثار خلاف شديد بين الفلكيين هي كحركة الإقبال والإدبار³، ممّا أوقع الكثير منهم في أخطاء وأوهام، دفعت ببعض المختصّين بالتنبيه إلى ذلك القصور، ومنهم الرّاصد أبي اسحاق التونسي، هذا الأخير صرّح أنه لا يمكنه عمل جدول لأبعاد رأس الحمل من نقطة الاعتدال الذي هو الأول المحسوس من قبل ميل فلك البروج ليس واحداً بعينه في جميع الأزمنة، فتختلف لذلك الزاوية الحادثة بين فلك

¹ - من ذلك أهم وجدوا ميل فلك البروج، المقابل لميل محور الأرض $23^{\circ}, 30'$ وهو أقرب من $23^{\circ}, 27'$ المستعمل اليوم، بينما كان عند بطلميوس $23^{\circ}, 51', 20''$ وعند الهنود 24° . انظر، سيدي عمر عسالي، الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، ص221.

² - أبو علي الحسن بن علي بن عمر المراكشي، جامع المبادئ والغايات فيما يتعلق بالآلات علم الميقات، نسخة مخطوطة بمكتبة شستريتي، تحت رقم 4487 م.ك، ورقة رقم 1 ظهر.

³ - الإقبال، هو إقبال رأس الحمل من منطقة البروج، وخلافه الإدبار وهو إدبارها عن نقطة الاعتدال. انظر، أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، تحقيق رشيد السعيد، رسالة دكتوراه تخصص الكرونينك، جامعة برشلونة، 2015، ص44.

البروج ومعدّل النهار فتختلف لذلك الأبعاد المذكورة للقوس الواحدة من دائرة الإقبال¹، هذا ما دفع بابن الهائم صاحب الزيغ الكامل إلى انتقاد بعض المعاصرين له من أمثال أبي العباس الكمّاد (ت.510هـ/1116م) في مؤلفه "الكور على الدور"، الذي لم يستطع أن يتصور حقيقة الوضع الذي وضع لتلك الحركة، ولا فهم وجه العمل في تدوين مقاديرها ووضع جداول لها، هذا الخلل الذي وقع فيه دفع الناس للوم الأرصاد الطليطلية ودمغها ودفعها²، من أوجه أربع، «الوجه الأول أنه تكلم في صدر كتابه أنّ قطب البروج متى كان في بعد فلكه الأوسط من دائرة اختلاف الميل الكليّ كان رأس الحمل إذ ذاك على دائرة معدّل النهار وكانت نقطتا الاعتدال ورأس الحمل نقطة واحدة، فيلزم عن هذا الأصل إذا أنّ حركة رأس الحمل في دائرة الإقبال شبيهة بحركة القطب في دائرة اختلافه، وأنّ زمني عودتهما واحد، وقد تبينّ بالبراهين الصحيحة أنّ الأمر فيهما على خلاف ذلك، والجهة الثانية أنه عمل جدولاً لهذه الحركة لتسعين درجة من دائرتي الإقبال والاختلاف واعتقد عمومهم لجميع الأزمان بدليل أنه وضع في اعتلاء ستة بروج وفي أسفله ستة بروج على النحو الذي توضع عليه جداول التعاديل، وذلك محال في هذه الحركة لأنه لم يستوف القطب في تلك المدّة جميع ميوله الكليّة، والجهة الثالثة أنه جعل مبدأ حركة رأس الحمل في رأس الجدول من دائرة الاعتدال، وقد زعم أنّ القطب إذ ذاك في بعده المتوسط فلو تمّ الجدول على هذه الأصل لمائة وثمانين جزءاً فما استوفى القطب أيضاً في ذلك الزمان جميع ميوله الكليّة إلاّ أن يكون مبدأ تحريك رأس الحمل من إحدى نهايتيه إمّا الجنوبية وإمّا الشمالية بحيث يكون القطب إذ ذاك في أحد بعديه إمّا الأبعد أو الأقرب، وبهذا الوجه وحده يكون القطب قد استوفى في نصف الدورة جميع ميوله الكليّة، والرابعة أنّ تلك الحركة المذكورة التي وضعت للإقبال والإدبار لا تصحّ بها حركة واحدة من الحركات المرصودة، وذلك أنّ الأصل الذي بنا الراصد مقادير هذه الحركة عليه إمّا هو أن يكون إقبال إبرخس تسعة أجزاء وتسعا وعشرين دقيقة بتقريب **ط كط (38)** وحصّة رأس الحمل إذاً مائتا جزء واثنان وتسعون جزء ونحو من ثلاث وثلاثين دقيقة **ط ك ب م (71)**، وإقبال بطلميوس ستة أجزاء واثنان وأربعين دقيقة و **م ب** وحصّة رأس الحمل ثلاث مائة جزء وتسعة أجزاء ونحو من دقيقتين **ي ي ط ب (31)** فإذا دخلنا بهاتين الحصّتين في جداول تعديل حركة رأس الحمل من ذلك الكتاب خرج لنا منها إمّا إقبال إبرخس فتسعة أجزاء وتسع عشرة دقيقة **ط ي ط (28)** ينقصان عشر دقائق عمّا وضع أصلاً فيها، وأمّا إقبال بطلميوس فتسعة أجزاء وسبع وخمسون دقيقة ونز بزيادة خمس عشرة دقيقة على ما وضع أصلاً في ذلك

¹-Mercè Comes,Ibn al-Ha'im's Trepidation Mode 1,p366-367

²-Mercè Comes,ibid,p 366-369

فهذا ما في حركة الإقبال من الفساد والاختلال».¹

وعليه يقول الحباك حاسماً: «أنّ هذه العلوم الرصدية كلّها ظنية لا تفيد العلم القطعي الذي يوجب الحكم بها، والوقوف عندها، وإتّما هي على سبيل التأنيس».²

وللحصول على نتائج فيها قدر من الدقة استخدمت العديد من الأدوات الفلكية للقياس والمسائل المتعلقة بالرّصد أهمها الأسطرلاب (Astrolabe)، الذي يقوم مبدأه على الإسقاط الجسامي الذي مركزه القطب الجنوبي، حيث أنّ لهذا الإسقاط ميزة المحافظة على الزوايا التي تتيح قياس المسافات بين الأجرام السماوية، ويحافظ على شكل المسارات الدائرية التي يكون إسقاطها على العموم حسب دوائر، وبفضل التدرجات المتعددة التي فيها وإمكانية تحديد الوضع الصحيح في أي وقت لأهم نجوم القطب الشمالي، فإنّ هذه الأداة تمكن من القيام بقياسات، وخصوصاً تحديد مكان نجم أو تحديد الوقت بالضبط في مكان معطى، ويمكن لمسح الأراضي الموجودة على ظهر الأسطرلاب أن يقوم ببعض المقاسات، كحساب علو صرح أو جبل أو عمق بئر أو عرض مكان فسيح جداً لا يمكن اجتيازه.³

إجمالاً لا بدّ لكلّ من ينتحل هذا العلم ويقلّده في الأوقات الشرعية أن يتفقد مواضع سائر الكواكب بالرّصد في كل زمان، ويبنى على المواضع التي تقتضيها المشاهدة العيانية، ولا يقطع بدوام حركة لاحقة، ولا ينفي حركة سابقة، وأمّا سائر الكواكب الثابتة فمذهب سائر الأمم فيها عدم التغيير وأنها ثابتة المقادير.⁴

¹-ibid,p367- 369.

²-أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص276.

³-أحمد جبار، العلوم العربية في عصرها الذهبي، ص93.

⁴-أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص276.

• أهم المشتغلين بعلم الرصد (التقويم) من علماء المغرب الأوسط:

قبل الخوض في تفاصيل عمليات رصد علماء المغرب الأوسط نذكر أهم المؤلفات في هذا العلم، والتي نجملها فيما يلي حسب تواريخ الوفاة:

*الفقيه أبو القاسم ابن عزوز القسنطيني (ت. 755هـ/1354م)¹، ويعرف بأربعة أوضاع في التعديل هي كالتالي:

1. الزيج الموافق والمناخ المطابق.²

2. الزيج الكامل وضعه عام 718هـ/1315م ولا يعرف عنه إلا ما كتبه بعضهم على الصفحة الأولى من الزيج الموافق في نسخة الخزانة العامة، ونقله عن محمد بن أبي يحيى الحباك.³

3. رسالة في أدوار النيرين.⁴

¹ - هو أبو القاسم بن الحاج عزوز بن علناس القسنطيني، ولد بمدينة "قسنطينة" في القرن الرابع عشر الميلادي، أصله من بني علناس، نزيل مدينة فاس، ارتحل إلى تونس واستوطنها وبها توفي، له مؤلفات عديدة في علم الفلك مقالة في الزجل، رسالة في أدوار النيرين. الزيج الموافق. الزيج الكامل، وثلاثة أعمال في علم التنجيم، كتاب الفصول في جمع الأصول. مقالة الحروز في شرح الرموز. مقالة مدخل الصناعة على مذهب الجماعة، ومؤلف في علم الفرائض، توفي بفاس سنة 755هـ/1354م. انظر، ابن القنفذ، الوفيات، منشورات دار الآفاق الجديدة، بيروت، 1983، ص 358. عبد الوهاب بن منصور، أعلام المغرب العربي، ط2، المطبعة الملكية، الرباط.

Díaz-Fajardo, M : Les techniques dans l'astrologie: la table de force d'une planète d'Ibn Azzuz al-Qusantini, مقال ضمن الملتقى المغاربي العاشر في تاريخ الرياضيات العربية (تونس، 29 إلى 31 ماي 2010م.

² - كان متداولاً بالمغرب، فينقل عنه أحمد بن علي البلغيشي الحسني في تعليقه على منهاج الطالب في تعديل الكواكب، وبعده يأتي اسم مؤقت مكناس عبد القادر بن محمد بن عبد الرحمن الفاسي لقبا الشاوي المغراوي نسبا، فيذكر من مقروءاته عدة أبواب من الزيج الموافق أخذها عن شيخه أبي حامد العربي ب عبد السلام الفاسي نسبا وبلدة، وأخيرا كان الزيج الموافق من مصادر أحمد بن المواز في كتابه "الطلیعة الجلیة، على نظم الدلالة الكلية". محمد المنوني، ورفقات عن حضارة المرينيين، ط 2، منشورات كلية الآداب، الرباط، 1416 - 1996، ص 363.

³ - محمد المنوني، ورفقات، ص 364.

⁴ . مخطوط بالخزانة العلمية الصبيحية بسلا، تحت رقم 2/509. لكننا نجد أنّ الأستاذ المغربي المختصّ في الرياضيات المغاربية دريس لمرباط يدرجها ضمن علم التوقيت، Ecris mathématiques en circulation au Maghreb a l'époque d'ibn khaldun (732-808h/1332-1406)، مقال في كتاب: الأبنية الفكرية في الغرب الإسلامي زمن ابن خلدون، تنسيق بناصر البعزاتي، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، مطبعة النجاح الجديدة،

4. نبذة في العمل الستيني.¹

* ابن القنفذ أحمد بن الحسن القسنطيني (ت. 810 هـ/1407م)²، تسهيل المطالب في تعديل الكواكب.³

1. أرجوزة في تقويم الكواكب السيّارة، تتألف من 211 بيت.⁴

2. أسماء البروج من أول باب من فهرسة زيج ابن القنفذ لمؤلف غير مذكور، عدد أوراقه 02.⁵

3. أرجوزة ابن قنفذ في 04 ورقات.⁶

* الفقيه أبو عبد الله محمد الحباك التلمساني⁷ (توفي بعد سنة 920 هـ/1513م)⁸

الدار البيضاء، 2007، ص34.

1- مخطوط بالخزانة الصبيحية بسلا، رقمه 3/159.

2- للمزيد حوله طالع، ابن القنفذ القسنطيني، كتاب الوفيات، مقدمة المحقق، ص 6 . 16. ابن القنفذ، أنس الفقير وعزّ الحقيير، نشره محمد الفاسي، وأدولف فور، منشورات المركز الجامعي للبحث العلمي، الرباط، 1965، من ب إلى ل . ابن القنفذ القسنطيني، شرف الطالب في أسنى المطالب، تحقيق عبد العزيز صغير دخان، ط1، مكتبة الرشد، المملكة العربية السعودية، الرياض، 2003، ص 19 . 45. أحمد بابا التنبكي، كفاية المحتاج لمعرفة من ليس في الدّيباج، ضبط النصّ وعلّق عليه أبو يحيى عبد الله الكندري، ط1، دار ابن حزم للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2002، ص 53-45.

3- له نسخ متعددة اعتمدنا نسخة الخزانة الملكية بالرباط ضمن مجموع تحت رقم 5262 من الورقة 212 إلى الورقة 222. وقد تمّ جمعه وإعداده من قبل الباحث عبد الرحمن حمادو الكتيبي، إصدارات قسنطينة عاصمة الثقافة العربية، دار عالم المعرفة للنشر والتوزيع، طبعة خاصة، 2015م.

4- مخطوط بالخزانة العلمية الصبيحية بسلا، تحت 3/152.

5- مخطوط بالخزانة العلمية الصبيحية بسلا، تحت رقم 5/38.

6- مخطوط بالخزانة الصبيحية بسلا تحت رقم 5/151.

7- هو الإمام الفقيه العالم الفرضي الفلكي، قال عنه التنبكي: « كان فقيها علامة صالحا عدديا فرضيا معدلا»، له بغية الطلاب في علم الاسطرلاب، وتحفة الحساب في عدد السنين والحساب، شرح تلخيص ابن البناء، ونظم رسالة الصرمان في الأسطرلاب، وشرح على التلمسانية في الفرائض، ونيل المطلوب في العمل بربع الجيوب. أنظر. التنبكي، نيل الإبتهاج بتطريز الديباج، تحقيق عبد الحميد بن عبد الله الهرامة، طرابلس، 1989، ص 543 . كفاية المحتاج، 184/2. أبو الحسن علي القلصادي الأندلسي، رحلة القلصادي، تحقيق محمد أبو الأحنان، دار ابن حزم، بيروت، لبنان، ط1، 2011م، ص 108 . نويهض، معجم أعلام الجزائر، ص 143 . وللمزيد حول مؤلفاته وأهميتها، أبو القاسم سعد الله، تاريخ الجزائر الثقافي، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1998، 115/1.

8- أثبتت المصادر التي ترجمت له أنفا أنه توفي سنة 868 هـ/1464م، وهذا تاريخ مشكوك فيه، فمن خلال كتابه نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار يظهر أنّ تاريخ الوفاة بعد سنة 920 هـ/1513م بناء على المعطيات التالية:

1. نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار¹، عرض فيها حوالي 23 جدولاً كتبت بدقة فائقة، تعتبر وثيقة هامة حول تاريخ علم الأزياج في المغرب الإسلامي فيما بين القرن الثالث عشر والقرن السادس عشر للميلاد.²

2 رسالة في التّعديل³، عدد أوراقه 10، عالج في أبوابه مداخل الشهور العربية، وباب مداخل شهور العجم، وباب استخراج التاريخ الرومي من العربي، ومعرفة التّعديل في البلدان الشرقية والغربية عن مدينة تلمسان، وباب تعديل الشّمس والقمر.

- استخدم الحباك العدد 900 لأنه كان يعيش في القرن العاشر الهجري/السادس عشر الميلادي، كما أنّ هذا العدد يقبل القسمة على 30 دور الكسر، وذلك في قوله: "وصفة العمل أن تأخذ ما زاد على تسعمائة من سني الهجرة بالنسبة التي تريد واقسمه على ثلاثين أبداً"، وقوله "وإصلاح هذه القاعدة (الازدلاف) لزماننا هذا الذي هو عشرون وتسعمائة أن تأخذ ما زاد على تسعة وعشرين وسبعمائة..."، وفي حديثه عن مواضع الشّمس في بدايات الشهور في سنة 920هـ/1513م ذكر الحباك أنّ مقدار حركة تقدّم الاعتدالين تساوي 13;40، ممّا يدلّ أنه كان حيا ما بعد سنة 920هـ/1513م، وقوله عند حديثه عن ابن اسحاق التّميمي الرّاصد "الذي قلّده أهل المغرب من عصره إلى زماننا هذا نحو الثلاثمائة سنة وثلاثة وأربعين سنة (343 سنة)"، وقوله "وحركة الكواكب الثابتة من أول سنة الهجرة إلى آخر سنة عشرين وتسعمائة للهجرة"، وهو ما يجعل الباحث المغربي رشيد السعيد يرحّج أنّ تاريخ 868هـ/1464م هو تاريخ وفاة والد الحباك، للمزيد أنظر. أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 09 + 20 + 35 + 90 + 285.

¹ - حقّق من طرف المغربي رشيد السعيد كأطروحة دكتوراه بجامعة برشلونة قسم الفيلولوجيا، 2015م.

² - أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 8.

³ - مخطوط بالخزانة العلمية الصبيحية بسلا، تحت رقم 230.

3 علم الأزياج وأعلامه:

• مدلوله:

. لغة:

لفظ فارسي معرّب، يعني به خيط البتاء الذي يمدّه على الحائط من أعلاه إلى أصله لمعرفة ميل الحائط أو استوائه¹، وقيل هو خيط يثبت النقاشون على الملابس، وذلك قانون معروف لدى نقاشي الثياب، كما أنّ الزيج هو قانون لدى المنجم لمعرفة النقوش والأوضاع الفلكية وخطوطها، وجداولها طولاً وعرضاً، وهي شبيهة بخيوط الزيك في طولها وعرضها وتراكبها فوق بعضها، وذلك لأنّ كيفية نقوش الثياب ظهرت من تلك الخيوط.²

. اصطلاحاً:

هو علم يتعرّف منه مقادير الكواكب السيّارة، منتزعا من الأصول الكلّية، ومن منافع هذا العلم معرفة موضع كل واحد من الكواكب السبعة بالنسبة إلى فلكه وإلى فلك البروج وانتقالاتها، ورجوعها واستقاماتها، وتشريقها وتغريبها، وظهورها واختفائها، ورجوعها في كل مكان وزمان، وما يلزم لذلك من اتّصال بعضها ببعض، وكسوف الشّمس وخسوف القمر، وما يجري هذا المجرى.³

أفاض ابن خلدون في التعريف بعلم الأزياج قائلاً: «وهي صناعة حسابية على قوانين عديدة فيما يخصّ كلّ كوكب من طريق حركته، وما أدى إليه برهان الهيئة في وضعه من سرعة وبطء واستقامة ورجوع، وغير ذلك، يعرف به مواضع الكواكب في أفلاكها لأي وقت فرض من قبل حسابان حركتها على تلك القوانين المستخرجة من كتب الهيئة، ولهذا الصناعة قوانين كالمقدّمات والأصول لها في معرفة الشّهور والأيام والتّواريخ الماضية، وأصول متقرّرة من معرفة الأوج والحضيض والميول وأصناف الحركات، واستخراج بعضها من بعض، يضعونها في جداول مرتّبة تسهيلاً على المتعلّمين، وتسمّى الأزياج، ويسمى استخراج مواضع الكواكب للوقت

¹ - محمد الكتاني، موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي، ط1، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، ودار الكتب العلمية، بيروت، 2014، 1202/2.

² - محمد علي التهانوي، موسوعة كشّاف اصطلاحات الفنون والعلوم، 917/1.

³ - ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، ص 205.

المفروض بهذه الصناعة تعديلا وتقيوما¹.

وأولى الزيجات السند هند، وهو معمول وسط الأرض مستخرج أعداد تسمى الأوتار، وأيام مستعارة تسمى أيام العالم، معناها أعداد يستخرج بها حساب تقويم الكواكب ومواقعها في كل وقت.²

• تاريخية علم الأزياج بالمغرب الأوسط:

لقيت الأزياج المغربية الدراسة والتحقيق والإخراج³، بينما بقيت جلّ الأزياج التي كتبها علماء المغرب الأوسط مغمورة بين دقات المخطوطات، لذا نلاحظ شحا في المادة الخبرية والعلمية بالمقارنة مع المغرب.

أما الأندلس فجلّ أزياجها درست وأخرجت بالدراسة والتحقيق، اعتمدت أساسا على مذهب السند هند ومذهب بطلميوس، ونظريات العلماء الهنود في مركز خطّ منتصف النهار، ثم تطورت إلى جداول فلكية معدّلة تعتمد التاريخ الهجري الإسلامي بالدرجة الأولى، وتتلاءم مع بيئة الأندلس، حسب أرصاد الفلكيين الأندلسيين، ولكنهم مع هذا لم يتخلوا كليا على مذهب السند هند، فقاموا بعمل مختصرات صغيرة للأزياج على هذا المذهب، ليسهل انتشارها، كما استدركوا على أخطاء المشاركة في الرصد.⁴

وبالمغرب الأوسط عشر على زيغ منسوب للمنجم الشهير علي بن أبي الرجال القيرواني عنوانه " حلّ العقد وبيان الرصد"، ألفه في القرن السادس الهجري/ الحادي عشر الميلادي، لكن لا يعرف شيء عن هذا الزيغ حسب المختصين في علم الفلك المغربي.⁵

¹- ابن خلدون، كتاب العبر، 306/2 . 307 . القنوجي، صديق بن حسن، أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، 51/2.

²- Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi, p 293.

³- عن أزياج المغرب أنظر:

Julio Samsó, 'An Outline of the History of Maghribī Zijes from the End of the Thirteenth Century', Journal for the History of Astronomy 29 (1998): pp. 93-102

⁴- حول علم الأزياج بالأندلس انظر، عبد الواحد ذنون طه، إسهامات فلكي الأندلس في علم الأزياج، مقال ضمن أعمال الملتقى المغربي السابع حول تاريخ الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة بمراكش، من 30 ماي إلى 1 يونيو 2002، الجزء الثاني، ص ص 25 . 35.

⁵- خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية، ص 136.

يليه زيج اشتهر في القرن الثامن الهجري/الرابع عشر الميلادي، ابتكره أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني كان نشيطا في فاس، وله زيج¹ ومجموعة أراجيز ذاعت بين الطلاب والدارسين لسهولة حفظها، منها أرجوزة في الميقات والهيئة والتنجيم في تسعة عشر فصلا، وعدد أبياتها 188 بيت²، سجّل أهم قواعدها في فاس، وأهداه إلى السلطان المريني "إبراهيم المستعين، تعود أصول عائلته إلى مدينة قسنطينة، لم يتم الوقوف على تاريخ ميلاده ووفاته، اشتهر بالفقيه لأنه اشتغل بالفقه لمدة من الزمن، ولقّب أيضا بـ "المعدّل"، أو المؤقت، تمّ تعيينه مسئولا على ضبط أوقات الصلوات بمساجد فاس.³

¹- أنظر الملحق رقم 02.

²- توجد نسخة فريدة لهذا المخطوط بمكتبة الأسكوريال بمدريد تحت رقم 909. وهذه النسخة نفسها أهديت إلى معهد المخطوطات بجامعة الدول العربية، قسم الفلك، تحت رقم 232. يمكن تحميلها من موقع يوسف زيدان للتراث والمخطوطات www.ziedan.com ، والصورة تكون غير واضحة تماما عليها تضييب أسود، وللعلم فهو لم يوفق في كتابة عنواها كتبها باسم أرجوزة في الفلك لابن أبي الرجال، ووضع جداول الأزياج باسم مؤلف آخر تحت عنوان "زيج فلكي لمؤلف مجهول" تحت الرقم نفسه 909 بمكتبة الاسكوريال.

³- E.S.Kenned & David A. King, Indian astronomy in 14th-century Fez: The versified zīj of al-Qusunṭīnī, Journal for the History of Arabic Science, Volume 6, Numbers 1 & 2, (1982), p3

4. علم الميقات وأعلامه:

اهتمّ المسلمون بعلم الميقات لارتباطه بالشعائر الدينية كالصلاة والصيام والحج¹، ارتبط بالصلاة لأنه يتوصل به إلى معرفة أوقاتها سواء المفروضة منها أو النافلة، وذلك بضبط مقادير الظلال والارتفاعات بالليل أو بالنهار، كما يساعد على توحّي سمت القبلة بمعرفة أطوال الظلال وعروضها، وانحراف بعضها عن بعض، وارتبط كذلك بالصّيام لأنه يبحث في مداخليل الشهور ورؤية الأهلة ومنازل القمر لتحديد إمكانية الرؤية من عدمها بحسب العروض، كما ارتبط أيضا بالحجّ كون الحاجّ لا ينزل من عرفات إلاّ بعد مغيب الشمس يوم التاسع من ذي الحجّة، وبعد العيد لا يحلّ الرمي إلا بعد الزوال.²

• مدلوله:

. لغة:

جمع ميقات، والميقات هو الوقت المضروب للفعل والموضع، فيقال: هذا ميقات أهل الشام، للموضع الذي يجرمون منه.³

أما الفرق بين التوقيت والوقت فيحلينا عليه ابن الأثير قائلا: وقد تكرّر ذكر التوقيت والميقات، قال: فالتوقيت والتأقيت: أن يجعل للشيء وقت يختصّ به، وهو بيان مقدار المدّة، يقال: وقت الشيء يوقته، ووقته يقته، إذا بيّن حدّة، ثم اتسع فيه فأطلق على المكان، ف قيل للموضع: ميقات، وهو مفعال منه، وأصله موقات، فقلبت الواو ياء، لكسرة الميم، ومنه حديث ابن عباس: "لَمْ يَقْتِ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فِي الْحُمْرِ حَدًّا"، أي لم يقدر، ولم يحده بعدد مخصوص، ومنه قوله تعالى ﴿كِتَابًا مَّوْقُوتًا﴾⁴، أي مؤقتا مقدرا، وقد يكون وقت بمعنى أوجب أي أوجب عليهم الإحرام في الحجّ والصلاة عند دخول وقتها.⁵

¹ - من أكثر المهتمين بهذا العلم: أبو العباس أحمد بن عثمان الأزدي المعروف بابن البناء، وأبو زيد عبد الرحمن بن أبي غالب الجاذري المؤقت. أنظر:

Emilia Calvo, Two Treatises on Miqat from the Maghrib (14th and 15th Centuries A.D.), Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation, 2004: Vol.: 4, p159-206

² - أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 3 4.

³ - ابن منظور، لسان العرب، مج 6، دار المعارف، القاهرة، باب الواو، كلمة: وقت، ص 4887.

⁴ - (سورة النساء، رقم 103).

⁵ - ابن الأثير الجزري، النهاية في غريب الأثر، تحقيق طاهر أحمد الزاوي ومحمود محمد الطناحي، المكتبة العلمية، بيروت،

والوقت مقدار من الزمان محدد في ذاته، والتوقيت تقدير حدّه، وكل ما قدرت له غاية فهو موقت، والميقات منتهى الوقت، والآخرة منتهى الخلق، والإهلال ميقات الشّهر، ومواضع الإحرام مواقيت الحجّ، لأنّها مقادير ينتهي إليها، والميقات مقدار جعل علما لما يقدر من العمل.¹

. اصطلاحا:

علم يتعرف منه أزمنة الأيام والليالي وأحوالها، وكيفية التوصل إليها، ومنفعته معرفة أوقات العبادات، ونواحي جهتها، والطوالع من أجزاء البروج، والكواكب الثابتة التي منها منازل القمر، ومقادير الأظلال والارتفاعات، وانحراف البلدان بعضها عن بعض وسموتها.²

اختصّ عند المسلمين الأوائل بعلم تحديد ساعات (مواقيت) الصلوات الخمس، وبما أنّ حدود الفواصل الزمنية المسموح بها للصلاة محدّدة تبعا لموقع الشمس الظاهري في السماء بالنسبة إلى الأفق المحلي، فإنّ أوقات الصلاة تتغير على امتداد السنة وترتبط بخطّ العرض الأرضي، وعندما يتمّ حساب أوقات الصلاة تبعا لخطّ زوال مختلف عن الخطّ المحلي، فإنّها ترتبط أيضا بخطّ الطول الأرضي.³

ولمعرفة أوقات الصلاة والصوم استخدم المسلمون الأوائل ثلاث طرق رئيسية هي كالتالي:⁴

الأولى: اعتمد أصحابها الأخذ بالظل أقداما أو غيرها نهارا، وعلى توسط المنازل وطلوعها ليلا، وهي تقريبية كثيرا.

والطريقة الثانية: تأخذ بحساب الظل، من غير آلة لتحقيق الشمس نهارا والكوكب ليلا.

والثالثة: الأخذ بالآلات الرصدية المتنوعة.

•نبذة عن عطاء علماء المغرب الأوسط في علم الميقات:

لبنان، 1399، 211/5.

¹- أبو عبد الله بن يوسف بن علي بن حيان الأندلسي، تفسير البحر المحيط، وبهامشه تفسيران جليلان لأبي حيان، ولتلميذه، مكتبة النصر الحديثة، الرياض، 62/2.

²- طاش كبري زادة، مفتاح السعادة، ص359. ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، ص206.

³- دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الأول، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005، ص219.

⁴- محمد المنوني، وراقات، ص364.

بذل الفقهاء المغاربة جهوداً مضيئة في التصنيف في علم الميقات، واجتهدوا في مسائل عديدة منها ما تعلق بتحديد اتجاه القبلة في المساجد، قصد تبرير التوجيه الخاطئ لقبلة أكثر المساجد المغربية.¹

لذا جاءت اجتهادات الفقهاء حاسمة في استقبال الكعبة المشرفة، فهي شرط من شروط صحة الصلاة، ووجوب الاجتهاد في طلب جهتها عينياً على كل أحد، ولا يجوز التقليد فيها إلا للعاجز عن تعلم الطرق الموصلة لذلك بكل حال²، لذا وجب معرفة جهتها استناداً لقوله تعالى ﴿قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ﴾، البقرة آية 144.

استفاد علماء التوقيت من عناية وسخاء حكام الدول المتعاقبة على بلاد المغرب خاصة في عهد دولة المرابطين (448-541هـ / 1056-1147م)، إذ تم تسجيل أبرز حدث علمي في تاريخ التوقيت والتعديل في عهد هذه الدولة المجيدة، ألا وهو تسجيل أول تجمع للمؤقتين المغاربة لمناقشة اختلاف التاريخ الهجري بين المغرب والمشرق الإسلاميين، فعلى إثر سفر ابن العربي (468-543هـ / 1076-1149م)، إلى بغداد عام 490هـ / 1097م، توالى الرسائل بين المرابطين والعباسيين، ولما كانت المكاتيب البغدادية تحمل تاريخاً يختلف عن التاريخ الذي يُؤرخ به في الديار المغربية، فقد عمِل ذلك في قلب الخليفة علي بن يوسف بن تاشفين (476. 537هـ / 1083. 1143م)، وكلف وزيره أبا القاسم بن الجند أن يستشير فقهاء المغرب في هذه النازلة، فجمع، لذلك، فقهاء وعلماء المغرب في ما يمكن وصفه بأول مؤتمر علمي حول نازلة اختلاف رؤية الهلال.³

ولم يكن المغرب الأوسط بمعزل عن هذا الاهتمام، أعطانا البكري (ت 487هـ / 1094م) رواية لا ندرى

¹- للمزيد حول هاته المؤلفات. أنظر، محمد العلمي، الدليل التاريخي لمؤلفات المذهب المالكي، ط1، الفصل الأول من القسم الثاني المعنون ب: مؤلفات المالكية في أحكام التوقيت، منشورات مركز البحوث والدراسات في الفقه المالكي التابع للرابطة المحمدية للعلماء، المملكة المغربية، 2012، ص 345. 351. وللتعرف على مؤلفات علماء الغرب الإسلامي في القبلة وتفاصيل على مصنفاتهم أنظر:

Mònica Rius Piniés, La alquibla en al-Andalus y al-Magrib al-Aqsà, Anuari de Filologia (Universitat de Barcelona) XXI (1998-99) B-3, Institut "Millás Vallicrosa" d'Història de la Ciència Arab, Barcelona, 2000, p 30-41

²- الحاج محمد بن عبد الوهاب المزراكشي، العذب الزلال في مباحث رؤية الهلال، 1/284.

³- خليل أجبابدي، المغاربة وعلم التوقيت، ندوة علمية في موضوع علم التوقيت وذلك يوم الأحد 30 مارس 2014، تنظيم مركز أكلو للبحث والتوثيق بتنسيق مع الجماعة القروية لإثنين أكلو بإقليم تيزنيت، المملكة المغربية.

مدى صحتها تتعلق بوجود عين الأوقات معروفة بمرسى سيبية في جبل كتامة، فإذا كانت أوقات الصَّلوات جرى الماء فيها، وإذا خرجت الأوقات قلص وانقطع.¹

أما من ناحية التأليف فقد عثرنا على مصنّف وحيد لعلماء المغرب الأوسط يرجع إلى القرن السادس الهجري/الثاني عشر الميلادي وهو "كتاب دلائل القبلة"² للفقير أبي علي المتيجي³ (توفي بعد سنة 530هـ/1136م)⁴، وضعه تحديدا لأهل أغمات وريكة⁵، من أجل ضبط قبلة مسجدهم⁶ الذي بناه أميرها وطاس بن كردوس من بني أمية سنة 245هـ/859م، حضر نصب قبلة جامعها الفقير أبو محمد عبد الله الأندلسي مع كثير من الفقهاء والصّالحين، نصبت قبلته إلى قلب العقرب، وقريب من مرجع الشّتوي.⁷

يعدّ أبو علي المتيجي مرجعا فقهيا هاما، اشتهر بمدينة أغمات خلال العصر المرابطي⁸، عاصر حكم الأمير يوسف ابن تاشفين (400 . 500هـ / 1106 . 1009م)، وعاش بها إلى عشر الثلاثين والخمسمائة⁹،

¹-البكري، أبو عبد الله، المغرب في ذكر بلاد إفريقية والمغرب وهو جزء من كتاب المسالك والممالك، دار الكتاب الإسلامي، القاهرة، دت، ص82.

²-أنظر الملحق رقم:03.

³-لم تتحدث كتب التراجم عنه إلا نادرا وان ذكر ففي معرض الحديث عن شخصيات عاصرتة، من ذلك القاضي عياض في الغنية ذكره في معرض الحديث عن شخصية الفقير عبد الله بن أحمد بن خلوف الأزدي المعروف بابن شيون(ت.533هـ/1143م) الذي عاصر الفقير أبا علي المتيجي والتقى به في أغمات، وأثنى عليه كثيرا. القاضي عياض، الغنية فهرست شيوخ القاضي عياض، تحقيق زهير جرار، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت لبنان، 1982، ص155.

⁴-M. Rius, "Laorientación de las mezquitas según el Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyyi (s .XII)", De Bagdad a Barcelona, J. Casulleras y J. Samsó, eds.,Barcelona, 1996,p781 -830

⁵-أغمات وريكة مدينتان سهيلتان، أحدهما تسمى أغمات وإلان والأخرى أغمات وريكة بينهما ثمانية أميال، ينزل بها التجار والغزاة، بها أسواق جامعة فسوق أغمات وريكة يقوم يوم الأحد بضروب السلع وأصناف المتاجر.أنظر، البكري، المسالك والممالك، ص153 . 154.

⁶يذكر أبو علي صالح بن أبي صالح عبد الحليم المصمودي أنّ قبلة أغمات ومراكش وأسفي متقاربة لكونهم في إقليم واحد، ولم يكن بينهم بعد كثير في السمات ولا في المسافة. أنظر، القبلة في الأندلس والمغرب الأقصى، ص33.

⁷-صالح بن أبي صالح عبد الحليم المصمودي، المصدر نفسه، ص44 . 45.

⁸-محمد المنوني، المصادر العربية لتاريخ المغرب من الفتح الإسلامي إلى نهاية العصر الوسيط، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 1983م، 32/1.

⁹-أحمد بن علي ابن حجر العسقلاني، تبصير المنتبه بتحرير المشتبه، تحقيق على محمد الجاوي، مراجعة محمد علي النجار، المكتبة العلمية، بيروت، القسم الرابع، ص1394.

ألّفه بطلب من أبي زيد عبد الرحمن¹ ومن عنده في الرباط² من جماعة المسلمين لأجل تيسير الطرق الموصلة إلى معرفة القبلة في المغرب الأقصى، وكيفية لاستدلال عليها وطريقة التوصل بالحقيقة إليها، وذلك لما كان يقع من التخاصم حولها بين الناس كالذي حدث بين الشيخ التونسي³ والفقير الطيب (القافني)⁴ الغافقي الاسفاسي رحمه الله⁵ في مدينة أغمات وما حولها من الخلاف فيها والنزاع في أمرها.⁶

هذا الخلاف والنزاع وقع فيه الفقيه أبو علي المتيجي مع رجل من أهل الدين والفضل والتحري لنفسه ولدينه من أغمات لم يسمّيه لنا أنكر على المتيجي قوله أنّ مكة ليست من خطّ الزوال بالنسبة للمغرب، وهو رآها عيانا في خطّ الزوال، فجادله المتيجي وأقنعه بغلطه، فاعترف قائلا: "والله لا أتكلّم بعد هذا اليوم أبدا في القبلة، وأتكلّم بما ثبت ربما صحّ عندك فيها."⁷

ذكره العبدري في رحلته بصاحب "الرسالة في القبلة"، علّق عليه عند ذكره المسافة من أيلة (من كور مصر) إلى مكة نصف شهر، بعد أن غلط فيها، لكنه لم يستنكر منه هذا الغلط، مبرّرا ذلك بأنّ من لم يشاهد الشيء يصعب عليه وصفه، لذا قلّمنا يسلم فيه من الغلط.⁸

¹ - لم نتمكن من معرفة هوية هذا الفقيه.

² - الزباط: المقصود به رباط شاعر، الذي ينب تأسيسه ليعلى بن مصلين الرجراحي في قرابة نهاية المائة الرابعة للهجرة، وقيل لشاعر من أصحاب عقبة بن نافع الفهري، محله اليوم قرية تسمى سيدي شيكر بجانب المسجد العتيق المعروف بالرباط، حيث كان اجتماع صالحى المغرب، كانت قبلته فيما بين مطلع القلب إلى مطلع الشولة وهي مغربة ييسير عن قبلة أغمات. التادلي، التّشوف، ص 51. 52 - مونيكا ريوس، القبلة في الأندلس والمغرب الأقصى، ص 46. 47.

³ - الشيخ التونسي، هو الفقيه عبد العزيز التونسي الزاهد يكنى أبا محمد، أخذ عن أبي عمران الفاسي الفقيه، وأبي اسحاق التّونسي، ومال إلى الزهد والتّقشف، سكن مالقة وغيرها من بلاد الأندلس، ليستقرّ بأغمات، ودّرس الناس الفقه عليه، ثم تركه لما رآهم نالوا بذلك الخطط والعمالات، توفي بأغمات سنة 486هـ/1093م، لكن الباحثة مونيكا ترجّح أن وفاته كانت سنة (ت. 436هـ/1045م)، عن حياته أنظر، ابن بشكوال، أبو القاسم، الصّلة في تاريخ أئمة الأندلس وعلمائهم ومحدّثهم وفقهائهم وأدبائهم، ط 1، تحقيق بشار عواد، دار الغرب الإسلامي، تونس، 2010، رقم الترجمة 805، 474/1 - M. rius, p783

⁴ - وردت في المخطوط باسم الغافني وربما قصد به الغافقي، لم نعثر على أية ترجمة له.

⁵ - لم نعثر له على ترجمة.

⁶ - أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ضمن مجموع مخطوط بالمكتبة الوطنية بباريس (La Bibliothèque nationale de France) تحت رقم 5311 (من الورقة 53. 129)، ورقة رقم 53.

⁷ - أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 67 ظهر.

⁸ - أبو عبد الله العبدري، رحلة العبدري، تحقيق علي عبد إبراهيم كردي، ط 2، دار سعد الدين للطباعة والنشر والتوزيع،

بينما يسمي المنوي عنوان كتابه بـ "رسالة في تحقيق اتجاه قبلة الصلاة بالمغرب".¹

من خلال قراءة المخطوط يتضح أنّ المتيجي ألف كتابه خاصة بعد أن لاحظ الكثير من الأخطاء والمخالفات على القبلة في القيروان وستة والمغرب سواء بلغه أمر التحريف عن بعض المساجد ولم يشاهد ذلك أو شاهد عيانا تلك الأخطاء، واستمر في تحري تلك الأخطاء حتى بعد تأليف كتابه، ففي ذلك يقول: «وقد بلغني بعد تأليف هذا الكتاب بنحو من ثمانية أعوام أنّ السلطان وقّعه الله عمداً إلى الجامع الأكبر في مصره، وكان مبنيا على ما هي مساجد المغرب كلها إلى خطّ الزوال، فلما صحّ عنده تعريبه عن حقيقة القبلة هدمه وجدّد بناءه، وصرف قبلته إلى ما يجد فيها من التحقيق واستقبل بذلك المشرق، فنظر صحيح واستدلال منه قويم على علم ثابت عنده وعند العلماء الذين معه حسب ما يجب في ذلك بالحنث، ذكر ذلك في هذا التأليف فإنه قدوة في ذلك وحقّة عليهم.»²

قسّم المتيجي كتابه إلى ثلاثة أبواب، الأول في بيان وجوه التوجه إلى القبلة، وبيان ضروب الطرق الموصلة إليها وبيان ضروب المصلين إليها، والثاني في بيان وجوب الاجتهاد في طلبها وكيفية البحث عنها ووجوب الرجوع إليها على من أخطأها، والثالث في بيان اختلاف الغالطين فيها وذكر أسباب غلطهم وذكر العلامة الفاسدة، وبيان وجوب إرشادهم وكيفية الردّ عليهم.³

وجعل لكلّ باب فصول متعدّدة، الباب الأول ضمّنه 24 فصلا، أمّا الثاني فقسّمه إلى 22 فصل، بينما جعل الأخير في 25 فصل.

كما ألف الفقيه التلمساني أبو عبد الله محمد الحباك (توفي بعد سنة 920هـ/1513م) في هذا العلم، إذ يعدّ كتابه نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار⁴ من الكتب القيّمة التي لاقت إقبالا ورواجا عند علماء التوقيت، الأبواب الأولى منه تحتوي على معلومات قيّمة عن تاريخ علم الأزياج والأرصاد في المغرب الإسلامي

دمشق، 2005، ص337.

¹ محمد المنوي، المصادر العربية لتاريخ المغرب من الفتح الإسلامي إلى نهاية العصر الوسيط، 32/1.

² أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 82 وجه وظهر.

³ أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 54 وجه.

⁴ نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار أحد الكتب القيّمة التي اعتنت بشرح روضة الأزهار في علم وقت الليل والنهار للجادري (ت818هـ/1416م)، ولي توقيت جامع القرويين بفاس، وكتابه روضة الأزهار عبارة عن رجز من 334 بيتا و26 عنوانا نظمه سنة 794هـ. أنظر، أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار، (مقدمة المحقّق)، ص5. 6.

فيما بين القرن 7هـ/13م والقرن 8هـ/16م.

أما الأبواب الأحييرة فضمّنها محاور تتعلّق بعلم التّوقيت، منها الباب الأخير عنونه: في معرفة سمت القبلة.¹

¹ - أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 319. 329.

الفصل الثالث:

الإنتاج العلمي الفلكي النظري

1 - طرق معرفة القبلة عند علماء المغرب الأوسط

- طرق معرفة القبلة عند أبو علي المتّيجي وأهميّة كتابه
- كتاب القبلة للداودي عرض وتقييم
- أخطاء الداودي في رسم القبلة
- كراسة في كيفية استخراج القبلة في المغرب بالأقصى لأبي الفضل النّحوي التّوزري
- منزلة كتاب دلائل القبلة بين كتب علم التّوقيت
- جدول استخراج قبلة المساجد الواردة في كتاب دلائل القبلة لأبي علي المتّيجي

2 - التّنجيم وأهم منظريه بالمغرب الأوسط

- ابن أبي الرجال وتنظيره للتّنجيم والدفاع عنه
- أرجوزة أحكام النّجوم
- ابن عزوز القسنطيني وجداوله التّنجيمية
- شرح ابن القنفذ لأرجوزة ابن أبي الرجال
- السّهام الفلكية
- لغز الأبراج في أرجوزة أحكام النجوم شرح ابن القنفذ القسنطيني

1. طرق معرفة القبلة عند علماء المغرب الأوسط:

عمد العلماء والفقهاء إلى وضع دلائل لمعرفة القبلة، وألّفوا في ذلك الكتب وبسطوا الأقوال في بيانها، وحدّثوا من ترك الاجتهاد في معرفة القبلة، فشرط صحّة الصلّاة مرتبط بصحة اتجاه القبلة.

• طرق معرفة القبلة عند أبي علي المتّيجي وأهمّية كتابه:

تكمن أهمية كتاب "دلائل القبلة" لأبي علي المتّيجي كونه يعالج الطرق الموصلة إلى معرفة القبلة، ويسط الأقوال فيها بالاعتماد على آراء متقدّميّه من علماء المذهب المالكي، بغية تصحيح أخطاء قبلة محارِب بلاد المغرب، وبيان أسباب هذه الأغاليط الذي أساسه التقليد الأعمى الذي جعل المغاربة يسترسلون في الخطأ، وسوء تأويل الأحاديث، والتكلّم في أمر القبلة بالجهل وعدم العلم مع اتّباع هوى النفس ومعاودة الحقّ.

اختصّ هذا المصنّف بعلم التّوقيت أساسا، وطرحه لقضايا فقهية حاصلة بين علماء المغرب والمشرق في تحديد اتجاه الكعبة التي تقع شرق المغرب، خاصة عند الحجاج المغاربة الذين يخطئون في تقدير اتجاه مكة، ويؤكدون أنّها في جهة الجنوب (الزوال)، حتى بعد قيامهم بالحجّ، وذهابهم شرقا وعودتهم غربا.¹

مستندين في ذلك على أهل الأهواء الذين لا ينطلقون من التفسير الصحيح للأحاديث النبوية، وعلى الرغم من ذلك فأغلبية المغاربة يتبعون مقولاتهم بإخلاص، لأنّ حبهم للحياة تغلّب على رغبتهم في معرفة الحقيقة فيما يخصّ القبلة ومواضيع أخرى، يقول هؤلاء الجهّال بأنّ قبلة مساجدهم قد حدّدت من طرف أجدادهم بطريقة صحيحة، ويرفضون الاجتهاد فيها، فاتفقوا أنّ الوجهة الصّحيحة هي الزوال، وكنيجة لذلك بنوا مساجدهم باتجاه الجنوب، استنادا لحديث الرسول صلى الله عليه وسلم: "مَا بَيْنَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةٌ"²، وهو الأمر الذي ينكره المتّيجي ولا يشاطرهم الرأي فيه، لأنهم فسّروا الحديث بطريقة خاطئة¹، فجاءت

¹-أبو علي المتّيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 122 وجه وظهر.

²-حديث صحيح رواه التّرمذيّ في سننه، أنظر، التّرمذيّ، أبو عيسى محمد بن عيسى بن سورة، الجامع الصّحيح وهو سنن التّرمذيّ، تحقيق أحمد محمد شاكر، ط2، مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي، مصر، 1977، 171/2. (كتاب الصلّاة 3 باب ما جاء أنّ ما بين المشرق والمغرب قبلة، 356 حديث رقم: 343)، وابن ماجه في سننه، أنظر، ابن ماجه، الحافظ أبي

غالبية مساجدهم منصوبة إلى خطّ الزوال بناءً على التقليد لا الاجتهاد.²

ومن جهة أخرى يقدّم لنا المخطوط معلومات هامة حول الطريق التي يتّخذها الحجاج المغاربة للوصول إلى مكة وتقدير المسافات بين المدن المغربية والمشرقية³، ومن بين هاته الطّرق:

الطريق الأولى: هدفها الوصول إلى مصر التي لها خطّ عرض 30° عن طريق مدينة السلطان بالمغرب الأقصى، ولو أنّ إحدى المدينتين تقع شرق الأخرى، وهذا لا يعني أنّ الطريق لا يتوجب أن يكون مستقيماً، لأنّ المسافر يجد نفسه مضطراً للقيام بانحناءات نحو الشمال أو الجنوب بحثاً عن الماء أو الزاد أو احتياجات أخرى.⁴

الطريق الثاني: ينطلق من سجلماسة إلى مكة مشياً على الأقدام، ويتوجب لقطعه اتّباع جهة الجنوب الشرقي بمقدار 60° (نحو طلوع الشمس في فصل الشتاء) لمدة ثلاثة أشهر حتى وصولهم إلى مدينة جرم (بليبيا حالياً) لأخذ قسط من الراحة، وبعدها يتابعون المسيرة باتجاه بنات نعش لمدة ثلاثة شهور أخرى حتى وصولهم إلى مصر، ويكون ظلّ الشمس فيها في منتصف النهار، وهو نفسه في سجلماسة.⁵

الطريق الثالث: يمرّ على القيروان، ولكن الحجاج لا يستعملون هذا الطريق خوفاً من سكان افريقية، وخوفاً من البراري، فيأخذون طريقاً آخر باتجاه الصحاري ناحية الشرق لمدة سبعة أشهر حتى الوصول إلى أيلة، ومن هناك يتجهون نحو الجنوب لمدة نصف شهر للوصول إلى مكة.⁶

كما جاء هذا المخطوط ليوضّح طريقة تحديد القبلة، ونبذ الجاهلين بها، وبيان أنّ عملية الرصد تتمّ في الغالب على طريقتين:

عبد الله محمد بن يزيد القزويني، سنن ابن ماجه، تحقيق محمد فؤاد عبد الباقي، مطبعة دار إحياء الكتب العربية، مصر، 323/1، (كتاب إقامة الصلاة 5 باب القبلة 56، رقم الحديث 1011).

¹M. Rius, Laorientación de las mezquitas según el Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyyi, p323.

²-أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 69 ظهر.

³-لمعرفة هذه المسافات التقديرية أنظر الملحق رقم: 04.

⁴-أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 122 وجه وظهر.

⁵-أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 123 وجه.

⁶-أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 123 ظهر.

الطريقة الأولى، طريقة غير رياضية، استخدمت المعرفة الفلكية في أبسط صورها، وهي التقليد العلمي الشائع في علم الفلك باستخدام الشمس والقمر والنجوم وحتى الرياح، وعليه فالقبلة تتحدد في مكان بواسطة ظاهرة فلكية تحدث في الأفق كبزوغ أو أفول نجم بارز أو كشروق أو غروب الشمس في الاعتدالين أو في الانقلابين، وكذلك بواسطة اتجاهات الرياح.

الطريقة الثانية، هي الطريقة الرياضية التي تستخدم وسائل رياضية حسابية، تقوم أساساً على تحديد اتجاه القبلة من عدة نقاط مختلفة على نموذج الكرة الأرضية¹، باستخدام الأدوات الفلكية.

أشار إلى ذكرها أبو علي المتيجي² كالأسطرلاب والرّبع الدائرة³ والكحل⁴ والبلاطة⁵ والميزان الفزاري⁶ والصّفيحة¹، لكنه يحدّر من استعمال هذه الأدوات للحساب الفلكي إذا ما وقعت في أياد غير

¹ - عبد الرحيم حنفي، منجانات (مزاويل) المساجد التونسية في القرنين 12 . 13 . هـ / 18 . 19 م، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013، ص 69 . 70.

² - أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 119 وجه.

³ - سيتمّ الحديث عن أداة الرّبع في الفصل السادس.

⁴ - الكحل، وهو نوع من أنواع الساعات الشمسية مخروطية الشكل، وهذه الأداة غير مألوفة، ويعدّ أبو علي المتيجي أول من

أشار لهذه الآلة في المغرب. أنظر. Monica Rius, orientación de las mezquitas según el

Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyyi (s .XII ,p818

⁵ - بلاطة، رخامة تبنى من حجر كتان أو رخامة، وترسم فيها خطوط مستقيمة مكتوب عليها أسماء الساعات، وهي دائرة وفي مركز تلك الدائرة مسمار قائم على زوايا قائمة كلّما سامت ظل ذلك المسمار لخطّ من تلك الخطوط علم كم ساعة مضت من النهار، تستخدم لتحديد سمت القبلة بشرط وضعها على مكان مستوي من الأرض وتجعل فيه. أنظر.

David A. King, three sundials from Islamic Andalusia, Journal for the history of Arabic science , University of Aleppo, Syria, no 2.. (November 1978, p387+389

⁶ - عرف هذا الجهاز باسم "ميزان الفزاري" لارتباطه بالفلكي الذي يحمل هذا الاسم، وهو محمد بن إبراهيم الفزاري (ت180هـ)، ولد ببغداد، وترعرع في بيت علم، فقد تتلمذ على يدي أبيه أبي اسحاق إبراهيم بن حبيب الفزاري أحد كبار علماء الهيئة، اشتهر الابن بترجمة كتاب سدھانتا من الهندية إلى العربية وأهداه لأبي جعفر المنصور، وصنّف كتاب على غرار سمّاه "السند هند الكبير"، له مؤلّفات في علم الهيئة منها: المقياس للزوال . كتاب الرّيج . كتاب العمل بالأسطرلاب ذات الحلق . كتاب العمل بالأسطرلاب المسطح. للمزيد أنظر، الدفاع، علي عبد الله، رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ط2، مكتبة التّوبة، المملكة العربية السّعودية، 1993، ص 41 . 43. دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 210.

خبرة، لأنها تعطي نتائج خاطئة عن القبلة، فمثلا لا يمكن استعمال الأسطرلاب إذا كان من يستعمله بجوزته خريطة غير مطابقة لخطّ العرض، وإذا كان المستعمل له لا يعرف أصول الحساب من ضرب وقسمة، أو إذا ما انطلق من فكرة أنّ القبلة في الاتجاه الجنوبي.²

وعليه فإنّ الجهل بهذه الأدوات يؤدي إلى سوء التأويل وسوء الاعتقاد ووقوع الغلط، فجاء كتابه لدرأ هاته الأخطاء جملة وتفصيلا.³

وهذا التحذير من استعمال الأدوات الفلكية يرجع أساسا لكون صاحب المخطوط فقيه بالأساس، يترك هذه الأساليب كحل أخير، وفي المقابل لا يشير إلى أي حل وسط لأولئك الفقهاء الذين يخطئون في تفسيراتهم الفقهية، فعلى الرغم من كثرة الأخطاء كالتأكيد على أنّ قبلة القدس هي الجنوب، لكنها في الواقع هي 23° للجنوب الشرقي، وفي المقابل نجد الوجهات التي يعرضها للمدن الأخرى مقبولة للغاية.⁴

ومن خلال هذا المخطوط نلاحظ تفصيلا دقيقا لطرق معرفة القبلة وبيان أنواعها، خاصة وأنه يبني آرائه على رصيد سابق لجملة من العلماء المالكية هم كالتالي:

مالك ابن أنس (ت. 179هـ/ 790م)، ابن وهب (ت. 197هـ/ 813م)، أشهب (ت. 204هـ/ 819م)، ابن حبيب (ت. 238هـ/ 853م)، سحنون (ت. 240هـ/ 854م)، ابراهيم ابن الحسين أبو اسحاق (ت. 240هـ/ 854م)، أحمد بن خالد (ت. 240هـ/ 854م)، المحاسبي (ت. 243هـ/ 857م)، محمد بن عبد الحكم (ت. 268هـ/ 882م)، عيسى ابن مسكين (ت. 315هـ/ 972م)، ابن أبي زيد القيرواني (ت. 386هـ/ 996م)، الخطابي (ت. 388هـ/ 998م)، أبو الحسن بن القصار المالكي (ت. 398هـ/ 1008م)، أبو جعفر أحمد ابن نصر الداودي (ت. 402هـ/ 1011م)، أبو عبد الله بن سفيان (ت. 415هـ/ 1024م)، عبد الوهاب (ت. 422هـ/ 1030م)، موسى ابن عيسى ابن أبي عمران الفاسي (ت. 430هـ/ 1038م)، أبو بكر بن عبد الرحمن (ت. 434هـ/ 1043م)، أبو ذر الهروي (ت. 435هـ/ 1044م)، عبد المؤمن القروي (ت. 435هـ/ 1044م)، السيوري

¹ - سيتم الحديث عن أداة الصّفيحة في الفصل السادس.

² M. Rius, "Laorientación de las mezquitas según el Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyyi ,p818-819

³ - أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 119 وجه.

⁴ M. Rius, "Laorientación de las mezquitas según el Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyyi ,p323.

القروي(ت.460هـ/1067م)، ابن عبد البر(ت.463هـ/1071م)، أبو الوليد ابن خلف الباجي(ت.474هـ/1081م)، أبو الحسن اللخمي(ت.478هـ/1085م)، الشيخ التونسي أبو اسحاق ابراهيم ابن الحسين(ت.485هـ/1092م)، الزلوان اللمطي(عاش حوالي445هـ/1053م)، أبو الفضل النحوي(ت.513هـ/1119م)، أبو عبد الله ابن يونس المالكي(توفي حوالي522هـ/1128م).

اتَّبَع في تحديد قبلة الفسطاط عادة الصَّحابة والتَّابعين نقلا عن محمد بن عبد الحكم، حدَّد سمتها¹ في قلب العقرب(طلوع الشمس في شهر شوال)، وبالنسبة للقيروان وضعها على تقليد الصحابة والتابعين نقلا عن الإمام سحنون (طلوع الشمس في فصل الشتاء)، تندرج هذه القيمة ما بين 66° و70° للجنوب الشرقي، مقارنة مع قيمة القبلة المتحصَّل عليها عن طريق معطيات حديثة، ينتج عنه خطأ بـ10°، وبالنسبة لقرطبة يطبَّق عليها نفس قيمة القيروان، ويؤكدون أنَّ القبلة صحيحة في تلك المدينة كما هو الحال في قرطبة يعني 70° للجنوب الشرقي أو طلوع الشمس في فصل الشتاء منقولاً عن الإمام سحنون.²

• طرق لمعرفة القبلة عند أبي علي المتيجي:

ذكر أبو علي المتيجي خمس طرق هي كالتالي:

المعاينة ثم الخبر ثم الاجتهاد ثم التقليد ثم التردد.³

كما قسَّم القبلة والقبلة إلى عشرة أضرب⁴: قبلة معاينة . قبلة استكشاف . قبلة يقين . قبلة إجماع . قبلة

¹-سمت القبلة: نقطة من الأفق إذا واجهها الإنسان كان مواجهها للقبلة، التهانوي، موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون، 973 / 1 .974.

²-M. Rius,"Laorientación de las mezquitas según el Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyyi ,p324.

³-أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 60 ظهر.

⁴-ينفرد أبو علي المتيجي بهذا التقسيم لأنَّ غالب من تحدثوا عن أقسام القبلة وضعوها على ستّة أو أقلّ، من ذلك الفقيه الحاج محمد بن عبد الوهاب المراكشي الذي قسَّمها إلى ستّة أقسام: قبلة اجتهاد، قبلة تقليد، قبلة عيان لمن بمكّة، قبلة تحقيق وهي قبلة الوحي، قبلة إجماع وهي قبلة جامع عمرو بن العاص بالفسطاط لإجماع الصَّحابة عليها، وقبلة استتار وهي قبلة من غاب عن البيت من أهل مكّة أو عن مسجده صلى الله عليه وسلم من أهل المدينة. أنظر، العذب الزلال في مباحث رؤية الهلال، 284/1.

خبر. قبله اجتهاد. قبله تقليد. قبله ظن. قبله ضرورة. قبله تردد.¹

أقرّ أنّ هناك ثلاث جوامع قبلتها صحيحة سمّاها بقبلة إجماع معصومة من الخطأ، للإجماع المنعقد من الصحابة والتابعين على صحتها فلا يجوز خلافها، وهي جامع بيت المقدس، جامع الفسطاط، وجامع القبروان.²

أما قبله الرسول صلى الله عليه وسلم بالمدينة فمنصوبة نصب تحقيق ويقين بخبر جبريل عليه السلام، وهي منصوبة إلى خطّ الزوال، وهو الوسط ما بين المشرق والمغرب، تكون مكة منها في ذلك سمت بمكة³ في وسط الجنوب للمدينة، والمدينة في الجنوب لبيت المقدس.⁴

اعتمد المتّيجي في كتابه على العديد من المؤلفات التي ألّفت في تحديد القبلة منها كتابين هامين أولاهما لأبي جعفر أحمد بن نصر الداودي الأسدي، المسيلي مولدا، الطرابلسي نشأة، التلمساني وفاة (ت 403هـ/1174م).

والثاني لأبي الفضل يوسف بن محمد بن يوسف المعروف بابن التّحوي التّوزري (ت 513هـ/1119م) ألّف كراسة⁵ في كيفية استخراج القبلة في المغرب الأقصى.⁶

وعلى كتاب لمؤلف مجهول بعنوان "كتاب في استعمال الأسطرلاب في التماس أنواع العموم"، وصفه أنّه حسن التّأليف، جيّد التصنيف، وصف صاحبه بأنه من أهل العلم، على الرغم من إطرائه على هذه الشخصية

¹ - أبو علي المتّيجي، نفسه، ورقة رقم 61 وجه.

² - أبو علي المتّيجي، نفسه، ورقة رقم 63 . 64.

³ - سمت مكة أو سمت القبلة، هو ملتقى أفق البلد والدائرة التي تمرّ على سمت رؤوس أهل ذلك البلد ومكة، وبعده عن خطّ الزوال هو مقدار ما يجب أن ينحرف به المصلي عنها. محمد العربي الخطابي، علم المواقيت أصوله ومناهجه، ص 58.

⁴ - أبو علي المتّيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 87 ظهر . 88 وجه.

⁵ - كراسة (كرّاس)، سميت كراسة لتكرّسها، والتكرّس: التجمع، وقد عزّفتها القدماء بأنها مجموعة من الأوراق قريبة من الملزمة، وتتركب غالبا من عشر ورقات، وقد تزيد أو تقل عن هذا العدد، ويعتقد أن أصل الكلمة لاتيني. انظر، أحمد شوقي بنين ومصطفى الطوي، مصطلحات الكتاب العربي المخطوط. معجم كوديكولوجي .، ط4، الخزانة الحسينية، طبع دار أبي رقرق للطباعة والنشر، الرباط، 2011، ص 287 . 288.

⁶ - ذكر المصمودي عنه أنه كتاب حفيّل في فنّه، ولكنه بناه على الهندسة وقلّ من يفهمه. صالح بن أبي صالح عبد الحليم المصمودي، القبلة في الأندلس والمغرب الأقصى، ص 13.

فإنه عبّر عن خطئه في استخراج القبله لسوء التأويل، وسوء الاعتقاد فيها.¹

فمثلاً هذا المؤلف أخطأ في تحديد القبلة، فعلى سبيل المثال حدّد سمت قبلة قرطبة بـ 24° للجنوب الشرقي، لكن المتّيجي لا يتفق معه، فبالنسبة له سمت الصحيح هو 70° للجنوب الشرقي، والمطابق لسمت القيروان والمحدّد من طرف الإمام سحنون.²

اعتمد على كتاب حول كيفية العمل بالميزان الفزاري لمؤلف مغربي لم يذكر اسمه، استعمله في كيفية استخراج القبلة.³

• كتاب القبلة للداودي عرض وتقييم:

يعدّ الشيخ الفقيه أبو جعفر أحمد بن نصر الداودي الأسدي المسيلي مولدا الطرابلسي نشأة التلمساني وفاة⁴، من الشخصيات المغمورة ببلادنا، رغم الألقاب التي حازها كشيخ الإسلام، وإمام علماء الشريعة المجتهدين⁵، نظير علمه الغزير، وتمسكه بصحيح السنة، والدفاع عن العقيدة، فهو من أحد الدعائم القوية لنصرة المذهب، بل يعدّ من المجتهدين فيه، زهد في الدنيا، وتورّع عن طرق أبواب السلاطين.

خلّف لنا الداودي رصيد معرفي متنوع، ومجموعة معتبرة من التأليف النافعة والشروح العلمية القيمة⁶، كانت السبيل الوحيد للتعرف عليه أكثر نظرا للنزير اليسير الذي يصادفنا حول حياته في كتب الطبقات

¹ - أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 119 ظهر.

² - أبو علي المتيجي، المصدر نفسه، ورقة رقم 120 وجه.

³ - أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 120 وجه.

⁴ - يعدّ كتاب ترتيب المدارك للقاضي عياض المصدر الوحيد الذي عرفنا به، فهو أول من ترجم له وكتب عنه، وما كتب بعد ذلك ما هو إلا تكرار لما أورده القاضي عياض لفظاً أو معنى. انظر، القاضي عياض، ترتيب المدارك، 7 / 102. 103 - محمد ابن محمد ابن مخلوف، شجرة النور الزكية، ص 110 - ابن فرحون، الذبيح المذهب لمعرفة علماء المذهب، ص 35 - أحمد بابا التنبكي، نيل الإبتهاج بتطريز الذبيح، 9 / 85. 86 - المقرئ التلمساني، نفع الطيب في غصن الأندلس الرطيب، ص 285.

⁵ - أحمد بن نصر الداودي، كتاب الأموال، تحقيق محمد بن حسن الشلبي، دار ومكتبة حامد للنشر والتوزيع، ط 1، ص 11.

⁶ - لمعرفة مؤلفاته المخطوطة والمطبوعة والمفقودة انظر: القاضي عياض، ترتيب المدارك، 7 / 103 - أبو جعفر أحمد بن نصر الداودي المالكي، كتاب الأموال، ص 45 - فؤاد سركين، تاريخ التراث العربي، ترجمة فهمي حجازي، الرياض، جامعة محمد ابن سعود الإسلامية، إدارة الثقافة والنشر، 1991، ج 1، ص 3، 134، 175 - حميم عمران، آراء الداودي في المعاملات المالية، ص 5. 7.

والتراجم، شهد له من ترجم له بأنه مصنف بارع قدير، وأنّ مصنّفاته اشتملت على كثير من الفوائد العلمية والتحقيقات الجيدة في شتى الفنون، ولكنها في عداد المفقود، ومنها من احتفظت لنا به النقول الشاهدة على دقة فقه الداودي، ومن هذه المؤلفات القيمة والمفقودة ما أشار له أبو علي المتّيجي في مصنّفه، ونقصد به كتاب: "في رسم القبلة والتوجه إليها في كل بلدان القبلة فيما دون مكة إلى المغرب".¹

وبالرغم من حصول الإجماع على مكانته العلمية، لا يعني بحال من الأحوال أنه لم يتعرض للنقد سلفاً، إذ من الملاحظ أنّ مصنّفه في القبلة رغم أهميته وعدم إشارة كتب التراجم والطبقات له، واحتفاظ المتّيجي فضل سبق الإشارة إليه، وإشادته به، ونقله منه فصول مهمة²، إلا أنّ هذا لم يمنع من نقد المتّيجي للكتاب، بل أخذ يحذّر منه، قائلاً في بعض المواضع: «... فتأمل هذا الغلط العظيم بعقلك فيظهر لك فساده وبطلانه... ولا تلتفت إليه، ولا تسمع إلى من يورده عليك فيوقعك في الخطأ في القبلة، فاحذر ذلك غاية الحذر». ³

وقوله في معرض نهاية الفصول التي نقلها عن الداودي: «فاسدة كثيرة في رسم كتاب القبلة للداودي رحمه الله، فاحذر بجهدك ولا تشتغل به، ولا تطالعه فيسوقك إلى الخطأ كما ذكرت لك». ⁴

• أخطاء الداودي في رسم القبلة:

أقرّ أبو علي المتّيجي بفساد أقوال الداودي وأغلاط نتائجه فيما يخصّ رسم القبلة، ومن بين الأخطاء التي رصدها: أولها تلك التي يتعلق أمرها برسم القبلة فيما دون مكة إلى المغرب من البلدان جعلها قبلة واحدة، وهو مخالف لما هو معروف أنّ لكل بلد منهم قبله على حيالها، وعلامات عليها تخالف علامات سائر البلدان، بدليل إجماع الصحابة والتابعين الذين نصبوا قبله الفسطاط مخالفة لقبلة القدس، وإجماع الصحابة والتابعين الذين نصبوا قبلة القيروان مخالفة لقبلة الفسطاط وقبلة القدس، وهذا يدل على أن لكل بلد قبلة وعلامة على قبلة بلدهم تخالف غيره. ⁵

¹ - أبو علي المتّيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 113 . 144 ظهر.

² - ذكر أبو علي المتّيجي أنه وقع على ثلاثة فصول من كتاب القبلة للداودي ونقل منهما نصوصاً مطوّلة.

³ - أبو علي المتّيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 117 وجه وظهر.

⁴ - أبو علي المتّيجي، نفسه، ورقة رقم 117 ظهر.

⁵ - أبو علي المتّيجي، نفسه، ورقة رقم 114 ظهر.

كما وأثبت له فساد آخر يتعلق بجعله القبلة على العموم إلى خطّ الزوال دون تخصيص ما دون مكة إلى المغرب من البلدان دون غيرهم من أهل الدنيا¹، فلو سئل عن قبلة من فوق مكة إلى أقصى المشرق فكيف يكون جوابه في ذلك هل يكون جوابه في ذلك هل كان يخرجهم من استقبال خطّ الزوال استقبال ناحيته².

وقال أيضا إذا أردت أن تعلم رسم القبلة فضع القطب على كفك الأيسر ثم استقبل الجنوب لقي بصرك فهو رسم القبلة وهذا مخالف فإنه يدل على استقبال مطالع الشتاء وهو تخصيص لأهل القيروان وحدهم، ولم يسم الداودي لماذا القبلة بعده مخصوصة غير أنه أورد ذلك عطبا على ما قبله من رسم القبلة فيما دون مكة إلى المغرب على العموم، وهذا كثير الفساد لما بيناه بالإجماع وغيره من الأدلة التي تثبت أنّ لكل بلدة قبلة، وعلامة قبلتهم تخصّ لهم دون غيرهم³.

في الفصل الأول من كتاب الداودي أشار إلى أنّ قبلة الاسكندرية ومصر وما وراء ذلك من البلدان إلى الميزاب⁴، ويستدلّ على ذلك من التجوم الغلب أنه إذا طلع تلقاء الوجه، وهذا الكلام فيه فساد كثير حسب المتيجي لأنه جعل علامة المغرب خطّ الزوال، وهو يدلّ على وسط الجنوب، ثم جعلها في الفصل الثاني ممّا يدلّ على مطالع الشتاء وهو مخالف للأول، ثم جعل الفصل الثالث قبلة مصر والاسكندرية إلى مطلع قلب العقرب، وهذا عكس عظيم، إذ كيف يجعل قبلة المغرب في الأول وهبط الجنوب، ويجعل قبله مصر هاهنا مطلع قلب العقرب، وجعل قبله مصر وسط الجنوب لكان أقرب إلى الصواب، لأنه كلما طلع إلى الشرق كانت قبلته طالعة تقرب من خطّ الزوال إلى المشرق، وهذا هو التحقيق لمشاهدة العيون والعقول وبراهين الأدلة

¹- أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 114 ظهر.

²- أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 114 ظهر.

³- أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 115 وجه.

⁴- الميزاب، أو المرزاب: كلمة فارسية ليست فصيحة، تتكون من "مرز" و"آب"، تعني مجرى تسريب الماء، تسميه العامة مزاب من الزرب، وهو مسيل الماء، يستخدم لتصريف ماء المطر وماء الغسيل، والمقصود به هنا المكان الذي ينزل منه ماء المطر عن سطح الكعبة المشرفة، يبلغ طوله أربعة أذرع، وسعته ثماني أصابع في ارتفاع مثلها، والميزاب ملبس صفائح ذهب داخله وخارجه، والذي جعل عليه الذهب هو الوليد بن عبد الملك. عن الميزاب وتاريخه وعدده. أنظر، مسامي محمد نوار، الكامل في مصطلحات العمارة الإسلامية من بطون المعاجم اللغوية، ط1، دار الوفاء لنديا الطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر، 2003، ص 164. حمد طاهر الكردي المكي، التاريخ القويم لمكة وبيت الله الكريم، طبع دار خضر للطباعة والنشر، بيروت، 2000، 167/4 . 172.

على أنّ هذا العكس الذي ذكرته فاسد ولكنه أقرب إلى الصواب ممّا قاله الداودي على أنه أيضا فاسدا، على أنّ مطلع العقرب نفسه إنما هي قبلة القيروان وأهل إفريقية، وأمّا مصر بقبلته إلى موضع قلب العقرب عند طلوع الشّولة¹ وظهورها على ما قاله ابن عبد الحكم ليس مطلع قلب العقرب نفسه كما ذكره الداودي تأمل فساد كلامه، وأمّا قوله قبله الإسكندرية ومصر وما وراء ذلك ممّا وراء الإسكندرية ومصر وما وراء ذلك ممّا وراء الإسكندرية إلى الشمال لبلاد الروم خلف البحر إلى قطب بنات نعش فيمكن ذلك، ولكن ليس قبلتهم إلى ميزاب الكعبة، فإنّ الميزاب يقابل المدينة والقدس، وأمّا مصر والإسكندرية إنّما يقابلهما الركن من البيت الذي في غروب الميزاب ليس مصب الميزاب نفسه، فإن أراد بقوله ما وراء ذلك يعني إلى المغرب الأقصى فذلك أشدّ في الفساد.²

كما وينتقد اتجاه بعض المغاربة لقبلة الميزاب قائلا: «فإنّ المغرب الأقصى إنّما قبلتهم إلى نحو مطالع الشّمس في الاعتدال ليس إلى مطلع العقرب ولا الميزاب، وفساد ذلك بين أنه جعل البلاد كلها من مصر إلى أقصى المغرب قبلتهما قبلة واحدة، وهم بلاد كثير وأقطار واسعة متباعدة لا يصحّ بوجه أن تكون قبلتهم كلهم واحدة، ولا بدّ من اختلاف القبلة لكل بلد منهم كما دلّ عليه الإجماع من الصّحابة والتابعين في قبلة القدس ومصر والقيروان فتأمل ذلك يظهر الفساد سريعا».³

فصلّ الداوديّ في الفصل الثاني من كتابه قولا لم ينسبه إلى قائل معين، ومعناه أنّ الشّمس إذا وقفت في وسط السّماء نصف النهار في أطول يوم السنة كانت على رأس مكّة، فمن استقبال الشّمس في ذلك الوقت قابل مكّة وهذا الكلام أيضا فيه وجوه من الفساد أحدهما أنّ الشّمس ليست في ذلك الوقت على رأس مكّة، بأنّه لو كان ذلك لم يكن لها ظل في مكّة فامتداد ظلها ثلاث درجات (3°) دليل على أنّها ليست على رأس مكّة، وكون ظلها ممتد إلى ناحية الجنوب دليل على أنّ الشّمس جاوزت مكّة إلى ناحية الشمال بثلاث درجات (3°) فإنّها هي في ذلك الوقت الذي ذكر على رأس أهل المدينة لا على رأس أهل مكّة في

¹ هي نجوم متوضّعة على تقويس في برج العقرب، وهي ذنب العقرب إذا شالته أي رفعت، ولذلك سميت الشّولة، وفي الشّولة نجمان خفيان ملتصقان يظهران كأنهما نجم واحد مشقوق يسميان الإبرة والحمة، وحلفهما نجم صغير يقال له التابع، والقمر عندما نزل الشّولة إنّما ينزلها على المحاذة، ويكون فوقها وهي أسفل منهم. إمام إبراهيم أحمد، تاريخ الفلك عند العرب، ط2، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مصر، 1975، ص85.

² أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 115 طهر. 116 وجه.

³ أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 116 وجه.

ذلك الوقت في أول درجة من السرطان وفرض أول درجة من السرطان عن خطّ الزوال أربعة وعشرون درجة...، فتأمل هذه المفسّسات في كلامه، وفيه أيضا من أنّ الشّمس إذا طلعت من المشرق غدوة كانت على رؤوس أهل المشرق، فكلمّا انتقلت إلى المغرب درجة زالت عن رؤوس أهل المشرق وصارت على رؤوس قوم آخرين، حتى تصل عشية النهار إلى المغرب وأنت في مغربك لا تعتبر فوق الشّمس على مكّة فإنك لا علم بيلد بوقت كونها على مكّة، وإنما تعتبر كون وقتها على رأسك وليست الشّمس ذلك الوقت على رأس مكّة فإن استقبلت الشّمس في حين وقوفها على رأسك تركت ناحية المشرق وصلت إلى زوال الشّمس في بلدك وهو مغرب عن مكّة بكثير، وهذا سرّ لا يعرفه إلا من عرف أطوال البلاد وعروضها، وكيف مساوية الشمس للاستواء، أو من فيها في كل ساعة من ساعات الليل والنهار في ذلك تفهم.¹

انتقد أبو علي المتّيجي هذا القول بأنه ثم لا يصحّ استقبال الشّمس في ذلك الوقت عند الزّوال إلا كان وجهك مقابلا للسماء لكون الشّمس في ذلك على رأسك فصارت الجهات حينئذ متساوية الحكم عندك، فكل جهة منها ردّت إليها صدرك أو ظهرك أو جانبيك مع كون وجهك إلى الشّمس، وهي في أعلى السماء، وكان حكمها كحكم غيرها، ولم يخص لك مواجعتك للشّمس جهة دون جهة أخرى تخصيصا بذلك على جهة مكّة بوجه.²

• كراسة في كيفية استخراج القبلة في المغرب الأقصى لأبي الفضل التوزري:

اعتمد أبو علي المتّيجي على مؤلف آخر في القبلة للفقهاء أبا الفضل بن التّحوي³، أشار أنّها كراسة

¹ - أبو علي المتّيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 116 ظهر . 117 وجه.

² - أبو علي المتّيجي، نفسه، ورقة رقم 117 وجه.

³ - من مواليد توزر بالجنوب التونسي سنة 433هـ/1041م، استوطن قلعة الحمادين بالمسيلة فنسب إليها، أخذ علومه الأولى في مسقط رأسه على يد أبي زكرياء الشقراطيبي بقفصة، ثم رحل إلى القيروان ليتلمذ على يد أبي الحسن علي بن محمد البعلي المعروف باللحمي، بعدها انتقل إلى قلعة بني حماد التي آثرها على بقية مدن المغرب واستقر بها فاشتهر بنسبته إليها، تتلمذ فيها على يد أبي القاسم عبد الجليل الربيعي المعروف بالدياجي، وأبي عبد الله بن الفرج المازري المعروف بالذكي، لينتقل بعدها إلى سجلماسة سنة 493هـ وهو ابن ستين سنة، واشتغل بتدريس أصول الدين وأصول الفقه بأحد مساجدها، لكنه اصطدم بتقاليد صارمة تعارف عليها أهل سجلماسة، حينها اضطر لتركها، ولجأ إلى فاس واستقر بها سنة 494هـ، وزاول تدريس الطلبة بها، وعاش قضية إحراق كتاب الغزالي، فأفتى بعدم لزوم إيمان من أنكر حيازته لكتاب الإحياء، بل زاد عليه أن راسل أمير المسلمين ليعرفه بقدر الغزالي ومقامه والانتصار له، ممّا خلق له جوا من المتاعب نتيجة الصدام مع الفقهاء المرابطين الذين حملوا عليه حملة شنيعة، حينها عاد إلى القلعة، فاتخذ التصوف ملاذلا له، من مؤلفاته المشهورة المنفرجة التي لاقت الذيوع

في كيفية استخراج القبلة في المغرب الأقصى، جرا فيها على سداد وصواب، لكن ذكر فيها ما يحتاج إلى نظر وامتحان.¹

وصفه أبو علي المصمودي أنه كتاب حفييل في فنه، ولكنه بناه على الهندسة وقلّ من يفهمه²، لأنّه جعل الحسّ والحساب أصلا في استخراج القبلة، والتمس الوصول إلى سمتها بهما، مستندا على ما رآه في مدينة فاس، كون أغلب مساجدها نصبت قبلتها على الحس والحساب منها مسجد بني زيات ومسجد القلعة ومسجد ابن ميمونة، وهذه المساجد متقاربة منحرفة إلى جهة المشرق، وإلى الجهة التي حقّقها سحنون وابن عبد الحكم، وهو ما جعل أبو علي المتّيجي يستغرب كلامه، ويتساءل إن كان مسجد بني زيات منحرفا إلى جهة المشرق، كما ذكره سحنون عن قبلة القيروان.³

يجيب أبو علي المتّيجي من منطلق أنه صلى في مسجد بني زيات محرّفا قبلته ناحية المشرق بكثير، كونها على مطلع الشمس في الشتاء، وذلك خارج عن خط الزوال بست وستين درجة (66°)، ولم ينحرف مسجد بني زيات عن خطّ الزوال إلى المشرق بهذا المقدار بل ما قلّ من ذلك جدا، ويضيف المتّيجي أنّ أشدّ هذه المساجد انحرافا إلى الشرق جامع الأندلس ومصلاهم في الأعياد، ولم ينحرفوا عن خطّ الزوال إلى المشرق إلا بأقلّ من ثلاثين درجة (30°)، بل هناك من يقول أنّ قبلة جامع قرطبة عن خطّ الزوال إلى الشرق إلا بأربعة وعشرين درجة (24°) على ما ذكره علماؤهم.

ولقد ذكر الفقيه أبو الفضل مسجد بني الكسّاد المعمول على الزقاق الذي يقابل البلاطات الجوفية التي في جامع الأندلس مقابلة مقيمة، رأيت ذلك عيانا وصحيحا يقينا، وكذلك مسجد النّحاسين، فليس في فاس أشدّ تشريفا من هاذين المسجدين إلا ما حدث فيما بعد في ممّا لا أعرفه.⁴

هذا القول يعني أنّ بعض المساجد شيّدت باتجاه شروق الشمس في الانقلاب الشتوي، لأنّ الاعتقاد

والانتشار بين الناس، وكثرت العناية بها، بالشرح والحفظ والتحميس والمعارضة. للمزيد عنه انظر، التادلي، التشوف إلى رجال التصوف، ص 95 - 101. الغريبي، عنوان الدراية، ص 55 - ابن مريم، البستان، ص 299 . 304.

¹-أبو علي المتّيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 117 ظهر.

²-أبو علي المصمودي، كتاب القبلة، ص 13.

³-أبو علي المتّيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 117 ظهر.

⁴-أبو علي المتّيجي، نفسه، ورقة رقم 118 وجه.

السائد آنذاك أنه وبهذه الطريقة تكون أسوار المساجد، لجهة القبلة، موازية للصور الشمالي . الغربي من الكعبة، فقد كانت بعض السلطات تعتقد أنّ هذه الصور تواجه لشروق الشمس في الانقلاب الشتوي، والمسجد الكبير في قرطبة موجه وفق اتجاه متعامد مع اتجاه شروق الشمس في الانقلاب الصيفي، وذلك عائد إلى السبب نفسه، إنّ محوره الشرقي، في الواقع مواز لمحور الكعبة.¹

كان أبو الفضل النحويّ شديد التحريّ في صلاته، وفي تحديد قبلته بدقّة، وذلك بالتشريق في الصلاة²، يتحرى المساجد التي يصلي بها، من ذلك تفضيله الصلاة في مسجد بني الكساد استحساناً منه لقبته، صلّى إلى جانبه أبو علي المتيجي يوم الجمعة في الجامعين جميعاً، لكنه كان ينحرف في الصّف فيجعل منكبه اليميني إلى قبلة الجامع ومنكبه اليسرى إلى جوف الجامع، ويردّ كتفه إلى الرجل الذي كان في الصّف على يمينه، ويجعل صورة في منكب الرجل الذي كان على يساره في الصّف، وعليه جعل مذهبه في شدة التشريق في القبلة، ومع ذلك ينتقد قبلة مسجد بني زقاق ومسجد القلعة وجامع الأندلس ومصلاتهم لأنها مشرقة، وهي بعيدة التشريق جدا من مسجد بني الكساد ومسجد التحاسين.³

لكن هذا السلوك أثار اعتراض⁴ الفقيه أبو علي المتيجي، وفي ذلك يقول: «ولقد رأيت بينهما خلافا كثيرا وبعدا شديدا نبهناك من كلامه على ما يجب لك أن تحذره ولا تعتقد به، وبئنت لك ذلك بيانا شافيا إن

¹-دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الأول، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005، ص200.

²-التشريق في القبلة أو الصلاة، الميل إلى ناحية المشرق لتجنب الوقوع في الإنحراف إلى الغرب، وقد وجد بالأندلس والمغرب من كان يحرص على الانحراف في الصلاة جهة المشرق حتى بداخل المساجد وأمام المحارب، منهم أبو عبد الله القرطبي المدعو ابن مسرة(ت. 319هـ/931م)، حول هذه القضية وآراء بعض الفقهاء انظر، عمر بن حمادي، حول نعت الدعوة الفاطمية ب"التشريق" ونعت الداخلين فيها ب"المشاركة"، حوليات الجامعة التونسية، العدد 39، 1995، ص291. 293.

³-أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 118 وجه وظهر.

⁴-عن اعتراض الفقهاء لتشريق الصلاة. انظر نازلة في المعيار المغرب للونشريسي وجهت للفقيه أبو القاسم بن سراج قاضي الجماعة بقرطبة، يسأل فيها صاحبها عن مدى صحة صلاة إمام ينحرف بداخل المحراب نحو جهة المشرق انحرافا كثيرا، وهل يسوّغ ذلك، وهل يلزم المؤمنين أتباعه في ذلك وينحرفون معه؟ فكان جوابه بعدم الجواز، لما في علمه من خروج عمّا أجمع عليه العلماء قبله. الونشريسي، أحمد بن يحيى التلمساني، المعيار المغرب والجامع المغرب عن فتاوى علماء إفريقية والأندلس المغرب، تحقيق محمد الحججي وآخرون، بيروت، دار الغرب الإسلامي، 1401-1981، 117/1.

شاء الله¹.

• منزلة كتاب المتيجي بين كتب علم التوقيت:

للبرهنة على أهميته وإشادة العلماء به، هو اقتباس بعض الفقهاء المغاربة لبعض من نصوصه التي تخصّ القبلة، من ذلك أبو علي صالح المصمودي(عاش خلال القرن 8هـ/14م) في "كتاب القبلة"، نذكر منها:

قال المتيجي: «واعلم أنّ من أراد أن يجعل للمغرب كلّ قبلة واحدة من مصر إلى قاصي المغرب فقد أخطأ لأنّ أهل المشرق يسمّون مصر بالمغرب، لأنّ ذلك بلاد كثيرة وأقطار واسعة طولاً وعرضاً لا يصحّ أن تكون قبلتهم واحدة بدليل فعل الصحابة الذين نصبوا قبلة فسطاط مصر.»²

قال أبو علي المتيجي: «وكذلك رأيت جامع سبتة فيه بعض التغريب، فكان الإمام ينحرف فيه ويقول أهل العلم فيها لمن يصلي فيها انحرفوا يسيرا إلى المشرق فإنّ الإمام ينحرف وينحرف أهل الصفوف، قال الشّيخ: شاهدت ذلك منهم مرارا، قال أبو علي: وإن كان المسجد كثير الانحراف عن القبلة هدم ذلك إن لم يخف الفتنة على هدمه فإن لم يتفق الناس على هدمه صلّى الناس فيه وانحرفوا، وأمّا إن امتنع هدمه من كثرة النفقة في هدمه وبنائه نظر أهل المعرفة في تبديل محرابه إلى القبلة.»³

وعند حديثه عن معرفة الاستدلال بالمساجد المبنية بالاجماع:

القيروان:

قال أبو علي المتيجي: «قال أبو محمد عبد الله بن مسرور الدّباغ: قال حدّثني عيسى بن مسكين: قال حدّثنا حسين ابن إسحاق بن القاسم عن أبيه ابن عبد الرحمن بن زياد أنّ معاوية بن أبي سفيان ولى عقبة بن نافع الفهري إفريقية فغزاها في جيش عظيم فيهم جماعة من الصحابة. قال البكري: فبنى سور القيروان ومسجده فلما ولى زيادة بن ابراهيم هدم السور والمسجد كلّه إلا المحراب فدغنه بين حائطين حتّى لا يظهر له أثر ووقع في المحراب تغيير يسير لم يؤثر في قبلته فجعل في طول مسجده مائة وخمسون ذراعاً وعرضه مائة

¹-أبو علي المتيجي، كتاب دلائل القبلة، ورقة رقم 118 ظهر.

²-المصمودي، كتاب القبلة، ص15.

³-المصمودي، المصدر نفسه، ص21. 22.

وعشرون ذراعاً.¹

قال المتيجي: « بنوا مسجد القيروان وأقاموا عليها بالنجوم ومطالع الشمس أيّاماً ووقع الاختلاف بينهم، فبات عقبة مغموماً فأتاه آت في منامه فقال له: إذا أصبحت فاجعل اللواء على عاتقك فإنّك ستسمع بين يديك تكبيراً لا يسمعه أحد غيرك، فالموضع الذي ينقطع فيه التكبير فهو قبلتك وموضع محراب مسجدك، فلمّا أصبح جعل اللواء على عاتقه وتتبّع الصوت حتى انقطع له فركز لواءه وقال: هذا محرابكم، فافتدى به الناس في القيروان وما حولها، ذكر هذا الخبر جملة من العلماء منهم الإشبيلي في المسالك وأبو علي المتيجي في كتاب دلائل القبلة.»

وروى المتيجي عن سحنون أنّه قال: « نصب الرجل الصالح عقبة بن نافع محراب جامع القيروان هو وجماعة من التابعين وخمسة عشر رجلاً من الصحابة بعد اجتهاد في طلب قبلتها واستدلال على سمتها بالنجوم والمطالع حتى اتفقوا فنصبوها إلى مطالع الشمس عند منصرفها في الشتاء.»²

قال المتيجي: «انظر إلى المغرب الأقصى، بينه وبين القيروان نحو مسيرة شهرين لكنه قريب من السمات لأنّ المصلّى بالمغرب الأقصى على الكتف اليمنى للمصلّى بالقيروان فأوجب ذلك أن ترتفع قبلة المغرب الأقصى عن قبلة القيروان في المشارق إلى مواضع الاعتدال.»³

قال المتيجي: «وتطلع الشعري العبور من وسط المشارق الشتوية وهو الكوكب الكبير الذي يطلع بعد رجلي الجوزاء، وهو بالبربرية الأكلى، ذكر من قال أنّ قبلة أهل المغرب الأقصى ما بين مطلع رجوع الشمس في الشتاء إلى مطالع الاعتدال، وروى أبو سعيد عثمان المسكوري عن أبي بكر بن العري أنه قال: قبلة أهل المغرب رجلاً الجوزاء، وذكر المتيجي مثله، وقال: نحو مطلع الجوزاء ومنطقة الجوزاء على ما يعطيه تحقيق النظر في ذلك.»⁴

¹ - نفسه، ص 24 . 25.

² - المصمودي، كتاب القبلة، ص 25 . 26.

³ - المصمودي، نفسه، ص 31 . 32.

⁴ - المصمودي، نفسه، ص 37 . 38.

• جدول استخراج قبلة المساجد الواردة في كتاب أبي علي المتيجي¹:

المسجد	الصفحة	درجة القبلة
القدس	88 ظهر: قال أبو الوليد الباجي أنّ مكّة في الجنوب لبيت المقدس صاعدة عن حقيقة الجنوب إلى المشرق قليلا	°37, 22:44
الفسطاط	77 وجه: أنظر إلى العقرب وقبالته، فإذا طلعت الإبرة وهي الشّولة فإنّ قبلة بلدكم على ذلك.	°38, 47:43
الإسكندرية	79 ظهر: قال الشيخ أبو عبد الله بن لطيف على قبلة بلاد الاسكندرية يستدل عليها باستقبال قلب العقرب	°15, 44:34
أجدابية	76 ظهر: يرى محمد عبد الحكم أنّ قبلة أجدابية مثل قبلة الفسطاط تتم عن طريق النظر إلى العقرب وقبالته فإذا طلعت الابرة وهي الشّولة وتبينت فحينئذ يستقبل قلب العقرب	°18, 66:57
القيروان	68 ظهر: حدّدت القبلة من قبل الصحابة والتابعين إلى مطلع الشّمس في الشّتاء 78 وجه: الفقيه أبو الطيب عبد المنعم بن عبد الملك ابن ابراهيم القروي، عقبه بن نافع، مطلع الشّمس في الشّتاء	°17, 69:19
قفصة	77 وجه: ابن أبي عمران الفاسي، قبلة قفصة مغربة عن جامع القيروان ومنحرفة إلى جهة المشرق	°42, 72:41

¹-M. Rius, "Laorientación de las mezquitas según el Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyyi, p828

	77 ظهر: القروي وابن عمران : قبة افريقية مطلع الشمس في الشتاء	
°16,79:42	119 ظهر: تتم معرفة القبلة بالأسطرلاب، خطّ الزوال بها 24° للجنوب الشرقي 120 وجه: عن طريق العمل برقع دائرة، خطّ الزوال بها 45°. 120 وجه: العمل بالميزان الفزاري، سمت القبلة عن خطّ الزوال إلى ناحية الشرق ب66 درجة، هو مطلع الشمس في نصف دجنبر	قرطبة
°09,84:08	98 ظهر: الغالطين في القبلة نتيجة سوء تفسيرهم للحديث النبوي 118 وجه: ابن فضل الله النحوي، عند مطلع الشمس في الشتاء خارج عن خطّ الزوال بست وستين درجة	مغرب أقصى (فاس)

2 التنجيم وأهم منظريه بالمغرب الأوسط:

لم تغب التصوّرات التنجيمية وممارساته عن ساكنة المغرب الأوسط، بل أنّ هذه الممارسات تمّ التنظير لها وإخضاعها لما يوافق الرّصيد الإسلامي، ممّا جعلها مقبولة لدى السّلطة، بل منهم من كان لصيقا بالحاكم خاصة أثناء الأزمات السياسية والجوائح البيئية والتّعرات القبيلة.

• ابن أبي الرجال وتنظيره للتنجيم والدفاع عنه:

اشتهر بعلم التّنجيم مربي الأمير المعز بن باديس الصّنهاجي (407 . 454هـ/1016 . 1062م) أبو الحسن ابن أبي الرجال التيهري القيرواني¹ الشيباني² (ت. 462هـ/1034م)، خاصة وأنه وجد قاعدة له بالقيروان سواء تحت سلطة الفاطميين في إفريقية أو مع بني زيري (363 . 521هـ/973 . 1127م)³، وقد يكون لتأثر المعز ابن باديس بالثقافة الإسلامية في العصر الفاطمي، وما صاحب عهده من اضطرابات، أثر في اهتمام المعز بعلم التّنجيم، لمعرفة ما تحبى له الأيام من مفاجآت⁴.

أثنى على منزلته العلمية الرّفيعه الشاعر الأديب ابن رشيق القيرواني (ت 450هـ/1058م) بعد أن أهده كتابه "العمدة" واصفاً أيّاه بأنه: «رجل الخطب، وفارس الكتب أبي الحسن علي بن أبي الرجال الكاتب، زعيم الكرم، وواحد الفهم، الذي نال الرّياسة، وحاز السياسة، وانفرد بالبسط والقبض، واتحد في الإبرام والنقض، عن سعي مشكور، وفضل مشهور، وعلم بالموارد والمصادر، ونظر في الأوائل والأواخر، وتتبع لآثار من سلف، من أهل القدر والشرف، وتقلّب في مجالس الحكم بين ذوي الأقدار والهمم، إلى أن صار نسيج وحده، وقرع

¹- ابن عذاري، البيان المغرب، 1/273.

²- هو من أسرة عربية من شيبان، تتجاذبه ثلاث جهات: المغرب الأوسط الذي تنتمي إليه أسرته في تاهرت، والأندلس التي قضى بها شطرا من حياته، وإفريقية التي اكتسب بها الجاه والشهرة، كان على ثقافة عالية جمعت بين الشرعيات والأدب والرياضيات. ابراهيم حركات، مدخل إلى تاريخ العلوم بالمغرب المسلم حتى القرن 9هـ/15م، ط1، العلوم الإنسانية والعقلية، دار الرشد الحديثة، الدار البيضاء، 2000م، 1/438.

³- احتلّ علم التّنجيم المرتبة الثانية بعد الطب في افريقية الزيرية من حيث عدد العلماء المشتغلين به، منهم محمد بن أسد الحشني ومحمد ابن محمد العتقي، وعلي محمد بن يوسف، والحسن بن أبي بكر بن سفيان الصيرفي، وأحمد بن محمد الإفريقي المعروف بالمتميم، وأمّية بن أبي الصلت، للمزيد عن نشاط الفلك والتّنجيم في افريقية خلال العهد الزيري، انظر، لطيفة بنت محمد البسام، الحياة العلمية في افريقية في عهد بني زيري، مكتبة عبد العزيز العامة، الرياض، 2001، ص 238 . 239.

⁴- لطيفة بنت محمد البسام، المرجع نفسه، ص 212.

دهره، غير مدافع عن ذلك، ولا منازع فيه»¹.

ويزيد عليه أنّ الله اختصّه بالجلالة، واستخلصه لشرف الحالة، وقدمه على المتقدمين في الرتب، وأقام به سوق العلم والأدب، وجعل ذكره باقياً، وجدّه سامياً، وأيده من النصر والتّوفيق، بما فيه رضا الخالق والمخلوق.² هذه الصورة الأدبية المتألّقة التي وصل إليها ابن أبي الرجال لم تمنعه في الخوض في المسائل العلمية العويصة خاصة منها الفلكية، وعلى رأسها علم التّنجيم، من ذلك "رجز الدلالة الكلية على الحركات الفلكية"، قام بشرحه ابن القنفذ القسنطيني.³

لكن شهرته الفلكية نالها من مؤلفه "كتاب البارع في أحكام النّجوم"، جاء هذا الكتاب صورة للأنّجاه الذي سيطر على الشرق والغرب مدة طويلة، يدلنا على ذلك احتفال الغربيين به.⁴

يحتمل أنه ألفه ما بين 428 . 431 هـ / 1037-1040م، حظي بشهرة واسعة في العالم الإسلامي⁵، وترجم الكتاب إلى القشتالية القديمة سنة 652هـ/1254م على يد يهوذا بن موسى Yehudâ b. Moshe) بأمر من الملك ألفونسو العاشر(1252 . 1284م)⁶، ومن الاسبانية نقل إلى اللاتينية من قبل

¹-أبو علي الحسن بن رشيق القيرواني، العمدة في محاسن الشعر وآدابه ونقده، تحقيق محمد محي الدين عبد الحميد، دار الجيل للنشر والتوزيع والطباعة، بيروت، لبنان، 15/1.
²-أبو علي الحسن بن رشيق القيرواني، المصدر نفسه، 15 / 16.
³-مخطوط بالخزانة العامة بالرباط تحت رقم 944ك.
⁴-عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت، 1970، ص179. تبدو أهميته من خلال الترجمات العديدة له آخرها جاء في حوالي 08 أجزاء:

ABEN RAGEL, A ,EL LIBRO CONPLIDO EN LOS IUDIZIOS DE LAS ESTRELLAS. PARTES 6 A 8. TRADUCCION HECHA EN LA CORTE DE ALFONSO EL SABIO. INTRODUCCION Y EDICION DE G. HILTY Y CON LA COLABORACION DE L. M. VICENTE GARCIA, ISLAMICOS Y ORIENTE PROXIMO, ZARAGOZA, 2005.

⁵Marc Oliveras, Ibn Qunfud within the History of Maghribi Medieval Astronomy.

مقال شارك به في مؤتمر ابن الهيثم بقسنطينة،

Ibn al-Haytham International Colloquium , pr 21, 2015

⁶-ألفونسو العاشر، اقترن اسمه بالماثر العلمية والحربية، وبسبب جهوده المبذولة حول العلوم عند العرب حصل على لقب "الحكيم"، اهتم بالتراث العربي الإسلامي، فأنشأ العديد من المراكز العلمية لأجل ترجمة وتحرير أو تلخيص العلوم العربية، من ذلك معهد الدراسات بمرسية بمعاونة الرقوطني الفيلسوف المسلم، ثم انتقل إلى اشبيلية وأنشأ بها مدرسة عامة للآتينية والعربية،

بطرس الرجوي (Petrus de Regio) وإيجيديوس التبادي (Egidio de Tebaldis) سنة 1256/هـ 656م فطبعت ترجمته عدة مرات منذ طبعتها الأولى بالبندقية سنة 1358/هـ 759م، وكانت أول ترجمة له باللاتينية من عمل قسطنطين الأفريقي (ت. 480/هـ 1087م)، وعرف اسمه في أوروبا Albohacen (- Alboacen) وأبنراجل (Abenragel)¹، وكان ممن شارك في الأرصاد الذي قام بها أبا سهل الكوفي في بغداد سنة 377/هـ 988م.²

تعدّ هذه الأرجوزة أكثر شيوعا³، اهتم بها العلماء التالون له واعتبروها من الأراجيز التعليمية الهامة التي يعتمد عليها الطالب لعلم الفلك، وهي أرجوزة في أحكام الفلك وقوانينه وأسسها وقواعده وأرصاده، من أكثر الشروح اشتهاها شرح ابن القنفذ القسنطيني، ذكر فيه أساليب ممارسة التنجيم المستعملة عند ابن أبي الرجال وأساليبه الخاصة.

ومركزا هاما بطليطلة اعتنى فيه بترجمة النصوص المقدّس كالقرآن الكريم والتلمود والقبالة، ومؤلفات أدبية ككتاب كليلة ودمنة، أمّا في ميدان التوليف العلمية فقد كان جهده عظيما، كتصنيفه " كتب في علم الفلك ". Libros del saber de Astronomia، وفي مجال التنجيم Libro de las cruces الذي هو ترجمة قشتالية لنص تنجيمي عربي ينسب لعبد الواحد بن اسحاق الدبّي، وهو منجم بلاط الأمير هشام الأول (788 . 796م)، كما أمر بصنع العديد من الآلات والأجهزة الفلكية، مع مراجعته لها وإصلاحها بنفسه، له من المصنّفات كتاب الزيج الألفونسي Libro de las tablas alfonsies، والكتب الألفنسية في أجهزة علم الفلك وأدواته وكتبه، تناول فيه تركيب الأجهزة الفلكية وطرق استعمالها، وتبحث في قبة السماء وأفلاك الكواكب والأسطرلاب، وتحتوي رسما للكون ووصفا للصفحة الزرقالية وأوصافا للساعات. للمزيد أنظر، أنخل جنثالث بالثيا، تاريخ الفكر الأندلسي، ترجمة: حسين مؤنس، مكتبة الثقافة الدينية، بورسعيد القاهرة، دت، ص ص 573 . 576 . خوان فرني وحوليو سامسو، تطورات العلم العربي في الأندلس، 354/1 . 355، وللمزيد أنظر: الرياضيات الإسلامية والفلك الإسلامي، كتب معرفة الفلك للملك ألفونصو العاشر القشتالي، نشرها وعلق عليها مانويل ريكو سِنوبَس، معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية، في إطار جامعة فراكفورت . جمهورية ألمانيا الاتحادية، إصدار فؤاد سيركين، 2002م.

¹ - راجع بونار، علي بن أبي الرجال التيهري القيرواني، مجلة الأصالة، العدد 6، جانفي 1972، ص 121 . 122 - لطيفة بنت محمد البسام، الحياة العلمية في افريقية في عهد بني زيري، ص 121 . 122 - ابراهيم حركات، مدخل إلى تاريخ العلوم بالمغرب المسلم حتى القرن 9/هـ 15م، 1/ 438.

² كارل بروكلمان، تاريخ الأدب العربي، نقله إلى العربية عبد الحليم النجار، ط5، دار المعارف، القاهرة، 4/ 225 . 227 . راجع بونار، علي بن أبي الرجال التيهري القيرواني، ص 122 - لطيفة بنت محمد البسام، المرجع نفسه، ص 239 .
³ - أنظر الملحق رقم: 05.

•أرجوزة أحكام النجوم¹:

هي نظم في الفلك والتنجيم، انتشرت العديد من نسخ هذه الأرجوزة في العديد من مراكز المخطوطات بالعالم²، جاءت بعناوين أخرى منها:

. المنظومة الحسابية في القضايا التّجومية . منظومة الحاسبية في القضايا النجومية . الدلالة الكلية عن الحركات الفلكية . القنفذية في أبطال الدلالة الفلكية.

اشتملت الأرجوزة على 467 بيتاً³ موزونة على بحر الرّجز، وهو بلا شكّ أساس البحور⁴، وأيسرها للنظم التعليمي، لذا نراه من أكثر بحور الشّعر انتشاراً في المنظومات التعليمية⁵.

استهلّها الناظم بالبده بحمد الله والصلاة على نبيه، ثم الحديث عن الكواكب والفلك، وذكر فيها

¹- طبعت الأرجوزة بآخر كتاب، كفاية الطالب في الأحكام الفلكية، تعريب غزال الموسوي، ط1، 1892، طبع مطبعة العصر التاسع عشر، مصر، ص ص231 . 246- ونشر أيضاً في:

Marc Oliveras, Comentario de Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnīn La Ur̄yūza astrológica de 'Alī b. Abī l-Riḡāl junto al comentario, Barcelona: Grup Millàs Vallicrosa d'Història dela Ciència Àrab, 2012, p219 -230

²- توجد نسخ مخطوط كثيرة لها في مكتبات لندن وباريس وبرلين والأسكوريك وغيرها، نذكر على سبيل المثال لا الحصر: مخطوط المكتب الهندي بلندن، رقم: رياضيات (637)735، وبمكتبة المتحف العراقي ببغداد، رقم: 10243، وبالخزانة الحسينية بالرباط، رقم: 4851، وبمكتبة الأسكوريك تحت رقم: (3)904، وضمن مجموع رقم: 911، 916، وبخزانة برلين ببولندا، رقم: 286، 517... إلخ. للمزيد أنظر، كارل بروكلمان، تاريخ الأدب العربي، 4/226 . 227 . حمزة بن حسين بن قاسم بن محمد النعيمي، استندراكات على تاريخ التراث العربي، قسم الكيمياء، السيمياء، النبات، الفلاحة، أحكام النجوم، الآثار العلوية، الأنواء، ط1، دار ابن الجوزي للنشر والتوزيع، المملكة السعودية، 1422، 8/161 . 163 . جلال شوقي، العلوم العقلية في المنظومات العربية، دراسة وثائقية ونصوص، ص 279 . 281.

³- Marc Oliveras, Comentario de Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnīn La Ur̄yūza astrológica de 'Alī b. Abī l-Riḡāl, p219 -230

⁴- يعدّ بحر الرّجز من أكثر البحور الشعرية استخداماً في المتون العلمية الشعرية، وهو البحر السابع من بحور الشعر الستة عشر، هو بلا شكّ أساس البحور وأيسرها للنظم التعليمي، أصل تفاعيله: مستفعلن مستفعلن، لكلّ من المصراعين، وتعرف القصيدة من هذا البحر بالأرجوزة، على وزن أفعولة، ونظراً لسهولة إنشائها فإنها تتميز بمقدرة فائقة على دقة التعبير في شتى العلوم والمعارف والفنون، مع قابلية عظيمة في الاتساع والتطويل والشمول، ولعلّ هذه السمة البارزة هي التي جعلت من فنّ الرّجز وسيلة في النظم التعليمي. أنظر، جلال شوقي، المرجع نفسه، ص 34 . 35.

⁵- جلال شوقي، المرجع نفسه، ص 34.

المشترى والزهرة التي من طبعها السعادة الكبيرة، والنحس في زحل بما هلاك الأعمار والدول، وأخبثها عطارد فالرأس معروف له السعادة والنحس له نكادة، يليها القول في المبتز، ثم القول في الحياة، القول في المال، التجارة، القراض، القول في الأخوة والأخوات، القول في الآباء والأقارب، القول في الأولاد، القول في الحمل، القول في الأخبار، القول في الكتب والرسائل، القول في المريض وما يتعلق به، القول في الممالك وحالهم، القول في المسحور وما يتعلق به، القول في المتزوج، القول في الخصوم والحرب، القول في التركة، القول في السرقة، القول في الأبق والعنالة، القول في الغائب، القول في السفر، القول في المسجون، القول في الخائف والطريد، القول في ولاية العمال، القول طلب خدمة السلطان، القول في الأصدقاء والحوائج، القول في الأعداء، القول في الدواب، القول في فنون الإختيارات، القول في عقد اللواء، القول في حلّ اللواء، القول في رضاع الطفل، القول في فطام الطفل، القول في تغليم الأظفار، القول في تقصيص الشّعر، القول في دخول الحمام وما يتعلق به، القول في ختان الولد، القول في لبس الثياب الجديدة، القول في التّقلّة، القول في السّلف والوديعة، القول في بناء الدور، القول في غرس الشجر، القول في هدم البناء، القول في طلب الولد، القول في تعليم الولد، القول في علاج العين، القول في إخراج الدم، القول في أخذ الدواء المسهل، القول في أخذ الدواء الممسك، القول في شراء العبيد، القول في طلب الذاهب، القول في الإملاك، القول في الإبتناء، القول في الأسفار، القول في المسير مع السلطان وطلب الحوائج، القول في كسب الدواب، القول في تحويل سنين العالم، القول في عمل الانتهانات، وفصل لمعرفة نزول المطر، والقول في معرفة الظفر.

ونظرا للترايط الوثيق ما بين الأرجوزة وشارحها ابن القنفذ القسنطيني، سنؤجل الحديث عن مضمونها

التنجيمي وأثرها بالمغرب الإسلامي إلى المحور الذي يليه، وعليه يقول ابن أبي الرجال في أرجوزته البارغ:

قال علي بن أبي الرجال	1
حمدا يزيد ثم لا يزيد	
أله منا بلطفه وفضله	
سبحاته من ملك قهار	
الخالق الأبرج والدراري	5
ساححة في فلك تدور	
منها علامات بفضل البدار	
والشمس والبدر له حسابان	
سبحاته يفعل ما يريد	
لها سعود ولها تحوس	10
فالمشترى والزهرة المنيرة	
والنحاس بهرام وكيوان زحل	
أخبثها مخنث النجوم	
له اختفاء وله ظهور	
والرأس معروق له السعادة	15
وخير ما تحكم قبل الحركم	
ففي سائر الأبواب والدلائل	
والبرج فاعلمه دليل الجسم	
واشرك مع المبتز رب الساعة	
وأني نجم أسعد المبتز	20
يناله من قسم ذلك البيت	
وكل من يسأل عن حياته	
سير له طالعه وكوكبه	
لكل جزء سنة سوية	
فأني وقت انتهى لسعد	25
وأني حين انتهى لنحاس	
وإن أتاك سائل عن مال	
ونير الليل ورب الثناتي	
فإن يكن بينهما تواصل	
أو جامعا أو قابلا للنور	30
وإن يكن ضدا لهذا القول	
بقدره قدرها الحميد	
الحمد لله الكبير العال	
موشحا في شكره مزيد	
السعي للعلم وحب أهله	
يكور الليل على النهار	
منها بطيء سيره وجار	
بقدره قدرها القدير	
يهدى بها في الليل والنهار	
تحصى بها السنون والأزمان	
ليس له في حكمه نديد	
له أرجوع ولها خنوس	
طبعهما السعادة الكبيرة	
لهلك أعمار ومال ودول	
عطارد السكاك ذو العلوم	
ثم طلوع بعده تغوير	
والذنب النحاس له نكادة	
أن تعلم المبتز أي نجم	
وكل ما يأتيك من مسائل	
والنجم للنفس كذا في الحكم	
فالهند في ذلك مع الجماعة	
فذاك فضل يقتضي وعزا	
في حال عز وارتفاع صيت	
ومما يلاقيه إلى مماته	
ونير النوبة لا تغيبه	
بقدره من خالق البرية	
أني بعز وعلو مجد	
فاحكم بضر وضنا ونحاس	
فاتنظر لرب طالع السؤال	
وحيالهم في البعد والستداتي	
فالمال حتما في يديه حاصل	
نعال الذي يرجو بلا تكدير	
فأيس من المال لقبح الشكل	
سبحاته يفعل ما يريد	

• ابن عزوز القسنطيني وجداوله التنجيمية:

كتب الفقيه ابن عزوز القسنطيني (ت. 755هـ/1354م) مصنفات تدخل في علم التنجيم هي كالتالي:

. مصنف ضخيم بعنوان: المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول¹، يتألف من أربعة رسائل، والرسالة الوحيدة التي وصلت إلينا هي الرسالة الثانية، وهي مقسّمة على عشرة فصول وخاتمة، عدد صفحاتها 200 ورقة.²

المخطوط الذي بحوزتنا ينقصه الفصلين الثاني والتاسع، الأول منه بعنوان: في معرفة الأنواع التي يستدلّ بها على الكائنات³، والثالث في معرفة تحويل السنين ودلالة الملك والرعية وأحوالهم⁴، والرابع في معرفة دلائل القرائن الخمسة المتحيّزة⁵، والخامس في معرفة التسيير وشرح ما رمزه فيه⁶، والسادس في معرفة أوقات حلول تأثير الأدلة⁷، والسابع في معرفة مواضع حلول التأثير في البلدان والأشجار⁸، والثامن في معرفة دلائل الاجتماعات والاستقبالات الكسوفية وغير الكسوفية، ودلائل الخصب والجذب والأهوية والأمطار والأسعار وما يغلى ويرخص⁹، والعاشر في معرفة سنى الفتون والحروب والخوارج، ووقت ظهورها.¹⁰

والحروز في شرح الرموز، وهو كتاب مفقود، أحال عليه كمقالة في كتابه الآخر "الزيج الموافق".¹¹

¹ - ابن عزوز، المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول، مخطوط بالخزانة الحسينية تحت رقم 8691 (مجموع)، ورقة رقم 63 وجه. أنظر الملحق رقم: 06.

² Montse Diaz-Fajardo, Les Techniques Mathematiques Dans L'Astrologie: La Table De Force D'Ibn Azzūz al-Qusanṭīnī,

مقال في الملتقى المغاربي العاشر في تاريخ الرياضيات العربية (تونس، 29 إلى 31 ماي 2010)

³ - ابن عزوز، المصدر نفسه، ورقة رقم 63 ظهر إلى 71 ظهر.

⁴ - نفسه، ورقة رقم 71 ظهر إلى 105 وجه.

⁵ - نفسه، ورقة رقم 106 ظهر إلى 122 وجه.

⁶ - نفسه، ورقة رقم 122 وجه إلى 126 ظهر.

⁷ - نفسه، ورقة رقم 126 ظهر إلى 127 ظهر.

⁸ - نفسه، ورقة رقم 127 ظهر إلى 131 وجه.

⁹ - نفسه، ورقة رقم 131 وجه إلى 159 ظهر.

¹⁰ - نفسه، ورقة رقم 159 ظهر إلى 170 وجه.

¹¹ - ابن عزوز، الزيج الموافق، مخطوط بالخزانة العامة بالرباط، ورقة رقم 2 - Montse Diaz-Fajardo, Les

. ومقالة أخرى مفقودة بعنوان "مدخل الصناعة على مذهب الجماعة"¹، كتبه على شكل مختصر، ذكر في هذه المقالة ما يختصّ بكل كوكب منها في جميع الموجودات، وما يحتاج إليه الناظر في صناعة التنجيم من دلائل البروج والكواكب مفردة بذاتها وبامتزاجها في البروج الاثني عشر وفي البيوت، وبمشاهدة الكواكب واتصالاتها ومرورها بعضها على بعض، ونظر القمر لكل واحد من الكواكب في البيوت الاثني عشر²، ومقدار دلالة الكواكب والنوع الحادث فيها، ومقدار الحادث فيها أخير هو أم شر، وزمانه ومكانه.³

نقل لنا منها ابن القنفذ القسنطيني بعض الفصول في كتابه "شرح أرجوزة ابن أبي الرجال"، وذلك في معرض حديثه عن كيفية معرفة الظفر في الحروب، أشار فيها إلى مسألة وردت بخطّ ابن عزوز ببلد قسنطينة وهو مقيم بها مدة سبعة أيام، تعرضت خلالها للحصار⁴، فنظر إلى الطالع⁵ الذي استنتج منه قوة المحاصر وضعف العدو، صوّره لنا على الشكل التالي:

Techniques Mathematiques Dans L'Astrologie: La Table De Force D'Ibn Azzūz al-Qusanṭīnī,

مقال في الملتقى المغاربي العاشر في تاريخ الرياضيات العربية (تونس، 29 إلى 31 ماي 2010

¹- ابن عزوز، المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول، ورقة رقم 73 وجه + 122 وجه .

Montse Diaz-Fajardo ; opcit ,p1

²- ابن عزوز، المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول، ورقة رقم 81 ظهر.

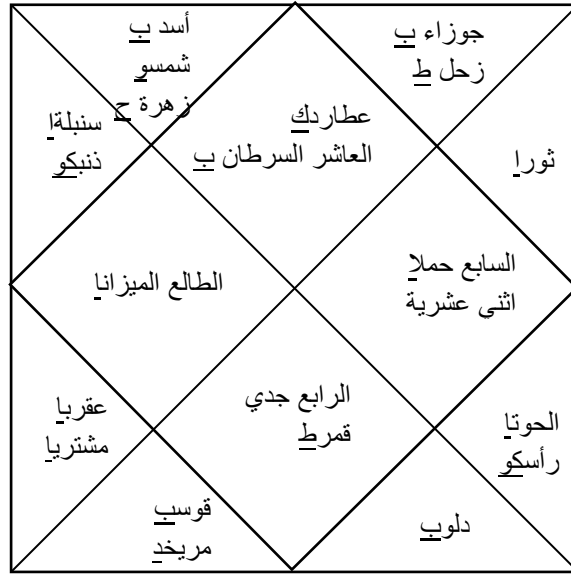
³- ابن عزوز، المصدر نفسه، ورقة رقم 73 وجه وظهر.

⁴- المقصود به حصار الزينيين لها في عهد السلطان الحفصي أبي يحيى أبي بكر بن أبي زكريا (718 . 748/هـ 1318 .

1346م)، اشتد الوقع فيها على المدينة وأهلها، وفي الأخير انفضّ الحصار بفضل اجتماع أهل قسنطينة مع السلطان أبي يحيى

للمدافعة عن المدينة. للمزيد أنظر، ابن القنفذ، الفارسية في مبادئ الدولة الحفصية، ص162.

⁵- رصد ابن عزوز طالعا آخر، أنظر. الملحق رقم: 07.



استنتج من هذا الجدول أنّ الطالع هو العدو، والسابع هو للمحاصر، ونجد ربّ الطالع في الأسد، وربّ السابع في المريخ، وهو دليل الحروب في الثالث في بيت سعد، والقمر في الجدي في الرابع وهو منهى عنه للبادئ، وهو صاحب عاشر العدو، وقد نهي في البارح أن يكون الطالع للبادئ برج الميزان لأنّ صاحبه من الكواكب السفلية فيدلّ على ضعف العدو، ويعضد ذلك أنّ الذنب يقع في الطالع والمريخ يسير إلى مقابلة زحل دلالة على هزيمة العدو، وذلك فيما يقرب من سبعة أيام بعد الدرج التي بين المريخ وزحل.¹

تقنيات التنجيم من خلال جداول ابن عزوز القسنطيني:

تتضح مبادئ التنجيم عند ابن عزوز القسنطيني في " كتاب الفصول في جميع الأصول"، الموجود في المقالة الثانية، يقدم لنا مجموعة من الجداول مع قانونها أو استخداماتها، هدفها تحديد مؤشر الكوكب المستولي أو الكوكب المهيم، يجمع ابن عزوز في جداوله التسع كلّ حيّز يتلقّى قيمة تسمى "القوة" أو زوجا من القيم تسمى "القوة" و"الضعف"، وفي بعض الأحيان القوّة و"القوّة"، فالكوكب الذي يحصل على مزيد من القوى سيكون هو الكوكب المستولي، وهذه الجداول هي كالتالي:

1. الحيّز المزاعمي، 2. الحيّز الحظوي، 3. الحيّز التطبيقي، 4. الحيّز الزماني، 5. الحيّز الشمسي للكوكب، 6. الحيّز الشمسي للزهرة، 7. الحيّز الشمسي لعطارد، 8. الحيّز الشمسي للقمر، 9. الحيّز الوضعي الفلكي.²

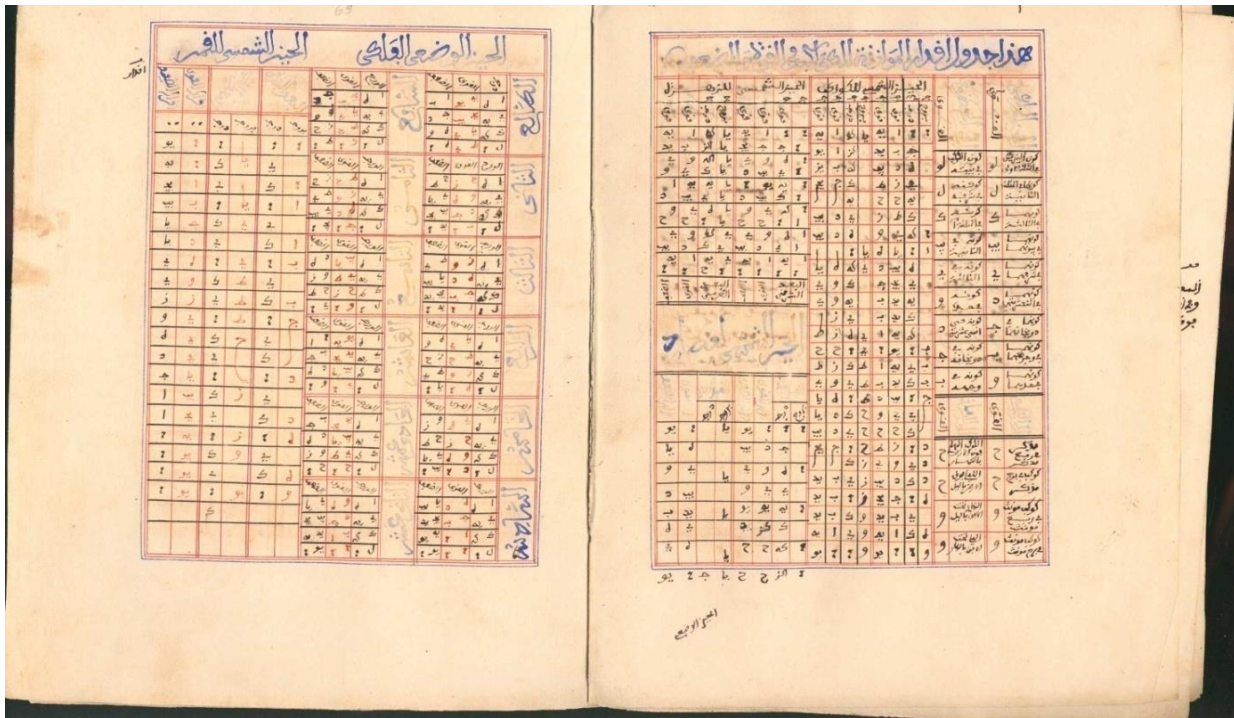
¹-Marc Oliveras Comentario de Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnī a la Ur̄yūza astrológica de 'Alī b. Abī l- Riṣāl,p 215-216

²-Díaz-Fajardo, M.. "The Ptolemaic concept of the Ruler (al-Mustawlī) Planet in Ibn

وقبل عرض الجدول يتعرض ابن عزوز إلى كوكب المستولي لما له علاقة بما يحدث من التغيرات في تحاويل السنين من الرّخص والغلاء والأمراض والصّحة والأهوية وغيرها قائلا: "وكذلك تعمل في معرفة الدليل على ما يحدث من التغيرات في تحاويل السنين من الرّخص والغلاء والأمراض والصّحة والأهوية وغيرها بجزء الاجتماع الذي يكون قبل تحاويل السنين على عرض البلد الذي تريد معرفة ذلك، فإذا استخرجت جزء الاجتماع والاستقبال الذي يكون قبل حلول الشّمس بأوّل ثانية من الحمل في الأوقات المذكورة، فإن كان قبل حلول الاجتماع أخذت جزء الاجتماع وإن كان استقبال أخذت جزء النير الذي فوق الأفق، والمستولي على ذلك الجزء بكثرة الحظوظ، ومعرفة ذلك إذا أردت استخراج عدد حصص قوى كوكب من الكوكب فتدخل في هذا الجدول الكلّي في جدول الحيز المزاعمي منه أولا، وتأخذ ما بحيال البيت والشرف والمثلثة والحدّ والوجه والاثنى عشرية والدّرجات من القوى وما كان لذلك الكواكب من الحظوظ في ذلك البرج، وتحفظ ما له من أقدار الضّعف أيضا وما بحيال الوبال والسقوط، فإن كان الكوكب في أحد حظوظه تأخذ ذلك من جدول الحيز الحظوي وتحفظ أقدار القوى والضّعف، ثم تنظر إن كان الكوكب مشرقا من الشّمس تأخذ البعد بين الشّمس وبينه بأن تنقص موضع الشّمس من موضع الكوكب، فما بقي فهو البعد الشّرقي من الشّمس فتدخل به جدول الحيز الشّمسي في البعد الشّرقي منه، وتأخذ ما بحياله من عدد أقدار القوى والضّعف وتحفظها، وإن كان الكوكب مغربا من الشّمس فتأخذ البعد الذي بين الشّمس والكوكب بأن تنقص موضع الكوكب من موضع الشّمس، فما كان الباقي فهو البعد الغربي من الشّمس فتدخل به أيضا في جدول الحيز الشّمسي في البعد الغربي منه، وتأخذ ما بحياله من عدد آثار القوى والضّعف، ثم تدخل في الحيز الطّبيعي وفي الحيز الزّماني وتأخذ ما بحياله من أقدار القوّة والضّعف، وتجمع ما لكلّ كوكب فإن تساوت في عدد الحصص فليس لذلك الكوكب شيئا من القوّة، وإن اختلفت فانقص الأقلّ من الأكثر واحفظ الباقي من أيّ العدد هذا من حيز القوّة أو من حيز الضّعف، فإن اجتمعت له أكثر قوى فهو المستولي على الموضع فقدّمه على سائر الكواكب، فإنّه المعتمد عليه في تدبير الأحكام النّجومية¹

‘Azzūz’s astrological writing’, Archives Internationales d’Histoire des Sciences / International Archive of the History of Science 63 n°170-171, Juin/June-Décembre/December 2013, Brepols, p547-548

¹-ابن عزوز، المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول، ورقة رقم 67 ظهر و68 ظهر.



ابن عزوز، المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول، ورقة رقم 69 وجه وظهر.

وعند تفكيك هذه الجداول نحصل على التالي¹:

الجدول الأول							
الحيز الوضعي الفلكي							
°30	°25	°20	°15	°10	°5	°1	
9	10	11	12	13	14	15	1 القوة
7	6	5	4	3	2	1	الضعف
2	3	4	5	6	7	8	2 القوة
14	13	12	11	10	9	8	الضعف

¹Díaz-Fajardo, M. The Ptolemaic concept of the Ruler (al-Mustawli) Planet in Ibn ‘Azzūz’s astrological writing, p550-559

1	2	3	4	5	6	7	القوة	3
15	14	13	12	11	10	9	الضعف	
5	6	7	8	9	10	11	القوة	4
11	10	9	8	7	6	5	الضعف	
4	5	6	7	8	9	10	القوة	5
12	11	10	9	8	7	6	الضعف	
0	0	1	2	3	4	5	القوة	6
16	16	15	14	13	12	11	الضعف	
7	8	9	10	11	12	13	القوة	7
9	8	7	6	5	4	3	الضعف	
3	4	5	6	7	8	9	القوة	8
13	12	11	10	9	8	7	الضعف	
6	7	8	9	10	11	12	القوة	9
10	9	8	7	6	5	4	الضعف	
10	11	12	13	14	15	16	القوة	1
6	5	4	3	2	1	0	الضعف	0
8	9	10	11	12	13	14	القوة	1
8	7	6	5	4	3	2	الضعف	1
0	1	2	3	4	5	6	القوة	1

2	الضعف	10	11	12	13	14	15	16
---	-------	----	----	----	----	----	----	----

الجدول 02		الجدول 03	
الحيز المزايمي	القوى	الحيز الحظوي	القوى
مصدر الضوء		كون الكوكب في بيته	
كون النيرين في المثلثة الأولى	36	كون الكوكب في بيته	36
كونهما في المثلثة الثانية	30	كونه في شرقه	30
كونهما في بيوتهما	20	كونه في المثلثة الأولى	20
كونهما في شرقهما	12	كونه في المثلثة الثالثة	12
كونهما في اثنا عشرية	10	كونه في حده	10
كونهما في درجاتهما	6	كونه في اثني عشرية	6

الجدول الرابع							
الحيز الشمسي لعطارد							
المسافة الشرقية	نسبة القوة	نسبة الضعف	المسافة الغربية	نسبة القوة	نسبة الضعف	درجة	بروج
00	0	16	[00]	12	0	00	00
00	4	12	[27]	11	5	03	00

6	10	[25]	11	10	6	05	00
4	12	[20]	11	6	10	10	00
2	14	[15]	11	0	16	15	00
6	10	[10]	11	4	12	20	00
11	5	05	11	8	8	25	00
16	0	[03]	11	8	8	27	00

الجدول الخامس	الجدول السادس
الحيز الطبيعي	الحيز الزمني
القوى	القوى
الكوكب المذكور:	الكوكب النهاري:
مذكر في ربع مذكر	الكوكب النهاري فوق الأفق بالنهار
8	8
كوكب في برج مذكر	تحت الأفق بالليل
8	6
الكوكب المؤنث:	الكوكب الليلي:
كوكب مؤنث في ربع مؤنث	فوق الأفق بالليل
6	8
كوكب مؤنث في برج مؤنث	تحت الأفق بالنهار

6	6
---	---

الجدول 7							
الحيز الشمسي للزهرة							
القوى الضعف	القوى القوة	الدرجة	البروج	القوى الضعف	القوى القوة	الدرجة	البروج
15	1	29	11	15	1	00	0
14	2	27	11	13	3	03	0
10	6	25	11	10	6	05	0
6	10	20	11	4	12	10	0
1	15	15	11	0	16	15	0
4	12	10	11	4	12	20	0
6	10	05	11	6	10	25	0
8	8	00	10	8	8	00	1
10	6	25	10	10	6	05	1
12	4	20	10	12	4	10	1
15	1	15	10	15	1	15	1
القوى	القوى	المسافة الغربية		القوى	القوى	المسافة الشرقية	

الجدول 8

الحيز الشمسي للكواكب							
القوى الضعف	القوى القوة	الدرجة	البروج	القوى الضعف	القوى القوة	الدرجة	البروج
15	1	29	11	15	1	00	0
15	1	27	11	14	2	03	0
14	2	25	11	12	4	05	0
13	3	20	11	9	7	10	0
13	3	15	11	8	8	15	0
12	4	10	11	7	9	20	0
12	4	05	11	6	10	25	0
11	5	00	11	5	11	00	1
11	5	25	10	4	12	05	1
10	6	20	10	3	13	10	1
10	6	15	10	2	14	15	1
9	7	10	10	2	14	20	1
9	7	05	10	1	15	25	1
8	8	00	10	0	16	00	2
9	7	20	9	1	15	10	2
10	6	10	9	2	14	20	2
11	5	00	9	4	12	00	3

12	4	20	8	6	10	10	3
12	4	10	8	8	8	20	3
13	3	00	8	9	7	00	4
13	3	20	7	10	6	10	4
14	2	10	7	12	[4]	20	4
14	2	00	7	13	3	00	5
14	2	20	6	14	2	10	5
15	1	10	6	15	1	20	5
16	0	00	6	16	0	00	6

الجدول 9						
الحيز الشمسي للقمر						
نسبة الضعف	نسبة القوة	المسافة الغربية		المسافة الشرقية		
		الدرجة	البروج	الدرجة	البروج	
16	0	00	12	00	0	
15	0	20	12	10	0	
13	1	10	12	20	0	
12	2	00	11	00	1	
11	3	20	11	10	1	

11	4	10	11	20	1
10	5	00	10	00	2
10	6	20	10	10	2
7	7	10	10	20	2
6	10	00	09	00	3
5	10	20	09	10	3
4	10	10	09	20	3
3	11	00	08	00	3
1	12	20	08	10	4
1	13	10	08	20	4
0	14	00	07	00	4
0	16	20	07	10	5
0	16	10	07	20	5
0	16	00	06	00	5
					6

• شرح ابن القنفذ لأرجوزة ابن أبي الرجال:

قدّم ابن القنفذ في شرحه للأرجوزة¹ التي أنماها في شوال 774هـ الموافق لأفريل 1373م²، عرضا عن الكواكب وحركتها ومكانتها وأزمنتها، ويستدلّ فيها بالتشكيلات الفلكية من أوضاع الكواكب مع المقابلة والمقارنة وغيرها على أحوال الجو والمعادن والنبات والحيوان، نظمت هذه القصيدة في 467 بيتا، جعلها ابن القنفذ في خمسة فصول كبيرة.³

مقدمة وإهداء، حالات الكواكب، الأقوال، الاختيارات والمناسبات أو انتقالات السنة، ولنلقي نظرة على هيكل شرح "ابن قنفذ" لهذه الأرجوزة.

- يبدأ الفصل الأول بالمدح وتقديم إهدائه إلى الوزير أبو يحيى أبو بكر بن أبي مجاهد الذي أولى اهتمامه بالعلوم العقلية، وبيان أهمية هذا الرجز، الذي جاء على وجه بديع وسبيل منيح، ..، وقد احتوى على جملة كافية من أسرارهم الغامضة ونواديرهم المتكتمّة ما يستغنى به عن كثير من كتب هذا الشأن ورفعته.⁴

ثم أتبعه بالدفاع عن علم أحكام التنجيم⁵، يليه الفصل الثاني، تناول المؤلف فيه ما يتعلق بطبيعة الكواكب والكرة السماوية، بحركاتها، الحالات والانقسامات، يذكر "ابن القنفذ" على الفور حساب الأشهر والسنوات، ويعطي تفسيرات للحركة المباشرة ورجوع بعض الكواكب، كما يصف طبيعة الأجرام السماوية،

¹- هذا الشرح اشتهر أيضا باسم "شرح رجز الدلالة الكلية عن الحركات الفلكية والقنفذية في أبطال الدلالة الفلكية"، عرف بكثره نسخته المخطوطة، يوجد حاليا حوالي ستة وعشرون نسخة عبر العالم منها: مخطوط بالخزانة الحسنية في الرباط ضمن مجموع رقم 923 (مجموع)، ونسخة أخرى تحت رقم 11984 ز (مجموع)، ونسخة بالخزانة العلمية الصبيحية بسلا ضمن مجموع رقم 1/309، ودار الكتب الوطنية بتونس ضمن مجموع رقم 2979، ومنه نسخة مصورة في معهد المخطوطات العربية بجامعة الدول العربية في القاهرة رقم 1053 عن الأصل المحفوظ بدار الكتب المصرية رقم 101 ميقات.

²- Marc Oliveras, Comentario de Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnīn La Urṡūza astrológica de 'Alī b. Abī l-Riṡāl, p36

³- Julio Samsó, ASTROLOGY IN MOROCCO TOWARDS THE END OF THE FOURTEENTH CENTURY AND BEGINNING OF THE FIFTEENTH CENTURY, FROM MASHA'ALLAH TO KEPLER Theory and Practice in Medieval and Renaissance Astrology, Edited by Charles Burnett and Dorian Gieseler Greenbaum, SOPHIA CENTRE PRESS, British Library Cataloguing in Publication Data, 2015, p413

⁴- Marc Oliveras, Comentario de Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnī a la Urṡūza astrológica de 'Alī b. Abī l-Riṡāl, p 6 - 7

⁵- Marc Oliveras, ibid, p7-13

والمبتز، ويعطي تعريفات لـ: 35 نوعاً من حالات الكواكب: (1) الحيز، (2) الإقبال، (3) الإدبار، (4) المقارنة، (5) الاتصال، (6) الانصراف، (7) الاحتراق، (8) التصميم، (9) خلاء السير، (10) وحش، (11) النقل، (12) قطع النور، (13) رد النور، (14) منع النور، (15) دفع الطبيعة، (16) دفع الطبيعتين، (17) دفع التدبير، (18) دفع القوة، (19) الرد، (20) الاعتراض، (21) الفوت، (22) قطع النور، (23) النعمة، (24) المكافأة، (25) القبول، (26) الشهادة، (27) الحصار، (28) التهمة، (29) الاحتفاف، (30) السعادة، (31) المنحسة، (32) التشريق، (33) التغريب، (34) الضعف و(35) الانتكاث.¹

الفصل الخاص يعالج بعض المسائل، ويتعامل مع دلالات كل بيت، في البيت الأول القول في الحياة، نجد مقدمة لتعاقبات الفلكية، تسيير الطالع²، قسمة أجزاء التسيير على الزمان، تعيين المتفق عند انتهاء التسيير، ثم ذكر أمثلة تتعلق بهذه المعاني السالفة الذكر.³

البيت الثاني، القول في المال والتجارة، وكيف يتعامل مع أصل الثروة، والظروف الملائمة للشراء البيع والقراض، البيت الثالث في الإخوة، يتعلق ارتباطه بالبيت الثامن.⁴

البيت الرابع، القول في الآباء والأقارب، يتعامل مع السهام⁵ الفلكية الخاصة، وما يلحقهما من سعادة أو شقاوة أو صحة أو سقم، ويتخذ مرجعاً أخيراً للملكية، ثم أتبعه بالقول في العقار وسهمه متى كان مسعوداً أو منحوساً.⁶

البيت الخامس، القول في الأولاد، يشير إلى سهم الابن، ودلالات الحمل وجنس الجنين، وينتهي الفصل

¹-Marc Oliveras, ibid, p14 -32

²-الطالع: عند المنجمين هو ما كان يتفائل به من السعد أو التحس بطلوع الكواكب. أحمد جبار، علماء الحضارة العربية الإسلامية، ص73، وعند الفلكيين هو ما طلع على أفق المشرق من منطقة البروج والدرجة درجته، وذلك في الوقت المفروض. الحباك التلمساني، نتائج الأفكار، ص313.

³-Ibid., p38 -46

⁴-Ibid., p47 - 61

⁵-السهم: عبارة عن جزء معيّن من فلك البروج، والسهم عند المنجمين كثيرة، مثل سهم السعادة(القمر)، وسهم الغيب، وسهم الأيتام، وسهم الغلمان، وسهم الجوّاري...أنظر، التهانوي، كشاف اصطلاحات الفنون، 1/986.

⁶-Ibid., p61- 96

في الأخبار صحيحها وسقيمها، والكتب والإرسال(الرسول).¹

البيت السادس، القول في الأمراض، يتعامل مع المريض والمرض، وكيف يحكم الطبيب، فمتى وجد السعود غالبية على أدلاء المرض قضى بالصحة والسلامة، ومتى وجد النحوس قضى بالهلاك أو ما يؤول إليها، يليها القول في العبيد(الماليك) ومتى يتم شرائه وتوقع هلاكه، لاتبعا القول في المسحور.²

البيت السابع، القول في الزواج والتزويج وتجنب النحوس التي تلحقه، ويورد كيفية التعامل مع الزوجين، والشكاوى، لاتبعه بالقول في الشركة، والسرقة، وهروب العبد(الآبق) وفقدان الممتلكات(الضالّة).³

الإشارة إلى البيت الثامن هي موجزة جدا، ويذكر حالة الغائب فقط والشخص المفقود، وسهمه من السعادة والسلامة.⁴

البيت التاسع، القول في السفر هل فيه خير أم لا، واختيار جيّد الأوقات بغية حصول الخير ونيله، ويذكر بعدها القول في الأسير والمسجون، والقول في الخائف والطريد.⁵

البيت العاشر، وهنا أطنب كثيرا في الحديث عن ولاية العمّال، ومتى تنعقد لهم الولاية، وكيفية السيرة في الرعية هل هي صالحة أم لا.⁶

ليتناول البيت الحادي عشر، مستهلا إياه بالقول في الأصدقاء والحوائج، وأخيرا البيت الثاني عشر يشير إلى الأعداء والدواب.⁷

يليهما القسم الخاص بالاختيارات التي هي أصل عظيم في الحركات والسكنات، يبدأها بمقدمة التنجيم الأساسي للتوافق بين الظواهر السماوية والأرضية، ثم يدافع عن مفهوم "الاختيارات الفلكية" ويختتم بإشارة موجزة إلى بعض دلالات الملوك، وأشار إلى الاختيارات الثماني وعشرين في القصيدة: (1) ربط العلم، (2) فك العلم، (3) رضاع الطفل، (4) فطام الطفل، (5) قطع المسامير، (6) قص الشعر، (7) دخول

¹-Ibid., p70 -85

²- Ibid., p95- 112

³ - Ibid., p112 - 115

⁴- Ibid., p115 -123

⁵- Ibid., p115 - 123

⁶-Ibid., p125 - 156

⁷- Ibid., p157 - 162

الحمامات، (8) ختان الصبي، (9) لباس ملابس جديدة، (10) التحرك (11) الإقراض والادخار، (12) البنا (13) زراعة الأشجار، (14) تدمير مبنى (15) طلب ابن، (16) تعليم الصبي، (17) علاج العيون، و(18) تطبيق التزييف، (19) بشأن أدوية الإسهال، (20) في الأدوية القابضة، (21) شراء العبيد، (22) البحث عن شخص اختفى أو تبحث عن العدو، (23) عقد الزواج، (24) الجماع، (25) رحلات (26) الذهاب إلى السلطان لطلب شيء ما، (27) الحصول على الدواب (28) الصيد.¹

الفصل الأخير في تحويل سنين العالم، يبدأه بمقدمة عن المناخات، والزوال من العرين وارتباط الكواكب، الموضوع هنا هو علم التنجيم العالمي الكبير يقول: التنبؤ بالأحداث التي تؤثر على عالم عامر كامل، وتستند هذه التنبؤات من هذا النوع على التقنية الفلكية للتطور واستخدام نظرية المترابطات الكبيرة لرحل والمشتري، بدءاً بالتزامن الذي أعلن وصول الإسلام (قران الميل).²

وفي الأخير، فإنّ التعليق ينتهي بالتنبؤ بالأمطار والتنبؤ بالفائز الذي يظفر في المعركة.³

هيكل "ابن أبي رجال" الأقسام الخمسة الأولى لكتاب البارغ "على أساس علاج مزدوج للمنازل الإثنا عشر الفلكية (فصول 1-3 للمسائل والفصول 04-05 للمواليد).

يتناول الفصل السادس مع مناسبات السنوات داخل الموالييد (تحويل سني الموالييد)، يتعلق الفرع السابع ببعض الاختيارات الخاصة (اختيارات خاصة) والفصل الثامن يتناول المناسبات أو تحويل العام (تحويل سني العالم).

بشكل عام، كتاب "البارغ" والأرجوزة في أحكام النجوم" يتعاملان مع نفس المواضيع، لكن ليس الوصول إلى نفس الاستنتاجات أو مناقشة القضايا في نفس الاتجاه، فقط في عدد قليل جدا من المناسبات يمكن أن تعتبر الأرجوزة بمثابة ملخص "للبارغ".⁴

¹-Ibid., p163 - 197

²-Ibid., p197- 210

³-Ibid., p210 -218

⁴-Marc Oliveras, Ibn Qunfud within the History of Maghribi Medieval Astronomy, 2015

محاضرة شارك بها في مؤتمر ابن الهيثم بقسنطينة،

• السّهام الفلكية:

يذكر "ابن القنفذ" اثني عشر سهما فلكيا: سهم الأب: طالع + شمس - زحل فيما يتعلق بالمنزل الرابع. سهم الأم: طالع + عطارد - القمر أيضا في المنزل الرابع، سهم الزواج: طالع + عطارد - منزل سابع وفقا للمنزل السابع، سهم السعادة أو سهم الحظ (سهم البخت): طالع + شمس - قمر فيما يتعلق بالمنزل الثاني والمسحور. سهم الشرف: باليوم، طالع + شمس - برج الحمل 19° (درجة تمجيد الشمس)، وبالليل، طالع + قمر - برج الثور 3° (درجة تمجيد القمر) فيما يتعلق بتعيين سلطة جديدة.، وعلى سهم الشرف يذكر "ابن القنفذ" حسابين، زحل + شمس - مريخ أو زحل + شمس - مشتري وفقا للمنزل العاشر، سهم العبيد: طالع + عطارد - قمر وفقا للمنزل السادس. سهم الملكية (سهم العقار): طالع + القمر - زحل وفقا للمنزل الرابع، سهم السلطة والسلطان (سهم العمال والسلطان)، التي يتفق مع "ابن القنفذ" من المنزل العاشر + شمس - قمر وفقا للمنزل العاشر، سهم الغلبة: طالع + شمس - مريخ، فيما يتعلق بالتنبؤ بالفائز في المعركة، سهم الغائب: طالع + قمر - شمس، ولكن "ابن القنفذ" لا يعطي وصفه لهم، سهم الابن: طالع + مشتري - زحل وفقا للمنزل الخامس.¹

• لغز الأبراج في أرجوزة أحكام النجوم شرح ابن القنفذ القسنطيني:²

البرج أو البروج³ (zodiaque) - (écliptique)، هو نوع من صورة السماء في وقت محدد، وعناصره (الكواكب، العقد النجوم والسهام)، تلتقي سوى مرة في نفس الموضع بعد عدة قرون، بل هو أداة مفيدة جدا للمؤرخين الذين يرغبون في حساب الموعد الدقيق لهذا الحدث.⁴

¹-Marc Oliveras, Ibn Qunfud within the History of Maghribi Medieval Astronomy, p 4

²- Marc Oliveras, Ibn Qunfud within the History of Maghribi Medieval Astronomy ,pp 5-7

- Julio Samsó , ASTROLOGY IN MOROCCO TOWARDS THE END OF THE FOURTEENTH CENTURY AND BEGINNING OF THE FIFTEENTH CENTURY, p 414 - 416

³-البروج اثنا عشر برجاً، على عدد شهور السنة، عند العرب وعند جميع الأمم، أسماها: الحمل(الكبش) والثور والتوأمان(الجوزاء)، وهي بروج الربيع، والميزان والعقرب(الصورة) والقوس(الرامي) وهي بروج الخريف، والسرطان والأسد والسنبلة(العذراء)، وهي بروج الصيف، والجدي والدلو والحوت(السّمكة . الرشاء) وهي بروج الشتاء. أنظر، ابن الأجدابي، أبو اسحاق ابراهيم، الأزمنة والأمكنة، تحقيق عزة حسن، ط2، دار أبي رقرق للطباعة والنشر، الرباط، 2006، ص66.

⁴-Marc Oliveras, Comentario de Ibn Qunfud al-Qusanṭīnī a la Ur̄yūza astrológica de 'Alī b.

أمر محير أن لا يذكر "ابن القنفذ" أسماء الناس الذين تشير لهم الأبراج في كتابه "شرح أرجوزة ابن أبي الرجال"، في رأي الباحث الإسباني مارك أوليبيراس أن ابن القنفذ يعلم أن شخصا معاصرا له سوف يكون قادرا على التعرف عليها، له معرفة بالمنظور التاريخي والمعرفة الفلكية اللازمة لإنشاء دوائر العرض التقريبية وخطي طول الكواكب التي اتّسمت بها الأبراج.

هذه الأبراج هي الجزء الأكثر أصالة في شرح "ابن القنفذ"، وتقدّم لنا تحديا للغز داخل السرية المحكمة لعلم التنجيم.

عمل ابن القنفذ في هذا الشرح على إعادة حساب مواقع الكواكب في الأبراج الأحد عشر المجهولة الواردة، الشرح يقود إلى سلسلة من الأيام التاريخية التي تدل على أن غالبية الأبراج تشير إلى شخصيات هامة وأحداث في الحياة السياسية في العهد المريني.

هذه المعلومات، بالموازاة مع التاريخ الدقيق لكتابة الشرح، تقدم لنا تفسيراً محتملاً لنوايا "ابن القنفذ" في:

1- في النص، البرج الأول بتاريخ 19 ذو القعدة 762 هـ/20 سبتمبر 1361م في مدينة فاس، وهو يشير إلى تاريخ ولادة شخص ما الذي كان والده تعرض للمَنَحَسَة بعد وقت قصير من ولادته، وربما هو برج ولادة ابن شخص مشهور في الدولة المرينية خلال فترة الفوضى بين وصول السلطة إلى "تاشفين" وقتل أبو سليم.

2- البرج الثاني بتاريخ 15 ربيع الثاني 764 هـ/31 جانفي 1363م لخطوط العرض التي هي أقرب إلى الأندلس من المغرب، يصوّر ذلك اعتباراً من تاريخ ولادة الطفل الذي توفيت والدته بعد وقت قصير من الولادة، والذي والده وصل إلى مكانة رفيعة المستوى، ممكن أن جميع الآباء حديثي الولادة هم أعضاء الدولة المرينية، وقد تترافق مع الدولة النصرانية في الأندلس.

3- البرج الرابع هو أكثر تشابهاً بالبرج الأول، ربما هو برج تاريخ وصول "تاشفين" إلى السلطة، وهذا هو 20 سبتمبر 1361م وفقاً لما جاء في "روضة النسرين في دولة بني مرين" لابن الأحمر.

4- البرج الرابع كان موسوم بوصول حاكم جديد، هذا البرج ربما يشير إلى بيعة "أبي فارس" (767 . 774 هـ/1366 . 1372م)، الذي عقد في 22 ذي الحجة 767 هـ/30 أغسطس 1366م، يقول

"ابن القنفذ" في شرحه أنّ هذا الشخص قضى 73 شهرا، وبالتأكيد أنّ السلطان "أبا فارس" توفي لأسباب طبيعية في 22 ربيع الثاني 774هـ/21 أكتوبر 1372م بعد أن حكم لمدة ست سنوات وأربعة أشهر قمرية، ما يعادل ست سنوات شمسية و 52.5 يوما أو 73 شهرا و 22.5 يوما.

5- كان البرج السادس يُوضع أيضا خلال انضمام حاكم جديد، ربما كان هذا هو بيعة السلطان المريني "أبو سليم" كما جاء في "الروضة" لابن الأحمر، وقعت يوم الجمعة في منتصف شعبان 760هـ/ يوليو 1359م، هذا التاريخ يتزامن بشكل وثيق جدا مع إعادة احتساب المناصب التي عرضت من طرف "ابن القنفذ".

6- كان البرج السابع يوضع أيضا خلال وصول سلطان آخر الذي استمر 120 شهرا شمسيا.

ربما كان هذا هو بيعة للسلطان المريني "أبي عنان" الذي عقد له في 26 جويلية 1348م فيما يتعلق بإعادة الحساب، أو في اليوم الأخير من ربيع الأول 749هـ/ الموافق لـ 27 جوان 1348م وفقا لمصادر تاريخية، إذا أخذنا تاريخ 27 جوان 1348م على النحو الصحيح، 10 سنوات شمسية و 5 أشهر، أو 125 شهرا مرت منذ ذلك الحين حتى وفاة السلطان "أبي عنان" في 1 ديسمبر 1358م.

7- البرج التاسع ربما يشير إلى بيعة "أبي يحيى السعيد" الذي جاء وفقا للروضة لابن الأحمر، وقعت يوم 25 ذي الحجة 759هـ/28 نوفمبر 1358م.

-الاستثناءات ليست لها علاقة مع قوانين الأبراج الثلاثة (الإفراج عن السجين 15 يوما في الأسر بعد التاريخ الذي كان يتّسم به البرج الذي هو: 15 ربيع الأول 763هـ/ الموافق لـ 11 يناير 1362م)، الثامن (على ترشيح العامل في 29 شوال 764هـ الموافق لـ 10 أوت 1363م)، العاشر (على ولادة الإسلام في النصف الثاني من شهر مارس 571م)، الحادي عشر (حصار "قسطنطينة" من طرف "محمد بن علي عمرو"، بناء على أوامر من السلطان المريني "أبي عنان" بين شهري جمادى الأولى وجمادى الآخرة 755هـ الموافق لجوان وجويلية 1354م)، ليحكم عليها حصارا متينا في 20 رجب سنة 758هـ/1357م¹، والثاني عشر (حصار محتوم لفاس "الجديد"، من طرف "عبد الحليم بن علي" في أوائل محرم 763هـ الموافق لـ نوفمبر

¹- حاصر السلطان أبو عنان المريني قسنطينة وقطع المؤونة عنها والماء حوالي تسعة أشهر، ونزعها من أميرها أبو العباس بن أبي عبد الله. للمزيد أنظر، الزركشي، أبو عبد الله محمد بن إبراهيم، تاريخ الدولتين الموحدية والحفصية، تحقيق محمد ماضود، المكتبة العتيقة، تونس، 1966، ص 96. 97.

1361م).

إتتخصيص "ابن القنفذ" لوزراء "أبي مجاهد" و"أبو بكر" مثير للاهتمام، إذا انتهى بالفعل شرحه في شوال 774هـ/ أبريل 1373م، بعد وفاة أبو فارس في 774هـ/1372م، وقبل أن يتمّ ترحيل "أبو بكر" في أواخر 1375م إلى "ميورقة"، وهذا قد يعني أنه يقترح سلسلة من الأبراج المجهولة عن شخص لديه معلومات كافية لاكتشاف من هم أصحابها.

الفصل الرابع: الإنتاج العلمي الفلكي التطبيقي

1-أرصاد علماء تلمسان وقسنطينة

• أرصاد الحبّاك وشقيقه ووالده

• أرصاد السنّوسي

2-تصحّيات علماء قسنطينة

3-أزياج علماء المغرب الأوسط:

• زيّج أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني

• الزيّج الموافق لابن عزوز القسنطيني وأمثلة عن قياساته الفلكية

يعدّ الرصد جانباً تطبيقياً مهماً اشتغل عليه علماء الفلك من المغرب الأوسط مرهنين على قدرتهم العلمية والفلكية في مراقبة وتتبع الحركة الظاهرية للأجرام السماوية، الشمس أثناء النهار والنجوم والقمر أثناء الليل، وفي هذا الصدد برزت محاولات مثمرة أدركنا من خلالها نضج العقلية الفلكية بالمغرب الأوسط كونها استوعبت الطرح الفلكي المغربي والمشرقي والأندلسي.

• أرصاد الحباك التلمساني:

اشتغل بالرصد الفقيه أبو عبد الله محمد الحباك التلمساني (توفي بعد سنة 920هـ/1513م) فجعل من الشروط الواجب توفرها في الرصد لتحقيق القيمة الصحيحة للظلّ واستخراج الارتفاع¹ توفر الشروط التالية:

. أن يكون الرصد في أرض منبسطة.

. أن يكون الراصد معتدلاً في قامته عند الرصد.

. أن يكون حافياً لا شيء على رأسه.

. أن تكون قدمه مناسبة بـ $1/7$ من قامته وإلاّ عليه أن يتحرى الزيادة أو النقصان.²

. أن يتفقد مواضع سائر الكواكب بالرصد في كل زمان، ويبيّن على المواضع التي تقتضيها المشاهدة

العيانية، ولا يقطع بدوام حركة لاحقة ولا ينفي حركة سابقة.³

ألّف في ذات الموضوع أرجوزة تحتوي على 77 بيت عنوانها "تحفة الحساب في عدد السنين والحساب"⁴،

استخدم فيها الحباك قيمة تمّ الحصول عليها في الأرصاد التي أجريت في دمشق عام 657هـ/1259م من قبل

ابن الشكر المغربي (ت 682هـ/1283م) فيما يخص دقة الاعتدالين الربيعي والخريفي⁵، ولم يستعمل تلك التي

¹-الارتفاع، هو زاوية ارتفاع أي جرم سماوي فوق الأرض. أسامة فتحي، مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية،

مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد 58، الجزء الأول، رجب 1435/ مايو 2014، ص 150.

²-أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 143.

³-أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 276.

⁴-مخطوط بالخزانة الحسينية بالرباط رقم 6441.

⁵-نقطة الاعتدال الخريفي، هي رأس الميزان، لأنّ الليل والنهار يعتدلان في الخريف إذا بلغت الشمس. أنظر، الخوارزمي،

مفاتيح العلوم، ص 241.

لابن اسحاق التونسي باعتبارها غير دقيقة.¹

وهذه القيمة تساوي 40 ; 13 كما يتّضح من خلال هذا الجدول التالي:

21 ; 40 = 13 ; 40 + 7 +1	أبريل
50 ; 40 = 13 ; 40 +6 +1	ماي
80 ; 40 = 13 ; 40 +6 +1	يونيو
109 ; 40 = 13 ; 40 + 5 +1	يوليوز
139 ; 40 = 13 ; 40 + 5 +1	غشت
168 ; 40 = 13 ; 40 + 4 +1	شتنبر
198 ; 40 = 13 ; 40 + 4 +1	أكتوبر
229 ; 40 = 13 ; 40 + 5 +1	نوفمبر
260 ; 40 = 13 ; 40 +6 +1	دجنبر
291 ; 40 = 13 ; 40 + 7 +1	يناير
322 ; 40 = 13 ; 40 +3 +1	فبراير
350 ; 40 = 13 ; 40 + 6 +1	مارس

وبالتّظر إلى هذا الجدول نجد أنّ الشّمس في الأشهر الستّ الأولى تتحرّك بأقلّ من درجة في اليوم

¹-جميل عيساني، قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى، من كتاب المخطوطات العلمية المغاربية، تحت إشراف جميل عيساني ومحمد جحيش، إصدار تلمسان عاصمة الثقافة الإسلامية، 2011، ص70. جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص9.

بخلاف شهر دجنبر فإنها تتحرك بأكثر من درجة في اليوم، وأمّا في باقي الشهور فإنها تتحرك بدرجة واحدة في اليوم.¹

أجرى أبو عبد الله محمد بن أحمد الحباك أرصادا لارتفاع الشمس خلال الاعتدال الربيعي ما بين 21 . 23 ربيع الأول 859 هـ الموافق لـ 10 . 12 مارس 1455 م بواسطة أسطرلاب صنعه عبد العزيز الرسّام² ليختبر زيح ابن اسحاق وفقا لمؤلف مجهول الذي على ما يبدو شقيق الحباك³، والذي اطلع على ما سجله هذا الأخير لنتائج رصده توافق جداول ابن يونس المذكور سابقا.⁴

احتفظ لنا كتابه نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار للجداري نقولا مهمة عاج فيها هذه المسألة الفلكية الخلافية في معرض حديثه عن موضع الشمس من البروج، يقول:

«ذكر الناظم هنا رحمه الله تعالى أنّ حركة الإقبال والإدبار عشر درجات، واعتماده في ذلك على رصد ابن إسحاق رحمة الله تعالى إذ نهاية حركة الإقبال والإدبار في الأزياج الموضوعة على رصده عشر درجات وخمسا درجة، وذلك أربعة وعشرون دقيقة (24°; 10)، وقد كانت الحركة المذكورة في زمان المؤلف رحمه الله تعالى اثني عشر درجة أو أكثر منها بقليل على رصد يحيى بن أبي الشكر الأندلسي الرّاصد بمدينة دمشق حرسها الله تعالى سنة سبع وخمسين وستمائة للهجرة، ووضع هذا الرّاصد زيجا طبيعيا سمّاه تاج الأزياج وغنية المحتاج المصحح بأدوار الأنوار مع الرّصد والاعتبار، وفي زمان المؤلف رحمه الله تعالى كان هذا الرّيح ظاهرا وانتشر بسائر بلاد المغرب، والميل الكليّ وضعه المؤلف على رصد يحيى ابن أبي الشكر المذكور وحركة الإقبال غفل عنها ووضعها على رصد القدماء، ونقل الشيخ الدلايلي⁵ التلمساني في بعض تواليفه أنّ حركة الإقبال في زمانه ثلاثة عشر درجة إلاّ ثلث درجة وهو من أشياخ الناظم فنا بالك بالناظم الذي أتى بعده، والعجب منه كيف جعلها عشرة أدرّاج، وجعل الميل الكليّ على رصد ابن أبي الشكر، فسبحان من أعجز الخلائق عن

¹ - أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 43.

² - ذكر الحباك أنّ للشيخ عبد العزيز الرسّام رسالة على الربع الجيّب، نقل منها ما يخصّ مسألة فلكية فيها خلاف تخصّ معرفة ساعات مغيب الشفق وطلوع الفجر. أنظر، أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 252.

³ - أنظر الملحق رقم: 08.

⁴ - مؤلف مجهول، رسالة في الصّفيحة، مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية ضمن مجموع رقم 613، ورقة رقم 182 و.

⁵ - يرحّح محقق الكتاب رشيد السعيدني أنّ المقصود بالدلايلي هو شيخ التعاليم أبو عبد الله محمد بن إبراهيم العبدري التلمساني الآبلي (ت. 757 هـ/1356 م)، أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 45.

إدراك حقائق الأمور»¹.

من خلال هذا النص ندرك أنّ الحباك التلمساني كان مستغرباً أخذ الجادري مقدار حركة الإقبال والإدبار من الأزياج الموضوعية على رصد ابن إسحاق والميل الكلي على رصد ابن أبي الشكر، والأمر المستغرب له إذ كيف يزعم الحباك أنّ حركة الإقبال والإدبار في زمن الجادري كانت اثني عشر درجة أو أكثر منها بقليل، ثم ينقل عن الشيخ الدلايلي التلمساني في بعض تأليفه أنّ حركة الإقبال في زمانه ثلاثة عشر درجة إلاّ ثلث درجة، ثم يزعم أنّه من أشياخ الجادري.

ويستمر نصّ الحباك قائلاً: «ورصد بعد أبي الشكر المذكور الشيخ الفاضل أبو الحسن علي بن يونس البلنسي الحاكمي رحمه الله تعالى بمدينة مصر المحروسة سنة ثنتي وثلاثين وسبعمائة للهجرة (732هـ/1332م)²، وبينه وبين أبي الشكر عه (75 سنة)³، وحركة الإقبال من زيجه في زمان المؤلف نحو من ثلاثة عشر درجة، وفي زماننا هذا الذي هو عشرون وتسعمائة نحو أربع عشر درجة وزيادة دقائق عليها.⁴

ليخلص في الأخير أنّ مسألة الحسّم في هذه النقطة الخلافية أمرٌ صعبٌ للغاية، وعليه يرحّج الأخذ في تلك الحركة من زيح ابن أبي الشكر، التي هي في زمانه نحو الثلاثة عشر درجة وثلثي درجة عوضاً عن العشرة التي ذكرها الناظم (الجادري)، وهذه الحركة هي التي تصحّح في جميع الأعمال المركّبة على الرّصد والعيان، وبها يستخرج درجة الشّمس.⁵

¹ - أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 44 . 45.

² - لاحظنا تكرار الحديث عن شخصية أبو الحسن علي بن يونس البلنسي الحاكمي في أرصاد الحباك وشقيقه السنوسي مع تباين في ذكر تاريخ الرّصد، هنا الحباك يجعله سنة 732هـ/1332م، وشقيقه جعله في سنة 730هـ/1330م، والسنوسي ذكره في سنة 644هـ/1246م، لكن تبيّن لنا من خلال البحث في هذه الشخصية أنه المقصود به أبو الحسن علي ابن أبي سعيد عبد الرحمن المعروف بابن يونس المنجم (ت 399هـ/1009م) عرف بالحاكمي نسبة لما أوردناه سابقاً من اختصاصه ملازمة الخليفة الفاطمي الحاكم بأمر الله (386 . 411هـ/996 . 1021م)، وعليه فالخطأ متواتر في هذه النسخ المخطوطة، ولا ندري سببها، ربما يقصدون به شخصية أخرى وأخطأ النساخ في ذكر اسمها.

³ - عه بحساب الجمل تعطينا: ع: 70، ه: 5 المجموع: 75 سنة، وحساب الجمل، هو ضرب من التأريخ استعمله المؤلفون العرب يعتمد على العبارة عوض الأرقام. وكل حرف يحيل على قيمة عددية، عن حساب الجمل أنظر الملحق رقم 09.

⁴ - أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 45 . 47.

⁵ - المصدر نفسه، ص 48.

•أرصاد شقيق الحباك التلمساني:

عاجل كأخيه المسألة الفلكية الخلافية السالفة الذكر، في مخطوط "رسالة في الصفيحة"، يقول في الفصل الأول منها والمعنون بـ "حول معرفة درجة الشمس من برجها"¹:

«هذا الفصل هو من الأعمال المستخرجة من ظهر الصفيحة وقد قدمناه أنّ ظهر الصفيحة متّحد بظهر الأسطرلاب في عمله والعمل به ونحن مقصدنا الاختصاص فيطلب من رسائل الأسطرلابات إذ هي كثيرة، إلا أنّ هذا الفصل ينبغي أن ننبه فيه على شيء وذلك أنّ تعديل الشمس الموجود الآن في الآلات صفائح وأسطرلابات إنما هو بإقبال عشرة أدرج والخبر الآن يبطل ذلك بالرصد والعيان، وممن وصلنا رصده من المتأخرين الإمام ابن أبي الشكر المغربي الأندلسي، رصد بحضرة دمشق سنة 657هـ/1259م، ووضع زيجاً طبيعياً سمّاه "تاج الأزياج وغنية المحتاج المصحح بأدوار الأنوار مع الرصد والاعتبار"، فالإقبال عنده يب (12°) وشيء يسير²، وعلى رصده كان شيخنا رحمه الله يعمل في تعديل الشمس، وعلى هذا الإقبال أيضاً كان يعمل موكلي الأخ الشقيق رحمه الله في تسوية البيوت والمطالع وتعديل الأيام بلياليها وتحاويل السنين وغير ذلك، وعليه عمل في أرجوزته المسماة بتحفة الحساب في عدد السنين والحساب، وقد رصد بعد ابن أبي الشكر المذكور الشيخ الفاضل أبو الحسن علي بن يونس البنسي الحاكمي رحمه الله بمصر في حدود سنة 730هـ/1330م والإقبال يج (13°)³، وجدت بخطّ موكلي الأخ رحمه الله في بعض بطايقه ما نصّه: رصدنا ارتفاع الشمس للزوال يوم الاثنين العاشر من مارس بآلة الأسطرلاب صنعت بيد عبد العزيز الرستم ببلدتنا موافقاً كما (21) من ربيع الأول من سنة 859هـ/1455م فكان ارتفاعها نه (55°) غير شيء يسير مثل الأربع دقائق ونحوها وارتفاعها إذاك يخرج برصد ابن اسحاق نحو من نج ند (54° 53°) وعدلتها من

¹ - نستشف عنوان هذه الرسالة في قوله: "... وإنما ذكرناه لكي تكمل به فائدة هذه الرسالة، ولم أر من تنبه على هذا المعنى في جميع رسائل الصفائح والاسطرلابات كلها التي اطلعت عليها. " مؤلف مجهول، رسالة في الصفيحة، ورقة رقم 183ظ.

² - شيء يسير، المقصود بها ستّ عشرة دقيقة ونحو ثلاثة أرباع دقيقة. أنظر،

Montse Díaz-Fajardo, La teoría de la trepidación en un astrónomo marroquí del siglo XV: estudio y edición crítica del "Kitab al-adwar fi tasyir al-anwa de Abu'Abd Allāh al-Baqqār, 2v, Published by Universitat De Barcelona, Barcelona, (2001), p 93

³ - هذا الكلام من هذا الفصل يتفق تماماً مع كلام أورده الحباك في نتائج الأفكار عند حديثه عن موضع الشمس من البروج. أنظر، أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 44 . 47.

زيح ابن يونس ليوم كب (22) من ربيع الأول وهو يوم الحادي عشر من مارس، فكان موضع الشمس 44° كما ما (41 21 00°) وذلك يقتضي أنّ الاعتدال يوم يا (11) من مارس، ثم رصدت ارتفاع نصف النهار يوم الأربعاء تالي اليوم المذكور وهو الثاني عشر من مارس فوجدته نحو من نو(56°) أو مع شيء يسير وذلك موافق لصحة رصد ابن يونس المذكور، ويقتضيان الاعتدال يوم إحدى عشر من مارس وعليه يكون عملنا إن شاء الله تعالى في زماننا الذي هو ستون وثمانمائة وما قرب منه والله تعالى الموفق انتهى، ولم أرى موضوعة على هذا الإقبال إلا ربع دائرة غريب الوضع من تخطيط اليهود فيه جميع ما في الأسطرلاب وعلى ظهره دائرة تعديل الشمس بإقبال يب درجة (12°) فلا يكون عملك إلا عليه أعني الإقبال المذكور، ومن عمل على غيره في طريقة التوقيت فهو مخطئ ويسمى في زمن الاعتدالين، وما قرب منه لسرعة زيادة الزمان ونقصانه إذ ذاك، والله سبحانه المرشد»¹.

ومن خلال هذا الجدول نوضح نقطة الاعتدالين كالتالي²:

1. نقطة الاعتدال الربيعي وهي نقطة رأس الحمل وتوافق:

مارس 10	$10 + 6 + 40 = 13 ; 40$
مارس 11	$11 + 6 + 40 = 13 ; 40$

2. نقطة الانقلاب الصيفي وهي رأس السرطان وتوافق:

يونيو 10	$10 + 6 + 40 = 13 ; 40$
يونيو 11	$11 + 6 + 40 = 13 ; 40$

3. نقطة الاعتدال الخريفي وهي رأس الميزان وتوافق:

شتنبر 10	$10 + 4 + 40 = 13 ; 40$
شتنبر 11	$11 + 4 + 40 = 13 ; 40$

¹ - مؤلف مجهول، رسالة في الصفيحة، ورقة 181 ظ . 182و- جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص 18-19.

² - أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 44.

4. نقطة الانقلاب الشتوي وهي رأس الجدي وتوافق:

29 ; 40 = 13 ; 40 +6 +10	دجنبر 10
30 ; 40 = 13 ; 40 +6 +11	دجنبر 11

أمثلة أخرى عن أرصاد أبو عبد الله محمد الحباك:

جدول حركة الشمس في السنين والشهور والأيام والساعات والدقائق لنصف نهار تلمسان¹:

في المجموعة		في المسبوبة		في الشهور		في الأيام		في الساعات	
	3 ^s 24; 7		11 ^s 18;55		0 ^s 29;34				
الأصل	6 ^s 7;5	1	11 ^s 8;50	1	1 ^s 28;9	1	0;59	1	0; 2,31
900	7 ^s 15;31	2	10 ^s 27;45	2	2 ^s 27;43	2	1;58	2	0; 5,32
930	8 ^s 23;57	3	10 ^s 16;40	3	3 ^s 26;18	3	2;57	3	0; 7,33
960									

¹ أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص ص 65. 67.

4	0;10,34	4	3;57	4	4 ^s 25;53	4	10 ^s 6;34
5	0;12,35	5	4;56	5	5 ^s 24;28	5	9 ^s 25;29
6	0;15,36	6	5;55	6	6 ^s 24;2	6	9 ^s 15;24
7	0;17,37	7	6;54	7	7 ^s 22;37	7	9 ^s 8;19
8	0;20,38	8	7;53	8	8 ^s 22;11	8	8 ^s 23;14
9	0;22,39	9	8;52	9	9 ^s 20;46	9	8 ^s 48;8
10	0;25,40	10	9;51	10	10 ^s 20;20	10	8 ^s 2;4
11	0;27,41	11	10;51	11	11 ^s 18;55	11	8 ^s 10;59
12	0;30,42	12	11;50	12		12	
13	0;35,43	13	12;49	13		13	7 ^s 10.53

وهذا الجدول مطابق لما جاء في جدول ابن أبي الشكر¹ في الأيام وفي الشهور وفي المبسوطة، غير أنّ الحَبَّاءَ كان يدوّر بينما ابن أبي الشكر ذكر معهما الثواني، وهذا يجعل القيمة لديهما تختلف أحيانا في الزمن الواحد مثال ذلك:

ابن أبي الشكر	الحبّاء	
5;54,50	5;55	في الأيام
290;45,59	9S 20;46	في الشهور
316;39,52	10S 16;40	في المبسوطة

¹ من المتبع لنتائج الأفكار يلحظ اعتماد أبو عبد محمد الحبّاء على زيح ابن أبي الشكر كثيرا في أرصاده رغم أنه بين التاج والنتائج ما يقرب من 262 سنة.

من الملاحظ أنّ القيم المذكورة في المجموعة منضبطة مع الأصل الذي وجد مع الجدول وهو $3^S 24;7$ ، بينما استعمل ابن أبي الشكر $3^S 24;0,31$ كأصل، أمّا في الساعات فيختلف تماما مع ما عند ابن أبي الشكر وهو غير منضبط لا في الساعة الواحدة ولا مع البرنامج، وهذا الجدول يوضح الفرق بينه وبين البرنامج.

H	الحباك	التصحيح	البرنامج	الفرق
1	0;2,31	0;2,31	0;2,28	3''
2	0;5,32	0; 5,2	0;4,56	6''
3	0;7,33	0;7,33	0;7,24	9''
4	0;10,34	0;10,4	0;9,51	13''
5	0;12,35	0;12,35	0;12,19	16''
6	0;15,36	0;15,6	0;14,47	19''
7	0;17,37	0;17,37	0;17,15	22''
8	0;20,38	0;20,8	0;19,43	25''

18	0;46,48	0;45,18	0;44,21	57''
19	0;47,49	0;47,49	0;46,49	60''
20	0;49,50	0;50,20	0;49,17	63''
21	0;52,51	0;52,51	0;51,44	67''
22	0;54,52	0;55,22	0;54,13	69''
23	0;57,53	0;57,53	0;56,40	73''
24	0;59,54	1;0,24	0;59,8	72''

•أرصاد والد الحباك:

كان لوالد الحباك عبد الله رصد أثبتته عند الحديث عن مسألة الخلاف الحاصل بين الفلكيين حول مقدار ارتفاع مدة الشفق والفجر، فقدّره على يو[16] للشفق ويح [18] للفجر متّبعا في ذلك شيخه سيدي علي بن قاسم النجّار رحمه الله تعالى.¹

•أرصاد السنوسي في عمدة ذوي الألباب ونزهة الحساب في شرح بغية الطلاب:

يعتبر شرح أبو عبد الله محمد بن يوسف السنوسي التلمساني(ت.895هـ/1489م)² لبغية الطلاب من أكثر النصوص شعبية في المغرب الإسلامي³، شرح فيه قصيدة أستاذه الحباك، معتمدا في شرحه على نصوص فلكية لعلماء سابقين منهم كأبي الصلت أمية (459 . 528هـ/1067 . 1134م)⁴، وأحمد ابن عبد الله بن عمر بن الصفار⁵(ت.426هـ/1035م) مؤلف شرح عن الأسطرلاب، والقانون على الميقات لابن البنا المراكشي(ت.721هـ/1321م)، إنّ هذا الشرح مرجع حقيقي في علم الرصد كما يدلّ على ذلك العديد من النسخ المحفوظة.⁶

¹ -أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص253.

² -للتعرف على حياته ومؤلفاته.أنظر، ابن مريم، البستان، ص237 . 248 التنبكي، النيل، ص563 . 564 محمد بن أحمد الحضيكي، طبقات الحضيكي، تح أحمد بومركو، ط1، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، 2006، ص234 . 242 . عبد القادر أحمد عبد القادر، السنوسي التلمساني الجامع بين علوم الباطن والظاهر، مصنّفاته المخطوطة وأماكن وجودها، مجلة آفاق التراث والثقافة، العدد 22 23، 1988، ص ص 137 . 154.

³ -مما يوحي لنا بشعبية مخطوط عمدة ذوي الألباب ونزهة الحساب في شرح بغية الطلاب هو كثرة نسخه المخطوطة في العالم، ولمعرفة هاته النسخ، أنظر. جلال شوقي، المنظومات العربية، دراسة وثائقية ونصوص، ط1، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، إدارة التأليف والترجمة والنشر، الكويت 1990، ص496 . 497.

⁴ -هو الحكيم أمية بن عبد العزيز بن أبي الصلت وحيد عصره وفريد دهره، تأدّب ببلاده بالمغرب، وتفلسف وسار في الآفاق، منها عشرون سنة قضاه في إفريقية، ثم دخل مصر بعد أن وجهه إليها صاحب المهديّة، فسجن بها عشرون سنة استغلها في قراءة الكتب، فخرج إماما في فنون العلم كالفلسفة والطب والتلحين. أنظر، القفطي، إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ص66. 67. المقرئ، أحمد بن محمد التلمساني، نفع الطيب من غصن الأندلس الرّطيب وذكر وزيرها لسان الدين ابن الخطيب، دار صادر، بيروت، 1988، 105/2 . 106.

⁵ -هو أبو القاسم أحمد بن عبد الله بن عمر، كان متحقّقا بعلم العدد والهندسة والنجوم، مكث بقرطبة لتعليم ذلك، خرج منها بعد حصول الفتنة فيها، واستقر بدانية وتوفي بها. ابن صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص 91 . 92.

⁶ -جميل عيساني وآخرون، قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى، ص73.

فيما يخصّ موضع الشمس على مرّ الزمن، وفقاً للسُنوسي في عمدة ذوي الألباب أنّ بعض الشيوخ من المحققين والمهتمين بهذا العلم، وممن ولي تحديد أوقات الصلوات بحضرة تلمسان، أضافوا درجتين للتعديل المنسوخ على ظهر الأسطرلاب (دائرتي الشهور والأبراج) المبني على رصد قديم قام به ابن اسحاق (بين 595-619هـ/1193 و1222)¹، والذي اتخذ حركة إقبال قيمتها عشر درجات (10°) بينما حَقَّق برصد بعض المتأخرين أكثر من ذلك، فهي تعادل 12° وفقاً لأرصاد الإمام ابن أبي الشكر المغربي الأندلسي (ت نحو 680هـ/1280م)، أعاد أبو الحسن علي بن يونس البلنسي الحاكمي الرصد في مصر فتحصل على قيمة 13°، يعود هذا الاختلاف في القياس إلى مبادرة الإعتدالين المقدرة حالياً بـ 1° لكل 72 سنة.²

وفي ذلك يقول السُنوسي: «اعلم أنّ بعض الشيوخ من محقّقي هذا العلم وممن يلي أوقات الصلوات بحضرة تلمسان لا يعمل على التعديل الخارج له في ظهر الأسطرلاب من هاتين الدائرتين بل يزيد على ذلك درجتين لأنّ ذلك التعديل مبني على رصد قديم وهو رصد ابن اسحاق، وذلك مبني على أنّ حركة الإقبال عشر درجات، والذي حَقَّق برصد بعض المتأخرين أكثر من ذلك، فقد رصد الإمام ابن أبي الشكر الأندلسي بحضرة دمشق سنة 657هـ/1259م فأتتج رصده أنّ حركة الإقبال إثني عشر، ورصده بعده الشيخ الفاضل أبو الحسن علي بن يونس البلنسي الحاكمي رحمه الله بمصر سنة 644هـ/1246م لذي القرنين³، فكان الإقبال عنده "يج" درجة (13°) ويقضي أنّ الاعتدال يوم أحد عشر من مارس وبالله تعالى التوفيق».⁴

كلّ هذه القيم تعدّت القيمة العظمى 24° 10 لابن اسحاق التونسي، وتظهر خلافاً في نظرية الإقبال

¹-المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

²- السُنوسي، عمدة ذوي الألباب، مخطوط بالمكتبة الوطنية ضمن مجموع رقم 316، ورقة رقم 101 ظهر- جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص 17. ذكر ابن أبي الشكر في التاج أنّ حركة الإقبال أو تقدّم الاعتدالين تزيد بدرجة واحدة كل 72 سنة فارسية بما يعادل 50 ثانية كل سنة، كما وجد لابن أبي الشكر في "أدوار الأنوار مع الرصد والاعتبار" قيمة أخرى وهي 1 في كل 66 سنة وهي نفسها التي ذكرت عند البتاني. أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 48.

³-نعيد ونذكر أنّ تاريخ الرصد المذكور سنة 644هـ/1246م، والذي ينسب للحاكمي فيه خطأ وفيه لبس، فالفقيه أبو الحسن علي ابن أبي سعيد عبد الرحمن المعروف بابن يونس المنجّم المعروف بالحاكمي توفي سنة 399هـ/1009م، فكيف له أن يرصد بعد ابن أبي الشكر المغربي (ت 682هـ/1283م)، بحضرة دمشق سنة 657هـ/1259م، وعليه فالخطأ متواتر في هذه النسخ المخطوطة، ولا ندري سببها، ربما يقصدون به شخصية أخرى أم أنّ الأمر يعود لخطأ من قبل النساخ.

⁴-جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص 16.

والإدبار لعلم الفلك الأندلسي الزرقالي (ت: 493/1100م)، أرساد أخرى أجريت خلال القرنين الثامن والتاسع الهجريين/ الرابع عشر والخامس عشر الميلاديين في المغرب أثبتت هذا الخلل في نفس الفترة، أدى إلى إدخال أزياج من وضع المشاركة إلى المغرب منها: تاج الأزياج لابن أبي الشكر المغربي الأندلسي المعروف بالحكيم (ت: 680هـ/1281م)، الزيغ الجديد لابن الشاطر وزيج ألوغ بيك.¹

هذه المسألة الفلكية الخلافية جمعها لنا نص فلكي مغربي هام لأبي عبد الله البقار الفاسي² (كان حيا عام 821هـ/1418م) في "كتاب الأدوار في تسيير الأنوار"، الذي أنكر فيه على القدماء والمحدثين إثبات الحركة الذاتية للشمس (حركة الإقبال والإدبار) مثبتا للشمس حركة واحدة، وهي التي تسمى بالحركة الطبيعية³، وفي ذلك يقول: «وإنّ معلّم العلماء لهذا الشأن أبو اسحاق النقّاش ذكر أنه دام على رصد الشمس والقمر وما أمكنه من الكواكب مع من يثق به في مدّة من خمس وعشرين سنة فلم يجد بين مواضع الأوائل والأواخر إلا ما يجب لحركة الإقبال والإدبار وما يقع في الأرصاد من التقريب، ووجد وصحّ عنده أنّ ما ينتهي إليه تعديل

¹- جميل عيساني وآخرون، المرجع نفسه، ص 17. وعن زيغ ألوغ بيك. أنظر، حاجي خليفة، كشف الظنون، 2/966. 967.

²- أبو عبد الله محمد بن إبراهيم بن حزب الله الفاسي المعروف بابن البقار، الإمام المحدث الرواية النظار المتفنن الفاضل اللغوي الزاهد، ولد أوائل القرن السادس الهجري، من بيت بني حزب الله الخزرجين، كان بيتهم بفاس بيت أصالة وعلم، وأصلهم من الأندلس، وطروا على فاس فاستوطنوها، وهم من ولد قيس بن سعد بن عبادة الخزرجي، حصل علومه ومعارفه الأولية بمدينة فاس، ثم دخل الأندلس فلقني بها أعلام كبار أخذ عنهم العلم وأجازوه، قال عنه ابن الأبار: «كان من أهل الفقه والحديث، متحققاً بالرواية والحديث عن رجالها، عاكفاً على التدريس، حافظاً متفنياً، زاهداً فاضلاً»، وقال عنه أيضا ابن عبد الملك المراكشي: «كان أحد الأئمة في علم الحديث والضبط للرواية وحسن التقييد، والتنفير عن أحوال الرجال، علماً في الزهد والفضل والحفظ للغة، عني بذلك كله كثيراً، واستنفذ فيه عمره مستفيداً ثم مفيداً، إلى أن توفي رحمه الله»، ويذكر العباس بن إبراهيم المراكشي أنه وقف على تأليف للإمام ابن البقار سمّاه: «الأدوار في تسيير الأنوار»، بخط المؤقت السيد الطاهر بن المحجوب بن محمد الحمري السعيدي المراكشي، انتسخه عام 1320هـ، أنظر، ابن الأبار، أبو عبد الله محمد بن عبد الله القضاعي، التكملة لكتاب الصلة، تحقيق بشار عواد معروف، ط2، دار الغرب الإسلامي، تونس، 2011، 379/2. 380. ابن عبد الملك المراكشي. أبو عبد الله محمد الأوسي، الذيل والتكملة لكتابي الموصول والصلة، السفر الثامن: تحقيق محمد بن شريفة، مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية، المغرب، 8/ 268-269. ابن مخلوف، محمد بن محمد، شجرة النور الزكية في طبقات المالكية، بيروت: دار الفكر، (163، رقم 506). العباس بن إبراهيم السملالي، الإعلام بمن حلّ مراكش وأغمات من الأعلام، مراجعة عبد الوهاب بن منصور، ط2، المطبعة الملكية، الرباط، 1993، 4/ 333.

³- محمد المنوني، الدراسات الفلكية في المغرب المريني، ندوة تحقيق التراث المغربي الأندلسي: حصيلة وآفاق، ط1، منشورات كلية الآداب، مطبعة شمس وجدة، وحدة، 1997، ص 476.

الإقبال والإدبار عشر درجات لا غير، وقد استدرك الرّاصد أبو العبّاس ابن اسحاق عليه دقائق يسيرة تزيد على العشر الدرجات ونهاية الميل الكلّي عندهم ثلاث وعشرون درجة وثلاث وخمسون دقيقة، وأقلّه ثلاث وعشرون درجة وثلاث وثلاثون دقيقة ذكر ذلك أبو اسحاق الزرقالة في مقالته في حركة الإقبال، وبين ذلك فيها بالبراهين فليتمس من هنالك، ووجدنا في أوضاعهم وبأزياجهم لزمان وضعنا لهذا الكتاب وهو عام إحدى وعشرين وثمانمائة للهجرة تعديل حركة الإقبال في قرب نهايته، وهي كما وضع الزرقالة عشر درجات غير دقائق يسيرة بالتقريب، وكما وضع ابن اسحاق عشر درجات وسدس درجة لهذا التاريخ¹.

ويضيف قائلا: «فيكون الإقبال لهذا الزمان بهذا الاعتبار اثني عشرة درجة وهذا خلاف لما حدّده به من تقدّم من أهل الأرصاد يوجب التوقيف والشكّ في هذه الحركة إذا اعتبرنا أنّ نهايتها عشر درجات ووجدناها زادت على نهاية وضعهم لها درجتين، وهذا يوجب الشكّ في هذه الحركة، وأنّ في الفلك حركة أخرى غير حركة الإقبال أو حركة الإقبال تزيد على اثني عشرة درجة، ... ووجدت في أزياج أبي عبد الله الرّقام في حركة الإقبال والإدبار تخليطا وحب عدم تحقيقه لها، وذلك أنّه وضع مواضع الكواكب الثابتة الطّبيعية في أزياجه لآخر سنة ستمائة وثمانين للهجرة، فإذا استخرجنا الإقبال بأزياجه لتأريخ ستمائة وثمانين للهجرة بعمله وجدناه طكو تسع درجات وستّ وعشرين دقيقة، ... ويظهر من وضعه على أنّ الإقبال لآخر ستمائة وثمانين للهجرة عشرة أدراج وثمانين دقائق الذي يخرج من أزياجه على رصد ابن إسحاق لآخر سنة تسع عشرة وثمانمائة وهذا خلاف في وضع الرّقام وقلة تحقيقه لحركة الإقبال في زيجه يظهر منه تساوي مقدار الإقبال في نحو مائة وأربعين سنة خلاف لحركته في أزياجه، ورأيت نصبة مولد لأبي عبد الله الرّقام أيضا بتعديله ومواضع الكواكب الثابتة والسيّارة فيها ووضع فيها الإقبال عشر درجات وتأريخها من عام خمسة وستّمائة للهجرة فاستبان من هذا وتحقّق اضطراب وضع أبي عبد الله الرّقام في هذه الحركة وقلة تشبّيته لها... ووجدت في زيجه يحيى ابن أبي الشكر الأندلسي النازل بدمشق الموضوع في حركات الكواكب لطول دمشق المسّمى بتاج الأزياج وغنية المحتاج تزيد فيه حركة الشمس بالمبدأ الطّبيعي لآخر عام عشرة وثمانمائة المتقدّم الذكر في حركاتها على رصد ابن اسحاق بالمبدأ الذاتي اثني عشرة درجة وستّ عشرة دقيقة ونحو ثلاثة أرباع دقيقة بعد اعتبار

¹Montse Díaz-Fajardo, La teoría de la trepidación en un astrónomo marroquí del siglo XV: estudio y edición crítica del "Kitab al-adwar fi tasyir al-anwa de Abu'Abd Allāh al-Baqqār, 2v, p 88-89

حركات ما بين البلدين...»¹

وهذا التغيّر في القيم أشار إليه أيضا الفقيه الفلكي الحبّاك قائلا: «... ولما ظهر في زماننا هذا ما أوجب التغيير في الحركات المذكورة، وخالف الرصد والعيان في ارتفاع الشمس والكواكب في أنصاف النهار ومواضعها الطبيعية وهي المرئية في الطلوع والغروب والتوسط والظلال، وذلك لما زادت حركة الإقبال المذكورة على عشر درجات وخمسي الدرجة التي هي منتهاها الزيجات الموضوعة على رصد ابن اسحاق كزيح الشيخ الإمام أبي عبد الله الرقّام، وزيح المنهاج لأبي العباس أحمد ابن البناء، والزيج المسمّى بتسهيل العمل والعبارة المنسوب إلى ابن القنفذ القسنطيني إذ هذه الثلاثة أزياج عليها أكثر العمل في أكثر بلاد المغرب في زماننا هذا، وسائرهما أشطاب وأحطاب».²

¹Montse Díaz-Fajardo, op cit ,p90- 93

²-أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص47.

2- تصحيحات علماء قسنطينة:

ساهم علماء قسنطينة في تصحيح بعض الأرصاد كغيرهم من علماء تلمسان، من ذلك الفقيه أبو القاسم ابن عزوز القسنطيني (ت. 755هـ/1354م)، الذي تناول في أحد مؤلفاته الذي يحمل اسم الزيج الموافق تصحيحات لأرصاد أبي العباس أحمد ابن اسحاق التونسي ثم ابن البناء، فعلى الرغم من اعتماد علماء الفلك المغاربة على أرصاد بن اسحاق التميمي «وهو الذي قلّده أهل المغرب من عصره إلى زماننا هذا نحو الثلاثمائة سنة وثلاثة وأربعين سنة»¹.

فإنه تعرّض للنقد من قبل الرّاصد ابن عزوز القسنطيني فيقول في أوائله عن رصد ابن اسحاق التونسي قائلاً: «فأمّا الرصد المشهور في عصرنا فهو الذي رصده الفقيه الأوحّد أبو العباس أحمد بن اسحاق التونسي رضي الله عنه، وعليه عمل أهل زماننا أضافوا أدوار حركة الكواكب في أزياجهم وقد ظهر فيه اختلاف حسي وخلل ظاهر ما لا خفاء به عند أصحاب النجوم كمخالف أوقات القرانات للكواكب العلوية التي مواضعها بالمشاهدة العيانية، وفي سرعة سير المريخ والزهرة وعطارد، ولعظم قطر أفلاك وقد اخترنا ذلك بتيسير أدلة قرانات كسوفات وطوالها لمواضع القواطع الكلية لمعرفة أوقات الحوادث الكائنة في المدة الخالية وسيما الوقعة العظمى التي وقعت في أيام أمير المؤمنين وخليفته رب العالمين بفحص طريف في شهر جمادى الأولى من سنة إحدى وأربعين وسبعمائة فلم توفق دلائل القواطع لأزمة الحوادث، يصح الاختلاف الواقع في الرصد المذكور وأصحاب الأزياج في تحقيق أوقات الحوادث سر خفي لم يبيح به أحد ضنا منهم على العلم ولأنهم يستخرجون أدوار حركات البعد بين التواريخ المتقدمة ويعرفون جزء زمان الاختلاف فإذا أردوا تصحيح طالع.... فلما أردنا إصلاح الاختلاف الواقع في الزيج المشهور، اعتمدنا إصلاحاً بالرصد بالآلة المعروفة ذات الحلقة²، بغاية التدقيق ونهاية التحقيق، ثم بتقسيم الاختلاف الواقع على الأدوار النجومية من حيث رصد الفقيه أبي العباس بن اسحاق التونسي إلى أول سنة خمس وأربعين وسبعمائة للهجرة ببراهين هندسية ومقاييس عقلية ونسب عديدة»³.

¹ - أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 90.

² - سيتمّ التعريف بها وذكر وظيفتها الفلكية في الفصل السادس.

³ - ابن عزوز، الزيج الموافق، ورقة رقم 2

والخلاصة أنّ ابن عزوز القسنطيني اكتشف مع الرصد البصري أنّ مواقع الكواكب المشاهدة لا تتفق مع تلك التي رصدتها مدرسة ابن اسحاق، وفي اعتقاده أن هذا راجع إلى جداول الحركات الوسطية، وعليه قام بأرصاده في فاس عام 745هـ/1344م بواسطة آلة كروية كبيرة مكّنته من تصحيح هذه الجداول.¹

. كما انتقد ابن القنفذ القسنطيني(ت 810هـ/1407م) في مؤلفه "تسهيل المطالب في تعديل الكواكب"² ما جاء به ابن البناء المراكشي في مصنّفه "اليسارة في تقويم السيارة"، معلّلاً ذلك أنه لاحظ على اليسارة خللاً في بعض المواضع التي تخصّ العمل في تعديل الكواكب، مع تطويل في الأعمال بالضرب والقسمة، فوضع رسالته ليعلم منها مواضع الكواكب ودرجاتها ورجوعها واستقامتها واستقامتها ومراكز البيوت الاثني عشر وغير ذلك من غير تطويل ولا كبير عمل ولا ضرب ولا قسمة، وغير ذلك ممّا يحتاج إليه من المسائل والاختيارات.³

وَرَج موضوعاته بين 12 فصلاً مذيلاً بجدول توضيحية، أولها مسألة معرفة مواضع الشهور بالعلامة، ثم فصل في معرفة استخراج الحركات للكواكب، وفصل في تعديل الشمس وفصل في تعديل القمر، وفصل ما كان معك في الحركة المدخول بها في جدول التعديل، وفصل في تعديل الكواكب الخمسة المتحرّية، وفصل في معرفة الاستقامة والرجوع للكواكب، وفصل في معرفة مطالع البروج الاستوائية، وفصل في معرفة الطالع والعاشر ومراكز البيوت الباقية، وفصل في معرفة رؤية الأهلة بالعشى، وفصل في معرفة خسوف القمر وكسوف الشمس، ليختمه خاصة بتعديل الكواكب.

ولقد حاول مؤلف مجهول من العصر العلوي⁴ أن يقلّل من أهمية مؤاخذات ابن القنفذ باسم "تحصيل المناقب وتكميل المآرب على تسهيل المطالب في تعديل الكواكب".⁵

¹-خوليو سامسو، الجداول الفلكية للمدرسة المغربية الأندلسية، من كتاب المخطوطات العلمية المغربية، ص89.

²-تضمّن المخطوط حوالي 12 فصلاً مذيلاً ب11 جدولاً توضيحياً.

³-ابن القنفذ القسنطيني، تسهيل المطالب في تعديل الكواكب، مخطوط بالخزانة العامة بالرباط تحت رقم2060د، ورقة رقم 1 وجه.

⁴-وقفنا على اسمه من مخطوط بالخزانة الصبيحية بسلا: تحصيل المناقب وتكميل المآرب على تسهيل المطالب في تعديل الكواكب لمحمد بن علي الأغزاوي الفاسي، تحت رقم 5/151.

⁵-محمد المنوني، الدراسات الفلكية في المغرب المريني، ندوة تحقيق التراث المغربي الأندلسي، ص476.

3-أزياج علماء المغرب الأوسط:

تعتبر الأزياج الوجه الأبرز الذي يمكننا من خلاله تقييم المعارف الفلكية وتوثيق مدى حسن تلقيها وتوظيفها، ومعرفة مدى انتشارها وتعرضها للقبول أو التّقد، في هذا الصّدد عثرنا على بعض الاجتهادات القليلة لعلماء من المغرب الأوسط اجتهدوا في حاضرة فاس العريّقة، دؤنوا بها أرسادهم ودقّقوا في أزياجهم بعد الاطّلاع على سابقهم من فلكيي المغرب والأندلس.

• زيج أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني:

أعدّ أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني هذا الزّيج في القرن الرابع الهجري في "فاس"، وهو زيج صغير جمعه على شكل كتيب فلكي يتضمن أبياتا شعرية من 19 فصلا، ليسهل حفظها، الفصل الأول حول تواريخ العجم، والثاني في علامات سني العرب، والثالث في مداخل الشهور العربية على مرّ الدهور، والرابع في التعديل للشمس، والخامس في مواضع القمر وكيف يتمّ تعديله، والسادس يختصّ بالجوزهر¹، وما يحتاج في أمر القمر، والسابع في العلوية من الكواكب، والثامن في ذكر الزهرة وعطارد، والتاسع في هل يكون الكوكب أراجعا أم مستقيما يثبت، والعاشر في الإقبال والإدبار، والحادي عشر في مطالع البروج بالتّحصيل، والثاني عشر في البروج الطالع في التعديل، والثالث عشر في كيفية حساب التحويل، والرابع عشر في البيوت السماوية، والخامس عشر في مخفقات رؤية الهلال، والسادس عشر في صفة استخراج عرض القمر، والسابع عشر في تعلّم الفصول، والثامن عشر في صنعة التّسيير بالتّحصيل، والتاسع عشر وهو الأخير في متى يخسف النّيرين(الشمس والقمر).²

¹-الجوزهر، هو تقاطع الأفلاك الخارجة المراكز للأفلاك الممثلة بفلك البروج في موضعين، أحدهما الجوزهر، وهو الشمالي، والآخر الجنوبي، وهو الذنب، وأقطابها كلّها تتحرك حركة متساوية المقادير من المغرب إلى المشرق حول قطبي فلك البروج، مثل حركة الكواكب الثابتة في كلّ مائة سنة درجة ونصف درجة.

Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi : edició crítica i estudi del manuscrit 298 de la Andra Pradesh State Library de Hyderaba, p 298

²-أبو الحسن علي القسنطيني، أرجوزة في الميقات والهيئة والتنجيم، مجموع مخطوط بالأسكوريال رقم 909، من ورقة رقم 45 إلى ورقة 49.

يقول في رجزه:

الحمد لله الحكيم الفاطر المالك الملك العلي القادر
 مزين الأفلاك بالكواكب ليهدى بطالع وغارب
 وجاعل الشمس سراجا والقمر نورا وفي أفلاكها لها عبره
 لنحسب الشهور والأعواما وتقتني من دورها إماما
 ثم صلاة الله ذي الجلال على النبي الصادق المقال
 المصطفى محمد المختار وآله وصحبه الأبرار
 ما أشرقت شمس ولا ح كوكب وجمال في أفق السماء
 ويختمه بـ:

تصنع في تعديل الاجتماع كمثل الاستقبال بالإجماع
 وادخل بعرض البدر غير وإن في الجدول الموضوع للألوان
 تبصر لدن ذلك الخسوف محققا من غير ما تحريف
 تم الرجز المبارك بحمد الله وحسن عونه والصلاة على سيدنا ونبينا محمد نبيه وعبيده وعلى لآله وصحبه وسلّم
 ثم أردفه بجداول فلكية بلغت 29 جدولا، نذكرها كالتالي:

1. جدول للعلامات العربية وشهورها والأوجات، وجدول استخراج التاريخ الرومي من العربي.

2. جدول وسط الشمس في السنين العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة، وجدول لعلامات الشهور

العجمية بتاريخ ذي القرنين.

3. جدول وسط القمر في السنين العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة، وجدول وسط القمر في السنين

العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة.

4. جدول وسط زحل في السنين العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة، وجدول الجوزهر في السنين

1- أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 40 وجه وظهر.

2- أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 41 وجه وظهر.

3- أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 42 وجه وظهر.

العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة.¹

. جدول وسط المريخ في السنين العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة، و جدول وسط المشتري في

السنين العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة.²

. جدول حصّة³ عطارد في السنين العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة، و جدول حصّة الزهرة في

السنين العربية لنصف نهار مدينة فاس المحروسة.⁴

جدول أوج حركة الشمس.⁵

. جدول حركة الإقبال والإدبار في السنين العربية، و جدول أوساط الكواكب في الساعات.⁶

. جدول تعديل زحل بالحصّة المعدلة، و جدول تعديل زحل بالمركز، و جدول لتعديل الشمس، و جدول

لتعديل القمر.⁷

. جدول تعديل المريخ بالحصّة، و جدول تعديل المريخ بالمركز، و جدول تعديل الشمس بالحصّة، و جدول

تعديل المشتري بالمركز.⁸

. جدول تعديل عطارد بالحصّة، و جدول تعديل عطارد بالمركز، و جدول تعديل الزهرة بالحصّة، و جدول

لتعديل الزهرة بالمركز.⁹

. جدول تعديل حركة الإقبال والإدبار، و جدول المقامات الأولى للكواكب الخمسة (زحل، المشتري،

¹—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 43 وجه وظهر.

²—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 44 وجه وظهر.

³—الحصّة: عبارة عن مقدار حركة جرم الكوكب في فلك تدويره، وهي المسماة بحركة العرض.

Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi : edició crítica i estudi del manuscrit 298 de la Andra Pradesh State Library de Hyderabad, p 298

⁴—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 45 وجه وظهر.

⁵—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 47 ظهر.

⁶—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 56 وجه وظهر.

⁷—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 57 وجه وظهر.

⁸—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 58 وجه وظهر.

⁹—أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 59 وجه وظهر.

المريخ، الزهرة، عطارد).¹

. جدول تعدد مطالع البروج وفق مدينة فاس المحروسة، و جدول مطالع البروج وفق دائرة وسط السماء.²

. جدول الخسوفات، و جدول رؤية الأهلة بالعشيات.³

. جدول ألوان الخسوفات (الألوان القمرية، الألوان الشمسية)، و جدول عرض القمر.⁴

مثال عن جداول أبو الحسن علي القسنطيني:

49

جدول حركة أوج الشمس

الشمس	الزهره	المريخ	الزهرة	عطارد	القمر	الأقلام
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91
92	93	94	95	96	97	98
99	100	101	102	103	104	105

والله اعلم بالصواب

1- أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 60 وجه وظهر.

2- أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 61 وجه وظهر.

3- أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 62 وجه وظهر.

4- أبو الحسن علي القسنطيني، نفسه، ورقة رقم 63 وجه وظهر.

سجّل أبو الحسن القسنطيني زيجه بعناية لأنه في الواقع يستند إلى شروح لأراجيز هامة، فهناك الكثير من الأراجيز الفلكية والرياضية التي أنتجت في العصر الإسلامي الوسيط لكن البعض منها فقط يعدّ عملاً متقناً، وأغلبها تأليف مغربي، وفي الواقع زيج القسنطيني شاهد على ذلك، إذ يعتبر هذا العمل الفلكي الوحيد المعروف باللغة العربية والمتضمن نظرية الكواكب السيّارة، والتي هي بجوهرها هندية وليست بطليموسية، فبالرغم من أنّ زيج الخوارزمي مبني أيضاً على النظرية الهندية، لكنه لم يبق منه سوى الترجمة اللاتينية للنسخة المعدّلة من قبل أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي (ت 397هـ/1007م).¹

كما وأننا نلاحظ من خلال هذا الزيج تأثير ابن اسحاق وابن البناء في كثير من المسائل الفلكية كالاhtزاز أو الارتجاج²، وجداول الحركات الوسطية، وخطوط طول الأوج الشمسي والأوج الكوكبي.³

لاقت نظرية الكواكب الهندية التي ارتكزت على الفلكي اليوناني "بطليموس" رواجاً كبيراً عند الفلكيين العرب، لكن من دون تأثير يذكر على الأندلس وبلاد المغرب طيلة العصر الوسيط.⁴

قدّم بعض التفاصيل في شأن الحركات الوسطية، وتعديل الجداول الكوكبية التي نتائجها عند "أبو الحسن القسنطيني" قريبة من القيم المسجلة عند البتاني والخوارزمي اللذين يبدو تأثيرهما في زيج "القسنطيني":

¹-E.S.Kenned & David A. King, «Indian Astronomy in Fourteenth Century Fez»; the Versified Zij of al-Qusantini; ,p4

²-تقوم قاعدة نظرية الاهتزاز والارتجاج على نقطتين أساسيتين: 1. أنّ انحراف دائرة البروج ليس ثابتاً بل يتناقص ببطء، 2. أنّ سرعة مبادرة الاعتدالين ليست ثابتة. انظر، خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية، ص 123 . 124.

³-خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص 141 . 142.

⁴-في هذا الصدد يؤكد المختص خوليو سامسو أنّ النظريات الأندلسية في علم الهيئة جاءت على مقدار معين من النقد للفلك البطليموسي، بلغ ذروته في كتاب جابر بن أفلح "إصلاح المجسطي"، ومع مجيء مدرسة هامة في الأندلس قوامها فلاسفة من أمثال ابن باجة وابن طفيل وابن رشد وموسى بن ميمون، اتفقوا على أنّ النظام البطليموسي مجرد آلة رياضية قادرة على حساب المواكب الكوكبية بدقة، لكنها عاجزة عن عرض الكوكب المادي الطبيعي المكون، والسبب في ذلك هو تعارضها مع الفيزياء الأرسطوطاليسية. انظر، خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية، ص 132 . 134.

أ- متوسط جداول الحركة الوسطية ومواضع نقطة الرأس:

يتضح أنّ جداول الحركة الوسطية المسطرة تتركز أساساً على معالم كانت تعالج بتقسيمات متتابعة لمتوسط الانتقال من خلال الزمن النسبي للمدى المشترك، النتائج تقاس "باليوم":

0 تغلق عند القيمة المسجلة في جدول	الشمس
0 ; 59,8,11,30,5,56	تليطة
0 ; 0, 0, 2, 7,11	خطوط طول الأوج الشمسي
0 ; 0, 0, 2, 7,11	"الزرقالي"
0 ; 10, 34, 52,48	القمر
0 ; 10, 34, 52,48	تليطة
0 ; 10, 34, 52,48	القمر (قياس شاذ)
0 ; 10, 34, 52,48	تليطة
0 ; 2, 0, 27, 50,55	زحل
0 ; 2, 0, 27, 50,55	تليطة
0 ; 4, 59, 7, 37,54	المشتري
0 ; 4, 59, 7, 37,54	تليطة
0 ; 31, 26, 30, 0,51	المريخ
0 ; 31, 26, 30, 0,51	تليطة
0 ; 36, 59, 28, 13, 46,16	الزهرة (القياس المغاير)
0 ; 36, 59, 28, 13, 46,16	تليطة
3 ; 6, 24, 7,55	عطارد (خلاف القياس أو القياس الشاذ)
3 ; 6, 24, 7,55	تليطة
0 ; 0, 0, 53, 20,31	الاهتزاز
0 ; 0, 0, 53, 20,31	تليطة

هذه الأرقام أبرزت علاقة علم الفلك الأندلسي والمغربي الذي لم يكن مفاجئاً، ويلاحظ من جداول الكواكب الخاصة بـ: "أبو الحسن القسنطيني" أنها اختصرت جداول الخوارزمي، والنسخة الموجودة لهذا الزيج

كانت قد انتقلت إلى مسلمي الأندلس، ونخلص أنه لا يمكن أبداً تصور متوسط الحركات الوسطية مستقلاً عن الخوارزمي.¹

يورد أبو الحسن القسنطيني قائمة لأوج خطوط الطول، فتعطي بدون تاريخ:

7 ^s 29 ; 43°	زحل
5 9 ; 43	المشتري
4 2 ; 13	المريخ
2 17 ; 19	الشمس
2 17 ; 19	الزهرة
6 18 ; 24	عطارد

بحسب الظاهر المسافة من نقطة أوج كوكب "عطارد" عن الشمس هي 8° ; 1 وهي:

$$2s 17 ; 19^{\circ} + 4s 1 ; 8^{\circ} = 6s 18 ; 19^{\circ}$$

ب- تعديل الجداول الكوكبية:

بمعنى عام لاحظ الباحثان "د. كينغ و"أ. كيندي" أنّ جداول القسنطيني في مسألة المعادلات الكوكبية هي نفسها عند البتاني خاصة منها جداول الشمس والقمر حيث حسبت بطريقة الميل الزاوي (الاستواء

$$e = \frac{e \max \delta(x)}{\varepsilon} \quad \text{حيث:}$$

دوال المعادلات الكوكبية في المركز :

e تمثل الدالة، δ معامل الميل الزاوي، (x) يمثل المركز، ε معامل فلك البروج.

المركز	الكواكب
--------	---------

¹-S.Kennedy & David A. King, ibid, p.10.

محمود جلودي، إسهامات علماء مدينة قسنطينة في العلوم العقلية الحساب وعلم الفلك أمودجا، مذكرة مكملة لنيل شهادة ماستر في التاريخ الوسيط ل م د، قسم التاريخ، جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، قسنطينة، 2014 . ص 93، 2015.

الشمس	2 ;[4] °
القمر	4 ;56
زحل	8 ;3[6]
المشتري	5 ;[6]
المريخ	11 ;[13]
الزهرة	2 ,14
عطارد	4 ;1

هذه الأعداد تفوق مستوى الحركات الوسطية في الفلك الهندي، ولهذا تظل نتاج إسلامي فارسي في معظمها، وهي أيضا ليست بطليموسية.¹

استطاع أبو الحسن القسنطيني أن يجمع في زيجه بين جداول الحركات الوسطية في مدرسة الفلك الشرقي التي تأثرت كثيرا بالفلك الهندي وعلى رأسها الخوارزمي و"البتاني" في جداولهما الفلكية، ومن جهة أخرى تأثر المدرسة الأندلسية الذي يظل ماثلا في التقليد الفلكي المغربي على غرار "الزرقالي" الذي أعطى معطيات دقيقة في شأن الحركات الوسطية، وما يتصل بخطوط الطول ودوائر عرض الكواكب السيّارة.²

إجمالا استنتج الباحثان "د. كينغ و"أ. كيندي أن زيج القسنطيني جاء على مجموعتين، المجموعة الأولى على شكل تقاويم يمكن استخدامها للتحويل بين التاريخ الهجري والتاريخ الرومي وحركات الأوساط الأساسية للكواكب السيّارة وجداولها رغم أنها لم تظهر في الزيج، وهي من المغرب (فاس) وليست من الهند، ولها علاقة بجداول ابن البناء وجداول الطليطلية، أما المجموعة الثانية وهي جداول تعديل مسارات الشمس والقمر والسيارات فهي نفس جداول الخوارزمي إلا أنها تحوّل القوس إلى دقائق فقط، في حين أنّ جداول الخوارزمي تحوّلها البروج في الفلك المستقيم ومطالع البروج للبلد ورؤية الهلال والكسوفات والخسوفات، موثي الوقت نفسه

¹ S. Kennedy & King, ibid., p11,.

محمود جلودي، إسهامات علماء مدينة قسنطينة. ص 93-94.

² -محمود جلودي، المرجع نفسه، ص94.

لاحظ الباحثان أنّ هذا الزيج فتقد لجدول التوابع المثثية وعروض الكواكب السيّارة وإحداثيات النجوم الثابتة والبلدان وتوابع علم النجوم، مع أنّ معظم الأزياج تحويها.¹

وفي الأخير استنتج الباحثان أنّ مؤلف هذه الرسالة هي من عمل مؤلف عالم هندسي مجهول من القرن العاشر، كون صاحب الرسالة استشهد بنصوص فلكية متأخرة عنه أخذ منها ما يتعلق بكيفية إنشاء "الإنحراف" لتقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام متساوية، مع أنّ الباحثين اللذين عرفوا في ذلك الوقت لم يستعملوا إنشاء الإنحراف، بل استعملوا الأشكال المخروطية، بل هناك من نظر إلى الإنشاء على أنه قليل الاستعمال في الأعداد.²

• الزيج الموافق والمناخ المطابق لابن عزوز القسنطيني وأمثلة عن قياساته الفلكية:

احتوى "الزيج الموافق لابن عزوز القسنطيني"³ على مقدمة يبرز فيها المقادير المتغيرة للحركة الوسطية التي بناها على عمليات ملاحظة ورصد جرت في "فاس" حوالي سنة 745هـ/1345م باستخدام الآلة المعروفة بذات الحلق، الهدف من هذا الرصد هو تصحيح جداول الحركة الوسطية للكواكب في زيج الفقيه "ابن إسحاق" التونسي، وإن كان معاصروه استعملوا المشاهدة العينية لرصد الحركات الوسطية، هذه الطريقة أوجدت أخطاء في القياس فهي تسجل أزمنة ترابط الكواكب العلوية، تسارع حركة المريخ ومواضع الانقلاب بالنسبة للزهرة وعطارد، وقد أقرّ "ابن عزوز" نفسه بوجود اختلافات عند حسابه لمدى الكسوف، كما يفسر المؤلف ذلك في مقدمة تأليفه، حيث يقول أنه دقق النتائج التي جرى الحصول عليها باستخدام خريطة صور البروج المستخدمة لكشف الطالع، وطرائق التسيير لأحداث تاريخية ماضية، مثل معركة "فحص طريف" (السالادو) (El Salado) في 7 جمادى الآخرة 741هـ/30 أكتوبر 1340م)⁴ أو سقوط دولة الموحدين،

¹-S. Kennedy & King, ibid., p13 -15

²-S. Kennedy & King, ibid., p16 -17

³-أنظر الملحق رقم: 10.

⁴- معركة سالادو: هي معركة حاسمة بين الجيش المريني بقيادة أبو الحسن ومساعدة ملك غرناطة أبو الحجاج يوسف، والجيش القشتالية والأراغونية والبرتغالية الموحدّة بقيادة ألفونسو الحادي عشر، وملك أراجون بيدرو الرابع، وألفونسو الرابع ملك البرتغال، جرت أحداثها على ضفاف نهر السالادو (نهر صغير يصبّ في المحيط الأطلسي شمال مدينة طريف)، انتهت بهزيمة المسلمين ومقتل عدد هائل منهم. للمزيد من التفاصيل أنظر، محمد عبد اللع عنان، دولة الإسلام في الأندلس، العصر الرابع نهاية الأندلس وتاريخ العرب المنتصرين، ط4، مكتبة الخانجي بالقاهرة، 1997، ص 127 . 128.

أو قيام مملكة بني مرين في فاس.¹

وفي ذلك يقول: «ثم أدخلنا في زيجنا من الامتحان بأن أقمنا طوابع قرانات وكسوفات كلية على مذهب وضع هذا الزيج، وصيرنا مبتزاتها لمواضع القواطع الكليّة والدلائل الأصلية، وأثبتنا أزمنتها فكانت موافقة لدلالة الحوادث التي دلّت كانتقال دولة الموحدين وقيام الدولة النصرية الغالبية والدولة المرينية نصرها الله وأيدها».²

يذهب المختصّ خوليو سامسو إلى القول أنّ السلطان المريني أبو الحسن علي بن عثمان (731 . 749هـ/1331 . 1348م) استتقدم ابن عزوز في بلاطه في إطار سرّي كي يعلمه بالتطوّرات المستقبلية للأحداث السياسية التي تكون ضمن اهتماماته، فكما قبل العالم ابن مرزوق الذي مجّده في كتابه "المسند الصّحيح الحسن في محاسن ومآثر مولانا أبي الحسن"، قبل أيضا وفي سرّيّة تامة بعض المنجّمين والفلكيين في بلاطه، وهذا راجع في رأيي سامسو إلى أرثوذكسيته المتطرّفة.³

استخدم "ابن عزّوز" في تفسيره لهذه الأحداث التاريخية أسلوبا تجريبيا بدائيا حسب المختص الإسباني خوليو سامسو مويّا، وهو يحتوي أيضا على مواد طريفة مثل وصفه للدورات المناخية التي نجد من بينها دورة قمرية طولها 11325 يوما كان اكتشافها يُعزى حتى وقت قريب إلى "يعقوب بن دفيد"⁴، وحساب الزمن ليس له علاقة بالتاريخ الحقيقي، ويعتبر استعمال الجداول الفلكية مسؤولا عن الأخطاء المسجلة في زيج "ابن إسحاق"، من جهة أخرى تركزت تصحيحات "ابن عزوز" الدقيقة في الاختلافات الحاصلة على الملاحظات باستخدام آلة ذات الحلق، حيث قسّم الاختلافات (الاختلاف بين الحساب وملاحظة المواضع) إلى أدوار

¹-Julio Samsó ,Horoscopes amd History: Ibn Azzuz and his retrospective horoscopes related to the battle of El Salado (1340), .” In The Formation of al- Andalus, Part 2: Language, Religion, Culture and the Sciences, edited by Maribel Fierro and Julio Samsó,1998,p101 – 102 - Julio Samsó, ‘Andalusian Astronomy in 14th century Fez: al-Zīj al-Muwāfiq of Ibn ‘Azzūz al-Qusanṭīnī’, Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, 11 (1997): pp. 73–110.

-خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية، ص142.

²-ابن عزوز، الزيج الموافق، ورقة رقم 2

³-Julio Samsó ,Horoscopes amd History: Ibn Azzuz and his retrospective horoscopes related to the battle of El Salado (1340),p119.

-خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية، ص142.

⁴-خوليو سامسو، المرجع نفسه، ص143.

نجومية التي سجلها "ابن إسحاق" والمسجلة عام 745هـ / 1344م، مستعملا في إيضاح نتائجه على براهين هندسية ومقاييس عقلية ونسب عددية فمن خلال النتائج المتوصل إليها قام بتقسيمها إلى أدوار حركات (ما خرج لنا من أدوار الحركات بالتقسيم).

واصل "ابن عزوز" تسجيلاته للجداول من خلال الملاحظات في مدينة "فاس"، توصل إلى تقدير خطّ العرض 40° ; 33 على ضوء خط الطول المعطى في عهد المرينيين وهو: 25° ; 19، إلى جانب ذلك عمل "ابن عزوز" على كواكب "المشترى" و"المريخ" بهدف معرفة الترابط الحاصل بينهما وحساب الكسوف، إلا أنّ النتائج المسجلة لم تكن كافية، فقام بسلسلة من الملاحظات والمشاهدات في تحديد خطوط أطوال الشمس والقمر ومنازل الكواكب وجرت هذه الملاحظات كذلك في "فاس" وباستخدام آلة "ذات الحلق" وتمت مقارنة النتائج المحصل عليها مع نتائج "ابن إسحاق"، الاختلاف الحاصل في القياس يدلّ على تصغير الزمن، والنتائج الزمني كان يقسم على عدد الأدوار التي تأخذها كل الكواكب بين زمن ملاحظات "ابن إسحاق" وملاحظات "ابن عزوز" الذي يحدّد زمن تسجيله لهذه النتائج.

في عام 745هـ / 1344م قدمت هذه النتائج تصحيحا يسيرا لجداول الحركة الوسيطة التي استخدمها "ابن إسحاق" وأغلب الفلكيين في بلاد المغرب، لكن الأمر يختلف تماما حول معادلات الجداول ومتوسطات حركتها إذ لم تكن تصحيحا لنتائج "ابن إسحاق" - على اعتبار قول الباحث الإسباني "خوليو سامسو"، لأنّها استعملت في حساب الزمن الماضي التاريخي للأحداث في زمنها اللحظي، وهو برهان جيد بين التنبؤ والتاريخ الواقعي للأحداث.¹

¹-Julio Samsó, Horoscopes and History: Ibn Azzuz and his retrospective horoscopes related to the battle of El Salado, p105 -104 - Julio Samsó, 'Andalusian Astronomy in 14th century Fez: al-Zīj al-Muwāfiq of Ibn Azzūz al-Qusantīnī', pp. 76 - 78.

- محمود جلودي، المرجع السابق، ص 96 - 97.

. أمثلة عن القياسات الفلكية لابن عزوز القسنطيني:

أ- متوسط الحركات الوسطية المتعلقة بإحداثيات خطوط الطول مقاسة بوحدة "الدرجة في اليوم" التي سجلها "ابن عزوز" ونتائج "ابن إسحاق"¹ كالآتي:

متوسط حركات المعالم (خطوط الطول)	قياس "ابن عزوز"	قياس "ابن إسحاق"
القمر خط الطول	13 ; 10, 34, 52, 47, 21,33	13 ; 10, 34, 52, 46,53
القمر قياس شاذ	13 ; 3, 53, 56, 18, 53,29	13 ; 3, 53, 56, 17,51
زحل خط الطول	0 ; 2, 0, 26, 31,14	0 ; 2, 0, 27, 46, 44,53
المشتري خط الطول	0 ; 4, 59, 7, 37,35	0 ; 4, 59, 7, 36, 25,41
المريخ خط الطول	0 ; 31, 26, 30, 53, 59, 10,30	0 ; 31, 26, 31, 9, 5,59
الزهرة قياس شاذ	0 ; 36, 59, 29, 25,21	0 ; 36, 59, 27, 23,59
عطارد قياس شاذ	3 ; 5, 2, 51, 2,17	3 ; 6, 24, 7, 42,34

يستند قياس "ابن إسحاق" إلى نتائج "ابن البنا" المراكشي و"ابن الكمّاد"، وهما الآخران اعتمدا في القياسات على جداول الزرقالي الذي يمثل مدرسة "طليطلة" الإسبانية، ومن خلال هذه المقارنة نرى الفارق الموجود بين قياسات "ابن إسحاق" و "ابن عزوز".

¹-Julio Samsó, Andalusian Astronomy in 14th Century Fez , Ibid.,p. 98-99.

ب- متوسط مواضع الزمن: مقياس بالدرجات¹:

متوسط مواضع الزمن	قياس "ابن عزوز" (1)	قياس "ابن إسحاق" (2)	الاختلاف. (1) - (2) + التصحيح.
الشمس	113 ; 21,56	113 ; 21,14	+0 ; 0,42-0 ; 0,30(+0 ; 0,12)
القمر خط الطول	120 ; 39,5	120 ; 32,32	+0 ; 6,33-0 ; 6,35(-0 ; 0, 0,2)
القمر قياس شاذ	108 ; 8,4	108 ; 8,39	+0 ; 0,35-0 ; 6,32(-0 ; 7,7)
زحل خط الطول	115 ; 32,2	116 ; 17,15	-0 ; 45,13-0 ; 0,1(-0 ; 45,14)
المشتري خط الطول	330 ; 20,18	330 ; 11	+0 ; 9,18-0 ; 0,3(+0 ; 9,15)
المريخ خط الطول	211 ; 7,57	210 ; 34,25	+0 ; 30,32-0 ; 0,18(+0 ; 30 ,14)
الزهرة قياس شاذ	45 ; 22,53	44 ; 30	+0 ; 52,53-0 ; 0,18(+0 ; 52,35)
عطارد قياس شاذ	73, 54,57	73 ; 25,29	+0 ; 29,28-0 ; 1,33(+0 ; 27,55)

¹-Ibid., p 100-101.

محمود جلودي، المرجع نفسه، ص 97 . 98.

ج- دورة الشمس وأوج الكواكب في الزمن:¹

الاختلاف (1) - (2) + التصحيح.	قياس "ابن إسحاق" (2)	خطوط الطول "ابن عزوز" (1)	الكواكب
+0 ; 0,4	76 ; 44,17	76 ; 44,21°	الشمس
-1 ; 4,15	239 ; 42,45	238 ; 38,30	زحل
- 1 ; 21,30	159 ; 43	158 ; 21,30	المشتري
-2 ; 31,15	122 ; 13	119 ; 41,30	المريخ
+0 ; 1,4	76 ; 44,17	76 ; 45,21	الزهرة
+4 ; 8,30	194 ; 43	198 ; 21,30	عطارد

على ضوء هذه النتائج يمكن اعتبار الزيج الموافق "لابن عزوز" هو مصدر فلكي هام جدًّا، ويشكّل حجر الزاوية لعلم الفلك في بلاد المغرب، ويستحق دراسة معمقة، فالنقطة الأولى المهمة في هذا الزيج هو التقديم الذي يشرح فيه الطرائق الحسابية الوحيدة والتقليدية التي استخدمها في تصحيح جداول الحركة الوسيطة "لابن إسحاق".²

¹-Ibid, p. .102

محمود جلودي، المرجع نفسه. ص 98 . 99 .

²-نظرا لأهمية هذا الزيج أوكل البروفيسور خوليو سامسو إلى طالبه المغربي حامد براني (Hamid Berrani) تحقيق اقواعد وجداول الزيج الموافق كمشروع أطروحة دكتوراه، ولحدّ الآن لم ينهي هذا التحقيق حسب المعلومات التي قدّمها لي البروفيسور خوليو سامسو.

النتائج المتحصل عليها في حساب جداول الحركة الوسطية تظهر تأكيد أقوال "ابن عزوز" في مسألة الكواكب الثلاثة في علم التنجيم الذي ارتبط بالأحداث على الأرض، وهذه الكواكب لا علاقة لها بجدول الحركة الوسطية لكن تبقى فرضيات "ابن إسحاق" نقطة فارقة في التقليد المغربي في ميدان الفلك المقدم من خلال ابن البنا وابن الرقّام.¹

1- Ibid, p 95, Julio Samsó, Horoscopes and History, p119-120 - ص 99 - محمود جلودي، نفسه،

الفصل الخامس:

تأثير علم الفلك بالمغرب الأوسط في العلوم المتداخلة معه

1- الفقه

2- الرياضيات

3- علم الرّمل

4- علم الأنواء

•مدلوله

•تاريخية التّصنيف في علم الأنواء بالمغرب الأوسط

5- علم الأوفاق

•مدلوله

•رصيد علم الوفاق لدى علماء المغرب الأوسط

1. الفقه:

إنّ لعلم الفلك دورا أساسيا في المسائل الدينية خاصة، فجلّ العبادات الإسلامية مرتبطة ارتباطا وثيقا

بحركة الشمس والقمر، كمعرفة أوقات الصلاة، ومعرفة الساعات النهارية والليلية، ومعرفة رؤية الهلال من عدمه، ومداخل الشهور القمرية، وهذا الأخير من أهم المواضيع التي اهتم بها الإسلام، فثلاثة من أركان الإسلام الخمسة ترتبط ارتباطاً مباشراً بمعرفة التاريخ الهجري، فلا يتوجب صيام إلا في رمضان، ولا ينعقد الحج إلا في شهر ذي الحجة.

وفي ذلك يقول ابن يونس في زيج الحاكمي: «ولما كان للكواكب ارتباط الشّرع في معرفة أوقات الصلوات وطلوع الفجر الذي يحرم به على الصّائم الطعام والشراب، وهو آخر أوقات الفجر وكذلك مغيب الشّفق الذي هو أول أوقات العشاء الآخرة... والمعرفة بأوقات الكسوف للتأهب لصلواته والتوجه إلى الكعبة لكل مصلٍّ، وأوائل الشّهور معرفة بعض الأيّام إذا وقع فيه شكٌ... ومعرفة سمت مكان من مكان»¹.

تتحقق جلّ هاته العبادات إمّا بالرؤية البصرية، وإمّا بالاعتماد على القواعد الفلكية لترسيخ ثبوت أو نفي ما تراه العين المجردة، وفي هذا الشأن جاءت وجهات النظر عند الفقهاء على اختلافها سواء من يقول بأنّ علم الفلك قاعدة لإثبات دخول الشّهر القمري، أو من يتخذ من علم الفلك حجة لردّ شهادات الرؤية الخاطئة².

ولعلّ أهم مسألة شكّلت عنصراً مهماً عند علماء الفلك والفقهاء هي مسألة تحديد اتجاه القبلة (سمت القبلة)، لتعلّقها بأهم شرط لصحة الصلاة ألا وهو الاتجاه إلى الكعبة، فيستلزم عليه معرفة سمت القبلة، وقد أفرد لهذه المسألة الفقيه أحمد بن يحيى الونشريسي في كتابه المعيار³، مقرّراً بأنّ نصوص المذهب في هاته المسألة تقول بوجود الاجتهاد فيها⁴، وخصّ مسألة سمت القبلة بالأندلس من خلال نصوص الفقهاء في تفسير

¹- ابن يونس، الزيج الكبير الحاكمي، نشر C.Caussin، ص 61.

²- نظراً لأهمية العلاقة الجدلية بين الفقه والفلك، تمّ عقد مؤتمر أشرفت عليه مؤسسة الفكر الإسلامي المعاصر للدراسات والبحوث في لبنان، يومي 25 و 26 شباط 2010 م الموافق لـ 11 و 12 ربيع الأول 1431هـ بعنوان "جدلية العلاقة بين الفلك والفقه" حضره فقهاء وعلماء سنة وشيعة، عاجلوا فيه خمس محاور، الأول: تحديد بدايات الشهور بين الحقيقة العلمية والتنبؤ الفلكي، والثاني: العالم الإسلامي ومشكلة الأهلة، والثالث: تعدد وجهات النظر حول الرؤية، والرابع: مقاربات فقهية لمسألة الهلال، والخامس: إثبات الهلال بين العلم والفقه.

³- الونشريسي، أحمد بن يحيى التلمساني، المعيار المغرب والجامع المغرب عن فتاوى علماء إفريقية والأندلس المغرب، 1/ 118.124.

⁴- الونشريسي، المصدر نفسه، 118/1.

حديث " ما بين المشرق والمغرب قبلة" هل المقصود به الجهة أم السمّت، ليخلص في الأخير بأنّ المطلوب هو الجهة لا السمّت لأنه يفترق في طلبه إلى نظر وتأمّل وصناعة هندسية¹، قائلا: «فدَلَّ أنّ الأولين عوّلوا على الجهة رحمهم الله²، فقد عُلم بالاستقراء صحّة استخراج الجهة بها، وأمّا السمّت فلم يرد الشّرع بمراعاته فلا يلتفت إليه³.

واستشهد بأقوال تؤيد اجتهاده من أهمها ما قاله أبو العباس بن البناء: «وأما المساجد التي بنيت إلى الجهة على سموت مختلفة فهي صحيحة لا يجوز تغييرها، فإنّها موافقة للاجتهاد⁴، فصار البناء فيها حكما واقعا، والحكم إذا وقع وفق الإجهاد لا ينقض وارتفع فيه الاختلاف إجماعا⁵.

وعند علماء الفلك اعتبرت مسألة اتجاه القبلة من مسائل علم الهيئة الكروي، ولذلك كان لا بدّ من تحديد موقع الكعبة على نحو يقيني بالنسبة إلى مختلف أجزاء العالم التي يعيش فيها المسلمون، فاستخدموا الجداول لمعرفة أطوال البلاد وعرضها ووصفوا الدلائل لمعرفة القبلة بالنجوم والرياح والشّمس ثمّ أوجدوا الأسطرلاب والصّفيحة وغيرها من الأدوات الفلكية لضبط القبلة.

وفي هذا الشأن يقرّ الفقيه أبو علي المتّيجي بوجهة النظر الفلكية لأنّها في رأيه تدخل في باب قبلة الاجتهاد، هدفها النظر في مجاري المنازل والبروج ومجاري الكواكب الثابتة، ومواضعها في المطالع والمغرب والنظر في مطالع الشّمس في الشتاء والصيف، والاعتدال إلى معرفة ظلّاتها في كل الأزمنة ومعرفة موضع وقوفها وزوالها، ومعرفة موضع القطبين والاستعانة بذلك كلّ على استخراج سمّت القبلة منه بالنظر الصحيح والاستدلال القويم، ثم استعان على ذلك بمعرفة أطوال البلاد وعروضها ومواقعها في الأرض وكيفية استخراج سموت بعضها من بعض، فمن هناك يُتقوّى على معرفة سمّت مكة من بلده في الأرض، ويستخرج خطّ السمّت بينه وبينها، ويجعل على سمّتها في الخطّ المحيط عليها علامات، ويربط ذلك بمواضع الكواكب الثابتة أو بعض الجبال، ويصل إليه فإنّ تلك الطريق تؤدّيك بالحساب والهندسة إلى معرفة

1- نفسه، 122/1.

2- نفسه، 122/1.

3- نفسه، 122/1.

4- نفسه، 122/1.

5- محمد العربي الخطّابي، علم المواقيت أصوله ومناهجه، ص55.

القبلة على اليقين إن شاء الله تعالى.¹

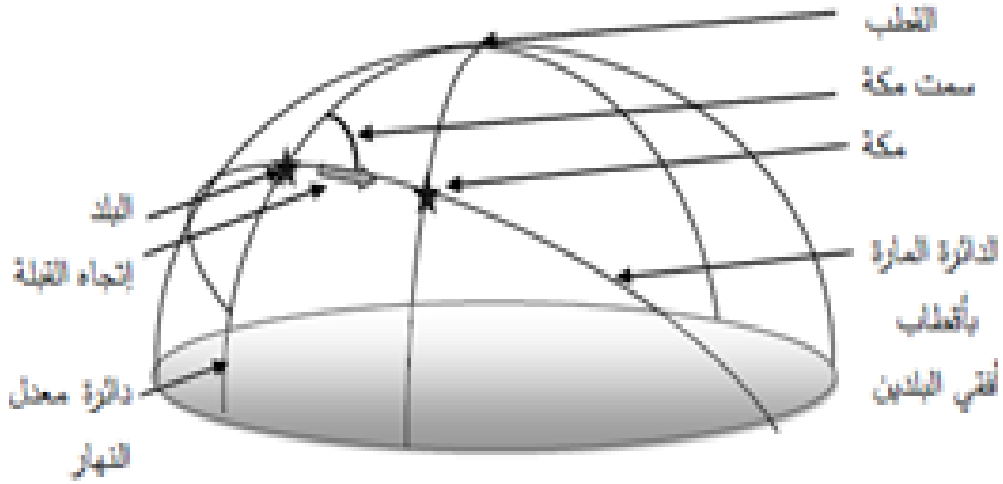
وفي المقابل يحدّر من عدم استخدام هاته الآلات إلا في البلد الذي صنعت فيه على طوله وعرضه، لأنه متى تمّ إخراجها عن ذلك البلد انبطل العمل وأوقع في الخطأ المحض، إلا أن يكون المستعمل لها رجلا عارفا دريا يدري كيف يراعي انحراف البلد الذي خرج منه.²

وفي مسألة سمت القبلة أو الجهة على حدّ تعبير الفقيه أبو عبد الله محمد الحباك التلمساني (توفي بعد سنة 920هـ/1513م) نظر إليها من منظور فلكي اتّبع فيها طريقة الزيجات التي عرفت عند ابن الرّقام في المستوفي قائلا: "اعلم أنّ سمت مكة هي الجهة التي استقبلها الإنسان ببصره كان كالتناظر إلى قطر العالم المارّ بالكعبة، وكان شعاع بصره المتوهّم خارجا عن ذلك السمت في سطح الدائرة العظيمة المارّة بسمت رأس الناظر وبالنقطة المتسامتة للكعبة، ويحدّد هذا السمت الخطّ المستقيم الذي هو الفضل المشترك بين أفق الموضع المطلوب فيه السمت وبين الدائرة العظيمة السمّية التي تمرّ بقطب ذلك الأفق وقطب أفق الكعبة، واستخراج هذا الخطّ يكون من قبل معرفة طولي الموضعين وعرضيهما أعني الكعبة، والموضع المطلوب فيه السمت إذا أردت ذلك فاعرف طولهما وعرضهما، ثم انظر إلى الطولين فإن كانا متساويين فخطّ السمت هو خطّ نصف التّهار، وإن كان عرض بلدك أكثر في الشمال، وإن كان بين الطولين نصف دائرة وكان عرضك مقابلة الكعبة، وذلك إذا ساوى عرضك لعرض الكعبة، وكان عرضك جنوبيا وذلك إذا كان بينهما في العرض أيضا نصف دائرة".³

¹ - أبو علي المتيجي، كتابدلائل القبلة، ورقة رقم 58 ظهر و59 وجه.

² - أبو علي المتيجي، نفسه، ورقة رقم 119 وجه.

³ - أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار، ص 320 . 321.



وفي مسألة تحديد مواقيت الصلوات المفروضة حاول بعض الفقهاء أيضا إخضاعها لمعطيات فلكية، وفي هذا الصدد يذكر المقرئ عن أبي عبد الله محمد بن يحيى بن النجار التلمساني (ت. 749هـ/1348م) قائلا: «سمعت ابن النجار يقول: مرّ عمل المؤقتين على تساوي فضلي ما بين المغرب والعشاء والفجر والشمس، فيؤذنون بالعشاء لذهاب ثماني عشرة درجة والفجر لبقائها، والجاري على مذهب مالك أنّ الشفق الحمرة، وأنّ تكون فضلة ما بين ما بين العشاءين أقصر لأنّ الحمرة ثاني الغوارب والطواع فتزيد فضلة الفجر بمقدار ما بين ابتداء طلوع الحمرة والشمس فعرضت كلامه على المزوار عبد الرحمن بن سليمان اللجائي فصوّبه»¹.

إنّ اعتماد الحساب الفلكي في معرفة أوقات الصلوات المفروضة ما هو إلاّ ترجمة لما نصّ عليه الحديث الصحيح الذي رواه الترمذي والنسائي عن جابر بن عبد الله، وهذا ما يوضّحه الجدول الآتي²:

صلاة	نصّ الحديث	الترجمة الفلكية
الظهر	جاء جبريل إلى النبي . صلى الله عليه وسلم . حين زالت الشمس، فقال: قم يا محمد فصل الظهر، فصلاها حين مالت الشمس	اصطلح على أنّ الميل يتمّ خمس دقائق بعد الزوال

¹ -المقرئ، نفع الطيب، 237/5. المراكشي، الاعلام، 357/4.

² -جمال عبد الرزاق، التقويم القمري الإسلامي الموحد، من محاضرات مؤتمر الإمارات الفلكي الأول، تنظيم المشروع الإسلامي لرصد الأهلة وجمعية الإمارات للفلك بتاريخ 13 - 14 ديسمبر 2006، ص4.

<p>"فيء" تعني تحرك الظل، فيكون وقت صلاة العصر حين يكون ظلّ الرّجل مثله زائد طول ظلّه في الرّوال.</p>	<p>ثم مكث حتى إذا كان فيء الرجل مثله جاءه للعصر، فقال: قم يا محمد فصلّ العصر</p>	<p>العصر</p>
<p>مغيب قرص الشّمس كما يرى من ارتفاع المكان المعني مع افتراض أنه يطلّ على البحر، وإضافة وقت يتغيّر بالتناسب العكسي مع الارتفاع، أقصاه دقيقتان فوق سطح البحر وأدناه صفر دقيقة على ارتفاع 4000 م وأكثر.</p>	<p>ثم مكث حتى إذا غابت الشّمس جاءه، فقال: قم فصلّ المغرب، فقام فصلاّها حين غابت الشّمس سواء</p>	<p>المغرب</p>
<p>مغيب الشّفق الأحمر، واصطلح على أنه يوافق وجود الشّمس 17 درجة تحت الأفق بعد الغروب.</p>	<p>ثم مكث إذا غاب الشّفق جاءه فقال: قم فصل العشاء، فقام فصلاّها</p>	<p>العشاء</p>
<p>ظهور أول أثر لنور الشّمس، واصطلح على أنه يوافق وجود الشّمس 19 درجة تحت الأفق قبل الشّروق.</p>	<p>ثم جاءه حين سطع الفجر في الصّبح، فقال: قم يا محمد فصلّ الصّبح.</p>	<p>الصّبح</p>

2- في الرياضيات:

لعبت الرياضيات دورا حاسما في تطوير مجال علم الفلك الكروي، امتزجت والتقت التصوّرات الرياضية بالتصوّرات الفلكية، ونقلته من المعاينة الظاهرية للأجرام السماوية لقياس الوقت، إلى معاينة تقنية بوسائل هامة كالأسطرلابات المتنوعة والأرباع الفلكية، والساعات الشمسية، عالجوا عن طريق الرياضيات العديد من المسائل الدينية ضمن علم الفلك الكروي المبني على حساب المثلثات خصوصا، منها مسألة تحديد القبلة.¹

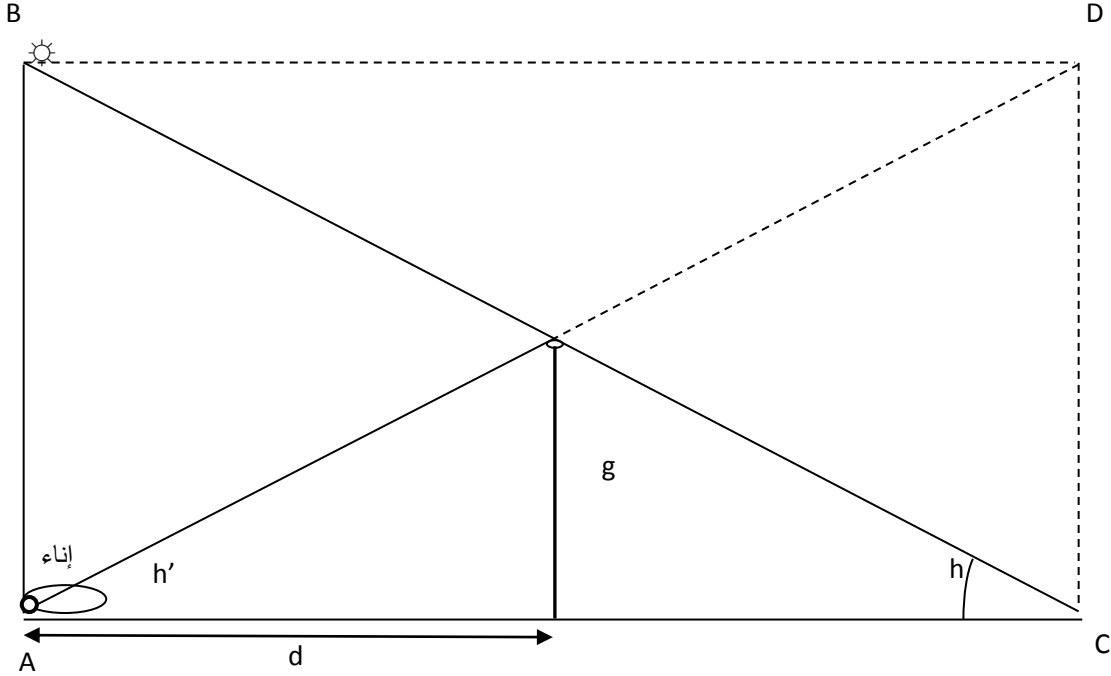
ومن أمثلة ذلك ما ذكره الحباك في نتائج الأفكار أثناء شرحه لإحدى الطّرق التي يتمّ بواسطتها حساب ارتفاع الشّمس إذا كان شعاعها غيم ساتر دون أن يغيب جرمها عن البصر غيبة الانحجاب.

الطريقة الأولى تتمّ عن طريق أخذ إناء فيه ماء وتضعه على بسيط الأرض، وتتباعده عنه إلى خلاف جهة قرص الشّمس، وتنظر في الماء وقرص الشّمس حتى تراه كأنه لاصق بجانب الإناء، وتكرّر هاتاه العملية حتى تقف على صحّته، ثم تقف ما بينك وبين الإناء من الأقدام، واستخرج من قبلها الارتفاع.²

¹ حول استعمال أدوات علم المثلثات في الحسابات الفلكية كمثل من تطبيق الرياضيات في علم الفلك، أنظر. CALVO Emilia, Un exemple de l'application des mathématiques à l'astronomie: Les instruments trigonométriques et leurs applications aux calculs astronomiques, 10^e colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques, arabes, (Tunis, 29-30-31 mai 2010),

² -محمد بن عبد الله الحباك، نتائج الأفكار، ص152.

حكم الباحث رشيد السعيدي على الجباك من خلال هاته الطريقة أنه كان بارعا في حساب علم المثلثات، وظّف كلامه السابق في المعادلة التالية¹:



لتكن D نقطة في الفضاء بحيث تكون BD عمودي على CD في D

المثلث ABC والمثلث ADC يشتركان في الضلع [AC]

ولدينا $AB = CD$ والزواوية $\hat{ACD} = \hat{BCA} = 90^\circ$

إذن فالمثلثين متقايسين وبالتالي فالزاوية $\hat{CAD} = \hat{BCA}$ أي أنّ $h' = h$

وبما أننا نستطيع معرفة ما بين الراصد والإناء فيمكننا معرفة الزاوية h' باستعمال العلاقة التالية:

$$d/gh = \cotg^{-1}h \text{ إذن } d/gtg h'$$

¹ -رشيد السعيدي، نماذج من الفلك والرياضيات لمعرفة أوقات بعض الصلوات، مقال ضمن ورشة عمل بعنوان "الإسلام والعلم" الذي نظّمته الرابطة المحمدية للعلماء بالمغرب بالتعاون مع جامعة باريس متعددة التخصصات وذلك يومي 10 و 11 من مايو 2014 بالرباط، تم نشره على شبكة الألوكة بتاريخ 2014/12/25م على الرابط التالي:

<http://www.alukah.net/culture/0/80301/>

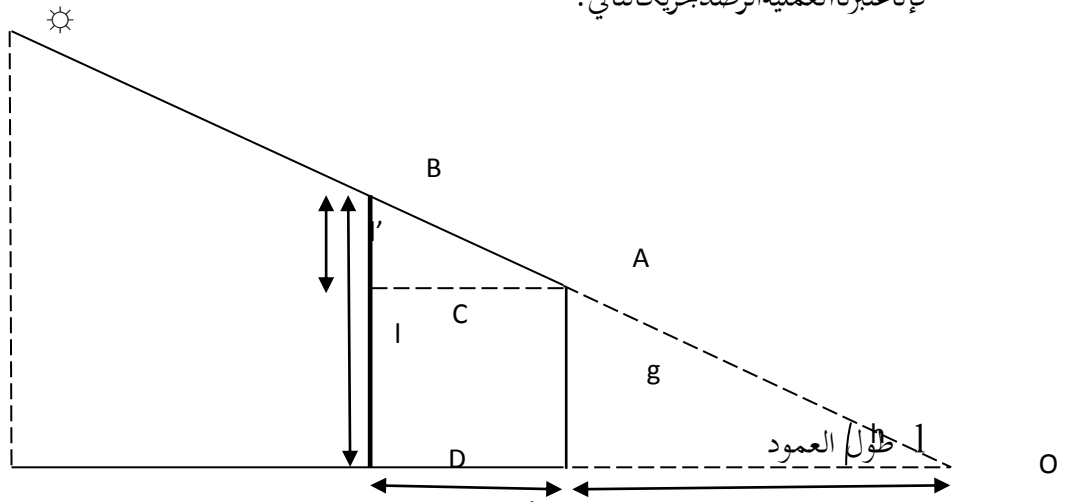
هذامعالعلمآن:

Tg الظل المعكوس و cotg الظل المبسوط.

الطريقة الثانية:

يقول الحبّاك في شرحه: «وصفة العمل في ذلك أن يأخذ الراصد عموداً أطول من قامته ويقيّمه على بسيط من الأرض قياماً معتدلاً ويبعد عنه وهو ينظر إلى جرم الشمس أو الكوكب، ورأس العمود حتى ير ذلك الجرم رؤية صحيحة وكأنّه لاصق برأس العمود على خط مستقيم يخرج من شعاع بصره إلى رأس العمود وجرم الكوكب، ثمّ يسمح ما بين موضعه إلى أصل العمود ويضربه في قامته النوع الذي سحبه، ويقسم الخارج على الذي يزيد العمود على قامته، فما كان فهو ظل ذلك الكوكب أو الشمس فيستخرج منه الارتفاع كما تقدم، والله تعالى أعلم»¹.

فإناعتبرنا أنعملية الرصدتجربكالآتالي:



l' الفرق بين طول العمود والقامة في هذا الشكل نعرف فقط القامة وطول العمود والمسافة التي بينهما و الفرق الطول، وبما أنّ المثلثين ABC و OBD متشابهين في كل الزوايا.

فإنّ الزاوية h تساوي الزاوية h'

1 محمد بن عبد الله الحبّاك، نتائج الأفكار، ص 153 . 154.

وبما أن:

$$= d/\cotg h(l - g) \text{ فإن } \cotg h' = AC/BC = d/l'$$

$$\text{إذن } \cotg h = g \times \cotg h' = (d \times g)/(l - g)$$

كما استدل ابن عزوز القسنطيني في حلّ مسألة رؤية الهلال بالرياضيات قائلاً: "ومتى كان البعد بين النيرين 15 درجة، والقمر فيما بين أول الجدي وآخر الجوزاء، فإنّ الهلال يرى، وإن كان تسع درجات فأقلّ، فإنّه لا يرى وفيما بين ذلك ممكن، وإن كان البعد 24 درجة فأكثر والقمر فيما بين أول السرطان وآخر القوس، فإنّه يرى، وإن كان بينهما عشر درجات فإنه لا يرى، وفيما بين ذلك ممكن، والأسباب التي تمنع رؤية الأهلة هي قرب القمر وبعده من الشّمس، واختلاف عرض القمر في الجنوب والشّمال، وتغيّر القمر الحقيقي في الطّول والعرض واختلاف منظره في البلدان وقصر المطالع ومغاربها في الأقاليم والبلدان، وارتفاعه من الأفق وانخفاضه وصفاء الهواء وكدرته وغلظه ورقته¹.

¹ابن عزوز، الزيج الموافق، ورقة رقم 392 ظهر و393وجه.

3 في علم الرَّمَل (Geomancy – Géomancie):

هو علم يبحث فيه عن الأشكال الستة عشر من حيث إنّها كيف يستعلم منها المجهول من أحوال العالم، وموضوعه الأشكال الستة عشر، وغرضه الوقوف على أحوال العالم، وصاحب هذا العلم رمّالا بالفتح وتشديد الميم.¹

ارتبط هذا العلم بعلم التنجيم، كونهما يشتركان في محاولة معرفة أحداث المستقبل، لذا قوبلا بالمعارضة من قبل الفقهاء بسبب اختلاطهما بعلم الغيب الإلهي، فأكثر مسائل هذا العلم تخمينية مبنية على التجارب، فهو ليس تامّ الكفاية، ولا يفيد اليقين في مثل هذه الأمور الخفية.²

اشتهر منهم بالمغرب الأوسط عبد الله بن علي بن المحفوف الزواوي (ت800هـ/1400م) المنجّم، ألف كتابا سماه "المثلث في بعلم الرمل"³، ذكر أنّ من أسباب تصنيفه له: «لما رأيت كثيرا من الناس من سائر الأجناس مجتهدين في طلب الكنات والكائنات قبل وقوعها، وقد اختلفوا في الأصول إلى ذلك من عدة وجوه متباينة خارجا ذلك من علم التجوم ممّا ليس له أصل مفهوم ولا موافق معلوم، ولا يجوز أن يعتقد صحته إذ ليس له نبلا صادقا ولا إماما ناطقا، فحاء هذا التصنيف لشرح وتوضيح أسس وقواعد هذا العلم».⁴

ويستفاد من مضمون هذا الكتاب أنّه احتوى شرحا وافيا لعلم التنجيم والقواعد التي يقوم عليها، بجملة من الطلاسم وأحرف ودوائر لها مدلولها، ولا يفكّ رموزها إلا أهل الاختصاص، هذا إلى جانب ما استعرضه من طرق متّبعة في التنجيم لدى مختلف الشعوب التي انفرد بعض أهلها بعلم "الكف" ويأتون فيه بأعجب المقالة على حدّ تعبيره، كما كشف هذا المؤلف عن بعض العادات والتقاليد التي بقيت عالقة بالذهنية المغربية الموروثة عن الأمم والشعوب التي جاورتهم منرومان ووندال وبيزنطيين والأقليات من يهود وزنوج.⁵

¹ - محمد علي التهانوي، موسوعة كشّاف اصطلاحات الفنون والعلوم، 874/1.

² - القنوجي، صديق بن حسن، أجدد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، 1978، 304/2.

³ - عادل نويهيض، معجم أعلام الجزائر، ص162.

⁴ - مفتاح خلفات، قبيلة زواوة بالمغرب الأوسط ما بين القرنين (6 . 9 هـ / 12 . 15 م) دراسة في دورها السياسي والحضاري، الأمل للطباعة والنشر والتوزيع، المدينة الجديدة، تيزي وزو، 2011، ص 516، نقلا عن: عبد الله بن عبد الله

ابن علي بن المحفوف الزواوي، كتاب في علم الرمل، مخطوط تحت رقم 6226، مكتبة الأسد، دمشق، سوريا، ورقة 1.

⁵ - مفتاح خلفات، المرجع نفسه، ص 516 . 517.

4. في علم الأنواء Meteorology:

• مدلوله:

. لغة:

الأنواء جمع نوء، وهو النجم إذا مال للمغيب، ويجمع على أنواء ونوان¹، وتعني النهوض، وقيل النّوء السّقوط والميلان.²

والعرب تجعل النّوء للغارب، لأنه ينهض للغروب متثاقلا، ومنه تفسير بعض العلماء قوله تعالى: ﴿مَا إِنَّ مَفَاتِحَهُ لَتَنُوءُ بِالْعُصْبَةِ أُولَى الْقُوَّةِ﴾³، أي: تميل بهم الأرض، وهذا التفسير أوجه من جعل الكلمة من المقلوب، وبعضهم يجعله للطالع، وهذا هو مذهب المنجمين، لأنّ الطالع له التأثير والقوة، والغارب ساقط لا قوة له ولا تأثير.⁴

في سياق علم التنجيم، ناء النجم أي سقط وطلع نجم آخر، كسقوط النجم مع طلوع الفجر⁵، وطلوع رقبه، وهو نجم آخر يقابله من ساعته في المشرق.⁶

. اصطلاحا:

يعدّ علم الأنواء من العلوم التي تعتمد في الأساس على منازل القمر، فهي في الأصل تدلّ على الأحوال الجوية، عند غروب أو شروق هذا المنزل أو ذاك، كانت عند العب دليلا على تقلّبات الطقس وهطول الأمطار

¹ -عبد القادر سلامي، من كتاب الأنواء لأبي حنيفة الدينوري، دراسة تحقيقية، مجلة آفاق التراث والثقافة، السنة الخامسة عشر، العدد 58، 2007، ص 144.

² -أبو إسحاق ابراهيم بن اسماعيل المعروف بابن الأجدابي، الأزمة والأنواء، تحقيق عزة حسن، المملكة المغربية، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، دار أبي رزاق للطباعة والنشر، الرباط، ص 120. أبو الحسن علي بن اسماعيل المعروف بابن سيده، المحصّن، السفر التاسع، دار الكتب العلمية، بيروت، ص 13.

³ - (سورة القصص آية 76).

⁴ -أبو علي الحسن بن رشيق القيرواني، العمدة في محاسن الشعر وآدابه ونقده، 2/ 253.

⁵ -سالم يفوت، المدخل إلى علم صناعة النجوم، ص 134. وعن مدلولات النّوء ومعانيه اللغوية أنظر، كارلو نالينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، مكتبة المثنى، بغداد، 1991، ص 124. 126.

⁶ -عبد القادر سلامي، المرجع نفسه، ص 144.

وهبوب العواصف والرياح، فالدورة الفلكية في منطقة البروج مقدارها 360 درجة إلى ثلاثمائة وخمسة وستين يوماً بحسب منازل القمر، لكل منزل 13 يوماً عدا منزل الجبهة فله 14 يوماً ليصبح المجموع 365، والنوء يسمى باسم النجم الذي يغرب في الفجر مع ساعة شروق الشمس، وكل نجم إذا غاب في الغرب فإنّ نجماً آخر سيشرق في الشرق في الوقت نفسه، والنجم الذي يشرق يسمى رقيب النجم الذي غاب.¹

وبالنسبة للنجوم التي تنسب إليها الأنواء هي منازل القمر (Lunar Mansions) الثمانية والعشرين، فقد عرف العرب الدورة النجومية للقمر يزيد طولها عن 27 يوماً، وعرفوا أنّها تختلف عن الدورة الاقترانية التي يبلغ طولها تسعة وعشرين يوماً ونصف اليوم، ووجدوا أنّ القمر في السماء في دورته النجومية يعود إلى النجم الذي ابتداء منه عندما يكمل الدورة، وعليه فهو يسير بين النجوم في حوالي ثمانية وعشرين يوماً حتى يعود إلى موضعه، وهو طوال الشهر القمري كل ليلة في موضع معين، هذه المواضع أو المواقع حدودها بنجوم معينة معروفة سمّوها بالمنازل القمرية.²

نجد من هذه المنازل ما هو خاص بالربيع عددها 07 هي كالتالي:

نوء الشّرطين³ . نوء الهقعة⁴ . نوء الهنعة⁵ . نوء الذراع¹ . نوء البطين² . نوء الدبران³ . نوء الثريا⁴.

¹ - عبد الرحيم بدر، **منازل القمر**، أبحاث المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب، المنعقد في دير الزور 12 . 14 نيسان 1988، منشورات جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، إعداد مصطفى شيخ حمزة، ص 43 . 44.

² - عبد الرحيم بدر، المرجع نفسه، ص 41.

³ - هما نجمان نيّزان بينهما في رأي العين قدر ذراع مفترقان أحدهما في الشمال والآخر في الجنوب، ومعهما نجم أخف منهما، ولذلك يسمى بعضهم هذه المنزلة الأشراف على الجمع لا على التثنية، والجنوبي منها هو الأكبر، ويسمى أيضاً النطح، وصورته أسد أسود ملفوف بكساء من شعر بيده حرب معادي لقتل الأعداء. أنظر، غاوي فتيحة وآخرون، تحقيق جزء من مخطوط **مبتور الأول في علم الفلك**، مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط، المدرسة العليا للأساتذة، قسم الفيزياء القبة، 2013 . ص33.

Marc Oliveras, EL DE IMAGINIBUS CAELESTIBUS DE I IBN AL-HATIM, IBN AL-HATIM'S DE IMAGINIBUS CAELESTIBUS, AL-QANTAEA.2009.v30.i1 ,p200

⁴ - ثلاثة أنجم خفية تقع بين كتفي الجبار إلى الأعلى فهي رأسه، وسميت بذلك تشبيهاً بهقعة الدابة، صورتها رأس بلا جسد عليها تاج عظيم. أنظر، غاوي فتيحة وآخرون، المرجع نفسه، ص37.

- Marc Oliveras, EL DE IMAGINIBUS CAELESTIBUS DE I IBN AL-HATIM, p202

⁵ - خمسة أنجم على شكل صولجان على تقويس معترضة بين الجبار ورأس التوأمين، تسمى قوس الجوزاء لأنه يرمي بها ذراع الأسد المبسوطة، وهي كل من نجمي التوأم المقدم والمؤخر، وأنور هذه المنزلة هو النجم الواقع بين منكب الجوزاء والتوأم المقدم.

ومنازل خاصة بالصيف عددها 07 هي كالتالي:

نوء النثرة⁵. نوء الطرف⁶. نوء الزبرة⁷. نوء العواء⁸. نوء السماك الأغزل⁹. نوء الجبهة¹. نوء الصرفة².

أنظر، غاوي فتيحة وآخرون، المرجع نفسه، ص37.

¹- سميت بذلك لأنها عندهم ذراع الأسد، ولأسد ذراعان مقبوضة ومبسوطة، أما المبسوطة فهي كل من نجمي التوأم المقدم والتوأم المؤخر، وهي رأس التوأمين، أما الذراع المقبوضة فهي الشعري الشامية التي تسمى الغميصاء، والواقع أن القول بأن القمر ينزل الذراع المبسوطة دون المقبوضة، إنما قيل لأنها قريبة من مدار القمر، قد يعدل عنها وينزل بالذراع المقبوضة على المحاذاة، وهذا شيء حاصل ومشاهد. المرجع نفسه، ص38. 39.

²- البطين، هو ثلاثة نجوم على القرب من موضع بطن الحمل واحد منه مضيء واثنان خفيان، صورته ملك متوج. نفسه، ص34.

Marc Oliveras, EL DE IMAGINIBUS CAELESTIBUS DE I IBN AL -HATIM, p201

³- هي سبعة أ نجم تشبه شكل حرف الدال واحد منها مضيء يرتقالي عظيم النور، واسم الدبران واقع عليه في الأصل ثم غلب عليه وعلى باقي المنزلة، ويسمى أيضا تالي النجم كونه يطلع تلو الثريا، ويسمى حادي النجم والمجدح وعين الثور، ونجومه السبعة عند أصحاب الصور هي رأس الثور، وأول ما يطلع منه طرف الدال، ويكون رميها إلى الجنوب وفتحها إلى الشمال، النجم الأحمر المضيء هو آخر ما يطلع منها. نفسه، ص36.

⁴- سبعة نجوم على شكل يشبه المثلث وبين نجومها نجوم صغار جدا كالرشاش، وقيل سميت بذلك لأن مطرها يثري، وتسمى النجم، فإذا أطلق لفظ نجم عند العرب فالمقصود به الثريا، وصورته جارية وضعت يدها اليمنى على رأسها وتكون مكسوة. انظر، نفسه، ص35- 201، p201, ibid, Marc Oliveras

⁵- هي لطححة بين نجمين صغيرين على أنف الأسد تسميها العرب المنحاران، وتقول العرب أنّ الأسد بسط ذراعيه ثم مخط بأنفه فهذه نثرته. نفسه، ص40- 205، p205, ibid, Marc Oliveras

⁶ هي نجمان خفيان مقترنان بين يدي الجبهة على أثر النثرة، سميا بذلك لموقعهما موقع عيني الأسد وأمامهما ستة نجوم صغار تسميها العرب أشفار الأسد. نفسه، ص40- 205، p205, ibid, Marc Oliveras

⁷- تسمى الخراتان أو عرف الأسد، وهما نجمان نيران بينهما في رأي العين مقدار ذراعين وهما معترضان يطلق على الأعلى منهما الزبرة والأسفل الخرت على الأفراد، وسميت الزبرة لشعر، يكون فوق ظهر الأسد مما يلي خاصرته، وهما يقعان بين الجبهة والصفرة معترض، أحدهما إلى الشمال والآخر إلى الجنوب، ويشكّلان مع الصفرة مثلثا قائم الزاوية وزاويته عند الخرت. نفسه، ص742- 207، p207, ibid, Marc Oliveras -

⁸- هي خمسة نجوم على شكل قوس متعرجة ثلاثة منها مصطفة على دائرة الكسوف واثنان متجهتان إلى الشمال، وتشبهها العرب بكلاب تعوي خلف الأسد لأنها وراءه، ولذلك سميت العواء وأصحاب الصور يجعلونها في العذراء. نفسه، ص44.

Marc Oliveras, ibid, p209

⁹- نجم نيّر يميل إلى الزرقة، سمته العرب الأعزل لأنه يطلع إلى جانبه من جهة الشمال نجم مضيء يسمونه السماك الرامح، وهو ليس من منازل القمر بل هو بعيد عن مجال مرور القمر، والأعزل لا شيء بين يديه رسمي سماكا لأنه سمك أي ارتفع، وتحت بدء اليمنى من الجنوب أربعة نجوم على شكل نعش. نفسه، ص44 - 209، p209, ibid, Marc Oliveras

ومنازل خاصة بالحريف عددها 07 هي كالتالي:

نوء الغفر³. نوء الزباني⁴. نوء الإكليل⁵. نوء القلب⁶. نوء الشولة. نوء النعام⁷. نوء البلدة⁸.

ومنازل خاصة بالشتاء عددها 07 هي كالتالي:

نوء سعد الذابح⁹. نوء سعد بلع¹. نوء سعد السعود². نوء سعد الأخبية³. نوء الفرع المقدم⁴. نوء الفرع

- ¹ - هي جبهة الأسد وهي أربعة نجوم مضيئة متعرجة معترضة من الجنوب إلى الشمال، وفيها عوج كل نجمين منها على نظم، الجنوبي منها نير، وهو قلب الأسد. نفسه، ص 41-206, Marc Oliveras ,ibid
- ² - هي نجم نير أزهري، وهو عند أصحاب الصور ذنب الأسد، والقرب منه نجد سبعة نجوم صغار مطموسة ملاصقة له، وسمي بهذا الاسم لانصراف الحر عند طلوعه مع الفجر من الشرق، وذلك في أوائل شهر سبتمبر، وذلك انصراف البرد إذا غرب مع الشمس، وذلك في أوائل أبريل. نفسه، ص 43-208, Marc Oliveras ,ibid
- ³ - ثلاثة نجوم خفية على خط فيه تقويس وتقع بين زباني العقرب وبين السماك الأعزل (خفية على حلقة العواء)، وسميت بذلك لخفائها مأخوذة من المغفرة التي تستر على الذئب، وتخفيه يوم القيامة، وغفرت الشيء أي غطيته. نفسه، ص 45.
- ⁴ - الزبانيان نجمان نيران هما عند العرب يد العقرب يترسب بها أي يدفع عن نفسه، وأصحاب الصور يجعلونها كفتي الميزان وبينهما في رأي العين قدر قامة الرجل، هما قرنا العقرب واسمهما مأخوذ من الزين أي الدفع. نفسه، ص 46.
- ⁵ - ثلاثة نجوم مجتمعة معترضة، بين كل نجم ونجم منها في رأي العين قدر ذراع، وهي نجوم مصطفة على رأس العقرب، ولذلك سميت الإكليل وكأنه من التكلل وهو الإحاطة، وهي عند أصحاب الصور على عمود الميزان، ويقع الإكليل بين قلب العقرب والزبانيان. نفسه، ص 47.
- ⁶ - نجم أحمر نير مضطرب قريب من جبهة العقرب بين نجمين خفين تسميهما العرب نياطي القلب أي علاقته، وتسميه أصحاب الصور قلبا لوقوعه موضع القلب من صورة العقرب. نفسه، ص 48.
- ⁷ - النعام نجومها ثمانية منها أربعة يمانية نيرة تشكل مربعا فيه أطراف تسمى الواردة، وهي المنزلة، شبهت بنعام وردت نورا، والأربعة الأخرى تسمى النعائم الصادرة (شبهت بنعام وردت ثم صدرت)، والواردة التي هي المنزلة عند أصحاب الصور واقعة في يد الرامي الذي يجذب بها القوس، وفوقهما نجم منفرد يسمى الراعي هو تاسعهم. نفسه، ص 49. 50.
- ⁸ - هي فرجة في السماء مستديرة شبه الرقعة ليس فيها نجم، وهي رقعة فيما بين النعام وسعد الذابح، والبلدة في كلام العرب الفرجة من الأرض، وإنما سميت بلدة تشبيها بالفرجة بين الحاجبين الذين هما غير مقرونين، ويدل عليها ست نجوم مستديرة صغار خفية تشبه القوس، وأصحاب الصور يجعلون البلدة على جبهة الرامي. نفسه، ص 51. إمام إبراهيم أحمد، تاريخ الفلك عند العرب، ط2، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1975، ص 86.
- ⁹ - نجمان صغيران، أحدهما مزدوج، بينها في رأي العين أقل من قدر ذراع أحدهما مرتفع في ناحية الشمال والآخر في ناحية الجنوب المنخفض الجنوبي، يقال له سعد والنجم الذي فوقه شأنه وكأنه يذبحها، وسمي سعدا لأنه يطلع فجرا في موسم الأمطار في بداية الربيع، وبين النجمين أي سعد وشانه قدر ذراع في رأي العين، وأصحاب الصور يثبتون هذا السعد في موضع قرني الجدلي من الصورة. نفسه، ص 52.

المؤخر⁵. نوء بطن الحوت.⁶

ظهر هذا العلم مبكرا عند العرب، كونهم امتلكوا نظاما قديما . وليس بالضرورة أصيلا . محتويا سلسلة من النجوم ومجموعات النجوم كان طوعها يقدم عناصر لتقويم أولي، وسقوطها يعلن بداية مدة لها سماتها الخاصة من وجهة نظر مناخية⁷، استمدوا هذه المعرفة على حسب ما أدركوه بفرط العناية وطول التجربة، لاحتياجهم إلى معرفة ذلك في أسباب المعيشة لا على طريق تعلم الحقائق، ولا على سبيل التدرّب في العلوم.⁸

¹-نجمان صغيران مستويان في المجرى على استقامة واحدة، يطلق على المتقدم منها وهو أنورها سعد بلع، وهذا السعد عند أصحاب الصور على كعب ساكب الماء، وسمي سعد بلع بذلك لأنّ الذابح معه نجم بمنزلة شانته، وهذا لا نجم له فكأنه بلع شانته. نفسه، ص 52.

²-نجمان أيضا على ما تقدم في السعدين من البعد، وأصحاب الصور يثبتونه على صدر ساكب الماء القريب من صورة الدلو. نفسه، ص 53.

³-نجم واحد حوله ثلاثة أنجم مثلثة تشبه رجل بطة، النجم هو السعد والثلاثة الضباء، وهو عند أصحاب الصور على الكتف الشرقية من جسد ساكب الماء، وسمي سعد الأخبية لخروج المخبات فيه من الهوام والحشرات. نفسه، ص 53.

⁴-وسمي بفرع الدلو الأعلى، وبعضهم يسميه المرقوة العليا تشبيها بعرقوة الدلو، وهما كوكبان مفترقان نيران، وقبل له "دلو" لأنه تأتي فيه الأمطار العظيمة، وقيل سميا بذلك لأنهما مثل صليب الدلو الذي يفرغ منه الماء. ابن رشيق القيرواني، العمدة، 256/2.

⁵-سمي بفرع الدلو الأسفل، وصورته كوكبان مضيئان بينهما بعد صالح يتبعان العرقوة العليا. ابن رشيق القيرواني، المصدر نفسه، 256/2.

⁶-تسمى الرشاء (ويقال لها الحوت أو بطن السمكة أو قلب الحوت)، وهي آخر المنازل، ويقال لها أيضا السمكة، وهي ثمانية عشر نجما تشكل شكل سمكة، رأسها في جهة الشمال، وذنبها في جهة الجنوب، وفي الشرقي منها نجم يسمى سرّة الحوت وبطن الحوت وبطن السمكة وقلب السمكة. غاوي فتيحة وآخرون، تحقيق جزء من مخطوط مبتور الأول في علم الفلك، ص 55.

⁷-محمد خير محمود البقاعي، شارل بلا، أسجاع الأنواء ومنازل القمر عند العرب، مجلة آفاق التراث والثقافة، العدد الرابع والثمانون، السنة الحادية والعشرون، مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث، الإمارات العربية المتحدة، 2013، ص 72.

⁸-ابن صاعد الأندلسي، طبقات الأمم، ص 60.

• تاريخية التصنيف في علم الأنواء بالمغرب الأوسط:

ألف العلماء العرب مشاركة وأندلسيين في علم الأنواء العديد من المصنّفات¹، منها كتاب الأنواء لابن كناسه ابن عبد الأعلى المازني الأسدي الكوفي (ت 207هـ/822م)²، وكتاب الأنواء للأصمعي (ت. 213هـ/828م)، وهو أبو سعيد عبد الملك ابن قريب الأصمعي اللغوي البصري المشهور³، وكتاب الأنواء لابن الأعرابي (ت. 233هـ/859م)، وهو أبو عبد الله محمد بن زياد بن الأعرابي، من علماء الكوفة المشهورين⁴، وكتاب الأنواء لأبي حنيفة أحمد ابن داوود ابن وند الدينوري (المتوفي بعد 282هـ/895م)⁵، وكتاب الأنواء لأبي اسحاق إبراهيم بن السري ابن سهل الزجاج (ت 316هـ/928م)⁶، وكتاب الأنواء لعريب ابن سعيد القرطبي (ت 369هـ/980م)⁷، ومختصر من الأنواء لأحمد بن فارس ابن زكرياء (ت. 395هـ)⁸، وكتاب الأنواء والأزمنة لابن عاصم (ت. 403هـ/1013م)¹، والأنواء لأبي علي ابن الحسن

¹- عن كتب الأنواء ومضامينها أنظر: كارلو نالينو، المرجع نفسه، ص ص 128 . 136 . أحمد الشرقاوي إقبال، معجم المعاجم، تعريف بنحو ألف ونصف ألف من المعاجم العربية التراثية، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، لبنان، 1987،

- ص ص 126.120 - In "Books of Anwā'in al-Andalus." Miquel Forcada, The Formation of al-Andalus, Part 2: Language, Religion, Culture and the Sciences, edited by Maribel Fierro and Julio Samsó, 1998, pp. 305-328

²- القفطي، إنباه الرواة، 161/3 . أحمد الشرقاوي إقبال، معجم المعاجم، 120 .
³- ابن خلكان، وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تح إحسان عباس، دار صادر، بيروت، لبنان، 173/3 . الندم، 250 أحمد الشرقاوي إقبال، معجم المعاجم، ص 125.

⁴- القفطي، إنباه الرواة على أنباه النحاة، تح محمد أبو الفضل إبراهيم، ط1، در الفكر العربي، القاهرة، 1986، 131/3 . ابن خلكان، وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، 308/4 . أحمد الشرقاوي إقبال، معجم المعاجم، ص 121.

⁵- ياقوت الحموي، معجم الأدباء، المطبعة الأخيرة، مطبعة دار المأمون، 32/3 . القفطي، إنباه الرواة، 78/1 . أحمد الشرقاوي إقبال، معجم المعاجم، 121.

⁶- أبو اسحاق إبراهيم بن السري بن سهل الزجاج، كتاب الأنواء، تحقيق عزة حسن، ط1، مطبوعات مجمع اللغة العربية بدمشق، 2006.

⁷- رسالتان في الأنواء لعريب بن سعد القرطبي وابن البناء المراكشي، تحقيق إبراهيم القادري بوتشيش وسعيد بنحمادة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بمكناس، صدر ضمن سلسلة دراسات وأبحاث رقم 35، طبعة مكناس برانت شوب 2015.

⁸- Miquel Forcada, Astrology and Folk Astronomy: the Mukhtasar min al-Anwa' of Ahmad b.

ابن الحاتم الأندلسي (ت. 469هـ/1076م).²

ومن الملاحظ أنّ هذه الكتب السالفة الذكر قدّما لغويون، تناولوا هذا العلم من وجهة نظر أدبية ولغوية، اعتمدت أساسا على الأسجاع وعلى أشعار تشرح باستفاضة نظام الأنواء مع اختلافات في التفاصيل، وعلى قائمة المنازل، وتواريخ طلوع كل مجموعة من الكواكب التي تضمّها تلك المنازل وغياها، في عمومها جاءت على شكل مباحث حقيقية في علم التنجيم الشّعبية.³

أفاد هذا العلم الزّراع في تعريفهم بأفضل أوقات الفلاحة (الحراثة والبذر والحصاد)، وتحديد مواسم الأمطار، ومن مظاهر ذلك أنّهم نسبوا لبعض الأنواء أثرا في تخصيب الموسم الفلاحي، فقد اعتقدوا أنّ نوء الدراع الذي يكون في الرابع من يناير، هو المحدد لخصوبة السنة ووفرة الغطاء النباتي، لأنّه في نظرهم من الأنواء المحمودة المقترنة بالأمطار.⁴

وهذا ما نستشفه من كتب الأنواء التي بحوزتنا والتي باشرها علماء المغرب الأوسط، اشتهر في هذا العلم ابن أبي الرجال التيهرتي القيرواني الذي كتب أرجوزة "في دليل الرعد على شهور العجم"⁵ لرصد ظواهره وأحداثه في حوالي 148 بيت.⁶

Faris.

مقال منشور في مجلة سهيل، قسم الفيلولوجيا، جامعة برشلونة، العدد 1، 2000، ص 107-205.

¹- ابن عاصم، القول في الشهور لابن عاصم، دراسة وترجمة وتحقيق ميكيل فوركاذا نوغيس، معهد مياس فاليكروزة للتراث العلمي العربي، برشلونة، 1993م.

²- Marc Oliveras, El de imaginibus caelestibus de i ibn al-hatim, ibn al-hatim's de imaginibus caelestibus, alqantaea.2009.v30.i1 , p 171-220

³- محمد خير محمود البقاعي، شارل بلا، أسجاع الأنواء ومنازل القمر عند العرب، ص 69.

⁴- سعيد بنحمادة، أثر التقاويم الفلاحية في تطوير البستنة بالأندلس والمغرب خلال العصر الوسيط، مجلة عصور الجديدة، مجلة فصلية يصدرها مختبر البحث التاريخي، تاريخ الجزائر، جامعة وهران، الجزائر، العدد 14. 15، أكتوبر 2014، ص 120.

⁵- أنظر الملحق رقم: 11.

⁶- ابن أبي الرجال، أرجوزة في دليل الرعد على شهور العجم، نسخة مخطوطة تمّ تحميلها من موقع يوسف زيدان للمخطوطات، أصلها من مكتبة الأكاديمية الملكية بقرطبة-قسم الفلك-مخطوطات، موقع التحميل ziedan.com - كارل بروكلمان، تاريخ الأدب العربي، 227/4.

وأحمد بن يوسف القفصي¹ التيفاشي² (ت. 651هـ/1253م) العالم الموسوعي، تناول علم الأنواء في كتابه: "طل الأسحار على الجلنار في الهواء والنار وجميع ما يحدث بين السماء والأرض من الآثار"، وهذا الكتاب من اختصار ابن منظور من الموسوعة الكبرى للتيفاشي المسماة سرور النفس بمدارك الحواس الخمس، طبع معه كتابه "نثار الأزهار في الليل والنهار وأطياب الأصايل والأسحار وسائر ما يشمل عليه من كواكبه الفلك الدوار"، والكتاب منشور ومطبوع ضمن كتاب سرور النفس بمدارك الحواس الخمس الذي يعود تأليفه أو على الأصح اختصاره لمحمد بن جلال الدين المكرم المعروف بابن منظور (ت. 711هـ/1311م).³

فمن المعلوم أنّ التيفاشي كتب كتابه "فصل الخطاب في مدارك الحواس الخمس لأولي الألباب"

¹ منهم من ينسبه لقفصة، لكن الرّاجح أنه من مواليد ببلدة تيفاش سنة 580هـ/1184م، من أسرة عرفت بالعلم والأدب، قضى حياته ما بين تيفاش وقفصة، تعلم في مراحل حياته على يد أبيه القاضي بمسكانة، ليغادرها إلى قفصة محرزا فيها الدين ومبادئ اللغة العربية وحفظ القرآن، ليغادرها وهو صبي إلى مصر في حدود سنة 593هـ/1197م، فقرأ بها وتفنن على يد العلامة موفق الدين عبد اللطيف البغدادي (557. 629هـ/1162. 1231م)، بعدها إلى دمشق ليدرس على يد العلامة تاج الدين أبي اليمن زيد بن الحسن الكندي، بعدها سافر إلى قفصة مشغولا بالقضاء لدى الدولة الحفصية، وتم عزله من منصبه نتيجة مؤامرة دبّرت له، ليعود أدراجه نحو المشرق، وفي طريق ذهابه غرقت السفينة هلك أهله وأولاده الثلاثة غرقا، بعدها عاش في كنف السلطان الكامل الحاكم الديار المصرية، ثم استقر به المقام عند محي الدين الكبير صاحب جزيرة ابن عمر فعاش في كنفه بين التأليف والترحال، ثم انتقل إلى القاهرة ونشط في مجلس الأمير جمال الدين موسى بن يغمور (ت. 663هـ/1265م) وشغل مناصب متعددة إلى جانب التعليم والتأليف، إلى أن وافته المنية مبطونا يوم 13 محرم عام 651هـ/مارس 1253م، وقد ناهز السبعين من عمره، ودفن بما في مقبرة باب النصر التي دفن فيها ابن خلدون. للمزيد عنه أنظر، نجوى عثمان، أحمد بن يوسف التيفاشي وآثاره العلمية، أبحاث الندوة العالمية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب، إعداد مصطفى شيخ حمزة، ج1، منشورات جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، 1987، ص ص 75. 87. اسماعيل سامعي، أحمد بن يوسف التيفاشي حياته وآثاره، ط1، منشورات جمعية التاريخ والمعالم الأثرية لولاية قالمة، قالمة، 2009، ص ص 8. 24.

² -تقع تيفاش في مفترق الطرق شمال جنوب الرابط بين بونة، عنابة شمالا، وتبسة جنوبا، وشرق غرب على الطريق الرابط بين قرطاج وسرتا قرب وادي ملاق، ووادي الخميس، واسمها القديم الروماني تيباسا في ولاية نوميديا. أنظر، اسماعيل سامعي، المرجع نفسه، ص ص 21. 22.

³ -Paul Lettinck, Science in Adab literature, Shared Legacy: Islamic Science East and West : Homage to Professor J. Millas Vallicrosa, publié par Emilia Calvo, Mercé Commes, Roser Puig, Mònica Rius, Paper presented at The International Symposium: A Shared Legacy. Islamic Science East and West, Barcelona, 11-14 April 2007; 21 November, Edicions Universitat Barcelona, Spain, 2008, p240 -241.

في أربعين جزءاً، فقد هذا الكتاب بعد وفاة التيفاشي، وحصل ابن منظور على 36 جزءاً فقط عام 690هـ/1291م وهي مكتوبة بخطّ التيفاشي، فقام باختصار هذا الكتاب وسمى المختصر "سرور النفس بمدارك الحواس الخمس" في مجلدين سمي الأول "نثار الأزهار في الليل والنهار وأطايب الأصايل والأسحار وسائر ما يشمل عليه من كواكب الفلك الدوار" وهو مطبوع، وسمى الثاني "طل الأسحار على الجلنار في الهواء والنار وجميع ما يحدث بين السماء والأرض من آثار".¹

تناول في كتابه "نثار الأزهار في الليل والنهار" أبوابه العشرة ومادته الغنية مظاهر طبيعية جغرافية وفلكية، مردفاً ذلك ببعض التأويلات وفقاً لمذاهب الفلاسفة منهم أبو معشر الفلكي، واعتمد الكثير من المصادر السابقة استعرضها ضمن مؤلفه ككتاب الحيوان للجاحظ، وكتاب الأنواء لابن قتيبة، وكتاب الأنواء لأبي حنيفة الدينوري، كما توسّع في النقل فنقل عن أرسطوطاليس في كتابه الموسوم باسم "أثولوجيا".²

تناول في أبوابه العشرة مواضيع شتى منها: الليل والنهار والاصطباح، والفصول الأربعة ودلائل المطر والبرد والصحو والبرق والرعد والغيم والضباب وقوس قزح والسحاب والأنواء والرياح والأعاصير والزلازل والخسوف والكسوف والنار ذات اللهب ونار النفط والصاعقة، وفي الشموع والфанوس والقناديل والطواف، والهلل في ظهوره وامتلاء ربه، ونصفهن وكماه، والليلة القمرية، وصفات الشمس في الشروق والضحي، والارتفاع والطفل، والمغيب والصحو، والغيم والكسوف، وجملة الكواكب والسماء، وآحاد الكواكب المشهورة، وآراء المنجمين والفلاسفة الأقدمين في الفلك والكواكب، وشرح ما تشتمل عليه أسماء الأجرام العلوية، وما يتصل بها واشتقاقه، وتأويل رؤيا الأجرام العلوية وما يتعلق بها في المنام على مذهب حكماء الفلاسفة والإسلام.

عالج من خلال هذه الأبواب قضايا جغرافية، وبعض المظاهر الفلكية بمسحة أدبية، حاول شرح هذه المعرفة ونقلها إلى جمهور مثقف عام، وفي نفس الوقت يظهر المتعة التي يمكن أن يتلقاها الشخص من هذه المعرفة في حد ذاتها، ويظهر مختلف الطرق والأشكال التي اتبعتها الشعراء، فلاسفة الطبيعة، الجغرافيين الموسوعيين... الخ في التكلم عن ظواهر طبيعية، أما عن المقاطع التي تعنى بمواضيع فلكية وأرصاد جوية في كتاب سرور النفس فناقشها من وجهة نظر العلم و فلاسفة الطبيعة، فالمقطع الخاص بعلم الفلك يعطي

¹-نجوى عثمان، أحمد بن يوسف التيفاشي وآثاره العلمية، ص 84-85.

²-اسماعيل سامعي، أحمد بن يوسف التيفاشي، ص 54.

نفس فكرة أرسطو عن العالم من أنه صورة مبسطة لغير ذوي الاختصاص، وهو لا يخوض في حركة الكواكب ولا يذكر أي شيء عن نموذج بطليموس لهذه الحركات، كتحويل عنصر إلى عنصر آخر لا يعتبر تغير في العناصر الأربعة (ساخن، بارد، جاف، مبلل) كما فعل أرسطو ولكن ببساطة تغير في الكثافة: عندما تتكاثف النار تصبح هواء... الخ، فالمقاطع التي لها علاقة بمواضيع علم الأرصاد الجوية (الضوء، الشتاء، الثلج... الخ) تشرح الظواهر بالموافقة مع نظرية أرسطو للتبخّر المزدوج، بالنسبة لهذه النظرية تقوم حرارة الشمس بتبخير (طرح) نوعين من الأبخرة من الأرض (دخان) يأتي من أجزاء الأرض والـ(بخار) يأتي من الأجزاء المائية (البحار، الوديان، البحيرات)، كل ظواهر الكون يتم شرحها كتأثير لهذين البخارين، هذه النظرية تم تبنيها من طرف معظم العلماء المسلمون، والبعض منهم مثل ابن سينا أضاف بعض الأوصاف والشروحات التي لم تكن موجودة عند أرسطو، كما يبدو أنّ بعض المقاطع من سرور النفس لها أسس لأبعد حدّ من شروحات ابن سينا لظواهر جوية مثلاً ظاهرة (الهالة. دائرة القمر. أو طفاوة الشمس) يتم شرحها كالتالي:

إذا كانت الغيمة بين المراقب والشيء المنير، في حين هذا الأخير محيط بوضعيته العالية، عندها يمكن أن ترى هالة أنّها الدائرة التي يرى في وسطها الشخص القمر، محيطة بحلقة بيضاء منعزلة من طرف ظلمة الغيمة الرطبة، أحيانا غيمة تكون متواجدة تحت غيمة أخرى، عندها هالة أخرى تظهر منها.¹

كما عالج في طلّ الأسحار على الجنار في الهواء والنار وجميع ما يحدث بين السماء والأرض من الآثار "قضايا فلكية تخصّ علم الأنواء، منها الفصول الأربعة، ودلائل المطر والبرد والصّحو، والرّعد، والغيم، والضباب، وقوس قزح، ونار النفط، والصّاعقة، وما يشتمل من الآثار العلوية.²

كما صنّف في ذات العلم المتفنّن الموسوعي ابن مرزوق العجيسي التلمساني الحفيد³

¹-Paul Lettinck ,Science in Adab literature, Shared Legacy: Islamic Science East and West,p241.

²-اسماعيل سامعي، أحمد بن يوسف التيفاشي، ص52. 53.

³-للمزيد حول ترجمته وسيرته أنظر، ابن مرزوق الحفيد، إظهار صدق المودة في شرح البردة، دراسة وتحقيق محمد فلاق، مذكرة لنيل درجة الماجستير، إشراف مصطفى دراوش، تخصص اللغة والأدب العربي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الأدب العربي، 2009-2010م، ص16-17- أبو الحسن علي القلصادي الأندلسي، رحلة القلصادي، ص100- بدر الدين محمد بن يحيى ابن عمر القرافي، توشيح الديقاج وحلية الإبتهاج، تحقيق علي عمر، مكتبة الثقافة الدينية، 1425هـ/2003م، القاهرة، ص155.

842/هـ1438م) أرجوزة في الميقات¹، سميت بالمقنع السّامي²، يقول في سبب تأليفه هذا الرّجز³:

وحين شاهدت الذي وصفت	تحرّكت نفسي لما نظمت
وكان قد صنّف في ذي العلم	قواعد فعسرت للفهم
إذ لا يسير حكم جزئيات	من القواعد سوى الإثبات
فأخترت أن أنظّم جزئياته	معدّلة عن صعب كليّاته
في رجز حلو غريب الشّكل	سهل العبارة بكل فصل

وبعد الاطلاع على مضمونها اتّضح لي أنّ موضوعها يختصّ بمعرفة الأوقات الفلاحية والمنازل القمرية

لكلّ شهر، بدء من يناير إلى دجنبر⁴.

لم يأت ابن مرزوق بجديد في هذا العلم، فهو يعيد ما كتبه السّابقون في علم الأنواء، وربما الجديد الذي قدّمه هو تلخيصه في شكل أرجوزة ليسهل تلقين هذا العلم وسهولة حفظه، تناول الحديث عن الشهور وما يحدث فيها من أنواء، من ذلك شهر يناير الذي يطلق عليه بالسريانية كانون الآخر، وبلغة الروم ينايره، وهو أحد وثلاثون يوماً، فيه من الأنواء ثلاثة، الأول منها نوء الذراع الذي اختصّ بالمطر، وصفه بالنوء المبارك المحمود، والخير والصدق له مشهود، مدته خمس ليال، والثاني نوء الثّرة مدته سبع من اللّيلي، فيه تحبل الإبل إن قدر الله لها الحمل، ويصعد الماء في فروع الشّجر، والنوء الثالث الطرفة يكون في يناير، مدته سبع ليال وهو مبارك ميمون، يكثر فيه الخصب واللّيمون، بعدها يختصّ الحديث عن شهر فبراير وما فيه من الأنواء فأولّه نوء الجبهة، مدته سبع من اللّيلي، يكثر فيه الكأ والعشب، وهو أنفع الأنواء من كلّ نوء كان في السّماء، والنوء الثاني هو الزبرة، ومارس فيه من النّوء الصّرفة والعواء... إلخ⁵.

¹- مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية تحت رقم 2165.

²- ابن مريم، البستان، ص 211. التنبكي، نيل الابتهاج، ص 507. السخاوي، الضوء اللامع، ج 7، ص 50.

³- ابن مرزوق، أرجوزة في علم التوقيت، مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية تحت رقم 2165، ورقة رقم 3 وجه.

⁴- أنظر الملحق رقم: 12.

⁵- فصل ابن مرزوق في الشهور وما فيها من الأنواء من الورقة رقم 03 إلى الورقة رقم 38.

5. في علم الأوفاق أو الحروف:

•مدلوله:

على الرغم من ارتباط هذا العلم بالحساب، ففي الغالب يعدّ ضمن فروع علم العدد¹، ارتبطت الأعداد ارتباطا وثيقا بما يعرف بحساب الجمل أو حساب الأجدية، لكن رغم ذلك فإننا نلاحظ ارتباطه بعلم بالتنجيم، لما لها من روحانية وآثار عجيبة وتصرفات غريبة وخصائص معينة ومنافع متنوعة، وخصائص خفية ذات ارتباط وثيق بالتنجيم وحياة البشر من حيث الصحة والسلوك والحظ، وذلك عن طريق إنشاء أعداد الوفاق أي ما يسمى بالمرّعات السحرية، التي كانت تقترح في الغالب لتسهيل الولادات العسيرة وتقريب العشاق المفترقين.²

وهذا العلم قائم على مربعات تتكون من مجموعة من الخانات على نمط رقعة الشطرنج بكل منها رقم أو حرف، وهذه الحروف يصير تحويلها بحساب الجمل إلى أعداد ويجري ترتيب الأعداد في المربع بحيث يكون حاصل جمعها في أي صف أفقي أو رأسي أو قطر منها واحدا، ويعتبر المربع المحتوي على 3×3 بيوت أصغر المرّعات، ويعرف بالمرّع الثلاثي، كذا بالوفاق المثلث، فإن احتوى كل ضلع على أربعة بيوت صار وفقا مرّعا (4×4) ، وقس على ذلك بالنسبة لمربعات ذات البيوت المتزايدة، كالأوفاق الخمسة والمسدسة والمتسعة.³

¹-التنوجي، أجد العلوم المسّمى بالسحاب المركوم في بيان أنواع الفنون وأقسام العلوم، 79/2.

²-أحمد جبار، علماء الحضارة العربية الإسلامية ومساهماتهم، ص86.

³-جلال شوقي، المرّعات السحرية في المخطوطات العربية، مجلة مركز الوثائق والدراسات الإنسانية، جامعة قطر، قطر، 1991، ص179. وللتعرف على نماذج الأوفاق. أنظر، جاك سيزيانو، المرّعات السحرية في مخطوطات المغرب، مقال في كتاب المخطوطات العلمية المغاربية، ص97. 102.

Les carrés magiques chez Ahmed El-Buni Amel Lebza,.

أعمال الملتقى المغاربي العاشر حول الرياضيات العربية، تونس أيام 29 . 30 . 31 ماي 2010، ط1، منشورات الجمعية التونسية للعلوم الرياضية، تونس، 2011، ص211 . 213.

وكلّ وفق يقابله كوكب من الكواكب السبعة، فالمثلث منسوب إلى زحل، والمربع منسوب إلى المشتري، والمخمس منسوب إلى المريخ، والمسدس منسوب إلى الشمس، والمسبع منسوب إلى الزهرة، والمثمن منسوب إلى عطارد، والمتسع منسوب إلى القمر، وأما المعشّر فمنسوب إلى فلك البروج، وما عدا ذلك لا ينسب إلى كوكب بعينه، ولكل وفق من هذه الأوافق خواص كثيرة أخذها من طبائع الكواكب المنسوب إليها.¹

وفي ذلك يقول الفقيه البوني، محي الدين أبو العباس أحمد بن علي² (520 . 602هـ/1126م-1205م): «اعلم أنّ للأعداد أسراراً كما أنّ للحروف آثاراً، وأنّ العالم العلوي يمدّ العالم السفلي، فعالم العرش يمدّ عالم الكرسي، وعالم الكرسي يمدّ فلك زحل، وفلك زحل يمدّ فلك المشتري، وفلك المشتري يمدّ فلك المريخ، وفلك المريخ يمدّ فلك الشمس، وفلك الشمس يمدّ فلك الزهرة، وفلك الزهرة يمدّ فلك عطارد، وفلك عطارد يمدّ فلك القمر، وفلك القمر يمدّ فلك الحرارة، وفلك الحرارة يمدّ فلك الرطوبة، وفلك الرطوبة يمدّ فلك البرودة، وفلك البرودة يمدّ فلك اليبوسة، وفلك اليبوسة يمدّ فلك الهواء، وفلك الهواء يمدّ فلك الماء، وفلك الماء

¹ - الشيخ علي أبو حي الله المرزوقي، الجواهر اللماعة في استحضر ملوك الجنّ في الوقت والساعة، المكتبة الشّعبية، بيروت لبنان، ص 20.

² - هو أحمد بن علي البوني الشيخ شرف الدين أو شهاب الدين أحمد بن علي بن يوسف البوني القرشي المالكي، ولد في مدينة بونة بلد العتاب في حدود سنة 520هـ تقريباً، تعلم أول ما تعلم على يد والده أبو أحمد قاسم ابن محمد السيسي وبعده الشيخ العارف إبراهيم التومي، وبعدها طلب للعلم والسفر الطويل، قرأ القرآن الكريم بالقراءات الثماني في مدينة تونس، وتفقه على مذهب الإمام مالك رضي الله عنه، وتفنن في عدة علوم، وأخذ عن جماعة منهم: ابن حرز الله، وابن رزق الله، وابن عوانة، ورحل إلى الأندلس ولقي هناك أبا القاسم السهيلي، وابن بشكوال، والفقيه أحمد بن جعفر الخرجي السبي، وبعدها توجه إلى مصر، فقدم الإسكندرية ولقي الحافظ أبي طاهر السلفي، وأبي الطاهر إسماعيل بن عوف الزهري المالكي، وأقام بالقاهرة زمن الخليفة العاضد، ثم خرج منها باتجاه مكة لأداء فريضة الحج، ليرحل نحو بيت المقدس، ومنها توجه إلى دمشق، والتقى بالحافظ أبي القاسم ابن عساكر، ثم دخل واسط وبغداد، ولقي الحافظ أبا الفرج ابن الجوزي، ورجع إلى بيت المقدس، ومنها إلى مكة وأدى فريضة الحج مرة أخرى وعاد إلى مصر، ثم عاد إلى تونس مرة أخرى وأقام بها يعلم الصبيان ويؤم الناس بأحد المساجد هناك، ثم ترك التعليم وأقبل على الوعظ، صنّف الشهاب البوني ما يقرب من 40 كتاباً منها: كتاب في الوعظ، يتداول الناس في أفريقية كما يتداولون كتب ابن الجوزي في المشرق، وشرح أسماء الله الحسنى في مجلدين كبيرين، قال المقرئ: ضمنه فوائد حسنة، وشمس المعارف الكبرى في علم الحرف، وهو عزيز الوجود يتنافس الناس فيه ويبلون الأموال الجزيلة، وكتاب اللعة النورانية، وكتاب الأتماط، حلاه أحمد بن قاسم البوني بالشيخ الرباني، وهو دفين تونس، زار قبره وتبرك به. توفي الدين المقرئ، كتاب المقفى الكبير، تحقيق محمد اليعلاوي، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، لبنان، 1991، 1/ 750 . 752 . أحمد ابن قاسم البوني، الدرّة المصنونة في علماء وصلحاء بونة، تقديم وتحقيق سعد بوفلاقة، منشورات بونة للبحوث والدراسات، عنابة، الجزائر، 2007، ص 127 . عادل نويهض، معجم أعلام الجزائر، ص 47 . 49.

يمدّ فلك التّراب، وفلك التذراب يمدّ فلك زحل، ولزحل في العلويات حرف الجيم والأعداد الواقعة عليه ثلاثة على الجمل أي بحساب الجمل. وأمّا التفصيل فتلاثة وخمسين (ج = 3، ي = 10، م = 40)، وله في السفليات حرف الصّاد، وهو العدد تسعون، وتلك في العلويات على الجمل خمسة وهو حرف الهاء، وله من الأوفاق المسبّع، وأمّا تصريف فلك عطارد فله العدد ثمانية وهو حرف الحاء، وله من الأوفاق المثمن، وأمّا تصريف فلك القمر فله من العدد تسعة، وهو حرف الطّاء، وله من الأوفاق المتسّع وزحل وله من المثثل المشهور بين العلماء فاهم ذلك»¹.

عرفَ هذا العلم بأنه علم باحث عن خواص الحروف إفراداً وتركيباً، وموضوعه الحروف الهجائية، ومادته الأوفاق والتراكيب، وصورته تقسيمها كما وكيفاً، وتأليف الأقسام والعزائم، وما ينتج منها، وفاعله المتصرف، وغايته التصرف على وجه يحصل به المطلوب إيقاعاً وانتزاعاً، بعد الروحانيات والفلك والنجامة²، يترتب عليه آثار عجيبة، وتصرفات غريبة، بشرط اختيار أوقات مناسبة، وساعات شريفة³.

ومقدار الساعة في الوفق لا يساوي مقدار الساعة الزمنية بل يزيد أو ينقص عنها بحسب طول النهار أو الليل وقصرهما لأنّ اليوم واللييلة هنا باعتبار شروق الشمس وغروبها، فما بين الشروق والغروب وعكسه هو مقدار اليوم واللييلة، فيقسّم هذا المقدار إلى اثني عشر جزءاً كلّ جزء ينسب إلى كوكب، ويفضّل خلّو المعدة من الطّعام إلا بما لا بدّ منها، واجتناب أكل الحيوانات وكلّ ما له رائحة كريهة كالثوم والبصل، ووجود البخور⁴، وترتيب المكتوب بحسب أصله ووضع، فإنّ كان المكتوب آية أو اسماً فلا يقدم كلمة ولا يؤخرها، ويكون الانتقال فيه . أي الوفق . على توالي الأعداد بترتيبها الطّبيعي، وتلاه القسم على كلّ عمل يناسبه حسب التفصيل المناسب المدّون عند كلّ غرض من الأغراض، وتشخيص من تريد إيقاع المحبّة، أو العداوة

¹-البوني، أحمد بن علي، شمس المعارف الكبرى ولطائف العوارف، المكتبة الثقافية، بيروت، لبنان، دت، ص5.

²-جلال شوقي، العلوم العقلية في المنظومات العربية، دراسة وثائقية ونصوص، ص727.

³-جلال شوقي، المرئعات السحرية في المخطوطات العربية، ص180.

⁴-بالنسبة للبخور يخضع كل كوكب إلى بخور معيّن، فصّص في هذا القول ابن حيان، فمثلاً يتكون بخور المريخ من السكّ والزعفران، زعفران الحديد والزنجار، والبلسان وحبّ البلسان والأشق والفلفل والمصطكي، وبخور الزهرة من من ماء السبايح المعجون به الكافور، وماء الهندبا المعجون به جوز بوا، وماء السوس المعجون به القافلي، والقرنفل المحبّب. للمزيد أنظر، جابر ابن حيان، رسائل جابر بن حيان، ثلاثون كتاباً ورسالة في الكيمياء والإكسير والفلك والطبيعة والهيئة والفلسفة والمنطق والسياسة، إعداد حمزة فريد المزيدي، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت، 2006، ص382 . 383.

بينهما، أو من تريد إزالة الأذى عنه، أو إيقاع الضرر به، بشكله ولونه وصورته وحاله من طول وقصر وصبوة وشبوبة وكهولة، وينوب عن هذا التشخيص ذكر اسمه واسم أمه، مع مراعاة المناسبات النجومية والرّصودات الفلكية، فتعمل كلّ عمل في الوقت الذي يناسبه، فكلّ ما كان من عطف ملك أو وزير أو استخراج دفين من دفائن الملوك أو إصلاح صنعة أو مزرعة أو عقد لسان أو حلّ طلسم فهو منسوب إلى القمر، وكلّ ما كان من استخراج الدّفين أو عطف قلب رجل عالم عليك أو إيقاع مرض نفساني أو عقد لسان فهو منسوب لعطارد، وكلّما كان من العطف والتّهييج واللّهو والفرح والتّكال وما أشبه ذلك فهو منسوب إلى الزّهرة، وكلّما كان من القهر والغلبة والهيبه والملك والرّياء وتحصيل الشّرف والجاه والذهب الكثير وما أشبه ذلك فهو منسوب إلى الشّمس، وكلّما كان من التّسليط أو التّفريق بين المتحابين أو إيقاع العداة والبغضاء بينهما وتخریب البلاد أو التّمريض أو التّهييج أو الهلاك أو ما أشبه ذلك فممنسوب إلى المريخ، وكلّ ما كان معلّقًا بإصلاح المعاش وانتظامه أو بالتّزيين والتّجمل في أعين النّاس أو حلّ طلسم أو عقد لسان شرّير وما أشبه ذلك فهو منسوب إلى المشتري، وكلّما كان من أبواب الفرقة والتّخریب والبغض وعقد الشّهوة وعقد التّوم وما أشبه ذلك فممنسوب إلى زحل، وكلّما كان من الأعمال منسوبًا كوكبين فأنت مخيّّر بين أن تطلب حاجتك في أيّهما شئت أو ترصد اقتراحهما في برج واحد، وهو أكمل وأحسن إن شئت مراعاة الاتّصالات الفلكية، مع مراعاة كتابة الأرقام في الأوفاق بالحروف الهندية، فكلّما كان الخطّ جميلًا مضبوطًا متساويًا كان صاحبه محبوبًا عندهم مقابلة للجميل بمثله.¹

ولهذا العلم استخدامات متنوعة، ما يهمننا منها علاقته بعلم التنجيم، نجد بينهما ارتباطًا وثيقًا، بحيث يجعل لكل حرف منها قدرًا من العدد معلومًا، ويجري على ذلك أسماء الأزمين والأزمنة والأمكنة وغيرها، ويجمع جمعًا معروفًا عندهم، ثم يطرحون منه طرحًا خاصًا، ويثبتونه إثباتًا خاصًا، وينسبون إلى الأبراج الاثنا عشر المعروفة عند أهل الحساب، ثم يحكم على تلك القواعد بالسعود والنحوس وغيرها، وهذا يلحق بحكم التنجيم المحرّم.²

¹ - للمزيد من التفاصيل حول شروط تعمير الوفق أنظر، الشيخ علي أبو حي الله المرزوقي، الجواهر اللّماعة في استحضر ملوك الجنّ في الوقت والساعة، ص 4. 10.

² - طارق بن سعيد القحطاني، أسرار الحروف وحساب الجمل، رسالة ماجستير، كلية الدعوة وأصول الدين، المملكة العربية السعودية، 2009، ص 64.

• رصيد علم الوفاق لدى علماء المغرب الأوسط:

اشتهرت بالمغرب الأوسط شخصيات اهتمت بعلم الوفاق، بل هناك من ينسب إليه هذا العلم، منها شخصية الفقيه البوني، محي الدين أبو العباس أحمد بن علي (520 . 602هـ/1126 - 1205م)، فهو من المشتغلين بأسرار الحروف، اضطلع الحسن الوزان على مؤلفاته، حلاّه بالفقيه الممتاز، نسب إليه وضع قواعد هذا العلم، وتحديد أدعيته، وطريقة تركيب تائمته، لذا فهو يرجح أن تكون كتبه أقرب للسحر من أسرار الحروف.¹

اشتهر بعلم الأوفاق² من خلال استخدام المرتبعات السحرية في كتابه "شمس المعارف الكبرى" أو "شمس المعارف ولطائف العوارف".³

وصف كتابه المقريري بأنه عزيز الوجود يتنافس فيه ويبدلون الأموال الجزيلة، تضلّع في تمعن الكلمات والأسماء الربانية وانغمس في شكل الحرف ومعانيه وسره الحقيقي، فلم يكن في زمنه أحسن منه خلقا ولا أكثر معرفة بعلم الحساب والحروف والفلك منه.⁴

من الثابت قطعا أنّ شمس المعارف لم يؤلف دفعة واحدة، أو على الأقل في شكله الراهن المعروف⁵،

¹-الحسن الوزان، وصف افريقيا، ترجمة محمد حجي ومحمد الأخضر، ط 2، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1983/272. 273.

²-للمزيد حول أوفاق البوني أنظر الملحق رقم 13.

³Jacques Sesiano, Les carrés magiques dans les pays islamiques, IX ème colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes, Tipaza, 12 – 14 Mai 2007, p p205- 218 – LEBZA Amel, l'histoire Les carrés magiques chez Ahmad al-Bûnî, 10^e colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes (Tunis, 29-30-31 mai 2010), p p211 – 217

⁴-تقي الدين المقريري، كتاب المقفى الكبير، 1/ 750 . 752.

⁵-ذهب بعض المختصين في هذا العلم إلى أنّ هذا الكتاب لا يمكن أن يكون بأكمله من تأليف شخص واحد بحال من الأحوال، لذا يرجح الدكتور محمد الجوهري الباحث في علم الاجتماع أن يكون مؤلف الكتاب الأصلي واحدا من أتباع أبي الحسن الشاذلي، حيث يقتبس منه وينقل عنه الشيء الكثير، ولما كان البوني نفسه قد عاش قبل الشاذلي، فلا يعقل أن يكون هو فعلا الذي نقل عنه، ثم أنّ الشاذلي نفسه لم يكتب كثيرا، بحيث يمكن أن يقتبس منه هذا الشيء الكثير في تلك المواقف والمناسبات المتباينة، وهو لم يترك سور ثلاث رسائل صغيرة، فكيف يمكن لمؤلف شمس المعارف أن ينقل عنها، ولذلك يعتقد هذا الباحث أنّ جامع شمس المعارف هذا لا بد وأن يكون أحد تلاميذ الشاذلي المباشرين، الذي درس على يديه، وسمع منه الكثير، ممّا أخذه بعد ذلك في كتابه، لذا فهو يؤرخ أنّ تأليف الكتاب كان في بداية القرن الثامن الهجري/ الرابع عشر

يعتبر هذا الكتاب من وجهة نظر مؤلفه جامعاً لآثار العلوم والحكمة القديمة، ومن المعارف العليا التي خص بها النخبة من المتعلمين الذين حملهم مسؤولية العمل بها، ذكر حاجي خليفة أنّ المقصود منه أن يعلم بذلك شرف أسماء الله تعالى، وما أودع في بحرهما من أنواع الجواهر الحكيميات، وكيف التصريف بأسماء الدعوات وتابعها من حروف السور والآيات يتصل بها إلى الحضرة الربانية من غير تعب، وما يتوصل بها إلى رغائب الدنيا.¹

ويزيد عليه أحمد بن قاسم البوني بأنّ كتبه يغني عن المعازف، لا ينبو عنه إلا غير عارف ومن بحره غير غارف أو من هو بغير صواب مناكف، وعلى ذمّ من لا يستحقّ الذمّ عاكف.²

• ابن القنفذ القسنطيني (ت810هـ/1407م):

تعامل ابن القنفذ القسنطيني مع المربعات السحرية أثناء حلّه لمسألة عددية لم يتطرق إليها ابن البناء المراكشي (ت721هـ/1321م) في التلخيص³، معتبرا أن لا جدوى في هذه المسألة، وهذه المسألة تخصّ البحث عن طرق إنشاء المربعات السحرية، والمربّع السحري عنده من رتبة ط هو مربّع مجزّء إلى ط2 مربّع بحيث توزّع الأعداد الطبيعيّة من 1 إلى ط2، كلّ واحد في بيت من بيوت هذه التّجزئة، بحيث يكون مجموع كلّ عمود أو كلّ سطر أو كلّ من القطرين الرئيسيين نفسه (أي متساوي)، ويقسمّ المربّعات السّحرية إلى أربعة أقسام، لأنّ كلّ قسم له كيفية خاصة في إنشاء المربّعات مرتبطة بزوجية أو فردية ضلع المربّع:

إنشاء المربّعات من الرّتبة زوجي - زوجي (أي أنّ $n = 2p, p > 1$)، أو من المربّعة زوجي - زوجي .
فردي ($n = 2p(2k + 1), k \geq 1, p > 1$)، أو من الرّتبة زوجي زوجي .
فردي ($n = 2(2k + 1), k \geq 1$)، أو من الرّتبة فردي ($n = 2k + 1$)

الميلادي. محمد الجوهري، علم الفولكلور، دراسة المعتقدات الشعبية، دار المعرفة الجامعية، القاهرة، 1988، 172/2.

¹-حاجي خليفة، كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون، 1062/2.

²-أحمد بن قاسم البوني، الدرّة المصونة في علماء وصلحاء بونة، ص 128.

³-المقصود بالتلخيص هو تلخيص أعمال الحساب، وهو يتناول فيه المسائل العددية من أعمال الصّحيح إلى الكسور، إلى الجذور، وفي جزئه الثاني قوانين استخراج الأعداد المجهولة بواسطة العمل بالنسبة وبالكفات ثم الجبر والمقابلة. أنظر، محمد المتوني، نشاط الدراسات الرياضيّة في مغرب العصر الوسيط الرّابع (عصر بني مرين)، مجلة المناهل، عدد33، 1985، ص82. 83.

والطرق التي استعملها ابن القنفذ في ملء بيوت المرتعات نجدها عند علماء سابقين له مثل ابن الهيثم (ت. 343هـ/1039م)، ومؤلف مجهول من القرن الثاني عشر الميلادي.¹

• يوسف بن علي بن أحمد بن محمد الندرومي² (ت. 810هـ/1407م) في كتابه "قبس الأنوار وجامع الأسرار في خواص الحروف والحيوان والنبات والأحجار".³

يعدّ هذا الكتاب المخطوط⁴ نموذجاً مهماً في علم النجوم والجفر⁵، يتكون من عشرة مقالات، المقالة الأولى في أصناف الحروف وأقسامها وتراكيبها، والخلاف الواقع في طباعها وأملأها، المقالة الثانية في دوائر الحروف وأشكالها ودعواتها وبسطها وتكسيروها ومقدمة في الوفاق العددية والحرفية وصفة الموازين، المقالة الثالثة في خواص الحروف على التفصيل على الجملة، المقالة الرابعة في خواص الحروف على التفصيل، المقالة الخامسة في السيمياء والعجائب، المقالة السادسة في خواص الأوقاف العددية، المقالة السابعة في خواص الأوقاف الحرفية، المقالة الثامنة في خواص النجوم والكواكب، المقالة التاسعة في خواص الحيوان والنبات والمعدن، المقالة العاشرة في الحروف الخارجة عن العربية والأوقات السعيدة والنحسة والطوالع والأيام الفارغة.⁶

استخدم في كتابه العلاج الطلسمي بحيث يستعمل تراكيب تعتمد على علم الغبار وتدوير الحروف التي هي من أجزاء علم الغبار، يضاف إليها أذكار متعددة الألفاظ، ويعتمد على ما يعرف بحسن الطالع الذي

¹ - يوسف قرقور، الأعمال الرياضية لابن قنفذ، رسالة ماجستير، المدرسة العليا للأستاذة، القبة، الجزائر، 1983، ص 117.

² - فقيه جزائري، أصله من ندرومة، وإليها نسبته، استقر بمصر، لهاشتغالها باسم أسرار الحروف، صنف ذلك "قبس الأنوار وجامع الأسرار"، وله أيضاً "الدرّ المطلوب في سرّ الغالب والمغلوب"، قرئ عليه في مصر سنة 807 هـ. أنظر الزركلي، خير الدين، الأعلام، قواموس تراجم لأشهر الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، ط 15، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، 2002، 214/8. عادل نويهض، معجم أعلام الجزائر، ص 331.

³ - اعتمدنا على نسخة مخطوطة من مركز آل سعود بالدار البيضاء، الرابط/
<http://makhtota.ksu.edu.sa/makhtota/3870/1#.VSiL8pMeNdg>

تاريخ الدخول يوم السبت 2015/04/11 م على الساعة الخامسة زوالاً.
⁴ - اعتمد هذا المخطوط لتحقيقه من طرف مخبر البحوث والدراسات في حضارة المغرب الإسلامي، إشراف أ، د بوبه مجاني بتاريخ 01/01/2012، شارك في تحقيقه الأساتذة الآتية أسمائهم: أ، د ساعد خميسي، أ، سهام دحماني، أ، أمال لدرع، أ، بوالقديد بويكر.

⁵ - أنظر الملحق رقم: 14.
⁶ - الندرومي، يوسف بن علي، قبس الأنوار وجامع الأسرار، نسخة مخطوطة من مركز آل سعود بالدار البيضاء ورقة 5 وجه.

يجتنب به الطيرة وغيرها من الأحوال النفسية كالكره والبغض.¹

فصل في أوصاف الأوفاق فالمرتع ينسب إلى المشتري، وهو خاص بالمحبة والقبول ما لا نهاية، فإذا كتب المرعب في شرق المشتري في خاتم فضة وتختّم به أحد رزقه الله المؤدّة والمحبة في قلوب الخلق، والمخمّس منسوب للمريخ، إذا كتب في نحاس أو حديد في خاتم وتختّم به رزقه الله الهيبه وقهر أعدائه، أمّا المسدّس فمنسوب للمشتري، وهو أكبر الأشكال وأعظمها، وهو الذي كان المتقدمون يعظمونه، إذا كتب في شرق الشمس في فصّ من ذهب وتختّم به أحد كان له حزمة في قلوب الجبابرة والملوك، ولا يزال صاحبه معظّم موقر، وإن كان المتختّم به غلب عليه الخمول ارتفع، وإن كان مرتفعاً زاد في رفعته، أمّا المسبّع فمنسوب إلى الزهرة، وهو وفق العطف والمحبة، وتيسير الأمور وسعة المعيشة في الرزق، فمن وضع وفق المسبّع في شرق الزهرة يوم الجمعة وحمله معه لا يقع عليه بصر أحد من النساء إلاّ أحبته، وهذا الوفق المسبّع مخصوص بالنساء، ومن حمله معه لا يصعب عليه طلب الرزق ويهون عليه كلّ عسير، وإذا رأيت صاحب حمى شديدة فنخذ الوفق وامحه بالماء واسقي المحموم من ذلك الماء يبرأ بقدره الله تعالى، بينما المثمن فينسب لعطارد، وهو وفق عظيم الشان في فعله، إذا حمله إنسان شاهد العجائب في إقبال أهل الكتابة والخطوط والدواوين والوزراء عليه، وهو مناسب لطالب الخطّ من الكتابة وأصحاب الكلام مثل الشعراء ونحوهم وإن كان صغيراً، أمّا المتسع فاختصّ بالقمر، فمن حمله معه سهّلت عليه الأسباب وتيسّرت، وهو وفق المكاشفة، وأخيراً المعشّر المنسوب إلى الفلك المكوكب، وهو أعظم الأشكال وأتمّها، وقيل أنّ وقف 10 في 10 للاتصال بالملوك، وهو يوضع شرق الشمس في ذهب خالص ويحمله الذي يجب أن يتصل بالملوك.²

¹ - شخوم سعدي، العلاج بالطب الروحاني بندرومة وأحوازها من خلال مخطوط "قيس الأنوار وجامع الأسرار في خواص الحروف والحيوان والنبات والأحجار" ليوسف بن علي بن أحمد بن محمد الندرومي، ندرومة مدينة عبد المؤمن، مجتمع، أنثروبولوجيا، ذاكرة، جمع وإعداد عز الدين ميدون، سلسلة إصدارات جمعية الموحدية، ندرومة، 2011م. ص 160-161.

² - يوسف بن علي الندرومي، قيس الأنوار وجامع الأسرار، ورقة 26 ظهر - إلى 28 وجه.

الفصل السادس:

الصناعة والابتكارات الفلكية بين التنوع والتطور:

- 1- آلات التسطيح
- الأسطرلاب: مدلوله وأجزائه ووظيفته وطرق العمل به والمؤلفون فيه من علماء المغرب الأوسط
- 2- أرباع حساب المثلاثات
- الربع المجيب: مدلوله وطريقة استخدامه والمؤلفين فيه من علماء المغرب الأوسط
- 3- الآلة الجامعة لجميع الآفاق
- الصفيحة
- 4- الآلات الكروية
- ذات الحلق
- 5- آلات القبلة
- المزاول
- 1- الدلالات اللغوية والاصطلاحية والدينية للمزاول الشمسية
- 2- تاريخية المزاول الشمسية بالغرب الإسلامي
- 3- صنّاع المزاول الشمسية وأنواعها بالمغرب الأوسط
- 4- ابتكارات مزاول لعلماء جزائريين
- 5- أولاً: خارج مجال المغرب الأوسط:
أ - بالدولة الزييرية الصنهاجية
- 1- مزولة ابن أبي الرجال التيهيرتي
- ب- بالدولة المرينية
- 1- الساعة المانية بالقرويين
- 2- الساعة العامة بفاس
- ثانياً: داخل مجال المغرب الأوسط
- أ- مزاول تلمسان الزيانية
- 1- مزولة سيدي الحلوي
- 2- مزولة جامع المنصورة
- 3- ساعة خزانة المجانة

يعدّ الحديث على الآلات الفلكية من أحد الفروع الهامة التي يتعرضّ فيها لكيفية صناعة الآلات الرصدية لأجل توظيفها في عملية الرصد الفلكي، وفي ذلك يقول حاجي خليفة: "علم الآلات الرصدية علم يتعرف منه كيفية تحصيل الآلات الرصدية قبل الشروع في الرصد، فإنّ الرصد لا يتمّ إلا بالآلات كثيرة"¹، ولعلّ من أهمها الأسطرلاب . الصفيحة . ذات الحلق . الربع المجيب . إلخ

فيا ترى ما هي عدد الآلات الفلكية التي استخدمها علماء المغرب الأوسط؟، وما هي أنواعها وأصنافها ووظائفها؟، ولماذا انتشرت بعض الآلات واندثرت آلات أخرى؟، وهل تأثر عدد تلك الآلات الفلكية المستخدمة ونوعها بفترة زمنية معينة؟

قبل الحديث عن هذه الآلات الفلكية نصنّفها إلى أصناف رئيسية هي كالتالي:

1. آلات التسطّيح:

• الأسطرلاب.

• ربع المقنطرات.

2. أرباع حساب المثلثات:

• الربع المجيب.

• الربع التام.

3. الآلات الجامعة لجميع الآفاق:

• الصفيحة.

4. الآلات الكروية:

• ذات الحلق.

5. آلات القبلة:

• المزاول.

¹ حاجي خليفة، كشف الظنون، 135/1.

1. آلات التسطيح:

• الأسطرلاب: مدلوله وأجزائه ووظيفته وطرق العمل به والمؤلفون فيه من علماء المغرب الأوسط:

نستهل الحديث عن الأسطرلاب¹ كونه من أشرف الآلات الشعاعية، لما تكفل به استخراج ما يحتاج إليه من مسائل هذا العلم²، الذي يبحث في كيفية استعمال آلة معهودة يتوصل بها إلى معرفة كثير من الأمور النجومية على أسهل طريق وأقرب مأخذ كارتفاع الشمس ومعرفة الطالع وسمت القبلة وعرض البلاد وغير ذلك.³

يعدّ الأسطرلاب وسيلة هامة استخدمها المسلمون مشرقا ومغربا⁴ بكثرة لقياس الكواكب الثابتة والسيارة في طلوعها وغروبها وميلها وارتفاعها وغير ذلك من حركاتها التي تعرف أحوال الفلك ليلا ونهارا، وفي فصول السنة المختلفة.⁵

ساهم علماء المغرب الأوسط في صناعته وتطويره، فألّفوا فيه الكتب والرّسائل التي توضّح كيفية استخدامه، على رأسهم ابن القنفذ القسنطيني الذي ألّف في شأن صناعة الأسطرلاب أرجوزة باسم "القول في رسوم الأسطرلاب"⁶، وعنوانه أيضا بـ "السّراج"⁷، وصف فيها تركيب الأسطرلاب، وطريقة العمل به في أرجوزة تصل إلى 247 بيتا، مطلعها:

الحمد لله العليّ القادر الأحمد الفرد الحكيم الفاطر

¹- يحتفظ متحف الفنّ الإسلامي بالقاهرة بأسطرلاب من عمل محمد بن حسن علي سنة 912. أنظر الملحق رقم: 15.

²- السنوسي، عمدة ذوي الألباب، ورقة رقم 94 ظهر.

³- حاجي خليفة، كشف الظنون، 106/1.

⁴- يعتبر الأسطرلاب الذي صنعه محمد بن الصفار سنة 420هـ/1029م بمدينة طليطلة أقدم أسطرلاب وصل إلينا من الأندلس، يليه أسطرلاب صنعه ابراهيم بن سعيد الموازني السهلي بطليطلة سنة 459هـ وآخر صنعه سنة 460هـ/1067م، وأسطرلاب آخر لأحمد بن محمد النقاش بسرقسطة سنة 472هـ/1079م، يليه أسطرلاب محمد بن فتوح الخمايري أشهر صنّاع الأسطرلاب الأندلسيين في اشبيلية سنة 619هـ/1222م. للمزيد أنظر. سعيد محمد مصيلحي، الأسطرلاب في مصر الإسلامية، دراسة أثرية وفنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، القسم الإسلامي، جامعة القاهرة، 1977، ص 79. 81.

⁵- سعيد محمد مصيلحي، الأسطرلاب في مصر الإسلامية، ص 21.

⁶- مخطوط بالخزانة الحسينية بالرباط ضمن مجموع تحت رقم 7106، ونسخة بالمكتبة الوطنية بتونس، تحت رقم 4629.

⁷- أنظر الملحق رقم: 15.

وخاتمته:

وعدّته بهذه راء ومز¹ سمّيته السّراج أعني ذا الرّجز

فرغ ابن القنفذ من نظم أرجوزته بمدينة فاس سنة 1357/هـ759م، ويتّضح ذلك من البيتين الآتين من منظومته:

أتى بهذا الرّجز المهذب بفاس الكبرى من أرض المغرب
وذاك من شهر جمادى الأولى من عام نط بعد ذ معقولا²

يستهل ابن القنفذ أرجوزته بوصف الأسطرلاب وأجزائه، ثم يعرّج إلى بيان كيفية استعماله في القياسات الفلكية.

وكتب أيضا الحباك التلمساني أرجوزة في الأسطرلاب بعنوان "بغية الطلاب في علم الاسطرلاب"³، وهي الأكثر شعبية، من 171 بيتا⁴، جمع فيها أسماء جميع رسوم الأسطرلاب التي على الوجه أو الظهر، قال عنه تلميذه السنوسي شارح الأرجوزة: "لم يكن الحباك أول من ألف في الأسطرلاب، ولكن كان كتابه هذا أفضل رسالة قرأتها في الموضوع، قائلا: "ولقد اعتنى العلماء قديما وحديثا بهذه الصناعة، وبثّ كل واحد ما لديه فيها من بضاعة، فألفوا فيه رسائل كثيرة، وقد تختلف أغراضهم بين الإيجاز والإطناب، وربما كان من بعضهم حشو وإسهاب... وأحسن رسالة رأيتها في هذه الطريقة الجليلة وأقربها للحفظ وأجمعها للمعاني الكثيرة في الأحرف القليلة الرسالة المسماة بغية الطلاب في علم الأسطرلاب التي ألفها شيخنا الفقيه العلامة المشارك المحقق المعدل أبو عبد محمد بن أحمد الحباك... وقد جعلها رحمه الله منظومة يسهل حفظها ويعذب درسها ولفظها، لكنها لم تخل من صعوبة الفهم على كثير من الناس⁵، ولقد أظهر فيها الشّارح السنوسي كل براعة وسعة اطلاع في البيان والبديع والصرف والنحو، وقد اتّخذ من الشّرح حجة لإظهار براعته وعلمه⁶.

¹- راء، ميم، زاي، تساوي بحساب الجمل: 200 + 40 + 7 = 247 بيتا.

²- بحساب الجمل نط: ن+ط= 50+9=59، ذ=700، فيكون عام الفراغ من النّظم: 1357/هـ759م.

³- بغية الطلاب في علم الأسطرلاب، نسخة مخطوطة بالخزانة الحسينية، ضمن مجموع رقمه 6678، وبالمكتبة الوطنية بالجزائر، رقمه 1458.

⁴- أنظر الملحق رقم: 16.

⁵- السنوسي، عمدة ذوي الألباب، ورقة رقم 88 ظهر و89 وجه.

⁶- ابراهيم شوكة، تيسير العمل بالأصطرلاب، ص 4.

• الأسطرلاب في شرح السنوسي:

نقل الشيخ السنوسي عن بعض شيوخه في كتابه "عمدة ذوي الألباب ونزهة الحساب في شرح بغية الطلاب في علم الأسطرلاب"¹، الذي عرف اختصاراً بـ "شرح بغية الطلاب في علم الأسطرلاب"² أن الأسطرلاب كلمة أعجمية مركبة تركيب إضافة، وأن كلمة "الرباب" تنسب لحكيم من الحكماء الأقدمين، نسبت إليه هذه الآلة لكونه هو المستنبط لها، لكنه يضعف هذا الرأي، أما اصطلاحاً فهو آلة يتعرف بها أوقات الصلوات وجهة القبلة وحركات الكواكب والأفلاك، واختلاف الليل والنهار وأبعاد ما بين النقط المتسامية إلى نقط الأرض من الدوائر العظام، وارتفاع كل قائم على بسيط الأرض وغير ذلك.³

• وظيفة الأسطرلاب:

استخدمت آلة الأسطرلاب ليتوصل بها إلى معرفة كثير من الأمور النجومية التعليمية على أسهل طريقة وأقرب مأخذ⁴، كتحديد أبعاد الأجسام وارتفاع الكواكب عن الأفق، وتحديد الزمن وأوقات الصلاة، وتعيين مكان القبلة، وتقدير ارتفاع بناء أو عمق بئر يكون من الميسور قياس قطرها.⁵

إجمالاً يهدف إلى استخراج البرج الذي تكون الشمس فيه وعدد الدرجات التي قطعتها منه، وفي معرفة وقت الظهر والعصر وآخر أوقات النهار وأوقات الليل وما مرّ من ساعات زمنية ومعرفة ما هو مجهول من كواكب السماء الموضوعية في شبكة الأسطرلاب من قبل معلوم منها، ومعرفة الظلّ من قبل ارتفاع الشمس وارتفاع الشمس من قبل الظلّ، ومعرفة ظلّ نصف النهار ومعرفة موضع القمر من البروج، ومواضع الكواكب

¹- أنظر الملحق رقم: 17.

²- ذكره ابن القاضي بعنوان "شرح نظم الحباك في الأسطرلاب". أنظر، أبو العباس أحمد بن أبي العافية المكناسي ابن القاضي، *درة الحجال في غرة أسماء الرجال*، تحقيق مصطفى عبد القادر عطا، ط 1، دار الكتب العلمية، بيروت، 1423-2002، 142/2.

³- السنوسي، *عمدة ذوي الألباب*، مخطوط بالمكتبة الوطنية ضمن مجموع رقم 316، ورقة رقم 93 وجه وظهر.

⁴- السنوسي، *عمدة ذوي الألباب*، ورقة رقم 94 وجه.

⁵- حنان مطاوع، من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن الزرقالة وأسطرلابه متعدد الصفائح، ص 301. سامي شلهوب، *العمل بالأسطرلاب لعبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهل الصوفي*، أبحاث المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب المنعقد في دير الزور في 12 . 14 نيسان 1988، معهد التراث العلمي العربي، 1996، ص 123.

السيارة، ومعرفة المشارق والمغارب.¹

أحال لنا مخطوط الصفيحة عن الاسطرلاب أنّ صانعه عبد العزيز الرسّام رصد بواسطته ارتفاع الشمس للزوال بتلمسان يوم الاثنين العاشر من مارس موافقا كما(21) من ربيع الأول من سنة 859هـ فكان ارتفاعها نه(55°) غير شيء يسير مثل الأربع دقائق ونحوها...²

اعتبر الفقيه أبا علي المتيجي الأسطرلاب من أجل الآلات الفلكية قدرا وأوسعها علما وأكثرها نفعا في التماس القبلة وغيرها، وأكثر ما يقع الغلط في التماس القبلة بهذه الآلة من ثلاثة أوجه أحدها أن يكون طالب القبلة غير عارف بكيفية استعمالها كأخذ القبلة بصفيحة عرضها مخالف لعرض البلد الذي يلتمس ذلك فيه فيقع الخطأ، والثاني أن يكون قليل العلم بالحساب، قليل البصر بكيفية تصريف الأعداد والضرب والقسمة وسمت بعضها من بعض وغير ذلك، من أبواب صنعة الحساب التي لا يصح لأحد عمل بالأسطرلاب والانتفاع به، أو بجهله بكيفية الطريق في التماس القبلة بهذه الآلة، والثالث أن يكون يلتمس القبلة بهذه الآلة من أهل سوء التأويل الاعتقاد في جهة القبلة، مثل أن يعتقد أنّ مكة من بلده في جهة الزوال فيكون يخطئ القبلة لأجل ذلك.³

¹ -عبد الجبار محمود السامرائي، آلات الرصد العربية، مجلة الفيصل، دار الفيصل الثقافية، العدد 18، المملكة العربية السعودية، 1978، ص102.

² -مؤلف مجهول، رسالة في الصفيحة، ورقة 182و.

³ -أبو علي المتيجي، دلائل القبلة، ورقة رقم 119 ظهر.

• أجزاء الأسطرلاب¹:

اتَّفقت المصادر المخطوطة على شرح أجزاء الأسطرلاب ورسومه من علاقة وعضادة وصفائح، كشرح السنوسي للأسطرلاب والسراج لابن القنفذ القسنطيني، وأرجوزة بغية الطلاب للحبّاك التلمساني، هذا الأخير كانت أرجوزته مثار اهتمام الفقهاء والناس في عصره، والعصر الذي يليه، أنقل منها ما يتعلق بوصفه لأجزاء الأسطرلاب.

أجزاء الأسطرلاب ورسومه عند أبو عبد الحبّاك التلمساني²

عِلَاقَةٌ أُمَّ وَطَوْقُ الْحَجْرَةِ	عِضَادَةٌ صَفَائِحُ مَعَ شَبَكَةٍ
بِالْأَمِّ قُطْرَانِ جُنُوبٌ قَدْ عَالَا	وَمَشْرِقٌ يَسَارٌ وَالضِدُّ أُنْجَالًا
وَالْأَرْتَقَاعُ رُبْعَاهُ عَلَاوَا	وَالجَيْبُ أَوْ مُرْتَعُ الظِّلِّ حَاوَا
ثُمَّ الْبُرُوجُ وَالشُّهُورُ بِهَمَا	يُعْلَمُ جُزْءُ الشَّمْسِ حَيْثُ رَسِمَا
وَهُدْفَتَا عِضَادَةٍ وَالشَّبَكَةُ	بُرُوجٍ مِنْطَقَتِهَا مُشْتَبِكَةُ
ثُمَّ الشَّظَايَا لِلْكَوَاكِبِ وَفِي	رَأْسِ الْجَدِيِّ الْمَرِيُّ يُرِيكَ مَا خَفِي
وَبِالصَّفَائِحِ مَدَارُ الْحَمَلِ مَا	تَحْتَ شَمَالٍ وَالْجُنُوبُ مَا سَمَا
وَحَطُّ أَرْضٍ لِلشَّمَالِ وَالسَّمَا	ضِدُّ وَحَطُّ الشَّرْقِ وَالْعَرَبِ إِعْلَمَا
وَمُلْتَقَى ذَا مَعَ أَفْقِي وَالْمَدَارُ	يَمِينُ عَيْنِ الْعَرَبِ وَالشَّرْقُ يَسَارُ
ثُمَّ الْمَهْطَاتُ أَدْنَاهَا الشُّمُتُ	وَعُظْمُهَا الْأَفْقُ وَاللَّضْدُ سُمُتُ
ثُمَّ الشُّمُوتُ أُمَّهَا الرَّأْسُ عَالَا	بِهَا مَدَارًا أَفْقًا خَطًّا صِلَا
مَا تَحْتَهَا الشَّمَالُ أَعْلَاهَا الْجُنُوبُ	وَيَسْرُهُ شَرْقًا وَيَمْنُهُ غَرْبُ

¹- للتعرف إلى تفاصيل أجزاء الأسطرلاب أنظر الملحق رقم: 18.

²- مخطوط بدار الكتب المصرية، رقم 169 ميقات، ورقة رقم 1 وجه.

• شرح أجزاء الأسطرلاب ورسومه:

1. **العلاقة**، وتسمى الحلقة، وهي التي يعلق الأسطرلاب بها لأخذ الارتفاع والرصد.¹
2. **العروة**، وهي المتصلة بالحلقة والكرسي.²
3. **أمّ الأسطرلاب**، وهي الصفيحة المستديرة الكبرى ذات الطوق التي تجمع الصفائح الأخرى بداخلها³، تتألف من إطار دائري يتفاوت سمكه من اسطرلاب لآخر مع مراعاة ألا يقلّ في كل الاسطرلابات عن 8 سم.⁴
4. **الصفائح**، وهي أقراص مستديرة يختلف عددها في كل أسطرلاب، وتتراوح من ثلاث إلى أكثر من عشر صفائح، وكلها مستديرة متساوية ومصنوعة من النحاس الأصفر بسمك دقيق مثل سمك الصفيح وسطحه من غير اعوجاج، ومثقوبة عند مركزها، ومثلومة من جانبها لتثبت في نتوء خاص داخل الحجرة يمنعها من الدوران، وفي كل صفيحة ثلاث دوائر على مركز الصفيحة⁵، يحتاج لها في كثير من الأعمال كاستخراج الميول ومعرفة المدارات الشمالية والجنوبية ونحو ذلك.⁶
5. **العنكوت**، وتسمى الشبكة، وهي ذات ثقب وفتحات تعين بعض الكواكب والنجوم، وفيها عتبة لتحريكها ودائرتان، الكبرى من المركز هي مدار الجدي، والصغرى مركزها مدار السرطان، وعليها البروج الاثني عشر، وقوس مداره رأس الحمل والميزان وهو مدار الاعتدالين.⁷
6. **العضادة أو الشطبة أو المسطرة**، وهي الساق المتحركة على ظهر الأسطرلاب، وفيها شطبتان مثقوبتان، وعليها تتوقف جميع العمليات الحسابية، يؤخذ بها ارتفاع الشمس بالنهار والكواكب بالليل، كما

1- السنوسي، ورقة رقم 95 وجه.

2- السنوسي، ورقة رقم 95 وجه.

3- السنوسي، ورقة رقم 95 وجه.

4- حنان مطاوع، من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن الزرقالة وأسطرلابه متعدد الصفائح، ص 308.

5- فصل السنوسي في الحديث عن الصفائح. السنوسي، ورقة رقم 103 ظهر إلى غاية ورقة 107 ظهر. سعيد محمد مصيلحي، الأسطرلاب، ص 24.

6- السنوسي، ورقة رقم 103 ظهر إلى غاية ورقة 107 ظهر.

7- السنوسي، ورقة 96 وجه + ورقة 102 ظهر. وللمزيد من التفاصيل راجع، مصيلحي، المرجع نفسه، ص 36-37.

تعين بها بعض الأبعاد والمرتفعات الأرضية.¹

وأصل محلّ استعمال العضادة هو ظهر الأسطرلاب ولكن يمكن وضعها على وجهه أيضا، وأنّ الشطبتان المركبتان على العضادة في كل واحد منهما ثقب صغير يرصد به الشمس عند أخذ الارتفاع ليدخل شعاع الشمس من ثقب الشطبة العليا، ويدخل في ثقب الشطبة السفلى، وربما كان في كل شطبة ثقبان أحدهما أكبر من الآخر ليعرف بالصغرى ارتفاع الشمس والكبرى لرصد الكواكب الثابتة والسيارة بالليل ويرصد بها القمر أيضا إذا كان يوم غيم، ويرى قرصة الشمس ولا يكون للشمس شعاع، وربما كان الربع منها مقسوما بتسعين جزء، وربما كان النصف الأعلى مقسوما بمائة وثمانين قسما (تسعون منها للارتفاع الشرقي وتسعون للارتفاع الغربي)، ومنها تعرف ارتفاع الشمس والقمر والكواكب وارتفاع الجدران والجبال والأشجار...²

7. اخور، وهو المسمار الأسطواني النافذ في القطب وهو مركز الصفائح المنظم لجميع الصفائح والعضادة، وهو عبارة عن مسمار برأس عريضة على هيئة محور في طرفه ثقب عرضي بمقدار سطح العضادة ويوضع فيه مسمار آخر يسمى الفرس.³

8. الفرس أو الحصان، وهو الداخل في القطب الممسك له، وقد أطلق عليه اسم الفرس نظرا لأنّ شكله يكاد يقرب من معظم الاسطرلابات من شكل رأس الحصان⁴، يشدّ بها العنكبوت على الصفائح.⁵

9. ظهر الأسطرلاب، وينقسم عادة إلى 360° وإلى أرباع الدائرة، وتنقش فيه أسماء البروج وغيرها من الرسوم اللازمة للعمل بالأسطرلاب، ويستعمل عادة في التنجيم.⁶

¹- السنوسي، ورقة 96 وجهه. وللمزيد من التفاصيل عنها. انظر، حنان مطاوع، من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن

الزرقالة وأسطرلابه متعدّد الصفائح، ص 310.

²- مصيلحي، المرجع نفسه ص 37-38.

³- مصيلحي، المرجع نفسه ص 38.

⁴- مصيلحي، المرجع نفسه، ص 38.

⁵- الخوارزمي، مفاتيح العلوم، ص 251.

⁶- مصيلحي، المرجع نفسه، ص 31.

• طرق العمل بالآلات والأجزاء التي يتكون منها الأسطرلاب:

زودتنا الكثير من المصادر المخطوطة والمطبوعة بعدة أبواب لشرح تفاصيل طرق العمل بالأسطرلاب، وعليه سنقتصر الذكر على بعض النصوص التي نراها هامة.

من أهم المسائل التي شكّلت محور اهتمامات علماء الفلك مسألة سمت القبلة، وذلك لأهمية هذه المسألة من الناحية الدينية، ومن جانب حاجة كل بلد لمعرفة سمت القبلة، لذلك كان لا بدّ من تحديد موقع الكعبة على نحو يقيني باستخدام وسائل رياضية.

ومن بين هذه الوسائل الأسطرلاب، تعرف به القبلة عن طريق معرفة سمت الشمس بأخذ ارتفاعها في أي وقت أردت من النهار، وضع درجتها على مثل ذلك الارتفاع من المقنطرات في الناحية من شرق أو غرب، ثم انظر ما وافق درجة الشمس من السموت المتقاطعة، وعلى كم درجة يكون سمت من الربع الذي قابلت درجة الشمس، فذلك هو سمتها لذلك الوقت من الربع الذي قابلت، ولا يخلو أن يكون ذلك الربع الذي قابلت درجة الشمس، فذلك سمتها لذلك الوقت من الربع الذي قابلت ولا يخلو أن يكون ذلك الربع أحد أرباع الآفاق الأربعة إمّا أن يكون جنوبيا شرقيا أو شماليا شرقيا أو جنوبيا غربيا أو شماليا غربيا على نحو بأخذ الارتفاع للكواكب، وتعمل به ما عملت بدرجة الشمس، فيخرج لك سمت من الربع الذي قابل.¹

وإذا أردت أن تعلم سمت مطلع الشمس أو أحد الكواكب المرسومة في الشبكة، فضع درجة الشمس أو الكواكب على الأفق الشرقي، ثم انظر ما وافقه من سمت في الربع الذي الطلوع عليه، فهو سمت الطلوع، وعلى مثل ذلك سمت يكون الغروب في مثل ذلك الربع شماليا كان أو جنوبيا، فإذا أردت معرفة سمت الشمس لوقت الذي أنت فيه، ثم ضع الأسطرلاب في الأرض على بطنه في ذلك الوقت، فلا تؤخر ذلك لثلا يختلف سمت، واجعل رأس الأسطرلاب حيث العلاقة نحو الجنوب، وخذ في الأرباع التي في ظهر الأسطرلاب من الدائرة المشبهة بالأفق مثل عدد تلك الدرجات في مثل ذلك الربع، وضع طرف العضادة عليها، ثم قابل بالشطبة التي تلي طرف العضادة الموضوع على عدد الدرجات ضوء الشمس، وحرك الأسطرلاب يمنا ويسرة حتى يعتدل ظلّ الشطبة على العضادة دوران بتحريك العضادة في موضعها، فإذا اعتدل الظلّ، فامسك الأسطرلاب، ولا تحركه عن ما هو عليه فسيكون القطر الذي قسم الدائرة بنصفين من موضع العلاقة، وأخذا

¹-Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi, vol 2,p277

من وسط الجنوب إلى وسط الشمال، والقطر الثاني الذي قسمها أيضا بنصفين وقاطعه على مركز الدائرة، وهو آخذ من وسط المغرب إلى وسط المشرق، فهذان القطران قسما الدائرة بأربعة أقسام، ربعان جنوبيان وربعان شماليان، وأحد الربعين الجنوبيين شرقي والآخر غربي، وأحد الشماليين شرقي والآخر غربي.¹

2 أرباع حساب المثلثات:

• الربع الجيب مدلوله وطريقة العمل به والمؤلفون فيه من علماء المغرب الأوسط :

الربع الجيب²، ويسمى أيضا ربع الدستور³، هي آلة على شكل ربع دائرة مدرجة بمقياس للدرجات مرسوم على طرف قوسها كما يرسم على القوس أرقام تدلّ على الوقت، ويرسم على الجزء الأوسط من الربعية خطوط تدلّ على حركة الشمس والقمر⁴، وقد سميت بذلك لأنها تشكّل القسم الرابع من وجه الأسطرلاب الخلفي الذي توجد عليه البروج والمدار السنوي⁵.

وسمي ربع لأنه ربع دائرة اقتطع منها، وقد يوجد على ظهر الأسطرلابات أرباع ليسهل العمليات الحسابية في استعمال الأسطرلاب، وهي مخططة بمقياس للدرجات رسم على طرف قوسها حيث يمكننا من معرفة الوقت أثناء الليل والنهار، ويعطي فكرة صحيحة عن حركة الشمس والقمر، ويتدلى من مركزه ثقل رصاصي علق في خيط.⁶

¹-ibid,p277-278

²-كان الربع الجيب في الأصل عبارة عن خط رأسي وآخر عمودي عليه، مقسم إلى 90 قسما متساويا ويسمى "الجيب التسعيني"، وبعدها ظهر نوع آخر يسمى الجيب الستيني، لأنّ الخط الرئيسي فيه ينقسم إلى 60 قسما متساويا، وكان يوضع عليه بعض الرسوم الإضافية، مثل نصف دائرة لإيجاد الجيب، وربع دائرة لإيجاد ميل الشمس، وخطوط الظل، وتحديد وقت العصر. أسامة فتحي، مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، ص 135.

³-لطف الله قاري، الفلك العربي بعد القرن السادس الهجري . الثاني عشر الميلادي، مجلة الفيصل العلمية، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، المجلد الأول، الرياض، ربيع الآخر . جمادى الآخرة 1424هـ، ص 121.

⁴-لمعرفة أجزاء الربع أنظر: 19.

⁵-عبد الرحيم حنفي، منجانات المساجد التونسية، ص 58.

⁶-جمال عبد العاطي، الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي "دراسة أثرية وفنية وعلمية، بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، تكريما للعلامة الاسباني اميليو جارتيا جومث خلال الفتنة من 3 5 مارس 1998، جامعة القاهرة، مارس 1998، ص 204.

يحتفظ متحف الفن الإسلامي بالقاهرة برقع من النحاس الأصفر¹ ذو ثقل معلق في مركزه، وهذا الرقع محدود بقوس دائري وبضلعين متعامدين ومتقاطعين في المركز تقريبا، ويتضمن عبارة بالخط الكوفي نصّها "صنعه محمد بن أحمد المزني سنة ذكر"، ورقع آخر² ملون بالأصفر والخطوط الفلكية بالمداد الأسود يقرأ عليه "من عمل محمد النشيلي وتاريخ 1187".³

•وظيفته وطريقة استخدامه:

هذه الآلة الفلكية تستخدم إلى جانب الأسطرلاب لبساطتها، تستعمل في الغالب لحلّ مسائل عديدة أو مثلثاتية، وبالأخص منها مسألة القبلة⁴، ومعرفة البروج، ودرجة الشمس من البرج وكم قطعت منه، واستخراج الميل الشمسي، وعرض البلد، وأوقات الصلوات، ولاستخدامه يحرك الرّاصد الجهاز بإحدى يديه حتى ينفذ الشعاع الواصل من النجم أو الجرم السماوي بين ثقبين مثبتين على إحدى حافتي الجهاز، وتقرأ الزاوية المحصورة بين الثقب (الثاقول) والضلع القريب من الراصد، ويلزم الثقل لمنع الهواء من أن يحركه وتجعل الخطّ الخالي من الهدف في جهة الشمس، وتحرك حتى تستر الهدفة السفلى بظل العليا أو يكون الخيط لا داخلا ولا خارجا منه، وسطح الرقع لا مظلما ولا نيرا فما قطع الخيط من القوس جهة الخطّ الخالي عن الهدف هو الارتفاع.⁵

وبالصّفيحة يمكن معرفة سمت القبلة، فإذا أردت أن تخطّ السمّت في الأرض وكان ذلك نهارا، فاعرف سمت الشمس للوقت الذي تريد، ثم ضع طرف العضادة التي على ظهر الصّفيحة على مثل ذلك السمّت من أحد قوسي الارتفاع الذي عن جنبي العلاقة، فإن كان السمّت غربيا جنوبيا، هي القوس المتيامنة عن ذاك العلاقة، وكذلك إن كان غربيا، هي القوس المتياسرة عن العلاقة، وكذلك إن كان شرقيا شماليا، ثم ضع الصفيحة في الأرض على وجهها، وضعها موازيا للأفق، ولتكن العلاقة إلى ناحية الجنوب، ثمّ حركها يمنا ويسرة حتى تعرف أن يكون قطر العضادة في سطح السمّت، ثمّ ارفع الصّفيحة من ناحية الشطبة المستقبلة للشمس

¹ -أنظر الملحق رقم: 20.

² -أنظر الملحق رقم: 21.

³ -عبد الرحيم حنفي، منجانات المزاويل الشمسية، ص 58.

⁴ -أحمد جبار، علماء الحضارة العربية الإسلامية، ص 68.

⁵ -جمال عبد العاطي، الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي، ص 223.

حتى يدخل شعاعها على ثقبتي الشطبتين وانزل الصفيحة حتى تضعها في الأرض وتحزها أن لا يخرج قطر العضادة عن سطح السمّت، فيكون حينئذ القطر الذي يخرج من العلاقة هو خطّ الجنوب والشّمال، والقطر القائم عليه هو خطّ وسط السّماء والمغرب، وإن كان الوقت ليلا، فاستخرج سمت كوكب من الكواكب القريبة إلى الأفق، واصنع به كما صنعت بالشمس سواء، إلا أنك تحرك يدك بالصفيحة حتى ترى الكوكب يمرّ بخربتي الشطبتين في جهة واحدة، واصنع كما صنعت بالشمس.¹

• المؤلفون فيه من علماء من المغرب الأوسط:

ألّف في هذا النوع من الأسطراب الحباك التلمساني كتابه في الربع الجيب بعنوان: * نيل المطلوب في العمل بربع الجيوب²، أوضح دافعه إلى هذا التأليف في مقدمته قائلا: «لما كان الربع الجيب أحسن الآلات شكلا، وأحقها عملا، وأخفها حملا، مع استخراج الأعمال منه لجميع العروض للوقت المقروض هاجس في خاطري أن أقيّد عليه رسالة تذكرة لنفسي و لمن شاء الله من أبناء جنسي».³

تناول فيه معرفة الجيب وجيب التمام، والسهم، والقوس، والوتر، واستخراج أحدهما من الآخر والقطر وغيرها من المسائل التي لها علاقة بالارتفاع والدوائر والأوقات وحركة الأفلاك.

أمّا المنهج الذي سار عليه فهو أنه جعل الكتاب في مقدمة وعشرة أبواب، وخصّص المقدمة لبيان تسمية الرّبع الجيب وما يتصل بذلك من قوس الارتفاع، وهو محيط الرّبع مكتوب فيه الأعداد من واحد إلى تسعين، مقسوم قسمة متساوية خمسة خمسة طردا وعكسا، وهو أيضا مجرى الشمس للبروج الاثني عشر مبتدأ من أول الحمل ومن أول القوس طردا وعكسا إلى آخرها، ومنها شمالية ومنها جنوبية، فالسّنة الأولى من الحمل إلى السنبلّة شمالية، وميلها كذلك، والسّنة الباقية من الميزان إلى الحوت جنوبية وميلها كذلك، والمركز الثقب الذي في الخيط، والخطّ المستقيم الآخذ من المركز إلى داخل القوس مكتوب فيه الأعداد من واحد إلى ستين، مقسوم قسمة متساوية خمسة خمسة طردا وعكسا يسمى السّتيني، ويسمى أيضا خطّ وسط السّماء، والخطّ

¹-Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi, vol 2,p267-277

²-أنظر الملحق رقم:22.

³-أبو عبد الله بن أحمد بن أبي عيسى الحباك، نيل المطلوب في العمل بربع الجيوب، مخطوط في الخزانة الملكية بالرباط، تحت رقم 5266، ورقة رقم 1 وجه.

المستقيم الآخذ من المركز إلى أول القوس يسمى خطّ المشرق والمغرب مكتوب فيه الأعداد من واحد إلى ستين طردا وعكسا مقسوم خمسة متساوية، ويسمى أيضا جيب التمام، والجيوب المبسوطة هي الخطوط الصاعدة من القوس إلى الستيني، والجيوب المنكوسة هي الخطوط المارة من القوس إلى خطّ المشرق، والخيط والشاقول، وهي الثقالة المربوطة بالخيط، كلّ ذلك معلوم، وكذلك الشطبتان وهما الهدفتان¹.

أمّا الباب الأول جعله في معرفة الجيب والجيب تمام والسهم والقوس والوتر، واستخراج أحدهما إلى الآخر²، والباب الثاني في معرفة الظلّ المبسوط والمنكوس قبل الارتفاع ومعرفة الميل³، يليه الباب الثالث في معرفة الغاية وبعد القطر، والأصل وهو الجيب الأوسط والأصل المعدل⁴، فالباب الرابع في معرفة نصف الفضلة وساعات الليل والنهار المستوية، وعدد أزمان ساعاته⁵، والخامس في معرفة الدائر وفضله⁶، والسادس في معرفة الارتفاع من فضل الدائر⁷، والسابع في معرفة سعة المشرق والمغرب⁸، والثامن في معرفة الارتفاع الذي لا سمّت له⁹، والتاسع في معرفة ارتفاع الظهر والعصر والفجر والشفق، وفضل دايه¹⁰، والعاشر في الجمع والطرح والضرب والقسمة¹¹.

وهذا التأليف كما يتضح من محتواه، هدفه تقديم معلومات فلكية مبسطة للناس، بهدف معرفة أوقات الصلاة وحركة النجوم والشمس والقمر.

وللشيخ عبد العزيز الرسام رسالة على الربع المجيب، نقل منها الحباك ما يخصّ مسألة فلكية فيها خلاف

¹-الحباك، نيل المطلوب في العمل بربع الجيوب، ورقة رقم 1 وجه، و2 ظهر.

²-نفسه، ورقة رقم 2 ظهر.

³-نفسه، ورقة رقم 3 وجه، و4 ظهر.

⁴-نفسه، ورقة رقم 5 وجه، و6 ظهر.

⁵-نفسه، ورقة رقم 6 ظهر، و7 وجه.

⁶-نفسه، ورقة رقم 7 وجه.

⁷-نفسه، ورقة رقم 7 وجه، و8 ظهر.

⁸ نفسه، ورقة رقم 8 ظهر.

⁹-نفسه، ورقة رقم 8 ظهر، و9 وجه.

¹⁰-نفسه، ورقة رقم 9 وجه.

¹¹-نفسه، ورقة رقم 9 وجه و10 ظهر، و11 وجه.

تخصّ معرفة ساعات مغيب الشفق وطلوع.¹

3. الآلات الجامعة لجميع الآفاق:

هي آلات فلكية يتمّ العمل بها في جميع العروض، وتشمل جميع البلدان، ولا تتوقف على خطّ عرض بلد معين مثل الأسطرلاب وربع المقنطرات، وهي تنفرع إلى أنواع متعددة، منها الصفيحة كالزرقالية والشكازية والآفاقية (الجامعة).²

• الصفيحة (de la plaque):

تعدّ الصفيحة من أهم أدوات الرصد الفلكي، ألف فيها شقيق الحباك التلمساني كتابا عنونه بـ رسالة في الصفيحة³، خصّ الأوراق الأولى المفقودة قبل الفصل الأول لوصف خطوط وأجزاء الصفيحة، والفصول التالية تناول فيها استعمالاتها، وما بقي من الفصول كاملا، الفصل الأول في معرفة درجة الشمس من برجها، الفصل الثاني في معرفة وضع جزء الشمس في موضعه من خط الطول الذي هو منطقة البروج، الفصل الثالث في معرفة كيفية أخذ ارتفاع الشمس بالنهار والكواكب بالليل، الفصل الرابع في كيفية استخراج ميل الشمس عن معدل النهار في الشمال والجنوب من قبل جرمها، الفصل العاشر في معرفة استخراج مطالع البروج الاستوائية من أول الجدي والأفقية من أول الحمل، أمّا ما بقي من الفصول ناقصا، الفصل الحادي عشر في معرفة ارتفاع الشمس لوقت الظهر والعصر في جميع أيام السنة.⁴

وهذه الرسالة في الصفيحة تشبه إلى حدّ كبير الرسالة المختصرة في الصفيحة الجامعة⁵ لابن البناء المراكشي، تحتوي على ثلاثة وعشرين بابا، الباب الأول منها في تسمية الرسوم الموضوعية في وجه الصفيحة وفي ظهرها، وتناول بقية الأبواب طريقة العمل بها في الأغراض الفلكية المختلفة كمعرفة درجة الشمس

¹ - أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 252.

² - أسامة فتحي إمام، مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، ص 138.

³ - مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية ضمن مجموع رقم 613 من ق. 181 و إلى ق. 185، وهي نسخة غير كاملة مبتورة الأول والوسط والآخر، فقد منها 7 أوراق أي أن مجموع أوراق الرسالة يظم حوالي 11 ورقة على الأكثر.

⁴ - جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص 15.

⁵ - الآلة الجامعة: هي دائرة عليها جميع الآفاق الخاصة بالبلدان، وتمّ تطويرها بعد ذلك على يد ابن باصو (ت. 716هـ) بعد أن دمج بينها وبين الصفيحة الشكازية، وتسمى أيضا بالصفيحة الآفاقية. أنظر. أسامة فتحي إمام، المرجع نفسه، ص 138.

من برجها، وأخذ ارتفاع الشمس والكواكب، ومعرفة نقطة الطلوع والغروب للشمس ولسائر الكواكب، ومعرفة قوس النهار والليل¹، ومعرفة أزمان الساعات النهارية والليلية، ومعرفة مطالع البروج في الفلك المستقيم وتحويل درج الطالع إلى درج السواء، ومعرفة الدائر من الفلك، وبعد الكواكب من مواضعها، ومعرفة مواضع الكواكب، ودرجة وسط السماء ودرجة الطالع، ومعرفة سمت الشمس بالنهار والكواكب بالليل، وتحديد الجهات الأربع ومعرفة القبلة، ومعرفة أصابع الظلّ المبسوط والمنكوس، وأخيرا معرفة ارتفاع الجدار، وعمق الآبار وعرض الوادي وما شابه ذلك.²

وما يميّز رسالة شقيق الحباك مقارنة برسالة ابن البناء النقاط التالية:

- اعتماد المؤلف عدة رسائل والإطالة في وصفه، ففي الفصل الثاني مثلا يفسّر طريقتين لمعرفة وضع الشمس.

- التزام المؤلف بوصف عمل وجه الصّفيحة فقط، وعدم تطرقه إلى الأعمال المستخرجة بظهر الأداة لتطابقها بظهر الاسطرلاب، في الفصل الحادي عشر يوضح طريقة معرفة ارتفاع الشمس لوقت الظهر والعصر بوجه الصّفيحة، ما لا نجده في معظم المؤلفات على حدّ تعبيره.³

جاء في الفصل الحادي عشر من رسالة شقيق الحباك:

«الفصل الحادي عشر في معرفة ارتفاع الشمس لوقت الظهر والعصر في جميع أيام السنة اعلم أن ساير المصنّفين في العمل بهذه الصّفيحة لم يذكروا للظهر والعصر عملا في وجه الصّفيحة، وإنما ذكروه بالظل الموضوع في ظهر الصّفيحة وهو متحد بأعمال الأسطرلاب وذكروا أيضا لذلك أوجها حسابية ليس لها تعلق بالصّفيحة، والمقصود سائر الأعمال في مثل هذه الرسائل ما كان متعلّقا بالصّفيحة، وقد اطلعت على رسالة مجهولة المصنّف بوّب فيها لاستخراج ارتفاع الشمس لوقت صلاة الظهر للجماعة عملا في وجه الصّفيحة،

¹-قوس الليل: في اصطلاح الشريعة يبدأ من غروب الشمس بأسرها إلى وقت ابتداء طلوع الفجر الصادق، وعند أهل التعديل فيبدأ مع غروب نصف جرم الشمس، وينتهي مع شروقه. الحباك التلمساني، نتائج الأفكار، ص 300 . 301.

²-محمد العربي الخطابي، علم المواقيت، ص 149.

³-جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص 15.

وهو أن تجعل لأفق المايل حيث قاطعه ذلك... علامة ثم ارجع الأفق المايل أو حطه بقدر إحدى وعشرين درجة في دائرة... فعلى ما وقعت العلامة من المدارات الشمالية هو ارتفاع الشمس لوقت صلاة الظهر.»¹

فصل في شروط استخدام الصفيحة قائلاً: «واعلم أنّ جميع من تكلم وألف في هذا الفنّ أجمعوا على أنّ أخذ الارتفاع بالصفيحة والاسطرلاب إنما يكون باليد اليمنى، وصرح بعضهم أنه لا يؤخذ باليمنى إلا لتعذر اليمنى لفشل اليمنى وعدم تمكنها، وبعضهم قال تستقبل الشمس، وبعضهم أمر أن تجعلها على يساره فإن استقبلتها يكون حرف الأسطرلاب أو الصفيحة الذي عن يمين الظهر مما يليه، وإن جعلتها عن يساره كان ظهر الآلة مما يليه، وذكر موكلي الأخ رحمه الله تعالى في أرجوزته بغية الطلاب في العمل بالأسطرلاب أنّ ارتفاع الشمس إذا لم تكن تحته سحاب يستر شعاعها لا يؤخذ إلا باليسرى، وفيه منفعة بيّنة لأنّ الذي يأخذ باليسرى يستدير الشمس حيث كانت لما في شعاع قرصها من تفريق البصر...، وإذا أردت أخذ الارتفاع فعلق الآلة من إحدى يديك تعليقاً منسدلاً، وهذا يكون برأس العضادة عين الشمس حتى يدخل ضياؤها من الثقب الذي في الشطبة العليا، ويقع على الثقب المقابل له في الشطبة السفلى، وينطبق عليه انطباقاً محكماً فانظر حينئذ ما وقع عليه حرف العضادة من الأجزاء في ربع.. وابدأ بالعدد من الخط التي يمر بوسط المشرق والمغرب فما كان العدد الذي انتهيت إليه فهو ارتفاع الشمس لذلك الوقت، وأمّا إن كانت تحت غيم يكسر شعاعها أو كوكب من الكواكب الثابتة فإنك تعلق الآلة من يدك اليمنى وتضع إحدى عينيك واليمنى على تحت الشطبة السفلى وغطي العين الأخرى ليجتمع لك الشعاع، وحرّك العضادة إلى فوق وإلى أسفل باليد اليسرى حتى ينفذ بصره من الثقب الذي في الشطبة السفلى إلى الثقب المقابل له في الشطبة العليا ثم وسط جرم الكوكب، فإذا فعلت ذلك إلى حرف العضادة على ما وقع من الارتفاع كما تقدم في الشمس...»²

وهذا الفصل ينطبق على الباب الثالث في صفيحة ابن البناء الذي عنونه بمعرفة أخذ ارتفاع الشمس والكواكب قائلاً فيه: «إذا أردت ذلك فعلق الصفيحة دون أن تمتسك في شيء واستقبل الشمس بشطبتين العضادة، وحرّك العضادة حتى ترى شعاع الشمس داخلاً من ثقب الشطبة العليا وينفذ من ثقب الشطبة السفلى، فما وقع عليه طرف العضادة الأعلى من أجزاء الارتفاع فهو ارتفاع الشمس في ذلك الوقت، وأمّا أخذ ارتفاع الكواكب فإنك تستقبل الكوكب الذي تريد أخذ ارتفاعه بالشطبتين وتجعلهما بينك وبين الكوكب

¹-مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية ضمن مجموع رقم 613، ورقة رقم 185 و.

²-مؤلف مجهول، رسالة في الصفيحة، ورقة رقم 183 و.

وتحرّك العضادة حتى ترى جرم الكوكب من الثقبين جميعا، فما وقع عليه طرف العضادة الأعلى من أجزاء الارتفاع فهو ارتفاع الكواكب الذي أردت ارتفاعه.¹

وبالصفيحة يمكن معرفة سمت القبلة، فإذا أردت أن تخطّ السمّت في الأرض وكان ذلك نهارا، فاعرف سمت الشمس للوقت الذي تريد، ثم ضع طرف العضادة التي على ظهر الصفيحة على مثل ذلك السمّت من أحد قوسي الارتفاع الذي عن جنبي العلاقة، فإن كان السمّت غربيا جنوبيا، هي القوس المتيامنة عن ذاك العلاقة، وكذلك إن كان غربيا، هي القوس المتياسرة عن العلاقة، وكذلك إن كان شرقيا شماليا، ثم ضع الصفيحة في الأرض على وجهها، وضعها موازيا للأفق، ولتكن العلاقة إلى ناحية الجنوب، ثم حركها يمنة ويسرة حتى تعرف أن يكون قطر العضادة في سطح السمّت، ثم ارفع الصفيحة من ناحية الشطبة المستقبلة للشمس حتى يدخل شعاعها على ثقبتي الشطبتين وانزل الصفيحة حتى تضعها في الأرض وتحزها أن لا يخرج قطر العضادة عن سطح السمّت، فيكون حينئذ القطر الذي يخرج من العلاقة هو خطّ الجنوب والشمال، والقطر القائم عليه هو خطّ وسط السماء والمغرب، وإن كان الوقت ليلا، فاستخرج سمت كوكب من الكواكب القريبة إلى الأفق، واصنع به كما صنعت بالشمس سواء، إلا أنك تحرك يدك بالصفيحة حتى ترى الكوكب يمرّ بخربتي الشطبتين في جهة واحدة، واصنع كما صنعت بالشمس.²

4. الآلات الكروية:

• آلة ذات الحلق (Sphère armillaire):

ذات الحلق³ آلة كروية، من أعظم الآلات هيئة ومدلولا⁴، يعود تاريخها إلى اليونان، أول من اخترعها عالم الفلك اليوناني هيبارخوس (Hipparque) (القرن 2 ق م)⁵، وأقدم تاريخ مسجّل لاستخدامها يعود إلى القرن الأول قبل الميلاد، وهي الآلة الرئيسية التي اعتمدها بطليموس في أخذ أرساده، وسمّاها في كتابه بالأسطرلاب المسطح المعروف، وكانت تسمى بالأسطرلاب الرصدية، وتختصّ هذه الآلة بصعوبة صناعتها،

¹ - محمد العربي الخطابي، علم المواقيت، ص 154.

² - Mestres Valero, Ángel, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi, vol 2, p267-277

³ - انظر الملحق، شكل رقم: 23.

⁴ - سعيد محمد مصيلحي، الأسطرلاب، ص 175.

⁵ - سيدي عمر عسالي، الأعمال الرياضية لعلم الفلك العربي، ص 226.

وصعوبة أخذ الأرصاد بها، فهي تستخدم في الأساس للرصد القائم على أسس علمية أكثر من استخدامها للمواقيت، لذا كان استخدامها والعمل بها قليل.¹

صُنِّفت كآلة فلكية عظيمة تمثل حركة الأجرام السماوية ودوائر العروض المختلفة، تتكون من هيكل دائري به حلقات في مركزها الأرض، تمثل خطوط الطول وخطوط العرض الكونية، وظواهر فلكية مهمة كمسار الشمس.² من بينها حلقة منطقة فلك البروج وحلقة معدّل النهار (مقسّمة بالدرجات والدقائق)، وحلقة الفلك المخطوط على الأقطاب الأربعة (قطبي فلك البروج، وقطبي معدّل النهار) والحلقة الشمسية، ويرصد بها الشمس والقمر والكواكب، وحلقة داخلية صغيرة فيها ثقبين يرصد بها العرض، وحلقة الأفق وحلقة دائرة نصف النهار وحلقة مدار السرطان وحلقة مدار الجدي.³

تتكون من خمس إلى تسع حلقات نحاسية متّحدة المركز، تكون الأرض في مركزها، والأجرام حولها، وهي كالتالي⁴:

• **الدائرة الأولى:** تسمى دائرة نصف النهار، وتكون مثبتة في الأرض، وفيها قطر مقعها مساو لقطر محدّب الطول الكبرى.

• **الدائرة الثانية:** يطلق عليها الدائرة الشمسية وعن طريقها يستدلّ على سمت الكواكب.

• **الدائرة الثالثة:** تعرف باسم دائرة منطقة البروج.

• **الدائرة الرابعة:** تسمى دائرة العروض، وقطر محدّبها قدر قطر مقعر حلقة الطول الصغرى.

• **الدائرة الخامسة:** تعرف باسم دائرة الميل.

استمرّ استعمال هاته الأداة التعليمية في التقليد الفلكي العربي عموماً والمغرب أوسطي خصوصاً، من ذلك الفقيه أبو القاسم بن عزوز القسنطيني الذي اشتغل في فاس ما بين 745/هـ و1345م، أشار إليها أثناء

¹ -أسامة فتحي، مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، ص121 . 122.

² -ابن عزوز، الزيج الموافق، ورقة رقم 2

³ -سيدي عمر عسالي، الأعمال الرياضية لعلم الفلك العربي، ص225 . أنور محمد زناقي، ذات الحلقة، إبداع عربي في علم الفلك، مجلة تراث، العدد 204، نادي تراث الإمارات، أبو ظبي، أكتوبر 2016، ص30 .

⁴ -أنور محمد زناقي، المرجع نفسه، ص30.

معاناته للرصد بالآلة المعروفة بذات الحلق، هدفها رصد الكواكب، وتحديد موضع الشمس والقمر وارتفاعهم، ويُقاس بها كل ما يُقاس بالأسطرلاب.¹

5. آلات القبلة:

• المزاول:

كان لتطور ميدان علم المواقيت الفضل في تحسين وإنجاز المزاول الشمسية² التي تسمح بمعرفة الوقت، استعمالها المؤقتون في أعمالهم، ولقد ارتبطت هذه الأخيرة بأسماء مختلفة وكل اسم سميت به كان نتيجة ارتباطها بشيء معين، سميت بالمزولة لأنها تعتمد على زوال ظل شاخصها³ ليكون وقت الظهر نسبة إلى خطّ الزوال⁴، وتسمى أيضا بالساعة الشمسية لارتباطها بالشمس.⁵

1. الدلالات اللغوية والاصطلاحية والدينية للمزاول الشمسية:

• تعريف المزولة:

. لغة:

المزولة مشتقة من الفعل زال، يقال: زال الشيء يزول زوالا وزولا زويلا إذا تحوّل أو ذهب، وزال عن مكانه إذا تنحّى وزال النهار ارتفع، وزالت الشمس زوالا وزؤولا إذا مالت عن كبد السماء، وزال زائل الظلّ قم

¹- ابن عزوز، الزيج الموافق، ورقة رقم 2

²- عن المزاول وتاريخها وأنواعها. انظر، دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 203.

³- الشّاحص، هو الشيء الذي بواسطة ظلّه يعمل كعقرب وهو من أقدم أدوات بيان الوقت، وهو عمود يوضع متعامدا مع السطح حيث يسجّل إمّا بواسطة حركة زاوية الظلّ أو طول الظلّ، ويكون الشاحص معدنيا ذو حافة مدبّبة غالبا، ويثبت في اللوحة عادة بالرصاص أو غيره من المواد بحيث تشكّل آلة الساعة كلها قطعة واحدة، ويفضّل أن يكون المؤشر مصنوعا من الحديد عادة حتى يقاوم العواصف، كما يمكن أن يكون من النحاس أو البرونز، ويستخدم الرصاص لتثبيته لأنه أكثر سهولة في العمل، كما أنّ صنع الشاحص نفسه من الرصاص، وإن أراد الصانع أن يجعله مثبتا بدرجة معيّنة فيكون ذلك ببساطة. عبد الرحيم حنفي، منجانات (مزاول) المساجد التونسية، ص 75.

⁴- أمل الحريث، الساعات الشمسية في مباني حلب القديمة، مجلة التراث العربي، دمشق، العدد 103، السنة 26 أيلول 2006، ص 95.

⁵- عبد الرحيم حنفي، منجانات (مزاول) المساجد التونسية، ص 61.

قائم الظهيرة، فلم يمتد الظل في أي اتجاه، وذلك عند وجود الشمس على رأس الأشياء ذات الظل.¹

. اصطلاحاً:

هي آلة لقياس الزمن النهاري على أساس أنّ الظلّ للأشياء يتحرك من إحدى جهتيه إلى الجهة الأخرى، عندما تتحرك الشمس من الشمس إلى الغرب.²

تتكون المزولة من سطح دائرة أول السموت عليها خطوط ومقياس يرى بظله أوقات مفروضة لتلك الخطوط³، وهي في أبسط صورها لوحة رخامية أو حجرية يثبت في وسطها عمود قائم، ويراقب اتجاه ظلّ العمود من أول النهار إلى آخره، وتوضع أرقام الساعات على اتجاهات الظل⁴، وعليه فهي أداة غايتها معرفة الوقت الشمسي من خلال ظل الشمس بواسطة شاخص.⁵

إنّ الحديث عن الساعات الشمسية التي نحن بصدد دراستها لا يعبر عن دلالة الساعات الزمانيّة⁶، بل هي ذات ارتباط ديني محض، ونقصد أنّ الهدف من صناعتها معرفة مواقيت صلاتي الظهر والعصر.

هدفها قياس الوقت المنقضي بعد شروق الشمس في فترة الصباح والوقت المتبقي للانقضاء قبل غروبها في فترة ما بعد الظهر، وكذلك الوقت قبل الظهر وبعده، وتقيس المزولة الوقت بالنسبة إلى صلاتي الظهر والمغرب، ويسمح منحني العصر فيها بقياس الوقت بالنسبة لصلاة العصر، كما تستخدم المنحنيات المرتبطة بمبوط الليل وقيام النهار لقياس الوقت بالنسبة إلى صلاتي العشاء والفجر، فعندما يقع الظل على هذه الخطوط

¹ - محمد الكتاني، موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي، 2435/3.

² - محمد الكتاني، المرجع نفسه، 2435/3.

³ - عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص 61.

⁴ - جمال عبد العاطي، الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي "دراسة أثرية وفنية وعلمية، ص 204.

⁵ - عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص 61.

⁶ - الساعات الزمانيّة، تسمى أيضا الساعة غير المستوية أو المعوجة لأنها غير متساوية، وهي عبارة عن تقسيم الليل والنهار إلى اثنتي عشرة ساعة متساوية بغض النظر عن طول الليل والنهار، والذي يعتمد على الفصل أو الموسم حيث في الصيف يكون النهار طويلا والليل قصيرا. أسامة فتحي، مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، ص 151.

فعلى المؤقت أن يعرف مثلاً أنّ صلاة العشاء تبدأ بعد أربع أو ثلاث ساعات.¹

• الدلالات الدينية للمزاوِل الشمسية:

تشكّل الصلّوات اليومية أهمّ المواعيد الدينية التي تستأثر بالحيز الأكبر من هذه الإشارات والخطوط والمنحنيات، وهي بالأساس صلاة الضحى التي يطابق موعدها ساعتين قبل الزوال وصلاة الظهر، وهي الأولى بعد الزوال وصلاة العصر الثانية بعد الزوال، والتي جسّمت في العديد من الأحيان بمنحنيين: يؤشّر الأول لدخول موعدها، بينما يدلّ الثاني على انتهاء أجلها، كما حظيت صلاة العشاء بإشارات غير مباشرة من خلال الخطوط والمنحنيات الضابطة للساعات المتبقية لحضورها، كما احتوت على إشارة التأهب² على شاكلة خطّ يطابق ساعة قبل الزوال، كما شكّل اتجاه القبلة مكوناً أساسياً لتشكيلة المزاوِل، وتعدّ وظيفتها أساسية على اعتبار أنّها تضمن تثبيتاً وتوجيهاً صحيحين للرّحامة، كما أنّها تمكن من تأدية الصلوات في الصحن خلال الفترة الصيفية دونما إحلال باتجاه القبلة.³

• تاريخية المزاوِل الشمسية بالغرب الإسلامي:

عرفت المزاوِل⁴ عند المشاركة والمغاربة، وحظيت بدراسات مستفيضة من قبل باحثين أجانِب⁵، لكننا

¹-David A. King, Histoire des science arabes , p. 202.

- دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 214 . 215 . عبد الرحيم حنفي، منجانات (مزاوِل) المساجد التونسية، ص 66.

²-التأهب، المقصود به صلاة الجمعة، حيث من المفترض أن يأتي الناس إلى الصلاة في هذا اليوم مبكراً قبل ميعاد صلاة الظهر، فأطلق عليه تأهب. عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص 66.

³-فتححي الجراي، قياس الوقت في تونس عبر التاريخ، منشورات مدينة العلوم، مقدمة الكتاب الأستاذة منيرة شابتو رمادي، وملحق في الرياضيات: عبد القادر الوسلاي ونوفل بن معاوية، تونس، 2015، ص 14- 15 وللمزيد من التفاصيل أنظر، عبد الرحيم حنفي، منجانات (المزاوِل) المساجد التونسية، ص 66 - 70.

⁴-نقصد حديثنا عن المزاوِل تلك التي تثبت في جدران المساجد، إمّا أفقية أو عمودية أو مائلة، والتي تكون مبنية بالرخام، لكن هذا لا يعني أنه لم تكن هناك أنواع أخرى، إذ وجدت مزاوِل منقولة خفيفة، تجمع بين الجمالية والدقة، مخروطية أو أسطوانية، حسنة التّمنيق، وأنجرت أيضاً مزاوِل شاملة يمكن استعمالها لأي عرض كان. أحمد جبار، العلوم العربية في عصرها الذهبي، ص 99.

⁵- لم يبق من مزاوِل القرون الوسطى سوى بضع منها، ولا بدّ أنّ المئات بل الآلاف قد صنعت ابتداء من القرن التاسع لميلاد، إلا أنّ الأغلبية الساحقة منها قد اختفت دون أن تترك أي أثر، وأغلب المزاوِل الباقية، والتي تمّت صناعتها قبل العام 1400م

سنعطي إطلالة عامة على مزاوِل حواضر المغرب الإسلامي، ونفيض الحديث عنها في بلاد المغرب الأوسط.¹
تعدّ أقدم مزولة شمسية عند المسلمين هي تلك التي ترجع إلى سنة 400هـ/1000م من صنع أحمد بن عبد الله بن عمر بن الصفار (ت. 426هـ/1035م) بقرطبة.²

وهي ساعة أفقية لعرض قرطبة³ صنعت للمسجد الجامع بها، وهي عبارة عن قوسين يمثل أحدهما مدار الجدي والآخر مدار السرطان، وبينهما خط أفقي يمثل مدار الاعتدال (الحمل والميزان)، وكتب عليها الجهات الأربع، الجنوب في أعلى يقابله الشمال في أسفل، والمشرق لليمين والمغرب لليسار، ووضعت خطوط الساعات من الأولى إلى السادسة (أي من 7: 12 قبل الظهر) على يمين اللوحة، وحدد خط الزوال بجانبه كلمة الظهر، كما حدّد وقت العصر ما بين الساعتين الثالثة والرابعة بشكل قوسي منحنى، وكتب بجوار خط المنتصف (خط الزوال)، ويعلو لوحة الساعة نصّ كوفي هو (عمل أحمد بن الصفار)، وكتبت الساعات بنفس الخط (الأولى: السادسة).⁴

وقد جاءت خطوط الساعة الزمنية بماته المزولة متكسرة عند تقاطعها مع أثر الظل للاعتدال، والأثر بدوره غير مستقيم، كما أنّ هناك خطأ لصلاة الظهر، ومن المفروض أن يكون هناك أيضا خط للعصر، والشاخص مفقود، لكن طوله مبيّن بواسطة نصف قطر الدائرة المنقوشة على المزولة.⁵

وبعض خطوط ساعات المزولة احتوت على قسمين رسمت بين آثار الانقلابان والاعتدالان، ولكي

معروفة ومكتوب عنها. انظر. دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 203 . 218.

¹- تحتفظ الجزائر بأقدم مزولة، توجد في مدينة لامباز Lambése أو لمبزيس أو تازولت بموقع تمقاد Timgad، الواقعة في الجهة الجنوبية لمدينة باتنة على بعد حوالي 10 كلم عن عاصمة الولاية، أنظر الملحق رقم: 24.

²- David King: Three Sundials From Islamic Andalusia. مقال في مجلة تاريخ العلوم العربية، تصدر عن معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، السنة الثانية، تشرين الثاني 1978 - الجزء الثاني، 1978، ص 360 . 362. دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 210 . 211. أنظر، جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 22.

³- هذه الساعة اضطلعت عليها في المتحف الأثري بقرطبة (Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba)، أنظر الملحق رقم: 25. وللمزيد عنها أنظر الرابط: <http://ceres.mcu.es/pages/Main>.

⁴- جمال عبد العاطي خير الله، الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي "دراسة أثرية فنية وعلمية"، ص 216.

⁵- دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 212.

يرسم خطوط الساعات يحتاج إلى اثنان من التقاط، ولكن ابن الصّفار استخدم ثلاث نقاط، علاوة على ذلك الأجزاء التي بين آثار الظلّ في الاعتدالان والانقلاب الصّيفي بساعات الثالثة والرّابعة والخامسة والسّابعة والثامنة يكونوا تقريبا متوازيان لخطّ منتصف النّهار، وهذا خطأ، بالإضافة إلى ذلك توضح المزولة ساعة الظّهر حوالي السّاعة الواحدة والثلاث في الانقلاب الصّيفي، وتكون حوالي الثانية والثلاث في الانقلاب الشّتوي، ولكن في الحقيقة ينبغي أن يكون قوس الظهر لا يعبر الخطّ الثامن.¹

إنّ القيمة الفنّية والأثرية لهذه المزولة الأولى جعل لها دور في تطوير صناعة المزاول فيما بعد في الغرب الإسلامي بالرغم من قدمها فهي من أحسن النماذج الأندلسية مقارنة مع المزاول الأندلسية التي جاءت بعدها.

ففي الأندلس عشر على مزولة تمّ حفظها في متحف اللآثار بالمرية²، عبارة عن بلاطة رخامية، والجزء الأساسي من المزولة مفقود وهو النّصف الغربي من المزولة، وتؤرخ ببداية القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي، ذات تصميم بسيط غير مصقول أو مهذب، الخطّ المرسوم بين السّاعة الخامسة والسّابعة عمودي على خطّ الشّمال والجنوب، وخطّ الشّروق والغروب رسم بين السّاعة الأولى والحادية عشر، ورسمت الخطوط بين السّاعات الأولى والحادية عشر في الانقلاب الصّيفي والجزء الذي يرتكز عليه المؤشر، والخطّ الذي رسم بين السّاعات الأولى والحادية عشر في الانقلاب الشّتوي، ويوجد خلل في كلّ ساعة عندما نشاهد أثر الظلّ في الانقلاب الشّتوي، كما يظهر خلل في نقطة التقاط مع خطّ الشّرق والغرب من خلال الجزء الذي يرتكز عليه المؤشر، ويظهر خطّ الظهر في حوالي ساعة وأربعين دقيقة بعد منتصف النّهار أثناء الانقلاب الشّتوي، أمّا خطّ العصر فيتوافق تقريبا مع السّاعة التاسعة لكلّ من الانقلابان، وينبغي أن يكون خطّ النّهار بجوالي ثلاثة ساعات وعشر دقائق لكل من الانقلابات بناءً على خطّ عرض المرية³.

1- David A. King, three sundials from Islamic Andalusia, Journal for the history of Arabic science, , no 2.. (November 1978, P 361-362 عبد الرحيم حنفي، منجانات(مزاول) المساجد التونسية، ص 229 230.

2- أنظر الملحق رقم:26.

3- David A. King, ibid, , P 363-364 P 361-362 عبد الرحيم حنفي،

المرجع نفسه، ص 230

تليها مزولة محفوظة بمتحف الحمراء بغرناطة (Museo de la Alhambra)¹ مصنوعة من الرخام الأبيض الخشن رديئ النوع، تتخذ شكل شبه منحرف طولها 5،16 سم وعرضها بين 14 و 21 سم، التقوسي الانقلابي رسم مثل الدائرة القطبية، وخطوط الساعات وقوس صلاة الظهر والعصر رسم بين أثر ظل الانقلاب الشتوي وخطّ المشرق والمغرب من خلال الجانب الجنوبي من الجزء الذي يتركز عليه المؤشر، فالشخص الذي رسم هذه المزولة سيئ الطالع ليس لديه أي معرفة بعلم الفلك، وخطوط الساعات لم تحصل على مسافة منفردة لكل منهما الآخر، وقوس الظهر والعصر رسم كأنهم أقواس تواجه خطوط الساعات السابعة والتاسعة، ويوجد في أسفل المزولة من الناحية اليمنى اتجاه القبلة محدد بـ 45 درجة جنوب شرق، ومصوّرة بميئة محراب الصلاة وهو اتجاه ضروري نحو الجنوب الشرقي.²

وبالمغرب الإسلامي عشر على عدّة مزاوول بتونس منها مزولة بتونس تعود إلى القرن الخامس الهجري/الحادي عشر الميلادي من عمل الفلكي والمنجم المشهور أبو الحسن ابن أبي الرجال التيهري القيرواني.³ نظرا لكون صانع هذا المزولة يرجع أصله من تيهرت سندرج الحديث عنها في أهم صناعات المزاوول بالمغرب الأوسط.

تليها مزولة أخرى تونسية ترجع إلى سنة 746/1345 م⁴، وهي محفوظة في المتحف الوطني

¹- أنظر الملحق رقم: 27.

²- David A. King, ibid, P 364-366 P 361-362، عبد الرحيم حنفي،

منجانات (مزاوول) المساجد التونسية، ص 231

³- هذه المزولة محفوظة حاليا بمخازن متحف الفنون الإسلامية بقيادة تحت رقم جرد 754، وهي بلاطة من الرخام الأبيض الرمادي ذات شكل مستطيل (100 سم × 50 سم)، مهيأة أفقيا ويبلغ سمكها 6,5 سم، هذه اللوحة معادة الاستعمال، إذ يحتوي ظهرها على تضليعات عمودية منعرجة، وهي مبتورة في ركنها السفلي الأيمن، كما أنّ مساحتها الكتابية جدّ متآكلة. انظر:

jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,de l'adoption à daptation ,L'Africa romana,Atti del xix convegno di studio Sassari,16 -19 dicembre 2010, Carocci editore,p 2374 -

فتحي الجراي، تطور الوقت في تونس عبر التاريخ، ص 28.

⁴- هذه المزولة محفوظة حاليا بمخازن المتحف الوطني بقرطاج، وهي بلاطة من الرخام الأبيض سمكها 7 سم، وهي ذات شكل

بقراطاج، تضمّ اسم الصّانع أبو القاسم بن الحسن الشداد، قسّمت إلى قسمين بواسطة خطّ الزّوال، فنجد قبل الزّوال قوس الضحى ثم خطّ التأهيب لصلاة الجمعة، وبعد الزّوال نجد قوسا صلاة الظهر والعصر وأقواس الانقلابان والاعتدالان ورسم اتّجاه القبلة من أسفل، والمزولة بسيطة في صناعتها، كونها مصنوعة من الحجر¹، وتشتغل بقائم معدني يبلغ ارتفاعه 5,5 سم، وتمثل الفوارق بين هذه المزولة ونظيراتها في غياب خطوط الساعات الزمانية، واقتصار تشكيلة المنحنيات على الفترة الممتدة بين صلاتي الضحى والعصر، بينما غطّت مزاول الفترة الوسيطة المتقدمة كامل النهار من شروق الشّمس إلى غروبها.²

تليها مزولة تعود للفترة الحفصية دون ذكر تاريخها³، من صنع شخص ورد اسمه منقوصا وهو "أبو بكر بن عبد..."⁴، تحتوي على خطّ التأهيب لصلاة الجمعة، أي ساعة قبل منتصف النهار، إضافة إلى الخطوط والمنحنيات الفلكية والدينية المعروفة على مزاول الفترة الوسيطة، تحوي هذه المزولة بعض العناصر الجديدة متمثلة

مربع (24,5 سم × 24,5 سم)، ورغم غياب أي إشارة حول مصدرها، أشارت التجارب إلى أنّها صنعت للإحداثيات الجغرافية لمدينة تونس وأحوازها. فتحي الجراي، المرجع نفسه، ص 30 .

¹- للمزيد حول هذه المزولة انظر، الملحق رقم: 28.

jarray (F.). Mesurer letemps à Tunis età Tlemcen au VII /XIV siècle d'après l'étude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloque international : L'Islam au Maghreb et le rôle de Tlemcen dans sa propagation, Université de Tlemcen, Tl -73 mars 2011, 1-4 -

عبد الرحيم حنفي، منجانات (مزاول) المساجد التونسية، ص 66. دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 212. 213

²- فتحي الجراي، المرجع نفسه، ص 30.

jarray (F.). Mesurer letemps à Tunis età Tlemcen au VII /XIV siècle d'après l'étude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloque international : L'Islam au Maghreb et le rôle de Tlemcen dans sa propagation, Université de Tlemcen, Tl -73 mars 2011, 1-4 -

عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص 66.

³- أنظر الملحق رقم: 29.

⁴- هذه المزولة محفوظة حاليا بمخازن متحف الفنون الإسلامية بقرادة بالقيروان، وهي متأية من جامع الزيتونة بالقيروان، بقي القليل من نقيشتها التخليدية، منوعة من الرخام الأبيض المصّتر مستطيل الشكل مهياً أفقياً (35 سم × 20 سم)، بينما يبلغ سمكه 5 سم. انظر، فتحي الجراي، قياس الوقت في تونس، ص 32.

jarray (F.). De l'borologium, solarium antique à la mizwala islamique, de l'adoption à daptation, p2375 - 2376

أساسا في الأبراج الفلكية الستة: الجدي والدلو والحوت والحمل والثور والجوزاء، ولا شك أنّ القسم المفقود كان يحتوي الأبراج المتبقية، وهو ما يؤكد المزاجية بين علمي الفلك والتنجيم خلال هذه الفترة.¹

تليها المزولة التي سنخصّص لها الدراسة والتحليل بمسجد سيدي الحلوي بتلمسان التي تعود إلى سنة

747هـ/1347م

• صنّاع المزاول الشمسية وأنواعها بالمغرب الأوسط:

أولا: خارج مجال المغرب الأوسط:

أ. بالدولة الزييرية الصنهاجية:

1. مزولة ابن أبي الرجال التيهيري²:

تتركب هذه المزولة من مجموعة من الخطوط والمنحنيات الدالة على خطّ الزوال والإشارة إلى الاتجاهات الأربعة، وخطّ الاعتدالين ومنحنى الانقلابين الصيفي والشتوي، وخطوط الساعات الزمانية التي تتراوح مدتها من 48 إلى 72 دقيقة حسب الفصل، وشكلها يشبه الساعات الشمسية القديمة منها تلك التي بموقع تمقاد ولامبار.³

أما بالنسبة إلى المنحنيات ذات الدلالة الدينية، فبالإضافة إلى خطّ الزوال، نجد منحنيين دلّان على بداية موعد صلاة العصر ونهايته المفترض، كذلك أنها كانت تحتوي على إشارة للقبلة بالجزء المبتور، إذ من المرجح أنّ إزالة هذا القسم قد تمّ عمدا في إطار الجدل حول قضية التشريق (توجيه القبلة ناحية المشرق) التي عرفتها إفريقية أثناء العهدين الفاطمي والزييري.⁴

¹ -فتححي الجراي، المرجع نفسه، ص32.

jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,p2375 – 2376 – jarray (F.). Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsletude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloqueinternational : L'Islam au Maghreb et le rôle de Tlemcen dans sa propagation,Université de Tlemcen,Tl –73 mars 2011, 1-4 –

عبد الرحيم حنفي، منجانات(مزاول) المساجد التونسية، ص 66.

² -عن المزولة انظر، الملحق رقم:30.

³ -فتححي الجراي، نفسه، ص 28.

⁴ -فتححي الجراي، نفسه، ص 28.

هذه القضية كانت عامة تقريبا لكل مساجد إفريقية وبلاد المغرب، ففي القيروان أراد المعز لدين الله (341، 362هـ/952 . 972م) تحويل قبلة وضع عقبة محرابها، وذلك بالتشريق فيها، وحملوا الناس عليه، فيصبح التشريق في الصلاة دلالة على الانضمام إلى دعوتهم، ظهرت هذه السياسة منذ أن دخل الفاطميون القيروان سنة 296هـ/909م، واتخذوا دعاية التشريق لمهاجمة الأغلبية وأنصار السنة، بهدف إبراز انحراف قبلتهم، وبالتالي الإشارة إلى عدم صحة صلاتهم حتى ذلك التاريخ، ثم أراد المعز تجسيم ذلك التصحيح بتشريق القبلة وتحويل المحراب، فالقدح في صلاة الأنظمة المنهارة وفي صحة المساجد التي تقيمها أمر قد تكرر كثيرا عبر التاريخ، ولجأت إليه الأنظمة التي تعوضها.¹

ب . بالدولة المرينية:

1 - الساعة المائية بمنارة القرويين بفاس:

يعدّ محمد بن الحباك التلمساني المعدل، مبتكر الساعة المائية التي قد نصبها في الغرفة العليا بمنارة القرويين بفاس عام 685هـ/1286 . 1287م بطلب قاضيها أبو عبد الله محمد بن أبي الصبر أيوب بن كنون حتى تعرف منها أوقات الصلوات النهارية والليلية أيام الغيم، صنعها من الخزف في شكل يشابه فرن الطبخ آنذاك، تتألف من حوض (بدن) من الفخار مع وعاء (طنجير) رسم عليه خطوط وعليه ثقوب، عند وضع الوعاء على الحوض المملوء بالماء، الخطوط التي تسمح بتعيين مستوى الماء، وبالتالي تحديد الوقت المنقضي، فتعرف بذلك أوقات الصلوات أيام الغيم ولياليها.²

والظاهر أنّ هذه الساعة كانت من النوع الذي يمكن نقله وتحويله من جهة إلى أخرى، وتتألف من قارورة كبيرة من الخزف وأنبوب من نحاس، وقد كانت محفوظة في الغرفة العليا من صومعة القرويين، لكن معالم

¹- للمزيد حول قضية تشريق الفاطميين انظر، عمر بن حمادي، حول نعت الدعوة الفاطمية بالتشريق، حوليات الجامعة التونسية، العدد 39، 1995، ص ص 281 304.

²- الجزائري، جني زهر الآس في بناء مدينة فاس، تحقيق عبد الوهاب ابن منصور، ط2، المطبعة الملكية، الرباط، 1991، ص 50 . 51. جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 27 . عبد الهادي التازي، جامع القرويين المسجد والجامعة بمدينة فاس، موسوعة لتاريخها المعماري والفكري، ط1، دار الكتاب اللبناني، 1973، ط2، دار نشر المعرفة، الرباط، المغرب، 2000، 322/2 . 323.

هذه الساعة اختفت الآن.¹

ويعلّل الدكتور عبد الهادي التازي سبب إهمالها إلى كونها نصبت في القبة العليا بعيدة عن الماء ممّا شجع على إغفالها، وهذه الساعة في رأيه تمتاز بأنها أصغر حجماً، وأبسط تركيباً، بحيث إنها كانت بالنسبة إلى الساعات العصرية كما لو كانت ساعة يد، إذ كان في المستطاع نقلها من جهة إلى أخرى.²

ينقل لنا الجزنائي طريقة عملها فيقول: «ثم جعل تحت القبة المذكورة قبة أكبر منها لجلوس المؤذنين، ومبيت المراعي منهم لأوقات الليل وانصداع الفجر لإقامة الأذان، وبنائه يقتدي سائر المؤذنين بصوامع المدينة يقلّدونه على العادة المنتقلة من قديم الزمان، ولهم بمواضع منها بلاطات رخام موضوعة بالحكمة، وفي وسط كل بلاطة قائم يستدلّ بامتداد ظلّه على خطوط في البلاطة بطول أزمان النهار ومرور ساعته، وقد نصّبها أهل العلم بالهياة عن نظر وموافقة وهي لهم من أفضل الهدايات، وفي عطفات أدراجها سرج زاهرة يمرّ عليها الليل كله يستعان بها على رعي الفجر وأجزاء الليل، ولم تنزل كذلك إلى أن ولي القضاء الفقيه الخطيب محمد بن أبي الصبر أيوب بن ينكول، فعمل في أيامه المعدل محمد ابن الحباك بدنا من فخار بالقبة العليا وفيه الماء، وجعل على وجه الماء طنجرًا من نحاس فيه خطوط وأثقاب، ويخرج منها الماء معلوم إلى أن يصل للخطوط فتعلم بذلك أيضا أوقات الليل والنهار في أيام الغيم ولياليها، وذلك في سنة خمس وثمانين وستمئة، ثم غفل عنه وأهمل».³

وهذه الطريقة⁴ تمّ الإشارة إليها لدى الحباك في مؤلفه نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار للجداري عند حديثه عن حساب ارتفاع الشمس إذا كان شعاعها غيم سائر دون أن يغيب جرمها عن البصر غيبة

¹ - عبد الهادي التازي، ساعات من القرن الرابع عشر في فاس، ص 351.

² - عبد الهادي التازي، جامع القرويين، 323/2.

³ - الجزنائي، جنى زهر الآس في بناء مدينة فاس، ص 53.

⁴ - هناك طريقتين لمعرفة ذلك الطريقة السالفة الذكر في المتن، وطريقة أخرى تتمثل في أن يأخذ الراصد عموداً أطول من قامته ويقيّمه على بسيط من الأرض قياماً معتدلاً، ويبعد عنه وهو ينظر إلى جرم الشمس أو الكوكب ورأس العمود حتى يرى ذلك الجرم رؤية صحيحة، وكأنه لاصق برأس العمود على خطّ مستقيم يخرج من شعاع بصره إلى رأس العمود وجرم الكوكب، ثم يمّسح ما بين موضعه إلى بأصل العمود ويضربه في قامة النوع الذي مسح به، ويقسم الخارج على الذي يزيده العمود على قامته، فما كان فهو ظلّ الكوكب أو الشمس فيستخرج منه الارتفاع. "أنظر، أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، ص 152 . 153.

الإنحجاب قائلاً: «...وصفة العمل في ذلك أن تأخذ إناء فيه ماء، وضعه على بسيط من الأرض، وتتبعده عنه إلى خلاف جهة قرص الشمس وأنت تنظر في الماء وقرص الشمس حتى تراه كأنه لاصق بجانب الإناء، وكرّر العمل حتى تقف على صحته، ثم استخراج ما بينك وبين الإناء من الأقدام، واستخرج من مثلها الارتفاع، وهكذا تصنع في سائر الكواكب كما صنعت بالشمس»¹.

2. السّاعة العامة في فاس:

توجد هذه السّاعة بجوار مدرسة أبي عنان² صنعها المؤقت المعدل التلمساني أبو الحسن علي المعروف بابن الفحام، بأمر من السلطان أبو عنان أثناء تواجده بتلمسان عام 1357/هـ758م³، بما طيقان وطسوس (ناقوس) من نحاس مقابلة لباب مدرسته الجديدة التي أحدثها بسوق القصر من فاس، فرغ من عملها يوم 41 جمادى الأولى عام 1357/هـ758م، جعل شعار كل ساعة أن تسقط صنجة (كرة) في طست وينفتح طاق، تحدث رنة تعلن بداية كل ساعة نهارية⁴، وقد ضاعت منها الأجهزة الداخلية، ولم يبق سوى واجهتها التي يبرز منها طسوسها الموضوعة في نوافذ 13 على عددها⁵.

¹ - أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 152.

² - تعتبر المدرسة البوعنانية أكبر وأهم مدارس مدينة فاس، فهي في الواقع مسجدا جامعاً، بن مؤذنة ومجهّز بمنبر، لتؤدى به صلاة الجمعة وتقام به الخطبة، لذا فهذا البناء ما هو إلا جامع يحتضن مدرسة بما قاعدتين للتدريس وغرف الطلبة، أمر ببنائها السلطان المريني أبو عنان يوم 28 رمضان سنة 751هـ/ 28 ديسمبر 1350م، وتمّ الانتهاء منها في أواخر شهر شعبان سنة 756هـ/ أوت . سبتمبر 1355م. عن تفاصيل هذه المدرسة وهندستها وزخارفها انظر، عولمي محمد لخضر، الزخرفة المعمارية في عهد المرينين والزينيين، دراسة تحليلية ومقارنة، دكتوراه آثار إسلامية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، 2012 . 2013، ص ص 150 . 259.

³ - نظراً لبراعة إتقان هذه الساعة حاول العديد من الخبراء مغاربة وأجانب على العمل لإعادة دقات الساعة المائية المشيئة في فلس قبل 750 عام، لكنهم رغم الجهود والأبحاث لم يستطيعوا منحها قوة الحياة والعودة إلى دقّاتها. مقال منشور بتاريخ 2004/12/16 على الرابط: <http://www.alrafi3.com/forum/showthread.php/126-%> ، تاريخ الدخول 2015/09/08.

⁴ - علي الجزنائي، جنى زهر الآس في بناء مدينة فاس، ص 53.

⁵ - محمد المنوني، ورفات عن حضارة المرينيين، ص 360، ومن الجدير بالذكر أنّ مرتب القِيم على هذه الساعة، استمرت الإشارة له في حسابات المدرسة العنانية إلى صدر ق 12هـ/18م، فتكرّر الإشارة إلى قِيم المنجانة في الصفحات الأولى من حوالة القرويين ومضافاتها، وقد كانت في أوراق داخل ملف يحمل بخزانة القرويين رقم 399 من قسم الخروم. المرجع نفسه، ص 360.

نشر المستشرق ريكار دراسة معمّقة عل هذه الساعة¹، تحتوي على صفّ من ثلاث عشر طاسة (ناقوسا) موضوعة على سنادات من خشب الأرز، وثمة اثنتا عشرة نافذة صغيرة مرتّبة مباشرة فوق هذه الطاسات، وهناك 31 من السنادات الفوقية تعلو هذه النوافذ، وتوجد ثلاث عشر منها فوق الطاسات مباشرة، انها مجوفة ولذلك تصلح كأنبوب تمرّ عبره كرات صغيرة، ويكون من نتيجة ذلك أن تسقط الكرة على الطاسة فتحدث رنة، وتكون إشارة لبداية كل ساعة من ساعات النهار، أمّا النوافذ فقد كانت تفتح بطريفة آلية، وتبقى مفتوحة لمدة ساعة من الزمن حتى تتمكن المارة من معرفة الوقت، أمّا الكرة أو البندقية التي تنزل من خلال الثقب الكائن في أسفل كل طاسة وعبر التجويف في السنادات التحتية فإنها تعود من داخل الرواق الذي يعتبر حجرة الساعة، وذلك لتقوم بنفس الدور الذي قامت به من قبل، ويبلغ مقياس هذه الساعة طولا سبعة وثلاثين قدما (أحد عشر ميّترا تقريبا)، وإلى يسار الطاسات وعلى مستواها توجد آثار النافذة، كانت دون شك من مرافق حجرة السّاعة الأساسية التي كانت تزود الساعة بالطاقة اللازمة لضبط سيرها.²

ثانيا: داخل مجال المغرب الأوسط:

أ. مزاوول تلمسان الزبانية:

بالنسبة للمزاوول التلمسانية رغم أهميتها تبقى الدراسات عليها قليلة وتعتمد أساسا على ما كتبه السابقون من المستشرقين الفرنسيين³، والتعريف به في لقاءات علمية بالمتاحف، من ذلك ما تمّ عرضه مؤخرًا

¹-P. Ricard, "L'horloge de la médersa bou Anania", Bulletin de la Société de Géographie d'Alger et de l'Afrique du Nord, vol. 25, pp.-

جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 32 . 33.

²-P. Ricard, "L'horloge de la médersa bou Anania", Bulletin de la Société de Géographie d'Alger et de l'Afrique du Nord, vol. 25, pp..

عبد الهادي التازي، ساعات من القرن الرابع عشر في فاس، مجلة المجمع العلمي العراقي، المجلد 13، 1966، ص 351.

جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 32 . 33.

³-بالنسبة لهذه الدراسات سنشير إليها هنا في عرضنا لمزاوول تلمسان كدراسة بروسلاز وألفرد بيل.

في المتحف العمومي الوطني للفن والتاريخ، ورشة حول المزاوّل الشمسية لمدينة تلمسان بتاريخ 25 جوان 2015م، بالتنسيق مع جمعية البيروني للفلك بالجزائر العاصمة تحت إشراف السيد فيصل طاجين، وبحضور تلاميذ الأطوار التعليمية الثلاثة الابتدائي، المتوسط والثانوي بحي الكدية الشعبي بتلمسان، حيث نظمت ورشة علوية حول استعمال الساعة الشمسية بمشاركة مجموعة من الأساتذة والطلبة، وتمّ من خلال هذه الورشة التعريف بأوقات الصلاة، واختتمت فعاليات ورشة المزاوّل الشمسية لمدينة تلمسان بإنجاز ساعة شمسية بساحة المشور وسط مدينة تلمسان، وجاء هذا النشاط في إطار فعاليات إحياء شهر التراث بالولاية تحت شعار "التراث والإقليم".¹

1. مزولة مسجد سيدي الحلوي بتلمسان²:

ينسب هذا المسجد³ للصوفي الأندلسي سيدي الحلويّ الشوّذي (ت. 737هـ/1337م)⁴، عثر المستشرق الفرنسي شارل بروسارد (Ch. Brosselard) على أحد أعمدة⁵ قاعة الصلاة بالمسجد على كتابة منقوشة بحروف فلكية⁶ صغيرة نسبيا لا تتجاوز الحروف الأساسية 01 سم، مكتوب عليها: صنعها أحمد بن

¹ - تمّ تقديم تقرير عن هذه الورشة في جرائد محلية منها: جريدة المقام بتاريخ 27 رجب 1436 هـ الموافق لـ 16 ماي 2015م، وجريدة الجمهورية العدد 5556 ليوم 16 مايو 2015م، وجريدة السلام السنة الرابعة، العدد 1241، السبت 16 ماي 2015م،

² - أنظر الملحق رقم: 31.

³ - بناه السلطان أبو عنان تقريبا من أهل تلمسان، تخليدا لأحد أولياء المدينة سيدي الحلوي. عن تفاصيل هذه المدرسة وهندستها وزخارفها انظر، عولمي محمد لخضر، الزخرفة المعمارية في عهد المرينين والزيبانيين، دراسة تحليلية ومقارنة، ص ص 218. 222.

⁴ - هو الشيخ عبد الله الشوّذي إمام العارفين، نزيل تلمسان، وهو من أكابر العباد العارفين بالله، شغل منصب القضاء بإشبيلية آخر دولة الموحدين، ثم فرّ نحو تلمسان، اشتهر بما بصناعة الحلوى وبيعها للصبيان، والتصدق بما لها، لذا عرف بالحلوي. للمزيد عنه انظر، يحيى بن خلدون، بغية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد، 1 / 127. 128. ابن مريم، البستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان، ص 68. 69.

⁵ - هناك دلائل قدّمها باحثون على أنّ أعمدة المسجد وتيجانه جلبت من قصر النصر الذي شيّده السلطان أبو الحسن المريني بالمنصورة، وأعيد استعمالها في عهد السلطان أبي عنان المريني. انظر.

G. Marçais, L'architecture musulmane d'Occident..., p. 278..

ولمزيد من التفاصيل أنظر. عولمي محمد لخضر، المرجع نفسه، ص 218. 219.

⁶ - نقصد به الخطّ الكوفي الفلكي، ويطلق عليه أحيانا الكوفي الدقيق، يستخدم على الأدوات الفلكية. وليم جورج مارسلي،

محمد اللّمطي في شهرها من سنة ذ مز أي الشهر الحادي عشر: ذو القعدة من سنة 747هـ، وفق الحساب الحرفي المعروف في المغرب.¹

نقش عليها خطّ الزوال وقوسي الظهر والعصر، وكذلك منحنى الاعتدال(الحمل) ومنحنيات الانقلابين الصيفي(السرطان) والشتوي (الجدي) على شكل مقاطع زائدة، الشاخص مفقود، لكن طوله مبين بقطعة مستقيمة منقوشة، انحراف موقع الشاخص على خطّ الزوال يبين أنّ المزولة كانت موجهة جنوب . شرق، أي أنّها أُنجزت بدافع ديني، فالخطوط التي عليها تحدّد فقط أوقات الصلاة، ولا تعين الساعات الزمنية، لكن ما يجلب الانتباه هو أنّ الساعة الشمسية وضعت عام 747هـ/1347م في عهد استيلاء السلطان المريني أبي الحسن على تلمسان(752.731هـ/1330. 1351م)، وأنّ مسجد سيدي الحلوي بني عام754هـ/1353م من طرف السلطان المريني أبو عنان(749.759هـ/1348 – 1358م)، بمعنى أنّ هذه الكتابة أقدم منه بسبع سنوات، إذن يحتمل أنّ المزولة أُنجزت في الأصل لبناية أخرى.²

ومن جهته استنتج بروسلارد أنّ العمودين اللذين يحملان المزولة لم يكونا معدّين لهذا الجامع، بل لبناء آخر، فيذكر أنّ أبا الحسن المريني قد شرع في بناء "قصر النصر" بالمنصورة سنة 745هـ/1353م، ومن الراجح أنّ هذين العمودين قد صنعا خصيصا لإتمام أو توسعة هذا القصر، ولكن لم يتمكن من استعمالها فيه، فاستعملها ابن أبي الحسن بدلا من ذلك في تزيين الجامع الذي بناه.³

كما وأنّ المكان الحالي الذي تشغله المزولة لا تصله الشمس إطلاقا، وعليه فإنّ العمودين اللذين يحملانها ليسا في المكان المعدّ لهما سلفا⁴، ومن جهة أخرى، فإنّ المزولة لا يمكنها أن تشغل في أي مبنى إلاّ

المعالم الأثرية لمدينة تلمسان، تقديم وترجمة مراد بلعيد وآخرون، ط1، شركة الأصالة للنشر والتوزيع، الجزائر العاصمة، 2011، ص 409.

¹-Brosselard, "Les inscriptions arabes de Tlemcen", Rev. Af. 4, Alger, 1860, p323 – 324 – Bel, "Trouvailles archéologiques à Tlemcen", Rev. Af. 49, Alger, 1905 , p231

²-jarray (F.). Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsIetude des deux mizwal-s des deux villes», p 6.

- جميل عيساني وآخرون، تقنيات التوقيت، ص 23 + قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى، ص75.

³-Brosselard, "Les inscriptions arabes de Tlemcen", Rev. Af. 4, Alger, 1860, p324.

⁴-جميل عيساني وآخرون، قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى، ص75 . جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص 23 . وليم جورج مارسي، المعالم الأثرية لمدينة تلمسان، ص410.

مكانها المخصّص لها، ممّا يجعل الاعتقاد بأنّ هذين العمودين لم يوضعا فقط لمجرد تجميل الصّحن، وإنّما وضعا على الأرجح في مكانهما المناسب، ولم ينزعا منه إلاّ في وقت لاحق.¹

هذه المزولة من النوع العمودي²، تركيبها تام نسبيا، وهي من النوع النادر بالغرب الإسلامي لأنّ أغلبها أفقي، والعمودية شائعة جدا في المشرق (مصر، تركيا، سوريا) تمّ صنعها وفقا لخط عرض مدينة تلمسان $34^{\circ}53'24$.³

ويتكون تركيب هذه المزولة في تلمسان من:

1. منحنى مجموعة نجوم لبرج الجدي الذي يتناسب مع الانقلاب الصيفي.
2. منحنى مجموعة نجوم لبرج الحمل الذي تناسب مع ترسيم الإعتدالين.
3. منحنى مجموعة نجوم لبرج السرطان الذي يتناسب مع الانقلاب الشتوي.
4. ترسيم الزوال (منتصف النهار).
5. مقياس ارتفاع الساعة الشمسية.
6. منحنى صلاة الظهر.
7. منحنى صلاة العصر.

هذه المزولة تعمل عن طريق استخدام الساعة الحديدية المعدنية التي نُقشت في وضع مستقيم، وقد

¹-وليم جورج مارسي، المرجع نفسه، ص410.

²-تتميز المزولة العمودية بكون خطّ طولها هو خطّ زوالها، ويمثل خطّ العرض مشرق الشمس ومغربها على سطح الساعة وهو الخطّ الأفقي المتعامد على الأول، ويتوقف حساب المزولة العمودية على معرفة نوعها واتجاهها، فإن كانت شرقية فهي تقطع دائرة الأفق ودائرة نصف النهار على زاوية قائمة وإن كانت جنوبية فهي موازية لخطّ المشرق والمغرب أي خطّ عرض المكان، ويلزم وضع هذا النوع رأسيا حتى يكون خطّ الساعة 12 عموديا على سطح الأفق والخطّ الرأسي المستخدم ممتدا على سطح الأفق بجوار الحائط مناسب للحصول على خطّ الظهيرة في الوضع المضبوط، ويجب أن يتحد سطح الساعة مع الحائط ويكون موازيا له، ولاستخدامها يجب إمساكها في مستو متعامد مع مستوى الشمس بحيث يكون الشاخص مثبتا في واحد من الثقب الستة في الرأس، فكل ثقب منها يقابل زوجا مع أزواج صور البروج بين انقلابي الشمس، فيقع ظل طرف الشاخص على الخطوط، ويمكن بذلك قياس الوقت بساعات زمنية. عبد الرحيم حنفي، منجانات (المزاول) التونسية، ص93.

³-jarray (F) , Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsIetude des deux mizwal-s des deux villes, p 7

اختفت الساعة الشمسية حالياً، ولكن موضعها لا يزال واضحاً في أعلى التركيب، كانت هناك مسافة 3.2 سم من مقياس الرسم المنقوش في موضع موازٍ لليسار لترسيم منتصف النهار.¹ وعليه من خلال هذه المعطيات نتأكد من مهارة صانع هذه المزولة، ممّا يعطي انطباعاً صادقاً على تطور هذا العلم وراثته بتلمسان.

2. مزولة جامع المنصورة²:

في عام 1905 اكتشف ألفريد بال مزولة أخرى على بعد 150 م من جامع المنصورة³ بتلمسان فيما يخصّ صنفها، فهي مزولة عمودية ذات شاخص أفقي ومنحرفة⁴، أي أنها لم تكن موجهة جنوباً، بل جهة الجنوب الغربي، لذلك لم يرسم خطوط الساعة عليها، بل قوسي الظهر والعصر، وخطّ الزوال فقط (عين الصلاة بعد ظل الشاخص العمودي على الصفيحة)، الشاخص مفقود لكن طوله مبين بقطعة مستقيمة منقوشة على صفيحة من الرخام الأبيض، ذات الشكل المستطيل (35 سم × 33 سم).⁵ ومن خلال الدراسات التي أجريت لقياس انحراف المزولة مع أخذ الاعتبار لخطّ عرض تلمسان، تبين أنّ قوس الظهر عند زيادة طول ظلّ "شاخص عمودي" عند الزوال بربع طول الشاخص وقوس العصر قد حدّداً عند زيادته بطول الشاخص.⁶

تركيب هذه المزولة بسيط جدّاً ويتكون من خطّ الزوال (منتصف النهار)، منحني صلاة الظهر وصلاة

¹-jarray (F), ibid, p 8

²- أنظر الملحق رقم: 32.

³- لا يزال الإشكال حول تاريخ بناء الجامع ومؤسسه مطروحاً إلى يومنا هذا، فالنص الكتابي الذي عثر عليه وأورده شارل بروسلا (Ch. Brosselard) لا يحمل تاريخ البناء، وإنما يحمل اسم السلطان المريني أبو يعقوب يوسف مقروناً بكلمة "المرحوم"، وعبارة "رحمه الله"، ممّا يعني أنها أُنجزت بعد وفاته، وبما أنّ الجيوش المرينية غادرت مدينة تلمسان بعد مقتل السلطان أبي يعقوب مباشرة، فإنّ إنجاز هذه الكتابة يكون ثمّ في عهد السلطان أبي الحسن حينما احتلّ تلمسان، كما يمكن إعطاء احتمال آخر وهو أن الجامع لم يتم الانتهاء من بنائه في عهده، أو أنه هدم من طرف بني زيان بعد رحيل بني مرين عن المنصورة، وأعاد بنائه السلطان أبو الحسن، للمزيد من التحليل انظر، عولمي محمد لخضر، الزخرفة المعمارية في عهد المرينيين والزيبانيين، ص 180 . 189.

⁴- مزولة عمودية تعني بالضرورة منحرفة عن خطّ الزوال. أنظر، دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص 216.

⁵-Bel, "Trouvailles archéologiques à Tlemcen", Rev. Af. 49, p. 229-230

⁶-جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص 24.

العصر، ومقياس رسم خطي لارتفاع الساعة الشمسية بقائم معدني يبلغ ارتفاعه 5.5 سم، نقشت هذه المعلومات على شكل تجويف بخط كوفي فلكي.¹

تعود هذه المزولة بحسب مكتشفها "ألفريد بل" إلى العهد المريني²، أي بداية القرن الرابع عشر، ففي اعتقاده بأنه إنجاز مريني بحث، ولا نوافقه في هذا خاصة أننا أثبتنا سابقا حضور فنّ صناعة الساعات الشمسية بتلمسان، ودليل آخر ينفي قوله ما ذكره في نفس الفترة ابن مرزوق (711 - 781هـ/1311).
1389م) في "المسند الصحيح الحسن" حول الفقيه التعاليمي أبو عبد الله محمد بن يحيى ابن النجار التلمساني(ت.749هـ/1348)³ الذي استدعاه السلطان أبو الحسن المريني (731.752هـ/1330.1351م) لترتيب رخامة التوقيت بالموضع المعروف "أبي فهر" داخل تلمسان.⁴

3. ساعة خزانة المنجانة في تلمسان:

هي بمثابة آلة لرصد الوقت ذات شكل هندسي، تعدّ أول ماكينة عالية التقانة أنشئت بمشور تلمسان، عبارة عن شجرة ذات طيور مغردة تعود إلى عهد أبو تاشفين الأول(718.737هـ/1318.1337م) فيما بعد، ذكر بعض المؤرخين بما في ذلك يحيى بن خلدون(ت 780 هـ/1378م) وجود ساعة ذاتية التشغيل، استخدمت فيها تقنيات متقدمة جدا، صمّمت هذه الماكينة في عهد أبو عنان(1348 . 1358) واستخدمت فيما بعد من طرف السلطان أبو حمو الثاني(760.791هـ/1358 . 1388م) لإحياء المولد النبوي بعد سنة 763هـ/1362م.⁵

¹-jarray (F), ibid, p 10

²-Bel, "Trouvailles archéologiques à Tlemcen", Rev. Af. 49, p. 229 - 228

³-قال عنه يحيى بن خلدون: كان أعرف زماننا بفنون التعاليم...ظهر على يديه من الأعمال الهندسية المنجانة". بغية الرواد، 119/1. بينما وصفه ابن مريم بالمنجم. انظر، ابن خلدون، التعريف بابن خلدون ورحلته شرقا وغربا، ص 48. ابن مريم، البستان، ص 168. وعن ترجمته راجع أبو القاسم الحفناوي، تعريف الخلف، 425/2. عادل نويهض، معجم أعلام الجزائر، ص143.

⁴-ابن مرزوق، المسند الصحيح الحسن، ص 306. جميل عيساني، تقنيات التوقيت، ص 23-24.

⁵-في هذا الصدد تذهب الباحثة صابرة خطيف إلى أنّ بدايات الاحتفال بالمولد النبوي في عهد أبي حمو موسى الثاني من خلال نصّ بغية الرواد ليحيى بن خلدون كانت سنة 760هـ/1358م وهي السنة التي دخل فيها تلمسان غرة ربيع الأول، وبذلك تكون المدة بينها وبين الاحتفال بالمولد هي أحد عشر يوما وهي غير كافية إذا أخذ بالاعتبار الترتيبات الأخرى التي كان مطالبها بما على كافة الأصعدة خاصة المبالغة في الإنفاق والاهتمام بالجانب الشكلي للحفل انظر، صابرة خطيف، فقهاء

منتصف الساعة يحتوي على العديد من الأبواب¹، في الجزء العلوي من الساعة شجرة تحمل طيرا تحت جناحيه صغاره، في ساعة واحدة، يخرج ثعبان من ثقب في قاعدة الشجرة، يرتفع تدريجيا في اتجاه الطائر، ويأخذ واحدا من صغاره، في حين أنّ الأب يصفر لتخويف الثعبان، في هذه اللحظة بالذات، تفتح باب لتبين الساعة، والتي وضعت تلقائيا في وسط الخزانة، وتخرج فتاة في يدها اليمنى ورقة عليها رقم الساعة، وأخيرا وضعت فوق كل الأبواب وأقل قليلا من الحافة العلوية حسب يحيى بن خلدون (ت 780هـ/1378م) كرة قمرية تنتقل على مسار مماثل لمسار القمر والبروج.²

من الراجح أنّ الاهتمام بساعة المنجانة وتصنيعها كان بعد سنة عام 763هـ/1361م في قصر السلطان بمشور تلمسان³، هذه الأداة لها نفس غرض الساعة التي وصفها المؤرخ ابن الخطيب (1313 . 1374م) والتي استخدمت لإحياء مرور كل ساعة من ليلة المولد النبوي بغرناطة عام 1362م.

جاء في بغية الرواد ليحيى بن خلدون:

«وخزانة المنجانة ذات تماثيل اللجين المحكمة، قائمة المصنع اتجاهه، بأعلاها أيككة، تمثل طائراً فرخاه تحت جناحية، ويخاطله فيهما أرقم خارج من كوة بجذر الأيككة صعدا، ويصدرها أبواب موجفة عدد ساعات الليل الزمانية، يصاقب طرفيها بابان موجفان أطول من الأولى، وأعرض فوق جميعها، ودون رأس الخزانة قمر أكمل يسير على خط استواء سير نظيره الفلك ويسامت أول كل ساعة بابها المرتج، فينقض من البابين الكبيرين عقابان بفي كل واحد منهما صنجة صفر يلقيها إلى طست من الصفر مجوف بوسطه ثقب يفضي إلى داخل الخزانة، فيرن وينهش الأرقم أحد الفرخين، فيصفر له أبوه، فهناك يفتح باب الساعة الراهنة، وتبرز منه جارية محتزمة كأظرف ما أنت راء يمينها إذبارة فيها اسم ساعتها منظوما، ويسراها موضوعة على فمها

تلمسان والسلطة الزيانية، ط1، جسور للنشر والتوزيع، الجزائر، 1432هـ/2011م، ص ص238. 240.

¹ - لها أبواب موجفة على عدد ساعات الليل الزمانية. عبد العزيز بن عبد الله، العلوم الكونية والتجريبية في المغرب (كيف تطورت خلال ألف عام)، ط1، دار نشر المعرفة، الرباط، 2000، ص 133.

² - جميل عيساني وآخرون، قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى، ص78.

³ - نتفق مع ما ذهبت اليه الباحثة صابرة خطيف أنه بعد هذه السنة خصت بصنع الآلة، كونها لم يرد الحديث عنها في زهر البستان ضمن مراسيم الاحتفال على نحو ما ذكره يحيى بن خلدون، وبذلك يكون صنع الآلة تم بعد الفترة السالف ذكرها. صابرة خطيف، المرجع نفسه، ص240..

كالمبايعة بالخلافة لأمير المؤمنين . أيده الله.»¹

تنسب هذا الساعة لصانعها أبو الحسن علي بن أحمد بن الفحام² (كان حيا ما بين 769. 777هـ/1367 . 1375م) الذي أضفى باختراعه رونقا وجمالا على احتفالية المولد النبوي³، تتركب من عشرة أبواب في كل باب جارية، وبابان كبيران في الجانب يخرج منهما طائران يعلنان عن الساعة الموقوتة وذلك برميها في الصحن صنحة في النحاس، في نفس الوقت تخرج جارية بيدها اليمنى كتابا يحمل الساعة المذكورة وتقدمه للسلطان، في الجزء العلوي للمنحانة يصعد تدريجيا لينقض على أحد الفراخ، في حين يصقر الطير لإخافة الشعبان، إلى جانب ذلك كله كرة تمثل القمر فوق أبواب الساعات تزامنا مع الحركة الظاهرية لنظيره في السماء.⁴

في نفس الكتاب يورد يحيى ابن خلدون(ت 780 هـ/1378م) الأبيات الشعرية على لسان الجواربي⁵ من الساعة الأولى إلى الساعة العاشرة، والتي نظمها بنفسه امتثالاً لأمر السلطان أبو حمو عام 770هـ/ 1368 . 1369.⁶

يرى جميل عيساني أنّ منجانة تلمسان صنعت في عهد استحواذ المرينيين على مدينة تلمسان ما بين 753. 760هـ/1352 و1358م، وليس في عهد السلطان أبو حمو الثاني(760-791هـ/1358-

¹- يحيى بن خلدون، المصدر نفسه، ص 40 - 41 - التنسي، المصدر نفسه، ص 162 - 163 - المقري، أزهار الرياض في أخبار القاضي عياض، تحقيق محمد مصطفى السقا وآخرون، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1939-1943، 1/ 244.

²- أبو الحسن علي بن الفحام، أعلم أهل وقته في عصر ابن مرزوق التلمساني، والواحد في عصره في التعاليم، وأبعدهم عن الخوض فيما لا يعني، وأوقفهم عن الظواهر الشرعية، وله سلف صالح، استوطن بفاس وظهر على يده الكثير من الأعمال. ابن مرزوق، المناقب المرزوقية، ص 192. 193.

³- يحيى بن خلدون، المصدر نفسه، 1/119. صابرة خطيف، المرجع السابق، ص 253.

⁴- جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 34.

⁵- بلغ عدد القصائد حوالي ثمانية وثلاثين قصيدة في المولد النبوي بالبلاط الزياني ما بين سنتي 760هـ/1358م و778هـ/1376م. للمزيد حول الأشعار ومدائح الشعراء ومشاركة الفقهاء والطلبة. انظر، صابرة خطيف، المرجع السابق، ص 24 253.

⁶- يحيى بن خلدون، بغية الرواد، 2/218 . 222 . المقري، أزهار الرياض، 1/246 . 247 . المقري، نفع الطيب، 6/517 . 515/6.

1388م)، باستدلاله بأبيات شعرية وردت في قصيدة لأبي العباس أحمد ابن عبد المنان ينشد بمناسبة المولد النبوي ألقاها سنة 758هـ/1356م على السلطان أبو عنان المريني (749-759هـ/1348-1357م)، كما وأنّ ساعة تلمسان تشبه كثيرا الساعة الفلكية التي وصفها الجزري¹ (ت. 607هـ/1210م).²

¹ - عن شكل هذه الساعة عند الجزري أنظر الملحق رقم: 33.

² - جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 35 - 36.

الخاتمة

. كانت غايتنا الأساسية من موضوعنا تأسيس وعي حقيقي بالتراث الفلكي الجزائري الذي بقيت صحائفه في خزانات المخطوطات، هذه الأخيرة كشفت لنا عن دور علماء الفلك الجزائريين في صياغة المنظومة الفلكية العربية الإسلامية.

. أدركنا مدى حضور التواصل في المدرسة الفلكية بالمغرب الأوسط مع نظيراتها بالشرق والأندلس والمغرب، فمنهم من أخذ وترك، نقد وطوّز، انقطع وتواصل، ولكنهم في الأغلب تواصلوا أكثر مما انقطعوا، وأثبتوا قدرتهم على تعاطي العلم الفلكي والنبوغ في التأليف في أدواته ومباحثه.

. بقي التراث الفلكي اليوناني والمشرقي والمغربي والأندلسي حاضرا بأزياءه في المصنّفات الفلكية مغرب أوسطية، وتعدّ المدرسة الزرقالية والتلاميذ الذين أنجبتهم من أمثال ابن الكّماد وابن الهائم من أكثر المصادر الرئيسية للجداول الفلكية التي أعدت من قبل فلكي المغرب الأوسط كأزياج ابن عزوز القسنطيني والحباك التلمساني.

. لقي الاهتمام بصناعة الآلات الفلكية بالمغرب الأوسط مجالا واسعا، وتعدّدت استخداماتها وتنوعت أشكالها ومصادرها من أسطرلاب وربع مجيب وصفححة ومزاوول على حساب أقسام علم الفلك الأخرى، ويرجع الأمر في رأينا لعاملين، الأول يتعلق بسهولة إدراكهم لأسرار صناعة هذا الآلات والتدقيق في حساباتها، والثاني راجع لدخول تطبيقات علم الميقات كجزء أساسي في المؤسسات الدينية من مساجد ومدارس، وهذه التطبيقات الفلكية جاءت محتشمة جدا، إذ لم نعر على مؤسسة المؤقت، فبالرغم من الجهود التي بذلت من أجل التبرير الخاطيء لقبلة أكثر المساجد بالمغرب والأندلس، فإنّ الأخطاء بقيت مستمرة، والسبب في رأينا يرجع إلى أنّ الفقهاء هم المسؤولون عن تحديد اتجاه القبلة في المساجد، إذ لم يكن يؤخذ في ذلك باجتهادات الفلكيين لأجل تحديد اتجاه قبلة المساجد.

. استقام علم الفلك بالمغرب الأوسط علما استقرائيا يستند على الملاحظة العيانية ويصطنع الأرصاد لتعليل حركات الأجرام السماوية وتفسير الظواهر الفلكية مستعينا بأدوات فلكية متطورة كالأسطرلاب وذات الحلق والمزولة الشمسية.

حضور علم التنجيم جنبا إلى جنب مع علم الفلك ازدادت الحاجة إليه أوقات الأزمات السياسية والحروب الدائرة بين الدول، كانت استخداماته تتمّ غالبا في سرّية تامة، فكثيرا ما تمّ توظيف عالم فلك سرّي ليعلم الحاكم عن تطور الأحداث المستقبلية التي تكون ضمن اهتماماته، وتعزى هذه السرّية لأسباب دينية، إذ

كان علماء الفلك يواجهون اتهامات بالبدعة، كما وقد تكون أيضا لها دواعي سياسية.

. جاءت اجتهادات فلكي المغرب الأوسط في أغلبها خارج مجال البيئة المغرب أوسطية وهذا الأمر يطرح علينا العديد من التساؤلات عن مدى ملاءمة بيئة المغرب الأوسط وجوؤها السياسي لدعم مثل هذه التجارب الفلكية من رصد وأزياج وتوفير الجو العلمي لتحقيق ابتكارات تثري الساحة العلمية وتضاهي مثيلاتها المغربية والأندلسية.

. يعتبر الرصد أساس علم الفلك يهدف إلى رصد الظواهر الفلكية وتحديد أزياج الكواكب، وخطوط الطول والعرض للبلدان وحجم الكواكب، اجتهد علماء المغرب الأوسط في أرصادهم باجتهاداتهم الفردية، لأننا لم نعر على مرصد أسست بالمغرب الأوسط لتكون مؤسّسات علمية خاصة بالأبحاث الفلكية.

. كان العلم الفلكي بالمغرب الأوسط جزءا من الممارسة الاجتماعية اليومية، ولعلّ من أهم أسباب نموّه وارتقائه الفرائض الدّينية التي أدّت إلى ازدهار الأبحاث الفلكية من أرصاد وأزياج وابتكارات متنوعة.

. نظرا لأهمية القبلة وجهتها في حياة الفرد المسلم أوجب علماء وفقهاء المغرب الإسلامي على ضرورة الاجتهاد في معرفتها، خاصة بعد توفر الوسائل المعينة على ذلك من أسطرلاب و صفيحة وربيع مجيب... إلخ، ولا يجوز التّقليد فيها بدون التّأكد من صحّة الاتجاه، فإذا عجز عن الاجتهاد فيها قلّد أو اجتهد برأيه.

. لم نعر على أدوات فلكية لعلماء جزائريين ما عدا المزوال الشّمسية، بالرغم من أنّهم صنّفوا وأبدعوا في كتاباتهم عنها وهو ما اتّضح لنا سلفا عند الحديث عن الأسطرلاب والرّبع المجيب وذات الحلق، وهذا إن دلّ على شيء فإنما يدلّ على معرفتهم لها معرفة علمية متخصّصة، أكسبت كتبهم الرّواج شرقا وغربا، لكن السؤال الذي يطرح نفسه لماذا لم نعر على تلك الآلات؟ وهل ذلك راجع لعوامل اقتصادية وسياسية وعلمية تخصّ بيئة المغرب الأوسط؟

مهما كانت الإجابة فإننا قادرون على تجسيد هذه التّماذج كما فعل معهد تاريخ العلوم بفرانكفورت بألمانيا، طبعاً إذا توجّحت الرّغبة بأهل الإختصاص من فلكيين ورياضيين ومهندسين وحتى فقهاء، وقدمت لهم التّسهيلات المالية والعلمية.

أجدد في الخاتمة الدعوة الملحة إلى ضرورة الاقتداء بتجارب جيراننا المغاربة في التعريف بالتراث العلمي عموما والفلكي خصوصا من خلال الاستدلال بأهداف مركز ابن البناء المراكشي، ولتحقيق هذه الغاية نوصي بالنقاط التالية:

. إنشاء مركز يختصّ بالبحوث والدراسات في تاريخ العلوم في الحضارة الإسلامية عموما والجزائرية خصوصا، وإطلاق تسمية أهم عالم اختص بالتراث العلمي عليه، فتكون التسمية مركز ابن القنفذ القسنطيني مثلا.

. إنشاء موقع إلكتروني يعرّف بالمركز وأهدافه وأنشطته، ويكون صلة وصل بين المتخصصين في هذا المجال.

. إصدار دورية علمية متخصصة في تاريخ العلوم.

. عقد شراكات علمية مع المراكز والمعاهد المختصة في تاريخ العلوم في العالم لتبادل المعلومات والوثائق والخبرات، خاصة قسم الفيلولوجيا بجامعة برشلونة بإسبانيا.

. تنظيم ندوات ولقاءات ومدارس علمية تبحث في القضايا والإشكالات المرتبطة بهذا المجال.

. تنظيم دورات تكوينية لفائدة الطلبة والباحثين لتعميق معرفتهم بمجال تاريخ العلوم.

. نشر البحوث والدراسات والأطروحات الأكاديمية التي تخدم أهداف المركز، وترجمة الأعمال المهمة التي

عنت بالتراث الفلكي الجزائري، منها مؤلفات أساتذة جامعة برشلونة: خوليو سامسو مويلا (JULIO

SAMSO MOYA)، ومنتس دياز فجارديو (Montse Díaz-Fajardo)، ومارك

أوليفراس (Marc Oliveras) وخوسيب كاسوليراس (Josep Casulleras).

وختاما نسأل الله العظيم أن يتقبل منا هذا العمل، خالصا لوجهه الكريم، وأن يبارك لنا فيه.

الملاحق

أولاً: التراث الفلكي لعلماء المغرب الأوسط دراسة إحصائية تحليلية

ثانياً: ملاحق خاصة بـصور للمخطوطات الفلكية والأدوات الفلكية

1. الصفيحة الزرقالية لابن الزرقالي.
2. الورقة الأولى والأخيرة من زيح أبي علي حسن القسنطيني.
3. الورقة الأولى والأخيرة من دلائل القبلة لأبي علي المتيجي.
4. خريطة المسافات التقديرية بين المدن من خلال كتاب دلائل القبلة.
5. أرجوزة البارع لابن أبي الرجال التيهري القيرواني.
6. الورقة الأولى والأخيرة من المقالة الثانية في الفصول لابن عزوز القسنطيني.
7. طالع ابن عزوز القسنطيني.
8. الورقة الأولى والأخيرة من رسالة في الصفيحة لمؤلف مجهول.
9. حساب الجمل.
10. الورقة الأولى والأخيرة من الزيح الموافق لابن عزوز القسنطيني.
11. الورقة الأولى والأخيرة من أرجوزة الرعد لابن أبي الرجال التيهري القيرواني.
12. الورقة الأولى والأخيرة من أرجوزة الميقات لابن مرزوق التلمساني.
13. الورقة الأولى والأخيرة من قيس الأنوار للندرومي.

14. أسطrolابات مسطّحة وآخر من متحف الفنّ الإسلامي بالقاهرة.
15. أجزاء الأسطrolاب ورسومه.
16. الورقة الأولى والأخيرة من أرجوزة السّراج لابن القنفذ القسنطيني.
17. الورقة الأولى والأخيرة من بغية الطالب للحبّاك التلمساني.
18. الورقة الأولى والأخيرة من عمدة ذوي الألباب ونزهة الحساب.
19. أجزاء الرّبع المجيب.
20. ربع مجيب من التّحاس من متحف الفنّ الإسلامي.
21. ربع مجيب من الحشب من متحف الفنّ الإسلامي بالقاهرة.
22. الورقة الأولى والأخيرة من نيل المطلوب في العمل برّيع الجيوب للحبّاك.
23. ذات الحلّق.
24. مزولة تمقاد.
25. مزولة ابن الصّفار القرطبي.
26. مزولة متحف الآثار بالهرية.
27. مزولة متحف الحمراء بغرناطة.
28. مزولة المتحف الوطني بقرطاج من صنع أبو القاسم بن شدّاد بتونس.
29. مزولة جامع الزّيتونة بالقبروان.
30. مزولة ابن أبي الرّجال التيهري.
31. مزولة سيدي الحلوي بتلمسان.
32. مزولة جامع المنصورة بتلمسان.
33. ساعة الحوى.

أولاً: التراث الفلكي بالمغرب الأوسط دراسة إحصائية تحليلية . المطبوع والمخطوط والمفقود:

اسم العالم	تاريخ وفاته	مؤلفاته المطبوعة	مؤلفاته المخطوطة	مؤلفاته المفقودة
أبو جعفر أحمد ابن نصر الداودي الأسدي المسيلي	403هـ/1174م			. رسم القبلة والتوجه إليها في كل بلدان القبلة فيما دون مكة إلى المغرب. 752
ابن أبي الرجال التيهري القيرواني	426هـ/1034م		. البارع في أحكام النجوم. 754 . أرجوزة في دليل الرعد على شهور العجم. 755	. حل العقد وبيان الرصد. 753
أبو علي المتيجي	توفي بعد سنة 530هـ/1136م		. كتاب دلائل القبلة. 756	
محي الدين أبو العباس أحمد بن علي البوني	602هـ/1205م	. شمس المعارف الكبرى ولطائف العوارف. 759	خواص وأوافق. 758	. بحر الوقوف في علم الأوافق والحروف. 757

⁷⁵² - أبو علي المتيجي، دلائل القبلة، مخطوط ضمن مجموع مخطوط بالمكتبة الوطنية بباريس (La Bibliothèque

BNP nationale de France) تحت رقم 5311، ورقة رقم 117 وجه.

⁷⁵³ - خوليو سامسو، حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية، ص 136.

⁷⁵⁴ - له نسخ مخطوطة منها: مخطوط المكتب الهندي بلندن، رقم: رياضيات 735(637)، وبمكتبة المتحف العراقي ببغداد،

رقم: 10243، وبالخزانة الحسينية بالرباط، رقم: 4851، وبمكتبة الأسكوريال تحت رقم: 904(3)، وضمن مجموع رقم:

911، 916، وبخزانة برلين بهولندا، رقم: 286، 517، وبزاوية الهامل ضمن مجموع تحت رقم C D.5.

⁷⁵⁵ - نسخة مخطوطة تم تحميلها من موقع يوسف زيدان للمخطوطات، أصلها من مكتبة الأكاديمية الملكية بقرطبة.

⁷⁵⁶ - مخطوط ضمن مجموع مخطوط بالمكتبة الوطنية بباريس (La Bibliothèque nationale de France BNP)

تحت رقم 5311، (من الورقة 53. 129)

		. منبع أصول الحكمة . بغيّة المشتاق في معرفة علم الأوفاق. 760		
		. ظلّ الأسحار على الجلنار في الهواء والنار وجميع ما يحدث بين السماء والأرض من الآثار. 761	1253/هـ/651م	التيفاشي، أحمد ابن يوسف القفصي
. الحروز في شرح الرموز. 762 . مدخل الصنّاعة على مذهب الجماعة. 763	. نبذة في العمل الستيني. 764 . رسالة في أدوار النيرين. 765 . الزيج الموافق والمناخ المطابق. 766 . المقالة الثانية من الفصول في جمع		1354/هـ/755م	ابن عزّوز أبو القاسم الحاج القسنطيني

⁷⁵⁷- عادل نويهض، معجم أعلام الجزائر، ص 48.

⁷⁵⁸- مخطوط بالمكتبة السليمانية، استانبول رقم 812.

⁷⁵⁹- المكتبة الثقافية، بيروت، 4 ج.

⁷⁶⁰- المكتبة الثقافية، بيروت، لبنان.

⁷⁶¹- المكتبة الثقافية، بيروت، لبنان.

⁷⁶²- ابن عزوز، الزيج الموافق، ورقة رقم 2 وجه.

⁷⁶³- ابن عزّوز، المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول، ورقة رقم 73 وجه.

⁷⁶⁴- مخطوط بالخزانة الصبيحية بسلا، تحت رقم 3/159.

⁷⁶⁵- مخطوط بالخزانة الصبيحية بسلا، تحت رقم 509/2.

⁷⁶⁶- مخطوط بالخزانة العامة بالرباط، تحت رقم د/2461.

	الأصول. 767			
	.كتاب في علم الزّمل. 768		1400/هـ800م	عبد الله بن علي بن المحفوف الزّواوي
.وقاية المؤقت ونكاية المنكّت. 769 .تسهيل العبارة في تعديل الإشارة. 770 .تحصيل المناقب وتكميل المآرب. 771	.السراج. 772 .أسماء البروج. 773 .أرجوزة في تقويم الكواكب السيّارة. 774 .أرجوزة ابن قنفذ في 04 ورقات. 775 .سراج الثّقات في علم الأوقات. 776 .القول في رسوم الأسطرلاب. 777	.شرح رجز ابن أبي الرجال. 778 .تسهيل المطالب في تعديل الكواكب. 779	1407/هـ810م	ابن القنفذ أحمد بن الحسن القسنطيني

⁷⁶⁷-مخطوط بالخزانة الحسينية تحت رقم 8691(مجموع)

⁷⁶⁸-مخطوط بنمتبة الأسد، دمشق، سوريا، تحت رقم 6226.

⁷⁶⁹-عادل نويهض، معجم أعلام الجزائر، ص269.

⁷⁷⁰-عادل نويهض، معجم أعلام الجزائر، ص269.

⁷⁷¹-نفسه، ص269.

⁷⁷²-مخطوط بالخزانة الحسينية بالرباط، تحت رقم 7106(مجموع)

⁷⁷³-مخطوط بالخزانة الصّبيحية بسلا، تحت رقم 5/38(مجموع)

⁷⁷⁴-مخطوط بالخزانة الصّبيحية بسلا، تحت رقم 152/3.

⁷⁷⁵-مخطوط بالخزانة الصّبيحية بسلا، تحت رقم 5/151.

⁷⁷⁶-مخطوط بالمكتبة الوطنية بتونس، تحت رقم 4629.

⁷⁷⁷-مخطوط بالمكتبة الوطنية بتونس، تحت رقم 4620.

⁷⁷⁸-تحقيق مارك أوليبيراس من جامعة برشلونة، قسم الفيلولوجيا، 2012م.

	. قبس الأنوار وجامع الأسرار في خواص الخوف والحيوان والنبات والأحجار. 780		1407/هـ810م	يوسف بن علي ابن أحمد بن محمد النَّدرومي
	. أرجوزة في الميقات والهيئة والتنجيم. 781		القرن الثامن الهجري/ الرابع عشر الميلادي	أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني
	. المقنع الستامي. 782		1438/هـ842م	ابن مرزوق العجيسي التلمساني الحفيد
. نور البصر في العمل بالقمر. 783	. مقدمة في عمل الهلال. 784 . كفاية المحتاج من الطلاب إلى معرفة المسائل الفلكية بالحساب. 785		1462/هـ883م	الحسن بن خليل ابن علي الكراديسي الطبري

⁷⁷⁹ - جمع وإعداد عبد الرحمن حمادو الكتيبي، إصدارات قسنطينة عاصمة الثقافة العربية، دار عالم المعرفة للنشر والتوزيع، طبعة خاصة، 2015م.

⁷⁸⁰ - نسخة مخطوطة بمركز آل سعود بالدار البيضاء، المغرب.

⁷⁸¹ - مخطوط بمكتبة الأسكوريال بمدريد تحت رقم 909.

⁷⁸² - مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية بالحامة، تحت رقم 2165.

⁷⁸³ - أحمد نوار، أعلام المغرب العربي وأعمالهم في الرياضيات والفلك بالمغرب العربي من القرن التاسع إلى القرن التاسع عشر، سلسلة الرياضيات في الجامعة، 2004، رقم الترجمة 60، ص 53.

⁷⁸⁴ - مخطوط بدار الكتب والوثائق القومية بمصر، باسم ميقات تحت رقم 214 م.

⁷⁸⁵ - ميكروفيلم بمعهد المخطوطات بجامعة الدول العربية، تحت رقم 173، ونسخة ثانية بمكتبة الأسد بسوريا، تحت رقم 3113 (مجموع).

	- السّر المصون في الدرّ المكنون. 786			
أبو عبد الله محمد الحبّاك	كان حيا ما بعد سنة 920هـ/1513م	. نتائج الأفكار . في شرح روضة الأزهار. 792	. تحفة السنين . في عدد السنين والحساب. 788 . بغية الطالب في علم الأسطرلاب. 789 . رسالة في التّعديل. 790 . نيل المطلوب في العمل برع الجيوب. 791	. نظم الصّفار في الأسطرلاب. 787
مؤلف مجهول (شقيق الحبّاك)	القرن التاسع الهجري/الخامس عشر الميلادي		. رسالة في الصّفيحة. 793	

786-مخطوط ضمن مجموع بمعهد المخطوطات جامعة الدول العربية باسم فلك، تحت رقم: 325.

787-عادل نويهض، المرجع السابق، ص 118.

788-مخطوط بالخزانة الحسنية بالرباط، تحت رقم 6441.

789-مخطوط بالخزانة الحسنية بالرباط، تحت رقم 6678(مجموع).

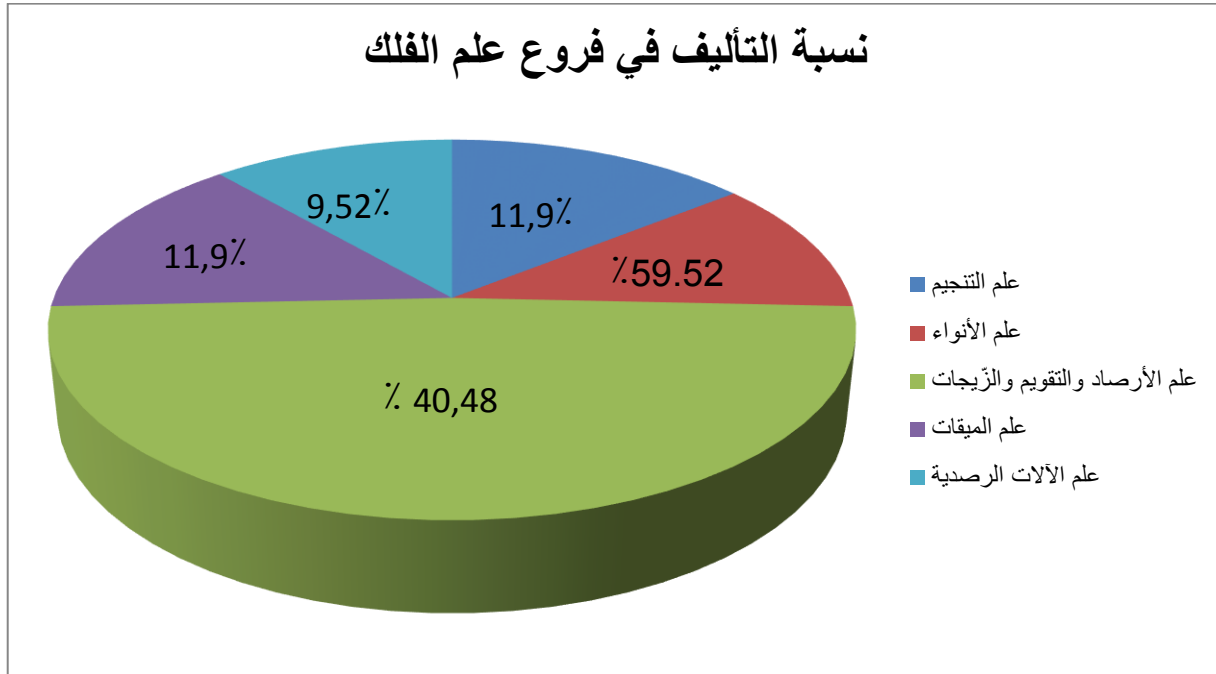
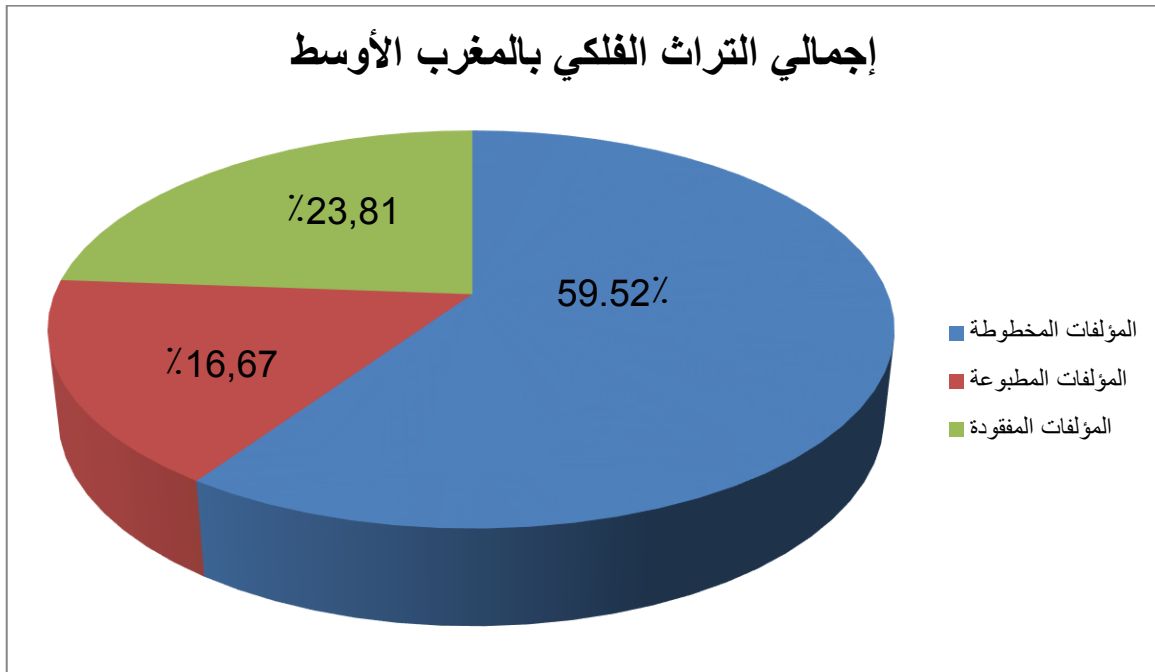
790-مخطوط بالخزانة الصبيحية بسلا، تحت رقم 230.

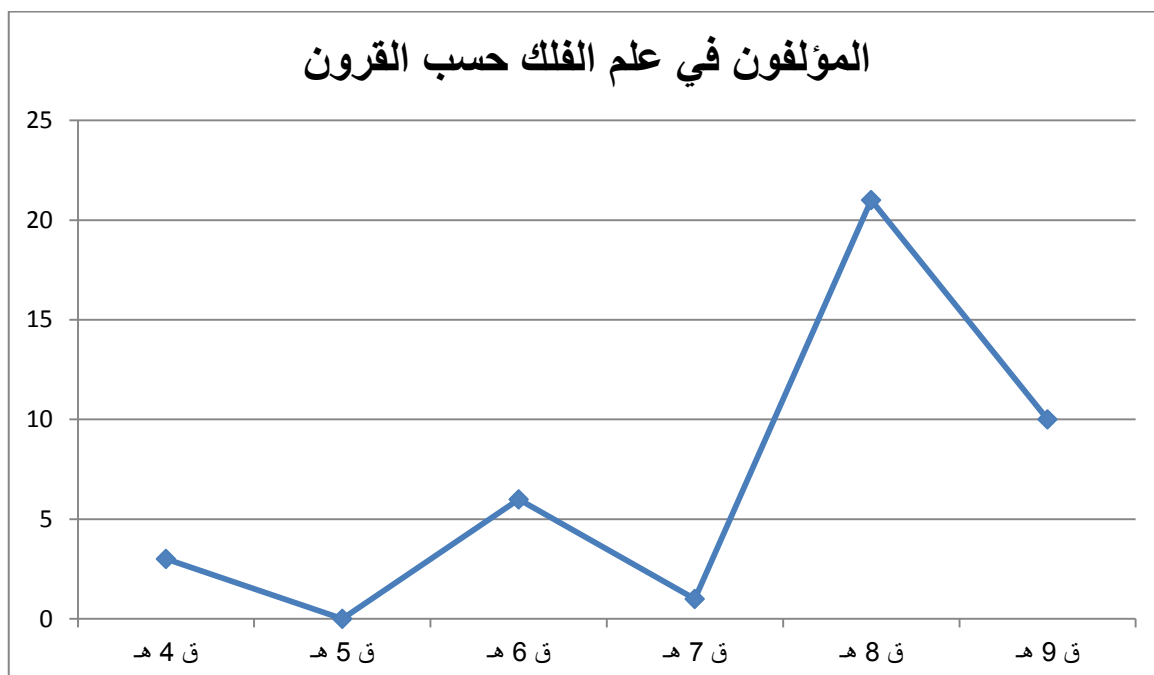
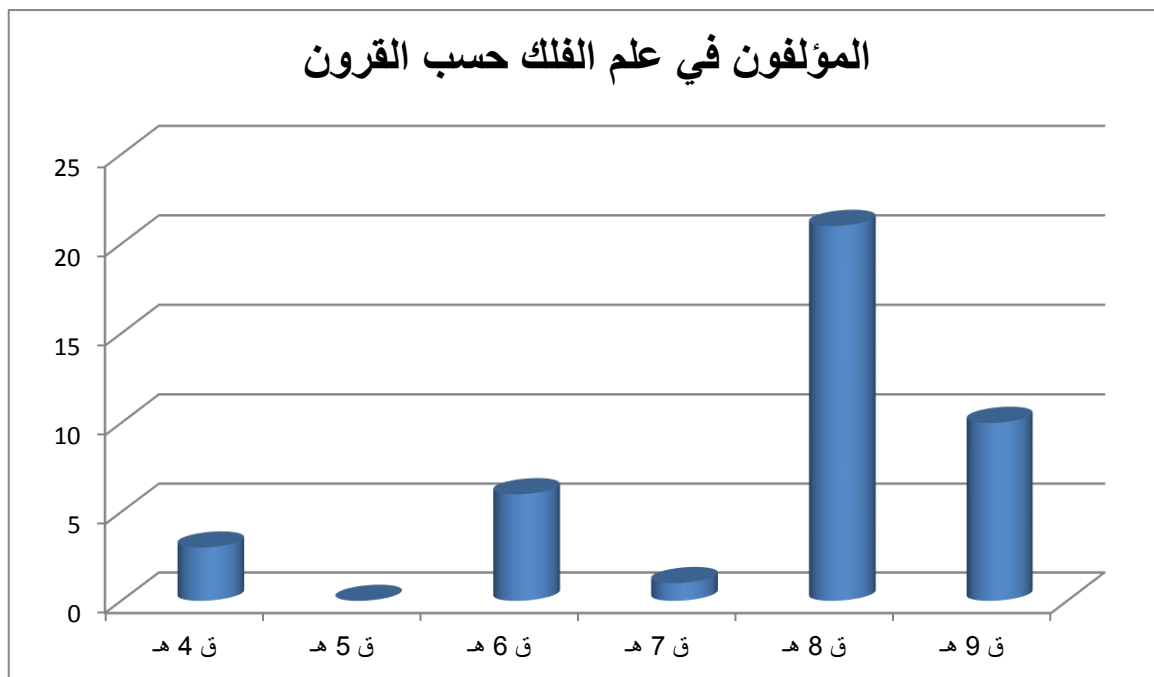
791-مخطوط بالخزانة الحسنية بالرباط، تحت رقم 5260.

792-تحقيق رشيد السعيد، قسم الفيلولوجيا، جامعة برشلونة، اسبانيا، 2015م.

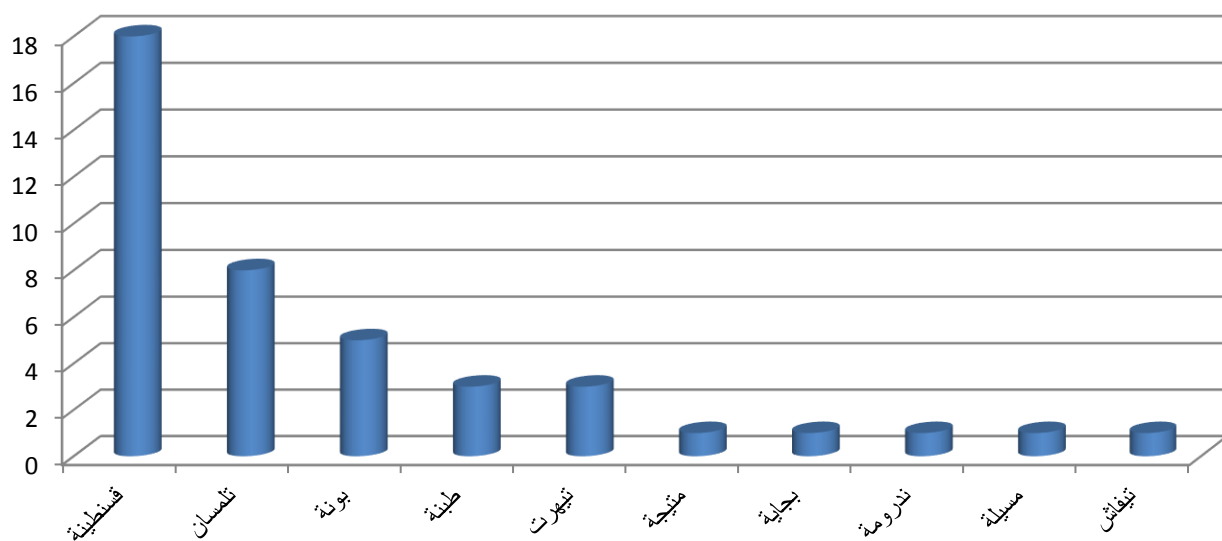
793-مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية بالحامة، تحت رقم 613(مجموع).

• الدراسة الإحصائية:

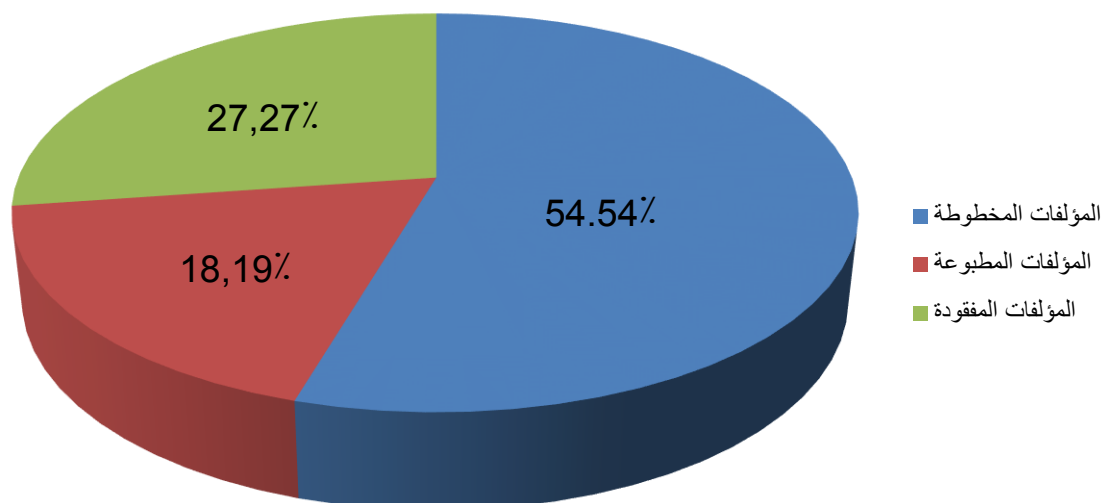




المؤلفون في علم الفلك حسب المدن



مؤلفات ابن القنفذ الفلكية



• نتائج الدراسة الإحصائية:

. بلغ إجمالي التراث الفلكي حوالي 42 مؤلف، يمثل التراث المخطوط النسبة الأوفر، إذ بلغ حوالي 59,52٪. حيث بلغ عددها 25 مؤلفا، بينما التراث المفقود مثل نسبة 32,81 ٪ من العدد الإجمالي للمصنّفات التي بلغت حوالي 10 مؤلفات، أمّا المطبوع فبلغ نسبة 16,67 ٪ من العدد الإجمالي للمصنّفات بلغت حوالي 07 مؤلف.

. من أكثر فروع علم الفلك اهتماما بالتأليف علم الأرصاد والتقويم والزّيجات، إذ بلغت حوالي 17 مؤلف أي ما نسبته 40,48٪، ونرجع السبب في ذلك إلى ارتباط هذه العلوم (الأرصاد، التّقييم، الزّيجات) بالعبادات الدينية التي أدّت إلى ازدهار الأبحاث الفلكية بالمغرب الأوسط، بينما احتلّ التنجيم المرتبة الثانية إلى جانب علم الميقات، فكلاهما مثل نسبة 11,90٪، التنجيم حصده خمس (05) مؤلفات، والتّوقيت أيضا بنفس القدر 05 مؤلفات، يليها علم الأوفاق بمجموع 06 مؤلفات، أي ما نسبته 14,29٪، بعدها علم الأنواء بنسبة 9,52٪ أي بما يمثّل 04 مؤلفات، المرتبة نفسها يحتلّها علم الآلات الرّصدية بمجموع 04 مؤلفات أي ما نسبته 9,52، وأخيرا علم الرّمل بمجموع 01 مؤلف اي ما نسبته 2,39٪.

. أسهمت مدينة قسنطينة بعلمائها في دعم نشاط التأليف في الحقل الفلكي، إذ بلغت حوالي 18 مصنّف، تعود نسبتها الأوفر للعائلة القنفذية بحوالي 11 مؤلف، يليها الحاضرة تلمسان بمجموع 08 مؤلفات، فبونة بـ09 مؤلفات، فتيهت 03، فطنبة بمجموع 03، يليها باقي المدن بحوالي مؤلف لكل مدينة وهي متيحة وبجاجة وندرومة والمسيلة وتيفاش.

. يمثل القرن الثامن والتاسع الهجريين من أزهى العصور التي نشط فيها التأليف، فالقرن الثامن الهجري/الرابع عشر الميلادي شهد لوحده 21 مؤلف، والقرن التاسع الهجري/الخامس عشر الميلادي حوالي 10 مؤلفات.

. انفردت بعض الأسر القسنطينية بالتصنيف والتأليف في شتى الفنون والعلوم، احتلّ الصدارة ابن القنفذ القسنطيني (ت. 810هـ/1407م) بإجمالي 11 مؤلف في علم الفلك، بلغ المخطوط منها 06 مؤلفات بنسبة 54,54٪، والمطبوع 02 مؤلف أي ما نسبته 18,19٪، والمفقود حوالي 03 مؤلفات أي ما نسبته 27,27٪.

ثانيا: ملاحق خاصة بصور للمخطوطات الفلكية والأدوات الفلكية:

ملحق رقم 01: الصفيحة الزرقالية من المتحف الحي بقرطبة Museo Vivo de Al-Andalus

de Córdoba

ونسخ أخرى محفوظة في أكاديمية العلوم والفنون ببرشلونة Royal Academy of Sciences

and Arts of Barcelona



الصورة من تصوير الباحثة

ملحق رقم 02: الورقة الأولى والأخيرة من زيج أبو علي حسن القسطنطيني:

بسم الله الرحمن الرحيم
 صلوات الله على سيدنا ومولانا محمد
 قال الشيخ القفيه العذول
 أبو الحسن علي بن علي
 الفسني حين رحمه الله تعالى
 وعفا عنه

الحمد لله الحكيم الفاعل
 مزين الأجل الكواكب
 وجعل الشمس من اجار القمر
 لحسب الشهور ما عتوا ما
 ثم صلاة الله خير الخلال
 الكه هجر عر المختار
 ما اشرفنا شموس ولا كوكب
 ورضي الله عن الامام
 خليفه الله مسلم الخوي
 في الخلق الكريمة السنه
 وخاتم الناصر السعدي
 خير ملوك الارض في افكار
 العلم لما قسم الامام المتعبد
 زادنا من خير كبر وشرف
 انجح رأي رايه الشعو
 في العلم والادب والتؤوين
 اركان خليفة امير المسلمين

الاله الله اعلى الافاض
 ليستدرى كماله وعلا ربه
 نوراً ووجاهة كماله الماعين
 ونفقه من ذور ما اوما
 على كبر السكاد في المفال
 والله وصحبه الابرار
 وجال في اجوار السما غيب
 المتفسر من خيرة الانام
 نعم الهدى والعلم صنوا الصدق
 والهمج لاله الزمينة
 والشن القومية للشورى
 وناشر الفضل بلا مفدار
 بل الله اكرمهم خير الخوي العير
 منه ومن كفيه خضبا وترف
 والشحوب راياته مقفود
 لكل ما يرضى على الخفي
 فجل المولد الخلف ابو الراشد بن

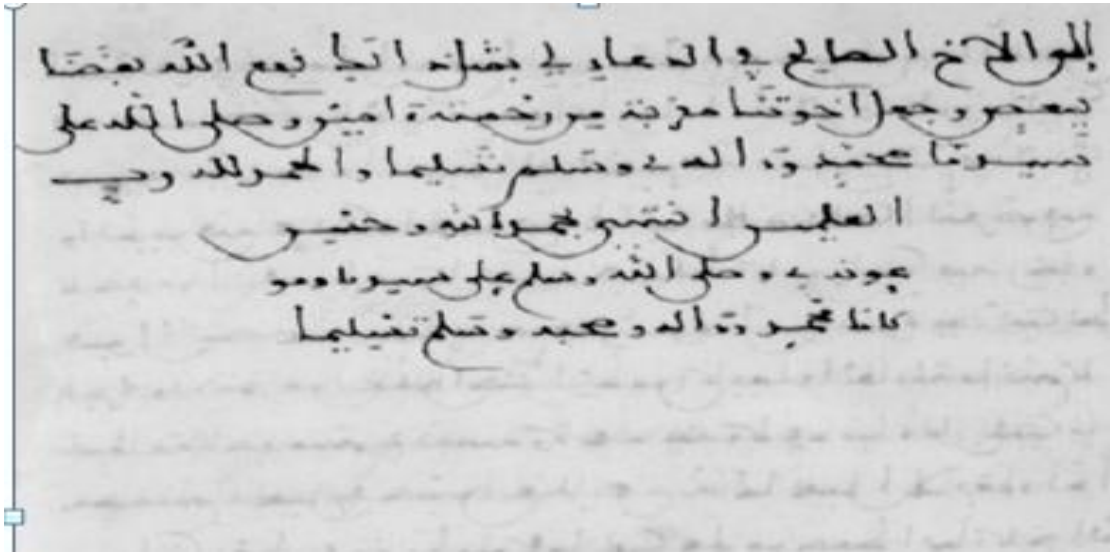
في فضل المفهوم الميسر
 والخارج اسمه صلياً زمان
 وعانر الأخرجا فيض
 من فضله يتويلا أفتبراً
 وقصلاً التام بحكمته تعرف
 حقه مقرر بالتبريز
 تعبد الأفتبر باشتغال
 بأن تحرقها على شفا
 وإن تعادوا بتأثير الأفتبر
 وما ينفج باقسته وشما
 والخارج حقيقة من جواب
 ردة كمال الشارح من
 ترويه تاريخ الاستقبال
 وأنكره التجدي بل رأس
 بأن تكرر أقل من
 حيلين فإذ خال به
 وأخذ خال باليد من
 بالعدد الغير منالم في
 وإن يكن لغرض من
 تصنع في تحديلاً
 وأخذ خال من غير
 تبصر لوزن لك الحما

للكوكب الخلد يسيّر
 لمساحة الكوكب من
 من الخلد لأول الفو
 إذ راج تسييرها بالمشوا
 رابع الأفتبر من العدل
 حقيقة بالدرية الكمال
 تقصصه من عدتها الفم
 على الذي بينهما من
 بأنه ساعاته المعتد
 تعديراً وانقصه عند
 محققاً تعديله في
 وتجده من شمس أو
 بالتدريج عشوياً في كل
 في الجدول الموضح
 ليوم في يلهما
 وفداً ما ينجف من
 بأنه بالاجتماع
 كمثل الاستقبال
 في الجدول الموضوع
 محققاً من غير ما

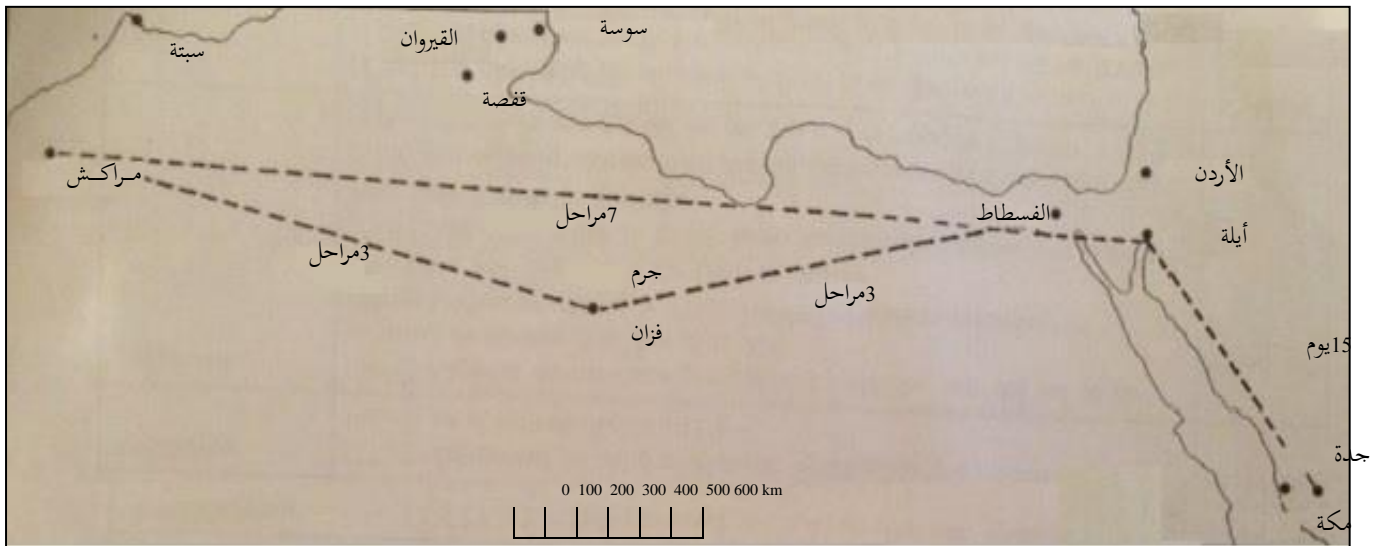
ثم إلى جز الباري محمد الله تعالى
 وحسن عونه والقلة على سيدنا
 ووليها ومولانا محمد بن عبد
 وعلى اله وصحبه

ملحق رقم 03: الورقة الأولى والأخيرة من دلائل القبلة لأبي علي المتيجي:

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ حَلَّ اللَّهُ بِجَلِّ مَسِينَةٍ وَمَوْلَانَا مُحَمَّدٍ، إِلَى
 قَدْرِ الْعَبْدِ الْبُذْرِيِّ
 الْمُتَجِجِيِّ رَحِمَهُ اللَّهُ
 الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ عَلَى نَبِيِّ الْمُرْكَبِينَ عَجْرَةً
 لَهُ دَمْلُجِ الْأَجْمِيرِ وَعَلَى آتِلِ بَعِيرِ لَهْمٍ مَا حَسَانِ لِرَبِّهِمْ الدَّيْرُ كَمَا أَرَادْنَا
 الْمَوْحِفَا وَأَوْحَعَ نَاصِيَلَهُ، وَفِنَا إِلَى أَقْبَاعِهِ وَالْعَلْمِ إِلَى
 وَالضُّوَلِ الْمِيرَالِيخِ الضَّالِحِ أَبُو زَيْدِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ، وَفِيكَ اللَّهُ وَ
 مَرِيئِدُهُ فِي الرَّبَابِ كِ مَرَجِيَا عِنْدَ أَخْرَاقِنَا الْمُسْلِمِينَ وَعَلَيْهِمْ رَحْمَةُ
 اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ نُوْرَانَهُ فِدَوْتِنَا يَا لَأَيُّهَا وَفَلَوْ تَكْفُرُ وَمَسْرُوحِ لِلِ
 سِتْلَاحِ صُدُورِنَا وَحُدُورِنَا وَاجْرَاعِ عَلَى سَبِيلِ التَّوْفِيْقِ لِعَرْرَتِنَا وَأَمْرٍ
 رِكْفَرْتِكْرَتِنَا كِتَابًا كَرَمًا اللَّهُ زَاغِبًا فِي تَبْيِيرِ الْخُرُوقِ الْمَوْصِلَةِ
 إِلَى الْمَغْرِبَةِ الْعَقْلِيَّةِ فِي مَغْرَبِكُمْ الْأَفْطَا وَكَيْفِيَّةِ الْأَسْتِدْيَالِ الْغَلِيْقَا
 وَالْمَرْفِيَّةِ التَّوَضُّلِ بِالْحَقِيْقَةِ الْبِيْهَاتِ وَكَرَامَاتِ الشُّيْعِ التَّوْمِيْنِيَّةِ
 الْبَقِيَّةِ الْكَيْفِ الْإِنْفَاقِيَّةِ الْإِسْتِغْفَابِيَّةِ رَحْمَتِيهَا اللَّهُ وَلَمْ تَفْعَلْ مِنْهَا
 عَجَلِ حَقِيْقَةِ الْبِيْهَاتِ وَشَكْوَتِ مَا تَارَعْنَهُ كُفْرًا فِي مَدِيْنَةِ الْعَمَّاكِ وَمَا
 حَوْلَهَا مِنَ الْخِلَافِ فِيهَا وَالنِّزَاعِ فِي أَيْتَرِهَا وَأَرْهَفْنَا أَرْضَاؤَنَا مِنْ
 حَيْثُ عَلِيكُمْ فِي حَقِيْقَةِ اسْتِغْفَابِهَا **بِأَعْلَى** وَفِيهَا اللَّهُ أَنْ يَجْعَلَ لَنَا
 مَدَاخِرَ مِنْ عِنْدِكُمْ لِقَدَمِ الْقَارِيْنِ فِيهَا وَفِيهَا الْخَالِيسُ لَهَا خَيْرٌ أَنْ تَفْعَلْ



ملحق رقم 04: خريطة المسافات بين المدن من كتاب دلائل القبلة لأبي علي المتيجي:



ملحق رقم 05: الورقة الأولى والأخيرة من أرجوزة البارع لابن أبي الرجال:

ملحق : الأرجوزة في أحكام النجوم

الحمد لله الكبير العال	قال علي بن أبي الرجال	1
موشحا في شكره مزيد	حمدا يزيد ثم لا يزيد	
السعي للعلم وحب أهله	اله مننا بلطفه وفضله	
يكور الليل على النهار	سبحاته من ملك قهار	
منها بطيء سيره وجمار	الخالق الأبرج والدراري	5
بقدره قدرها القدير	سباحة في فلك تدور	
يهدى بها في الليل والنهار	منها علامات بفضل البدار	
تحصى بها السنون والأزمان	والشمس والبدر له حسابان	
ليس له في حكمه نديد	سبحاته يفعل ما يريد	
له أرجوع ولها خنوس	لها سعود ولها نحوس	10
طبعهما السعادة الكبيرة	فالمشترى والزهرة المنيرة	
لهلك أعمار ومال ودول	والنحاس بهرام وكيوان زحل	
عطارد الكتائب ذو العلوم	أخبثها مخنث النجوم	
ثم طلوع بعده تغوير	له اختفاء وله ظهور	
والذنب النحاس له كعادة	والرأس معروق له السعادة	15
أن تعلم المبتز أي نجم	وخير ما تحكم قبل الحكم	
وكل ما يأتيك من مسائل	ففي سائر الأبواب والدلائل	
والنجم للنفس كذا في الحكم	والبرج فاعلمه دليل الجسم	
فالهند في ذلك مع الجماعة	واشرك مع المبتز رب الساعة	
فذاك فضل يقتضي وعزا	وأي نجم أسعد المبتزا	20
في حال عز وارتفاع صيت	ينبأ له من قسم ذلك البيت	
ومما يلاقيه إلى مماته	وكل من يسأل عن حياته	
ونير النبوية لا تغيبه	سير له طالع وكوكبه	
بقدره من خالق البرية	لكل جزء سنة سنوية	
أتى بعز وعلو مجد	فأي وقت انتهى لسعد	25
فاحكم بضر وضنا ونكس	وأي حين انتهى لنحاس	
فاتظر لرب طالع السؤال	وإن أتاك مسائل عن مال	
وخالهم في البعد والتداني	ونير الليل ورب الثماني	
فالمال حتما في يديه حاصل	فإن يكن بينهم تواصل	
نعال الذي يرجو بلا تكدير	أو جامعا أو قابلا للنور	30
فأيأس من المال لقبح الشكل	وإن يكن ضدا لهذا القول	
سبحاته يفعل ما يريد	بقدره قدرها الحميد	
مإذا لها أريج أم خسارة	ومن أتى يسأل عن تجارة	

وأَيُّ أرض مغرب وششرق
 إذا تراها بعد ذا سسوية
 جاءت بحرب وبلاء وهول
 أو أحرقت بجرمها البرجيسا
 فويحها من السدم المسقوط
 من موضع المسير والتمام
 فمنه يدري حادث وأمر
 قوي حال أو هو الضعيف
 جيدة الأحوال أو رديئة
 في موضع من حظه حميد
 إلى السناء والخير والزيادة
 وماله من حصص الطباع
 أو موضع الإديار والسقوط
 وليس نحس قادرا عليه
 ومن توالي دعة إلى دعة
 وفي حظوظه على الكمال
 ولم يخالط جرمه مخالط
 لدونها لكننها رضوية
 وموضع الهبوط والممات
 كيوانها المعروف بالهموم
 والفقير والضيق مع الخسران
 وكثرة الأسقام والرزية
 من موضع البدر المنير البانن
 متصل بالأحمر الشديد
 وكثرة المقدار في السدماء
 وربيع الطالع في ذا الأمر
 وكثرة القتال مع الأهوال
 في سائر الأرباع والفصول
 فانظر إلى بهرام من حيث استقر
 أفى الشمال كان أم جنوب
 كان ولي الفتحة في السنزاع
 فاقض على الطاعون والشدائد
 أو قاطع من حادث الزلازل
 في أبرج الأرض إلى العقيم

وماله من أمم وخالق
 435 وقيل على الكواكب العلوية
 وقد تعادت عند رأس الحول
 والشمس إن قابلت النحوسا
 كان اختلاف عذ في الملوك
 وانظر إلى الأوساط والطعام
 440 والكوكب الماضي إليه البدر
 أسعد أم منحس عنيف
 فمثله حقا ترى الرعية
 والقمر الموصول بالسعود
 ينقل الناس من السعادة
 445 بطبع ذلك السعود والشعاع
 والبدر إن كان على الهبوط
 والسعد فاعلم ناظر إليه
 انتقلوا من ضيقة إلى سعة
 وإن يكن في موضع الإقبال
 450 متصلا فيه بسعد ساقط
 انتقلوا من سعة عليّة
 وإن يكن في أبرج العدة
 متصلا بالكوكب العقيم
 كانوا بحال النذل والهوان
 455 مع عظيم الأمراض والبلاية
 لا سيما إن كان رب الثامن
 وإن يكن في هذه الحدود
 أحدث أمراضا عن الهواء
 وإن يكن ثامن بـرج البدر
 460 دل على الحروب والقتال
 وهكذا من طالع التحويل
 وإن ترد تعلم من والي الظفر
 أحل في الشروق أم المغرب
 وحيث ما حل من الأرباع
 وإن ترى المريخ مع عطارد
 465 وكل خسف حل بالمنازل
 فمن قران الكواكب الحكيم

ملحق رقم 06: الورقة الأولى والأخيرة من المقالة الثانية في الفصول لابن عزوز القسنطيني:

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
حَلَّ اللَّهُ عَلَى سَيِّدِ مَجْمُوعِ وَرَأَيْهِ وَصَحْبِهِ وَسَلَّمَ تَسْلِيمًا
فَاللَّهُ يَأْتِي الْعِلْمَ أَبُو الْفَلَسْمِ بْنِ عَزُوزِ الْقَسْنَطِينِي
رَضِيَ اللَّهُ تَعَالَى عَنْهُ وَنَعْنَعُنْ بِهِ وَيَا مِثْلَهُ، أَمِينٌ
وَعَشْرَةٌ فِي زِيَرَةِ الْبَطْنِيِّ مَنَ عِبَادَهُ، وَأَوْلِيَاءَهُ
أَلْفَ لَيْلَةٍ الْعِلْمِ فِي الْقَبُولِ فِي جَمْعِ الْأَشْهُولِ لِلْمُؤَلِّفِ
ابن عزوز وهو السحر من لفظة السحاح من خال الصنعة: علم من هب الجماعه
وأوخذ ما ينبغي للعلم مع معرفته قبل النظر في اللامه الموجودات فنظر
الافتقار في الرفع بين كماله، واستفاض الموجوده كتبهم لانهم لم يفعلوا
كتبا بل مشروها في تحويل الاله من جالسا هنا المقالة الثانيه في معرفه تحويل
السني والفرانك واللام في بعثات والاستفادات وجعلتها على عشره فصول
البعض الاول في معرفه نواع التي يستلزمها العلم في اللامات **البعض**
الثاني في معرفه اللامه الخصب والجزية **البعض الثالث في معرفه تحويل**
السني واللغة العلم واللام هو العلم **البعض الرابع في معرفه كل**
يل الفرانك للكواكب في **بعض الخامس في معرفه التسيير وشرح مثل**
رمزه في **بعض معرفه الاوقات بحلو تلامز اللامه **البعض****
السادس في معرفه ظهور السني في الاستخار والبلدان **البعض السابع**
في معرفه اللامه الاجتماعيه في استغلات الكسوفية والغير الكسوفية ود
للغة الخصب والجزية واللام في **بعض الثامن في معرفه **البعض****
التاسع في معرفه الكواكب والشمس والارض **البعض العاشر في معرفه**
الاعتقود والحروب ووقت ظهور **بعض الحادي عشر اختص**

مفاتيح

والسنة بفجر بفران يكون للمزنج وان يكون له فيه ولاية لان العفر باهو بيته
 فالالعفر يعني ان المزنج لعل لم يكن له في المثلثات الباقية حصة وكان
 هذا في المثلثة الرابعة له فيه حصة اخرى ملابته العفر التي يخرج بنزو
 له ابيه والثلاثة انه ليلى على وفي هذه المثلثة عكر تنيرها بلليل والنهار
 ويتساركة في التزبير من اجل المزج ومن اجل ان هذه البروج مؤنثة امل بلليل
 بل العفر وامل بلليل والنهار بل الزهرة **فال** للعفر بكلمة يري ان طر حبا
 هذه المثلثة المزنج ففك وبالنهار والليل زحل ويبري ان الزهرة تساركة
 بل النهار في التزبير وبلليل العفر ويبري ان هذه المثلثة غريبة جنوبية من
 قبل مالمزنج والزهرة والعفر فيهما من التزبير وقوله في ذلك اوضح **واما**
 انجمه فيرون ان الزهرة تزبر مزه المثلثة بالنهار والمزنج بلليل ومسا
 ركها بلليل والنهار العفر على مثل فلتفره في المثلثات وصل اسم على سير
 ومولانا محمد خاتم النبيين واملح المرسلين وعلى الله وسلم تسليم
تم الكتاب بحمد الله خلد بعقد * **ومن بلاد سيد بفر الموت تحييتل** *
 * **الشمع ان عفر لعبر كذا كذا تنبه** * **يلقد رة اخرج قول بليلة والبيتل** *
 * **واين والين للارضى بواجره** * **حتى تضرب اليه لالف والبيتل** *
 * **والعبه امان في الفعرة البطارك** * **ع لة ارضه لسة حرم** *

ملحق رقم 08: الورقة الأولى والأخيرة من رسالة في الصفيحة لمؤلف مجهول:

في هذا الوجه اشكال على من يعلم اصطلاحه والتعبير عن ذكر الصعود
 والهبوط مطلقا في ابرياء القدر ولا كرتا ذلك بما يكرر في جميع الاعمال
 من الصفاخر من طابع هذا الاكتمال يقتضيه وضع العكفة على موضع
 حر من نظم من جعلها بلان اما القطب الشمالي وينقسم من جعلها بلان القطب
 الجنوبي وينقسم من يحضر وخطها الاطلي يجعلها على رأس السركان وهذا خطه
 من كل عمل من اعمال الطبيعة الا انه يوقع الاشكال على من يقع الشكل الا على
 وضع الاور والله الموفق للصواب **فصل** في معرفة وقاعد مكررة في اعلم
 في الاقرب اصطلاح من عمل هذه الآلة انما هو من العكفة نحو القطب الشمالي
 كان محلا في الربع الاعلى الشمالي ووز كان في الربع الاسفل الشمالي من القطب
 الشمالي الى اسفل الصبيحة وان كان محلا في الربع الاسفل الجنوبي من اسفل الصبيحة
 في القطب الجنوبي وان كان في الربع الاعلى الجنوبي من القطب الجنوبي من العكفة
 يد فيها فالوا ربع الاقرب هو كل ربع وقع بقدر بلان كرونه وكل ذلك
 خطه الاقرب هو عكس العمل المذكور **الفصل** في معرفة وقاعد مكررة في درجة
 الشمس من جهة هذا الفصل هو من الاعمال المستمرة من جهة القطب الشمالي وقد فرغنا
 من هذه الصبيحة من كل بقعة الاقرب كلب في عمله والعمل به ونحو مفسرنا الاختصاص
 في كلبه من سائر الاسطر كلبك الا في كثير من الاقرب الفصل ينبغي ان تنبه
 في علمه في ذلك ان تعدل الشمس الموجود الا في الاكتمال صبايح
 واسطر كلبك انما هو في اقل عشر ادراج والمحيط الذي يسكنه في ما تتركه
 والعيان **و** من وطائر صر من المتأخر من الايام انما يشتر المغير الا انه ليس
 من حضر في الاقرب في سنة 1797 في القطب ووضع في جيا طبعيا سماه سلاح
 الاقرب وغيثه المحتاج المصحح باء وان الاقرب مع البرص والاعتبار والاقبال
 على **ب** وثمة في سميرو على صر كان ينبغي انما الله يكله في
 على هذا الاقرب ايضا كان يعمل موكب الملاح الشفيع رحمه
 الله تعالى في نسوية الميوت والمطالع وتعدى الايام بلبا اية ونحوها من الشير
 في علمه وعليه عمل في ارجونه السطاع في حكمة الحساب في علمه السميرو
و في صر بعد ابرياء الشعر المرقور الشيخ العاضد والحسن في

وان سقطت نصها فموسم نظر الترجمة من مكانه المستويين انما هو الارتفاع
 تنوع مكانها الاقضية من اول العمل
المصطلح الحادي عشر مع معرفة ارتفاع
الشمس لوقت الظهر والعصر في جميع ايام
 اعلم ان سائر المصنفين في العمل بقدر الضيق في معرفة ارتفاع الشمس في كل وقت
 الضميمة واما في هذا الكتاب فبالاخذ بالوضوح في كل وقت الضميمة وهو محذور في
 ونحوه ايضا لذلك اوجدها حسابية ليس لعلها تعلقها بصحيفة والمقصود
 الاعمال في مثل هذا الكتاب وانما يتعلق بالصحيفة وقد اطلعت على رسالة محمد بن
 المصنف في بيانها لا استخراج ارتفاع الشمس لوقت صلاة الظهر للجماعة على وجه
 الضميمة وهو ان تجعل الارتفاعات بحذاء لاقباله استواء وادخل في المراتب المتعددة
 بالارتفاع نصونها من مثل الاستواء وعلم في الارتفاعات حينها فاصح في ذلك
 عكس في اربع الارتفاعات او حكم بقدر احد عشر درجة في اربعة ايام في
 وعلى ما وقعت العكس من العمل انما الشمالية هو ارتفاع الشمس لوقت صلاة
 ولما اختبرنا هذا الباب بالعمل اجرك بكرة كفاية في جميع درجات البروج
 من ايام الشمس كان الارتفاع الرابع الخامسة من الارتفاعات وخطها
 بقدر **ك** درجة في اربعة نصها النهار وحينئذ يوافق ارتفاع الظل
و من الارتفاعات من الارتفاع الخامسة عشر منه ثم في الارتفاعات **ك**
و من الارتفاعات من الارتفاع الرابعة من السنبلة ثم في الارتفاعات **ك**
و من الارتفاعات من الارتفاع الخامسة من السنبلة الارتفاع الرابعة من الارتفاعات **ك**
 عشر من الارتفاعات من الارتفاع الخامسة عشر من الارتفاعات **ك** و من الارتفاعات
 عشر من الارتفاعات من الارتفاع الخامسة عشر من الارتفاعات **ك** و من الارتفاعات
 العمل على ما ذكرنا والسنتا الباقية تجعل بقا مثلها ايضا على نسبة المصنف
 المنقلة **قلت** وقد استفح ارتفاع الشمس لوقت العصر على وجه
 مع انه لا يتعدى الارتفاع حسابية والتفريغ الواقع بين بعض الارتفاعات
 الظل لانه والارتفاعات في الظل لا تتسع وقتها وترد في العصر

ملحق رقم 09: حساب الجمل⁷⁹⁴:

قيمة الحرف حسب الطريقة المشرقية	قيمة الحرف حسب الطريقة المغربية	الحرف العربي
1	1	أ
2	2	ب
3	3	ج
4	4	د
5	5	هـ
6	6	و
7	7	ز
8	8	ح
9	9	ط
10	10	ي
20	20	ك
30	30	ل
40	40	م
50	50	ن

⁷⁹⁴ فتحي الجزائري، تطور الوقت في تونس، ص 14.

90	60	ص
70	70	ع
0	80	ف
800	90	ض
100	100	ق
200	200	ر
60	300	س
400	400	ت
500	500	ث
600	600	خ
700	700	ذ
900	800	ظ
1000	900	غ
300	1000	ش

163

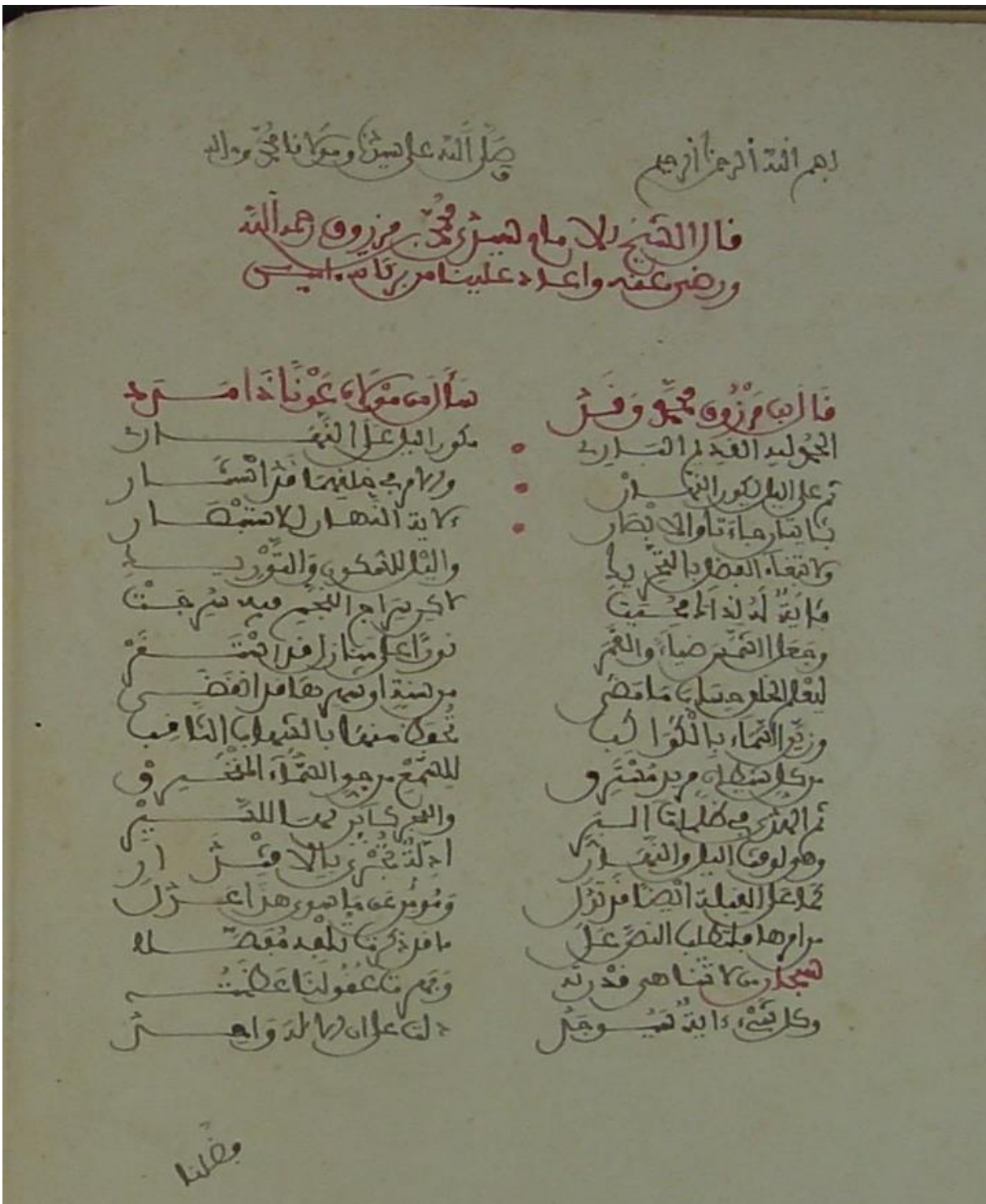
مجلد و معرجه لاله بزرگوار و انوشیروان
افکار و دراهن و کتب با شرح و تفسیر و کتب
الطبیعیات و ما تسمى و غیره و اوله با الماء
و الصبر و التقریر و الا ان تخرج عشره
و الاطول و التماس و التفریح و غیره
متعاً و کتب علی سوادک و کتب
الغریب و غیره و کتب الطبیعیات
و غیره و کتب التفریح و کتب
التعمیر و غیره و کتب
و افعال ما تفویض الی الطیور

Handwritten text in Persian/Arabic script, likely a calendar or a list of events, with a decorative border. The text is arranged in a grid pattern, with columns and rows of text. The script is cursive and dense. The page number 163 is visible in the top left corner.

ملحق رقم 11: الورقة الأولى والأخيرة من أرجوزة الرعد لابن أبي الرجال التيهري:



ملحق رقم 12: الورقة الأولى والأخيرة من أرجوزة الحيقات لابن مرزوق:



ملحق رقم 13: أمثلة عن أوفاق البوني⁷⁹⁵:

٤	٩	٢
٣	٥	٧
٨	١	٦

الوقف المختزل ١٥

٤٩ في كل بيت
+

٥٦	الله [٦٦]	٥٢
٥٤	محبوب [٥٨]	٦٢
٦٤	٥٠	٦٠

الوقف الأصلي ١٧٤

٦	١	٨
٧	٥	٣
٢	٩	٤

الوقف المختزل ١٥

١٩ في كل بيت
+

م [٤٠]	١٣	٣٧
٢٧	ل [٣٠]	٣٣
٢٣	٤٧	ك [٢٠]

الوقف الأصلي ٩٠

الدور الأول : ١٣ ، ٢٣ ، ٣٣ ، (بتزايد متوحد)
 الدور الثاني : ك [٢٠] ، ل [٣٠] ، م [٤٠] ، (١٠ =)
 الدور الثالث : ٢٧ ، ٣٧ ، ٤٧

٤	٩	٢
٣	٥	٧
٨	١	٦

الصورة المختزلة ١٥

× ١٠ =

٤٠	٩٠	٢٠
ل [٣٠]	يم [٥٠]	ع [٧٠]
٨٠	١٠	٦٠

الوقف الأصلي ١٥٠

أوفاق مثلثة

⁷⁹⁵ - جلال شوقي، المربعات السحرية في المخطوطات العربية، ص 198 - 205.

د	ج	ب	ا
ا	ب	ج	د
ج	د	ا	ب
ب	ا	د	ج

=

ط	س	ا	ب
ب	ا	س	ط
س	ط	ب	ا
ا	ب	ط	س

ترتيب مجموعات ابجد على نسق « باسط » بقصد التعميم (تعادل نقلة الفرس) الترتيب (ا)

ترتيب حروف « باسط » في المربع دون تكرار أي حرف في صف أو عمود أو قطر. عن « منبع أصول الحكمة » للبوني، صفحة ٤٤.

			١ ^ا
	٢ ^ب		
٣ ^ج			
		٤ ^د	

			١ ^ا
٢ ^ا			
		٣ ^ا	
	٤ ^ا		

تسلسل تعبير بيوت مجموعة ابجد (لا يُشترط تماثل الأدوار الأربعة)

تسلسل تعبير بيوت الحرف الواحد (ا ثم ب ثم ج ثم د)

من طرق تعبير الوفق المربع عند الإمام البوني

د	يد	يه	أ
ط	ز	و	يب
ح	يا	ي	ح
بو	ب	ج	يج

≡

٤	١٤	١٥	١
٩	٧	٦	١٢
٥	١١	١٠	٨
١٦	٢	٣	١٣

٣٤

الوقف الحرفي المقابل

الوقف العددي

تعمير الوقف المربع بطريق النقط

		١٤	١٥	
١٦				١٣

الدور الرابع

٩			١٢	
		١١	١٠	

الدور الثالث

		٧	٦	
٥				٨

الدور الثاني

٤				١
		٢	٣	

الدور الأول

تعمير الوقف المربع بطريق لام ألف "لا"

عليك

والقيت

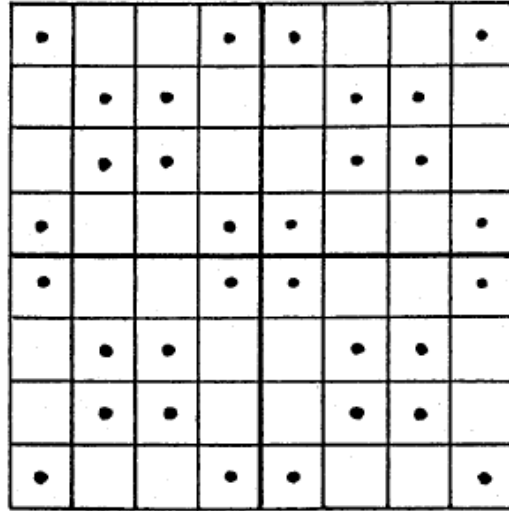
أنتك ٧١	٤٥٤	١٤٠	٦٥	لا تخف ١١١١
٦٣	١١١٤	٦٩	٤٥٢	١٤٣
٤٥٠	١٤١	٦٦ الله	١١١٢	٧٢
١١١٥	٧٠	٤٥٣	١٣٩	٦٤
أنت الأعلى ١٤٢ ٤٦	٦٢	١١١٣	٧٣	الأعلى أنت ٤٥١ ١٤٢

مبني

مبني

١٣٧١

وفق محتمس



٥٧			٦٠	٦١			٦٤
	٥٠	٥١			٥٤	٥٥	
	٤٢	٤٣			٤٦	٤٧	
٣٣			٣٦	٣٧			٤٠
٢٥			٢٨	٢٩			٣٢
	١٨	١٩			٢٢	٢٣	
	١٠	١١			١٤	١٥	
١			٤	٥			٨

التعمير الثاني

	٧	٦			٣	٢	
١٦			١٣	١٢			٩
٢٤			٢١	٢٠			١٧
	٣١	٣٠			٢٧	٢٦	
	٣٩	٣٨			٣٥	٣٤	
٤٨			٤٥	٤٤			٤١
٥٦			٥٣	٥٢			٤٩
	٦٣	٦٢			٥٩	٥٨	

التعمير الأول

تعمير الوفق المثلثن بطريق النقط

١٣ ٧٣	٧٦	٧٥	٧٤	٩	١٤	١٥	١٦	٧٧ ٧٦	٣٦٩
١٢	٢٦	٦١ ٩١	٦٠	٢٣	٢٧	٢٨	٦٢	٧٠	٢٨٧ للمُسَبَّح
١١	٢٥	٣٥	٥٠	٣٣	٣٦	٥١	٥٧	٧١	
١٠	٢٤	٣٤	٤٠	٤٥	٣٨	٤٨	٥٨	٧٢	
٨١	٦٥	٥٣	٣٩	٤١	٤٣	٢٩	١٧	١	٢٠٥ للمُسَبَّح
٨٠	٦٤	٥٢	٤٤	٣٧	٤٢	٣٠	١٨	٢	١٢٣ للمثلث
٧٩	٦٣	٣١	٣٢	٤٩	٤٦	٤٧	١٩	٣	
٧٨	٢٠	٢١	٢٢	٥٩	٥٥	٥٤	٥٦	٤	
٥	٦	٧	٨	٧٣	٦٨	٦٧	٦٦	٦٩	

٣٦٩
للمُسَبَّح

وفق متسّع يحيط بثلاثة أوفاق: مسَبَّح ومُخَمَّس ومثلث

ملحق رقم 14: الورقة الأولى والأخيرة من قيس الأنوار للندرومي.

بسم الله الرحمن الرحيم وصلى الله على سيدنا محمد والوصحبه وسلم
الحمد لله الملك الديان، العفو الرحمن، الواجد المنان، المعروف بالاحسان،
 المعبود بكل مكان، المسبح بكل لسان، الذي خلق الانسان، وعلمه البيان،
 وكرم بني ادم علي ساير الحيوان، بالعقل والبيان، والصلاة على محمد
 سيد ولد عدنان، واله الطيبين بكل زمان، وعلى الصحابة والتابعين
 ائمة هجيرة ورضوان، ونعوذ بالله من الجهل والطغيان، ونستعذبه من
 وساوس الشيطان، ونسأله العزة والرضوان، **الحمد لله** فان الباري
 تعالى ابدع الموجودات واودع فيها على حسب اختلاف طبائعها وتباين
 اجناسها خواص غريبة ومنافع عجيبه يعرفها الراغبون في العارفين
 الانبياء العظام الذين هم ورثة الانبياء وعلمهم من لدنه اسرار اسرار
 الحروف والاعداد حل التركيب والافراد كما قال تعالى وعلم آدم الاسماء
 كلها اعني الحروف المحيطة بكل نطق وهي التمانية وعشرون حرفا
 الحاوية لجمع اللغات لغات الناطقين في الموجودات كلها وهي **الاسم**
ده و **وز** الى اخره وهذه لها اسم مشتق من القدرة وقد نطقت القدرة
 بها فقال تعالى الحمد ذلك الكتاب وقال تعالى بسم الله الرحمن الرحيم
 وغير ذلك من الامثلة وخلق الله الخلاق كلها انسها وجزها وجعلهم
 امة بعد امة وجعل لكل امة رسولا يعلمهم معرفة الله تعالى وعبادته
 والملائكة تعالى وما ارسلنا من رسول الا بلسان قومه لئلا يعجزوا
 محمد صلى الله عليه وسلم وانزل عليه القرآن المهين على كل كتاب
 انزل قبله وبين فيه ما كان وما يكون وان محمد صلى الله عليه وسلم
 اخر الانبياء كما ان القرآن هو اخر الكتب وانقطاع الوحي من السماء
 اخر الكتب وبه الحال كما قال تعالى اليوم اكملت لكم دينكم واتممت
 عليكم نعمتي ورضيت لكم الاسلام ديناً، فهذا الكتاب هو العمل الكون
 والسر المخزون وهو معرفة رموزه وهو ينقسم قسمين خاص وعام
 قسم من قسمة بالتفسير المغوي عن التاويل النبوي وبما ظهر عما بين

وهو على حبانته، وأعلم أن المتقدمين جعلوا الكواكب نجومات كثيرة
 وطولوا بينها ووقع بينهم فيها خلق فهذا الذي وصنعناه متفق عليه
 وعلى صحته وما عرضنا المطويل بلا فائدة لأن كل ما يقع فيه
الانوار، وجامع الاسرار بحمد الله وعونه وحسن توفيقه

وصلى الله على سيدنا

محمد وعلى آله وصحبه

وسلم

امين

بسم

نقل من جفر الشيخ محي الدين بن العربي قال اذا ظهرت السماء شامية
 نارا او كوكبا له ذنب او لم يولد له نور في شهر ربيع الثاني الا خردل والله اعلم
 على ان السنة تكون كثيرة الخلق بين الملوك ويموت كثير لذكر ويموت ملك
 الروم والحبيشة وتخرج على صاحب مصر خارجي ويقع الوباء بارض الروم
 وتموت الدواب وتغرق مراكب كثيرة في البحر ويموت ملك بارض الموصل
 او بلخ ويتعامل بعض الوزراء على ملك ويقتلوه في اقتسار وينهزم
 ملك من ملك من مدينة ايام مدينة ويقع الحرب والسيف بدنة ذوات
 اشجار وانهار وتقع مدينة كثيرة بالروم ويقع الغلا والوباء في بلادهم
 وتقلو كلمة الله سبحانه وتعالى والله اعلم انتهى

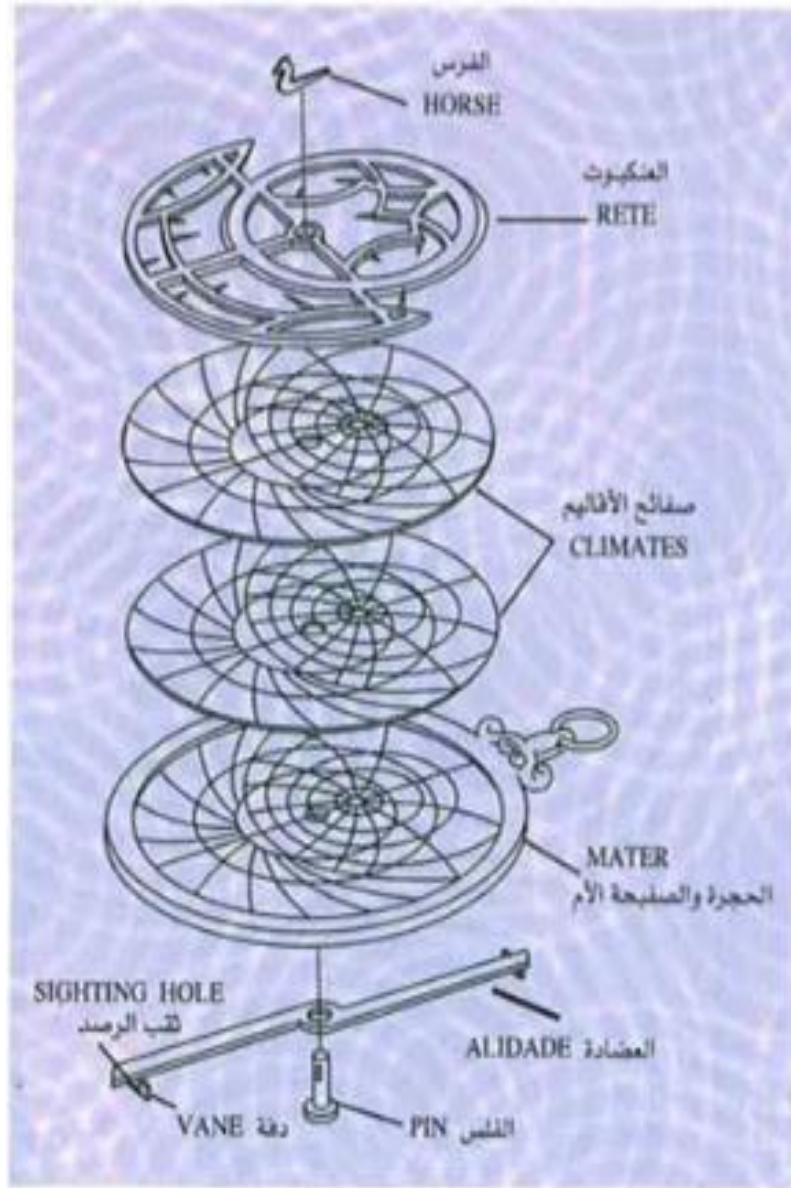
ملحق رقم 14: أسطرلابات مسطحة⁷⁹⁶، وآخر من متحف الفن الإسلامي بالقاهرة⁷⁹⁷ :



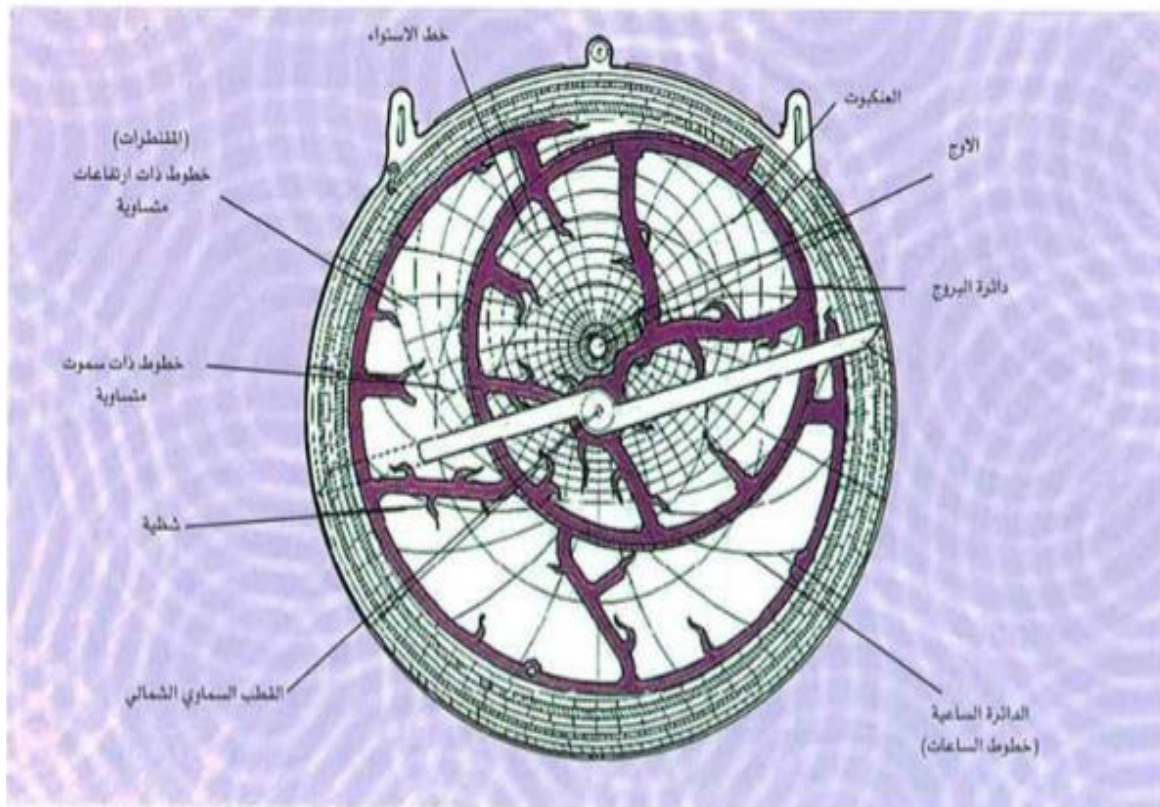
⁷⁹⁶ سيدي عمر عسّالي، الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، ص 231.

⁷⁹⁷ كل ما يتعلّق بصور تخصّ متحف الفن الإسلامي بالقاهرة قدّها لي مشكوراً الباحث المصري عبد الرحيم حنفي.

ملحق رقم 15: أجزاء الأسطرلاب ورسومه⁷⁹⁸:



⁷⁹⁸ لطف الله قاري، الفلك العربي بعد القرن 6هـ/12م، ص121.



ملحق رقم 16: الورقة الأولى والأخيرة من أرجوزة السراج لابن القنفذ.

7

بسم الله الرحمن الرحيم
 الامام العلامة ابي العباس احمد بن محمد بن يحيى بن الحسين بن محمد بن ابي بصير
 الخليلي العلوي الفاضل في رايه العبد الحكيم الطاهر، موجود في نسخة من نسخة
 ومصرع العبد ابي بصير الحكيم، مصور في اهل البيت والتجوع، والخمس ذات المنهج الصحيح
 مصر ايل مع الفارة، بحلم الساعات في مفرار، سبحانه من خاتمة حكيم،
 جليق الفقه والحكيم، في صلاة الله والسلاوة، ما احلف الصياد والافلاج،
 على الضم المسمى المصطفى، محرما في الحج والاحصى، وواله وحسبه وعنته،
 وكل من جزا جزوا عنه، واذا ريت واجب الصلوة، الختان تحتص بالتجوع،
 العلم في دلائل الوفاة، حفظا على الصيام والصلوة، والاسم ابا جيم، انه
 مما يري باوضح النور، بحيث با اوقات في ذا الحج، في خمسة وليس في امي الحج
 اذ هذا التواجب من العلم، وعين، ولم في الحكيم، جعلته ارجوزة، وعين،
 مغيرة، منها محرر، تفصيل الجمل والتعليق، المبين والمهام الخليلي
 وفاضل ابراهيم اسماء، من رب الارض والسماوات الفوقية في شهر الاسلام ابا
 ورتب الاسماء بالصواب، بايع ما فرجع الصبايح، وراحمها عند تقوا واصبح
 يعرف بالاسم من العروة، تحلى الخليفة ذات القوة، في علم نظام، في شعور
 دوائر وكل عيلا، اولاد امة، الشهور، شمسية محنة التكميم
 مضمومة بعد الابعاد، تحسا وضمن على التمام، التي ثلاثمائة تضاف
 ليس لها من نظام الخراف، ويعبر بها امة الامام، مضمومة بعد الابعاد،
 ثلاث مائة التي مقيظا، مجموعة اعراد ما يقينا، في ربع اعز الارتفاع،
 في السور اوبه الغرب من شعاع الشمس او ما تسمى من كواب، عملية تفضي من المثار

شتر ارتفاع الشمس في ذلك الحال وان لم يرفع الظلال: واعلم بما وافقت العضادة
 على اصبع من الاضداد: فذلك الكفل لو ثبت الارتفاع: لم اراد علمه بالاصحاح
 وان يكن في كفه اليسرى: مما ارتفاع حازية الخطوط: فمساها من بعض فروع
 ومفرد فاعلم بخرج: ان كان في الفاصح منها يستبين: ولا ارتفاع دون عشر واربعين
 فان يكن جنسا واربعين: بانها بينهما ايضا: وكان كل دلالة مثل
 يعمل في الجمع من تسببه: وان اتبع احرا الفلان: وتسمى بالانكسار
 بافصح على الاضداد: فافوا وبعاد الهما معروضة: وواتر انما ما يسمى
 بهما والآخر يعل حكمه: وان اردت علم من فامته: يكون في الفل على الصفا
 فخر الاضداد في الفلان: فتريد ان تستمع ما تسمى علمه: وان رايت ان الفلان
 مسمى في العود اشفاه: وان اردت علم كسر الاضداد: في العضادة التي بلل وضع
 علم على حدود معات البرج: فخرج من هاتر ما خرج: من اول الاضداد وانك العود
 وان سجد في البرج: وهي لم: ومكاد صفت في الاضداد: ايضا ان الاضداد وهو واضح
 في اداءه في بقية الكسبي: ثلاث عشر: يتطير كنعين: وخز لال اربع وعشرين
 واحول واجمع لربطه الحين: وواتر في مجتمعا فرامه به الترتيب العا: فاما
 وان يكن اولها افران: فمض بها في كسر امل: وذلك في اربعة وعشرين
 وانك انما خارج منها يستبين: فخرج من كل ثلاثة عشر: وضع الحان في كل
 يكون ما انضم به اضع: طارت الاضداد صفها من اضع: وممنها في تحت من الاضداد
 لانه مما اردت فخرج بالافضل في العلم في صوغ: فمعا وفرا في هنا يليغ
 مع احطار وبيان كافي: من كهي تفتي في الاضداد: فاه التي مضمرة في العلم
 اولت في ابراهيم في كنه: وان عزله عن ابراهيم: لا يعرض التايف فيه مست
 اول ما ابراهيم فيه شعاع: فممن ان يجمع وحسب على: مجاه عزبا اول الاضداد
 والخرد على الصواب: فمم صلافة التي في الجلال: على النواصط في الاضداد
 وجميعه في علم الترتيب: مما احويه حسي في كنه: يعرف بان فمما اشهد
 ما حصى كنه: فمما دارك: التي في ابراهيم المهور: يعلم من الكسبي من ابراهيم
 وذا في كنه: فمما في الاضداد: من علم في كنه: اعقولا عزلة في كنه: وذا
 فمما في كنه: فمما في الاضداد: فمما في كنه: فمما في كنه: فمما في كنه:

نظرا

ملحق رقم 17: الورقة الأولى والأخيرة من بغية الطلاب للحباك التلمساني.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
بِحَدِّكَ اللَّهُمَّ نَظْمِي بِيَدِي . مَصْلِيَا عَلِيَّ الرَّسُولِ أَحْمَدِي
وَأَرْجِي أَنْ يَحْتَوِيَ نَوَائِي . عَلِيَّ نَظْمِ بَغِيَةِ الطَّلَابِ

جزء من نظريات ورسومه

علاقة ام وطوق الحجره . عضادة سفاج مع شبكة
بالام قطر ان جنوب قد علاه . وشرق يسار والصدحلا
والارتفاع ربعاه علسوا . ولجيب او مربع الظل حوا
ثم البروج والتهور بهما . يعلم جز الشرح حيث رسما
وهو قاعنا ذة والشبكة . بروج منقطتها مشبكة
ثم النظا باللكواكب وفيه . راس حدي المري بربكها
وبالصفاج مدار الحمل ما . تحت شمال والجنوب ما
وخطارض للشمال والسميا . ضد وخط المشرق والمغرب
وملتقى ذاع افق والمدار . يمين عين العرب والشرق يسار
ثم المقطرات اعلاها السميت . اعظها الافق وللضاد سميت
ثم السموت امها الراس علاه . بهما مدار افتا خطا صلا
ما تحتها الشمال اعلاها الجنوب . وليرة شرق ويمتد غروب
والظهور والعمر والاشفق . والفجر والساعات من تحت الافق

اخذ الارتفاع

اخذ الارتفاع

حاذا الذي ترفع بالعضاد . حتى يري من ثقب الزيادة
او نوره يسير في كليهما . وذا يسير يارفضه لا ما فوما
وما يوري قبل الزوال فانسب . للشرق والغرب ما بعد احب
وطول قام به ارفع وهد . من بعد لاصله وان بعد
مصالح البروج وتوس منها راسه وسير
ضع جز شمك شرق الافق . تحت سميت سعة للمشرق
ونقطة الشرق علم بالمري . مطالع الافق بعدها تزي
ومنعه افق العرب حرسه . سميت شمالا او جنوبا رسته
ونقطة الغروب بالمري يمين . بحجرة وهي مطالع التغير
ومن شرق لغروب احسن . قوس النمار والليل اعكس
او وسط السما النقل للشبكة . وخذ بانقلت عد الحجره
وهذا متى طلبت عددا . على نوالي الحجره افعل ابدا
وانتصر بيسر عددا وجدته . من تقطصن يك ما ردتة
ومثلذا افعل باللكواكب تجد . قوس نماها وليها اعتمد
واقسم به او بيه قوسا ترد . ان شئت ساعات او زمانا تجد
وضعه في وسط السما يوانه . اقصا ارتفاع في مقنطراته

هذا الملاحق رقم 17 من بغية الطلاب للحباك التلمساني

سنة 1280

فأمرني في جمع كذا ما يسا بين المدينتين فاق العلم
 وان يوزن الظل كما علمه بسنته والارتفاع ما رسم
 فوسك سم حصه ان لم تم عن اوله ههنا من العنق من
 اورد ههنا النص فان جاورنا فندخل حصه تطع
 وحصل حصه . وجب من اخر القوس القطر ذهب
 وذا لم يسووا والمكوس صل يجب فضل القاذ حصه فصل
 وفضل حسب نصف قوسهم والهم فصل الصاد مكوس اخر
 ان لم تم قوسه اوله فانت والارده . تطع

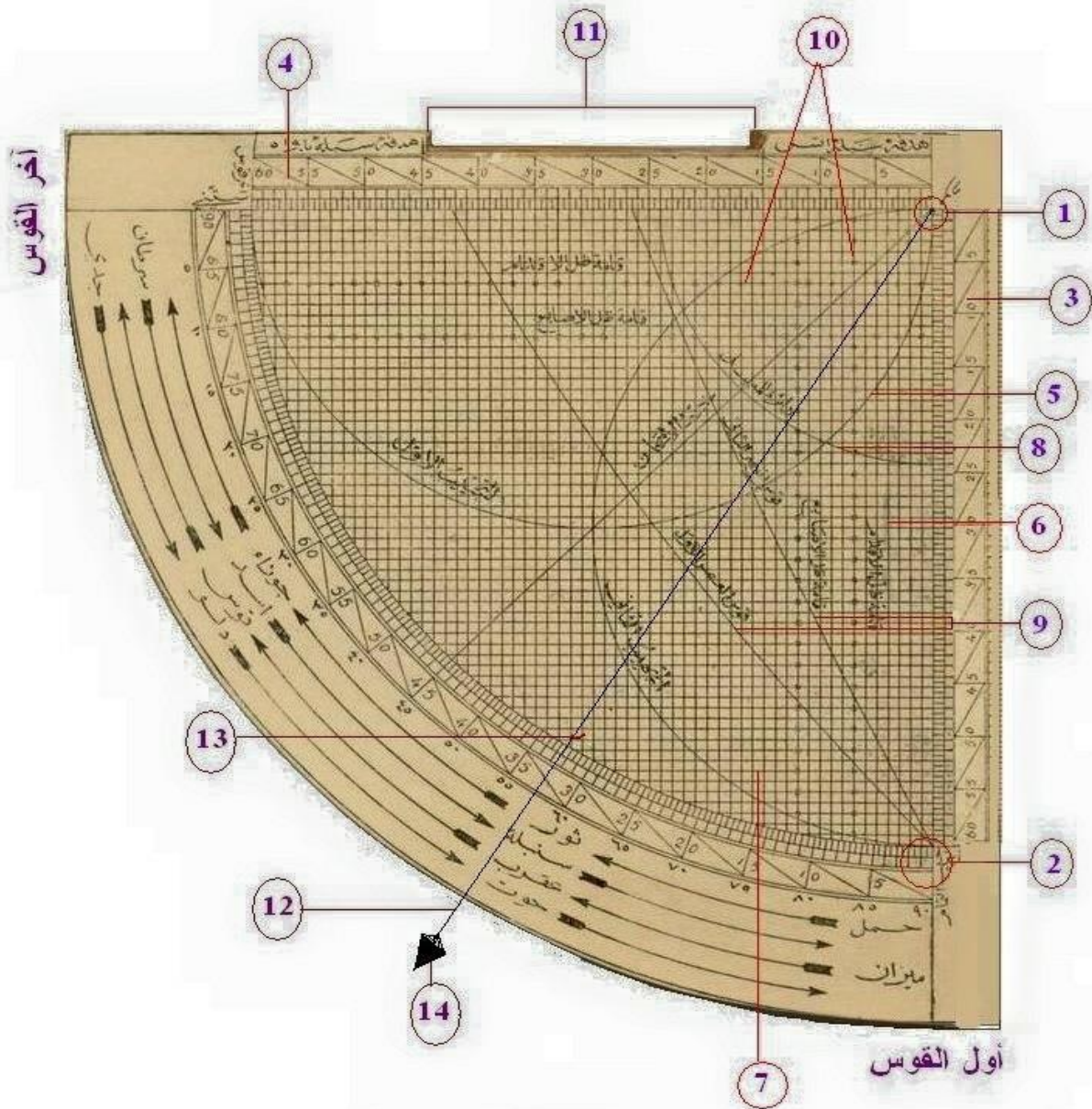
اخرج حسب عايد النظر وارسمه في عضادة فتراد
 حسب او ساعك وذي العلامه ههنا به والموس خزامه
 فدان ديرني الي العروس بعد الزوال اومض قبل الزوال
 رفسه اعل سار الطالب . تنق بعلمها الكا طالب
 وفي الذي ذكرته كفايه . والمجد لله بلاها سيه
 كما نظم بعينه الطلاب واسه الموال ان يمن بالصواب
 وصلى الله على سيدنا ومولانا محمد وآله وصحبه وسلم تسليمًا

بسم الله الرحمن الرحيم

فان الشيم لام عروب صناع سانه بعد من من من من
 لود سه الذي زين السال الدنيا بطايع البيرات وحرسها بالنهم
 من الشياطين السرقة للسمع بانواع لها من الخيلات
 وحمل منها ما يستدي به براوجها للمنافع انه سويها من العلي
 الاخر وايات العلم العاقلان ليس ساستا دها الي طبيعة ولا
 الي علم بل الي الفاعل الميت ازا الواحد الذي لا يحس عليه شي في
 الارض ولا في السموات تسبح له ذوا العظمة والحلال وسالي
 عما سزل اهل الزبح والصلال فلقد ضلوا واصلوا وسلكوا
 ما ليس لهم به علم ولا الي اعتماد طريق من طرق العلم لا الي
 ولا من ناحية العلم بل سول لهم الشيطان في ذلك فلو انهم
 والسنتهم فندك ما اسندهم خلق السموات والارض واخلف
 انفسهم وما كيت متخذ المعنلين عضدا والصلاة والسلام
 على من به اضال العالم وتلاوات نواحيه المظلمات ولعنته بركة
 دعمونه انوار المعرفة في صدورهم اجابه من المومنين والمومنا
 فتلا شامن الصدور بعينه الشريف هوس المعتقدات وذهب
 ما يتوهم فيها اهل الزك من اودية الفساد الاقمار السنين
 فامح ذلك كله بركة وجوده في لحظة من اللحظات وصل الله
 عليه من رسول ما اعظم وذرعه وارفع ذكره عند باري القوم
 حتى سوفت لسوته امته وعلت فوق السامعاه وعمرتها
 وتقدموا في الاخرة على سائر الامم رضي الله عنهم واصحابه
 الذين هم سراج الامة القامعين بعلومهم وسيدوفهم كراداهة
 في الدين وعه الخابرين من كذا وصف حسن سويته فلو

بسم الله الرحمن الرحيم

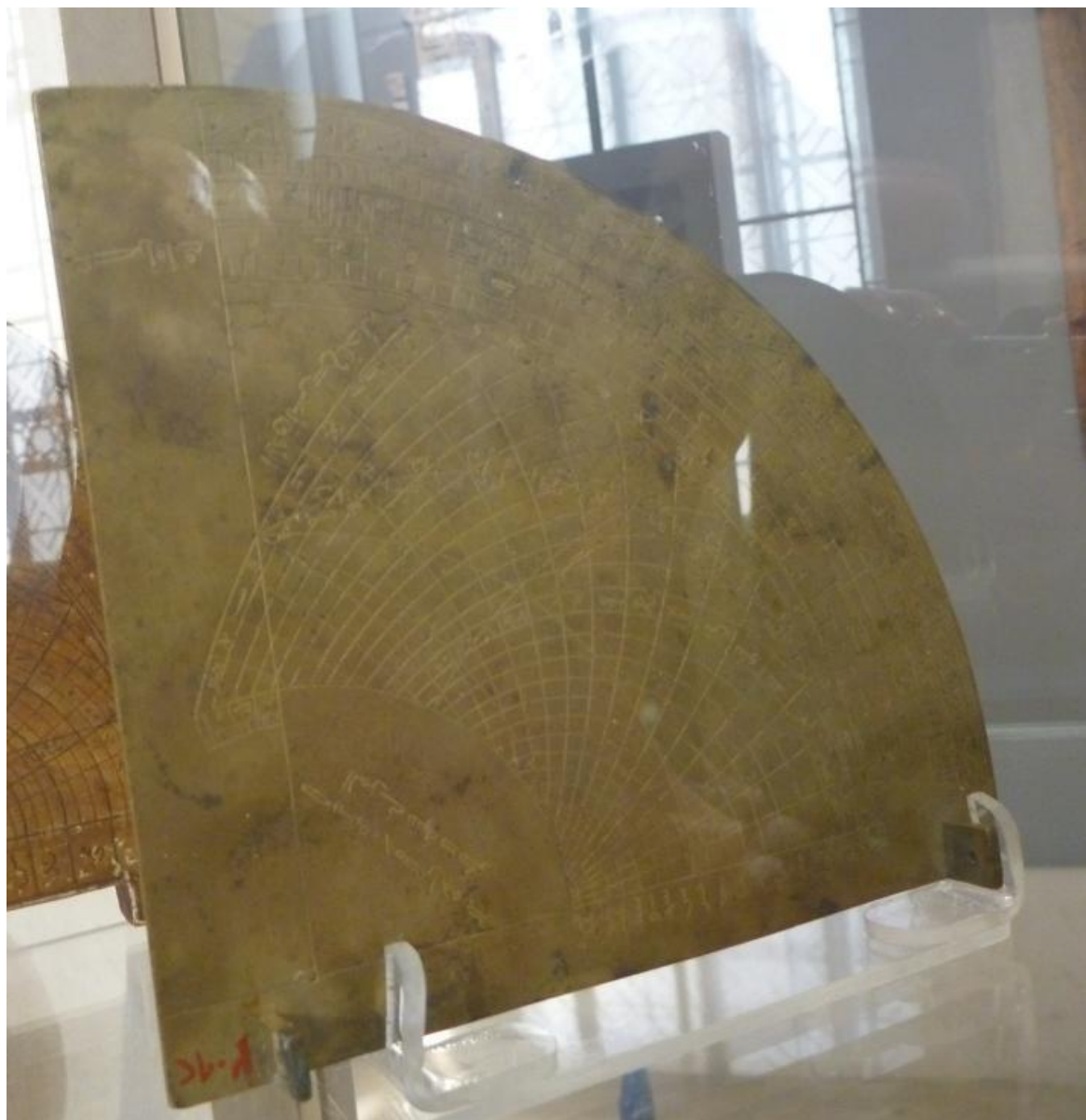
ملحق رقم 19: أجزاء الربع المجيب.



الربع المجيب

- | | |
|--------------------------------------|------------------|
| 1 - المركزه نخش فيه الخيط | 8 - دائرة الميل |
| 2 - قوس الإرتفاع | 9 - قوسا العصرين |
| 3 - جيب التمام | 10 - قائمتا الظل |
| 4 - الستيني | 11 - الهدفتان |
| 5 - دائرتا التجيب | 12 - الخيط |
| 6 - الجيوب المبسوطة | 13 - المرى |
| 7 - الجيوب المنكوسة او جيوب المعكوسة | 14 - الشاقول |

ملحق رقم 20: ربع مجيب من النحاس من متحف الفن الإسلامي.



ملحق رقم 21: ربع مجيب مصنوع من الخشب من متحف الفن الإسلامي بالقاهرة.

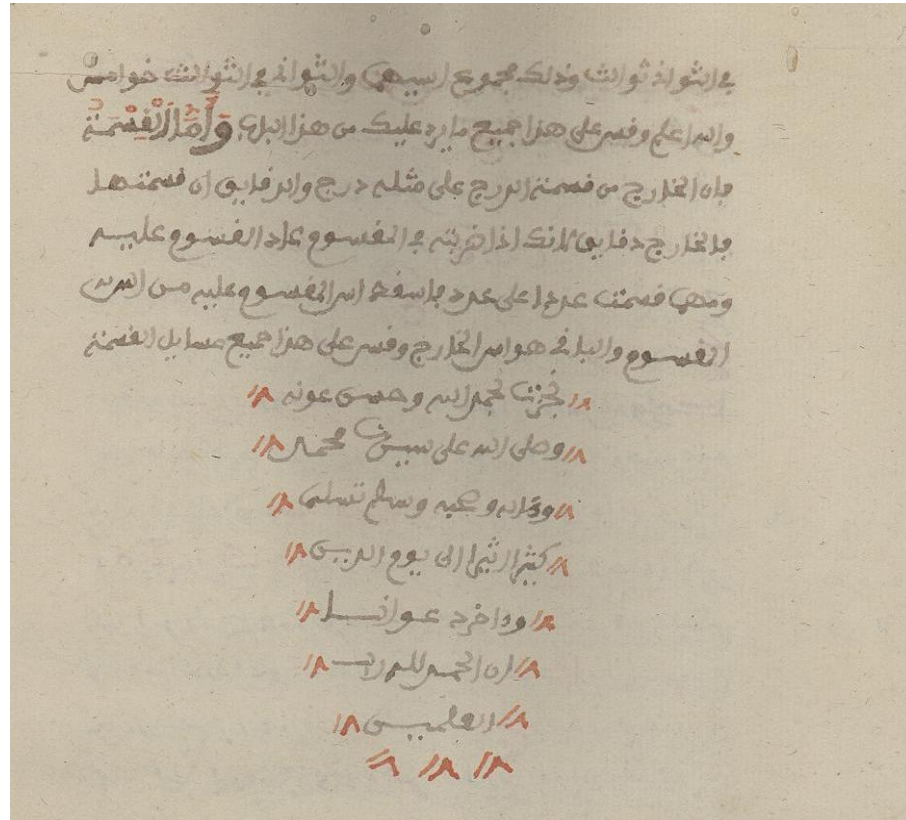


ملحق رقم 22: الورقة الأولى والأخيرة من نيل المطلوب في العمل بربع الجيوب للحتاك.

بسم الله الرحمن الرحيم
 وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه وسلم
**يقول كبريه ومولاه ابو عبد الله بن احمد بن
 ابي يحيى الحباري عجل الله عنده**

الجدول جدول كثير الى يوم الدين . وصلى الله على سيدنا محمد خاتم النبيين
 والرسليين . وعلى آله وصحبه اجمعين . **وهو** وانما كل واحد من الاربعة الجيوب
 احسن الالات شكلا . واحفظها عملا . واحفظها جملا . مع استخراج
 الاحكام منها جميع العروض . للوقوف المعروف . هجس في خلاصه ان افسر
 على هذا علم رسالة تتركه **تفصيل** . وهي ثلثه من انبلاء جنس **وحيثها**
نيل المطلوب . **والعمل** بربع الجيوب . **وتبينها** على مفرقة وعشرة ابواب
المفردة في تقسيمه اربع التركوز فوسم الاربع هو **مكتوب** فيه
 الاعداد من واحد الى تسعين مفسوع فمستة فمستة واثني عشرة خمسة
 كمراد وعكسا وهو ايضا يجري الشمس للبروج الاثنى عشرية من اول الحمل
 ومن اول الفوس كمراد وعكسا الى اخرها ومنها شمالية ومنها جنوبية
 من الستة الاولى من الحمل الى الستة شمالية وميلها كترك **والستة**
 الشمالية من اليزان الى الستة جنوبية وميلها كترك **والستة**
 الجنوبية **والخمس** الستة الاخيرة من المركز الى اخر الفوس مكتوب فيه
 الاعداد من واحد الى ستين مفسوع فمستة فمستة واثني عشرة خمسة كمراد
 وعكسا يسمى الستين ويسمى ايضا **وسط** الستة **والخمس** الستة
 الاخيرة من المركز الى اول الفوس يسمى **وسط** الشرق والغرب مكتوب فيه
 الاعداد من واحد الى ستين كمراد وعكسا مفسوع خمسة فمستة فمستة
 ويسمى ايضا **جيب** الشمال **والجيب** القبلي **الستة** هي **الستة** الستة

من الفوس

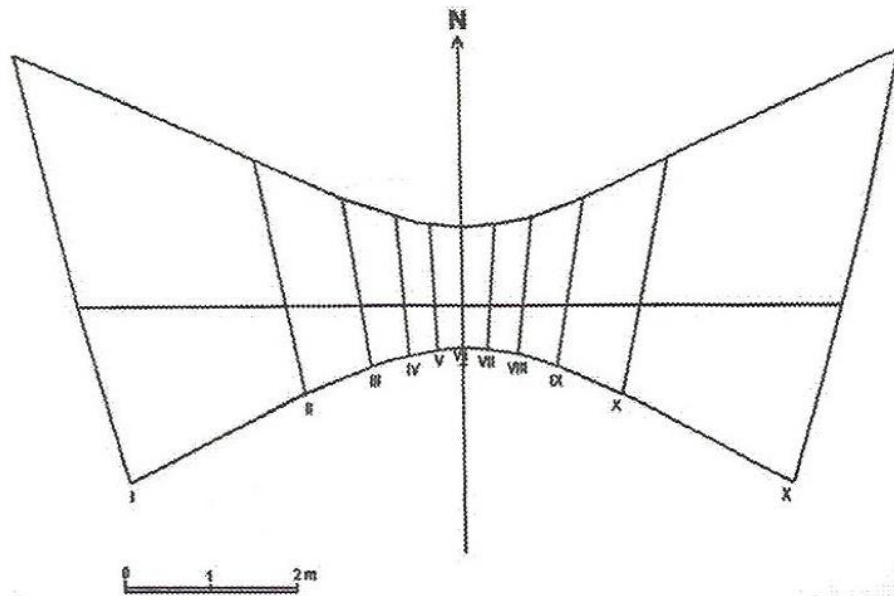


ملحق رقم 23: ذات الحلق 799:



799 سيدي عمر عسالي، الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، ص 226.

ملحق رقم 24: منزولة تمقاد⁸⁰⁰.



⁸⁰⁰Jarray (F.). De l'horologium, solarium antique à la mizwala islamique, de l'adoption à daptation, p2368 - 2369

ملحق رقم 25: مزولة ابن الصّفار القرطبي محفوظة بالمتحف الأثري بقرطبة⁸⁰¹.



الصورة من تصوير الباحثة من المتحف الأثري بقرطبة (Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba)

⁸⁰¹ اضطلعت على هذه المزولة بالمتحف الأثري بقرطبة بتاريخ 22 مارس 2016م. وللمزيد عنها أنظر:

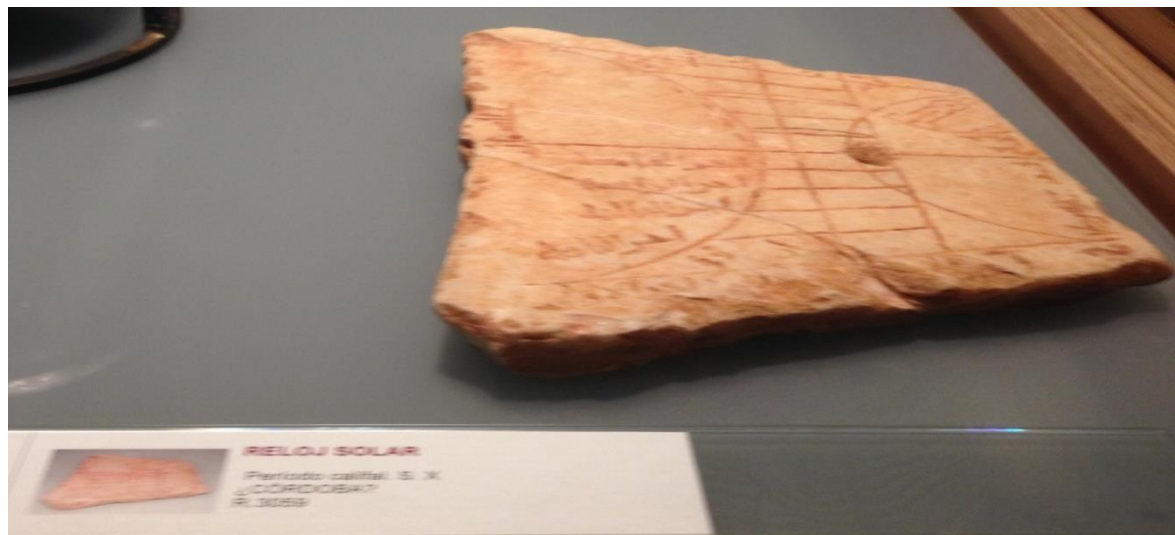
The Museo Arqueológico de Almería (ملحق رقم 26: مزولة متحف الآثار بالمرية)
Almeri⁸⁰².



⁸⁰²David A .King , Three sundials from Islamic Andalusia,p 36

Julio Samsó , reloj de sol de la Alcazaba y el catedralicio protagonizan 'La pieza del mes',<http://novaciencia.es/web/el-reloj-de-sol-de-la-alcazaba-y-el-catedralicio-julio-samsó-protagonizan-la-pieza-del-mes/>

ملحق رقم 27: مزولة متحف الحمراء بغرناطة:⁸⁰³.



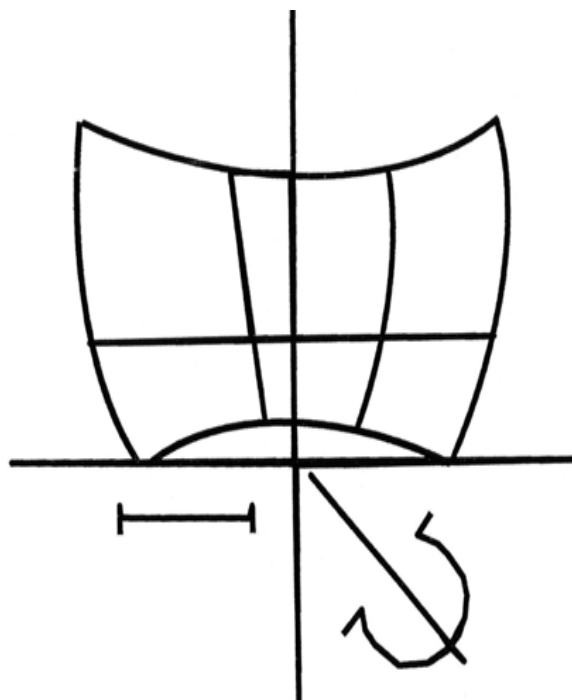
⁸⁰³ من تصوير الباحثة، اضطلعت على هذه المزولة بمتحف الحمراء بغرناطة بتاريخ 21 مارس 2016م، للمزيد عنها أنظر

الرباط: <http://ceres.mcu.es/pages/Main>

ملحق رقم 28: مزولة المتحف الوطني بقرطاج صنع أبو القاسم بن شداد بتونس عام 746هـ/1345 . 1346 م.

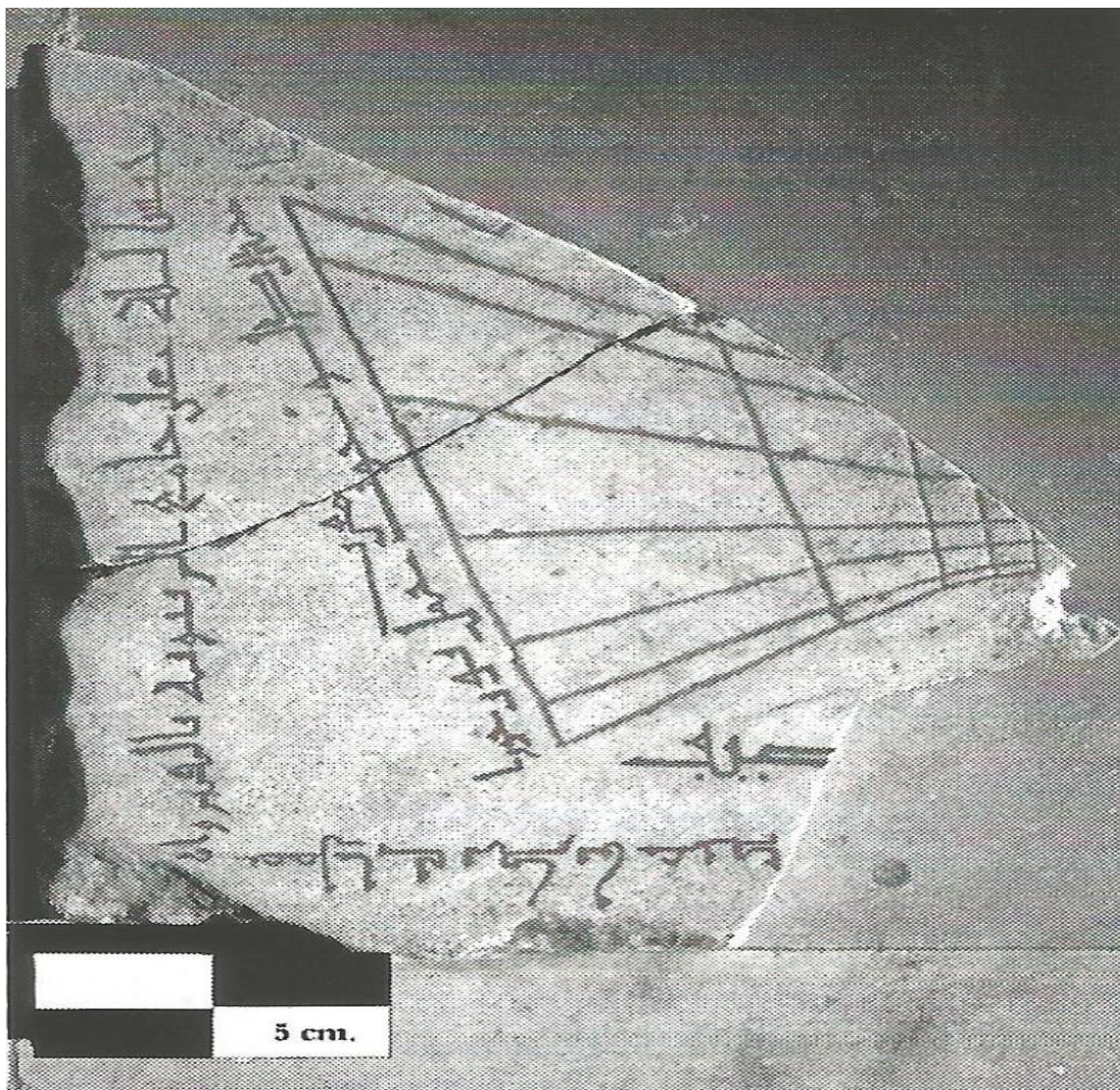


⁸⁰⁴Jarray (F.). Mesurer le temps à Tunis et à Tlemcen, p 4



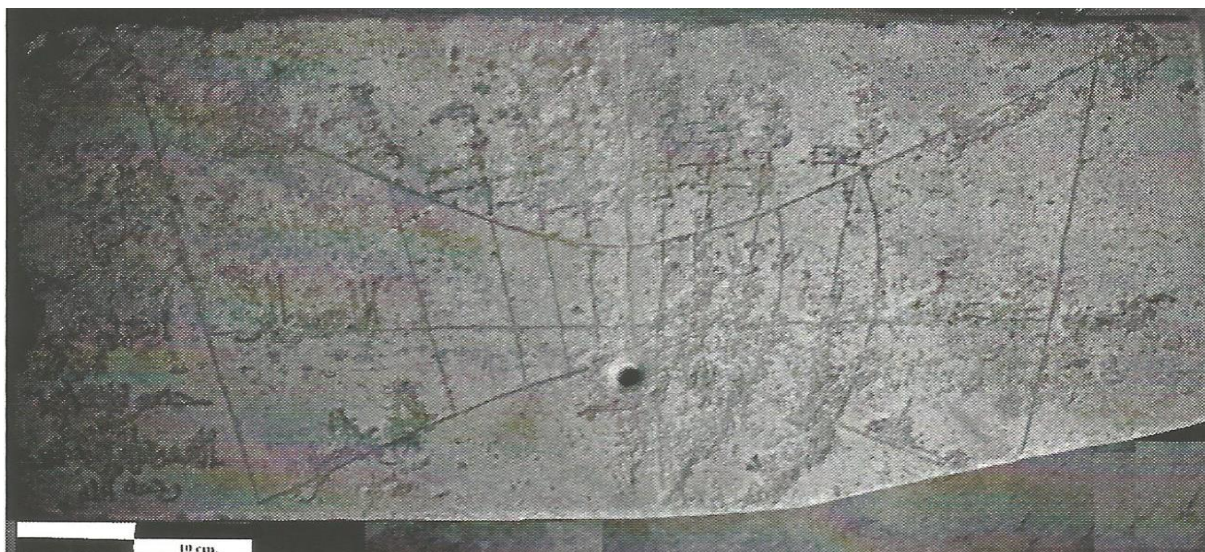
ملحق رقم 29: مزولة جامع الزيتونة بالقيروان⁸⁰⁵.

⁸⁰⁵Jarray (F.). De l'horologium, solarium antique à la mizwala islamique, de l'adoption à daptation, p2375



ملحق رقم 30: مزولة ابن أبي رجال التيهري⁸⁰⁶.

⁸⁰⁶Jarray (F.). De l'horologium, solarium antique à la mizwala islamique, de l'adoption à l'adaptation, p2374



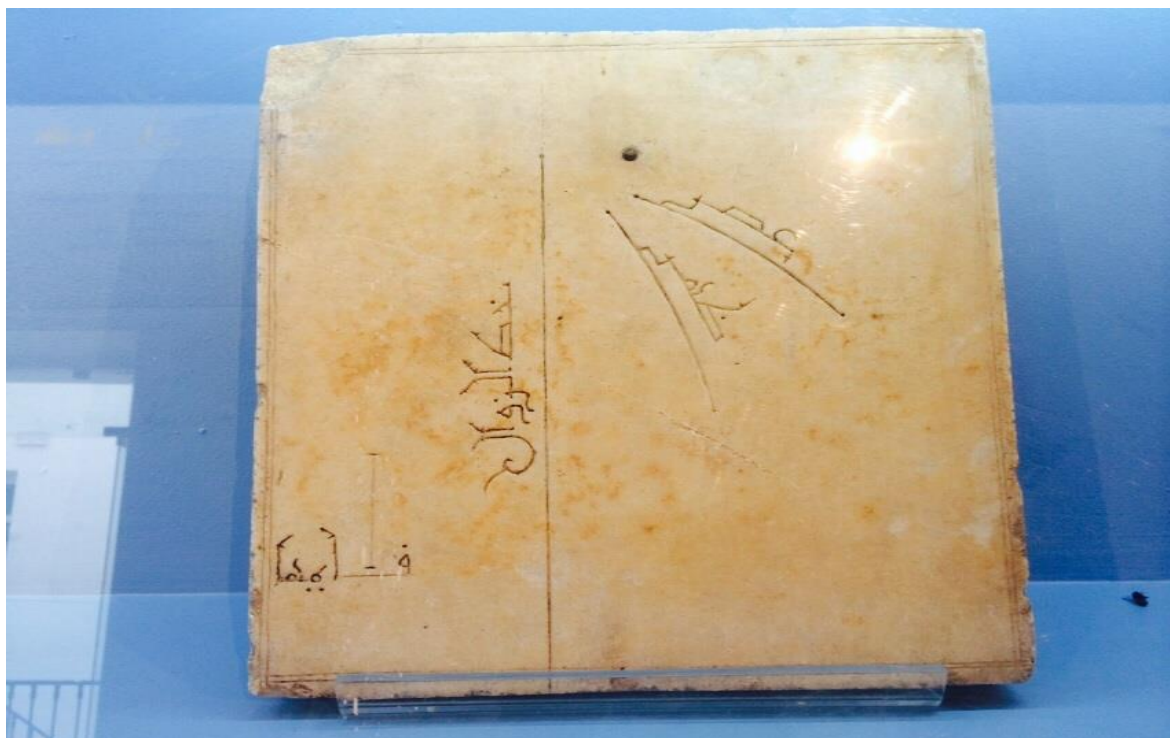
ملحق رقم 31: مزولة سيدي الحلوي بتلمسان⁸⁰⁷.

⁸⁰⁷Jarray (F.). Mesurer le temps à Tunis et à Tlemcen, pp 5-7

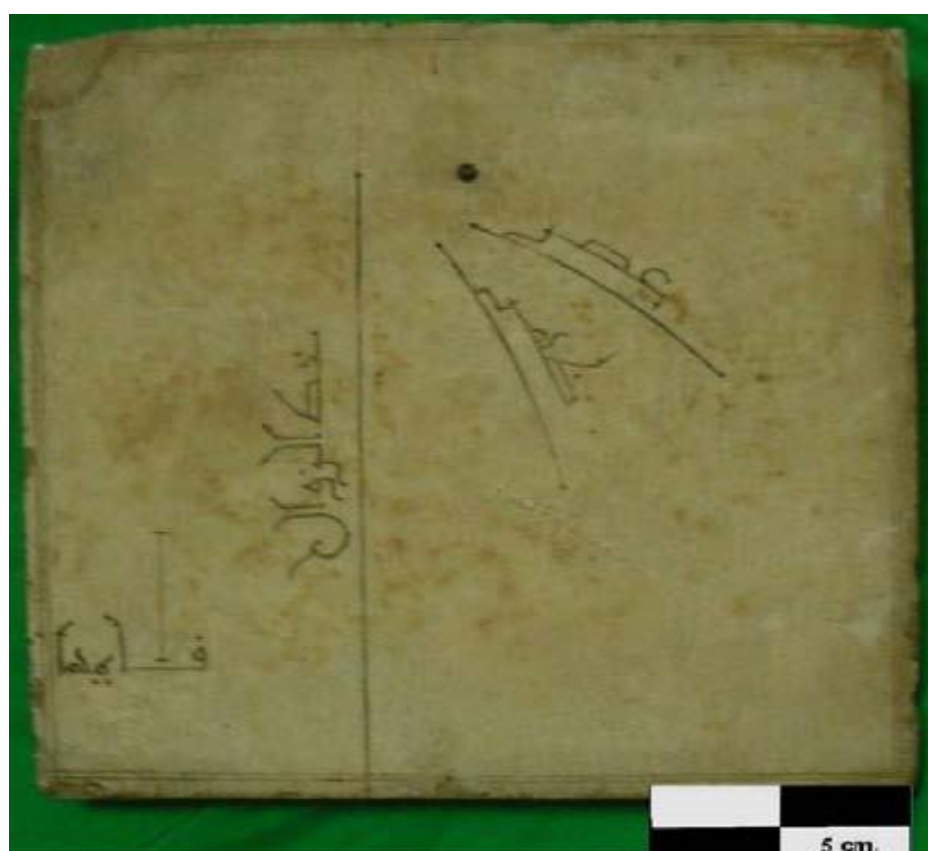


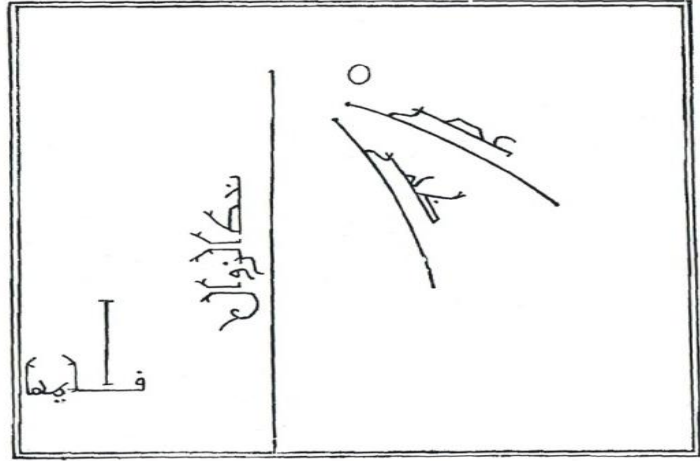
ملحق رقم 32: مزولة جامع المنصورة بتلمسان⁸⁰⁸.

⁸⁰⁸jarray (F.).Mesurer le,temps àTunis etàTlemcen,p11



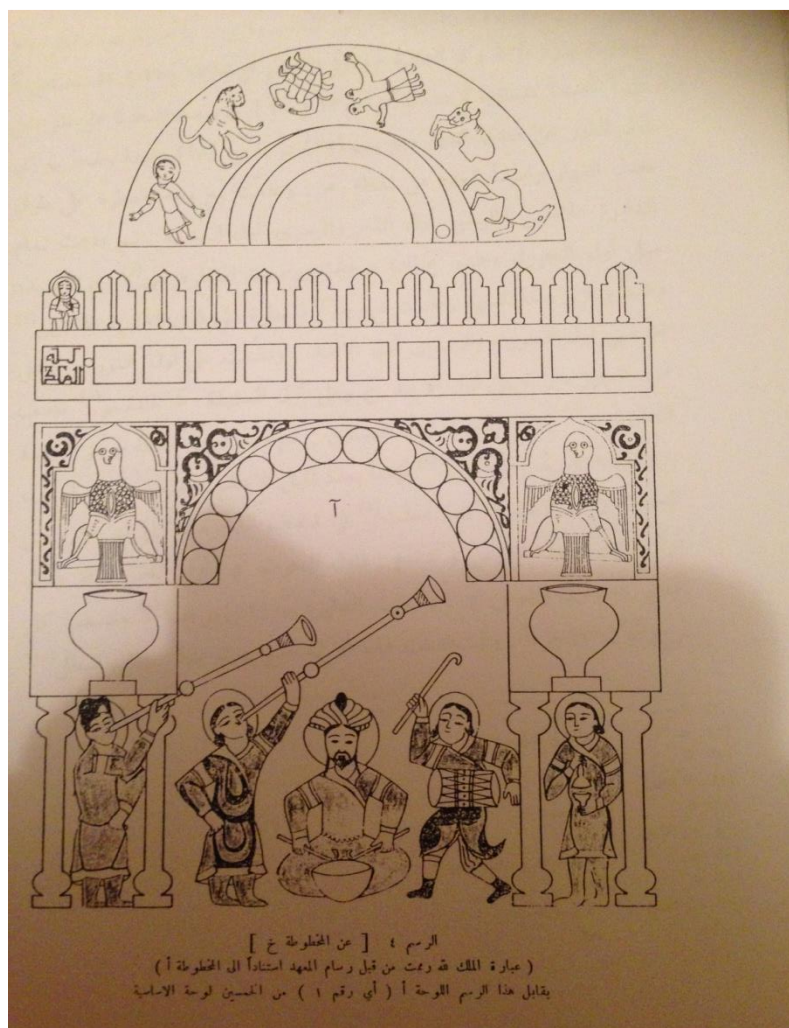
هذه الصورة من تصوير الباحثة من المتحف العمومي الوطني للفن والتاريخ





ملحق 33: ساعة الجزري. 809

809- أبو العز بن اسماعيل الجزري الجامع بين العلم والعمل النَّافع في صناعة الحيل، تحقيق أحمد يوسف الحسن بالتعاون مع عماد غانم وآخرون، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 1979، ص16.



الكشّافات

1. كشّاف الآيات والأحاديث

2. كشّاف الأبيات الشعرية

3. كشّاف الأعلام

4. كشّاف البلدان

5. كشّاف المصنّفات

6. كشّاف المساجد والبلدان والمدارس والأماكن

7. كشّاف الطوائف والدول والمذاهب

8. كشّاف المصطلحات الفلكية بالعربية والفرنسية

1. كشاف الآيات القرآنية والأحاديث النبوية:

أ. كشاف الآيات:

الصفحة	رقمها	اسم السورة	الآية
51	144	البقرة	﴿ قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ﴾
49	103	التساء	﴿ كِتَابًا مَّقْشُورًا ﴾
144	76	القصص	﴿ مَا إِنْ مَفَاحِجُهُ لَنُتَوَّى بِالْعُصْبَةِ أُولَى الْقُوَّةِ ﴾
39	07	الجن	﴿ فَمَنْ يَسْتَمِعِ الْآنَ يَجِدْ لَهُ شِهَابًا رَصَدًا ﴾
39	27	الجن	﴿ فَإِنَّهُ يَسْلُكُ مِنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ رَصَدًا ﴾

ب. فهرس الأحاديث النبوية:

الصفحة	الحديث
138 . 137	جاء جبريل إلى النبي . صلى الله عليه وسلم . حين زالت الشمس، فقال: قم يا محمد فصل الظهر، فصلاها حين مالت الشمس، ثم مكث حتى إذا كان فيء الرجل مثله جاءه للعصر، فقال: قم يا محمد فصل العصر، ثم مكث حتى إذا غابت الشمس جاءه، فقال: قم فصل المغرب، فقام فصلاها حين غابت الشمس سواء، ثم مكث إذا غاب الشفق جاءه فقال: قم فصل العشاء، فقام فصلاها، ثم جاءه حين سطع الفجر في الصبح، فقال: قم يا محمد فصل الصبح.
124 . 47	مَا بَيَّنَّ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةً
49	لَمْ يَقِمْ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فِي الْحُمْرِ حَدًّا

2 كشاف الأبيات الشعرية:

الصفحة	بحره	قائله	بداية البيت الشعري
166	الرجز	ابن القنفذ	أتى بهذا الرّجّز المهذب
119	الرجز	أبو الحسن علي ابن أبي علي القسنطيني	الحمد لله الحليم الفاطر
165	الرجز	ابن القنفذ	الحمد لله العليّ القادر
169	الرجز	الحباك التلمساني	عِلَاقَةٌ أُمٌّ وَطَوْقُ الْحَجْرَةِ
154	الرجز	ابن مرزوق	وحيث شاهدت الذي وصفت

3- كشاف الأعلام:

-أ-

- ابن الأحمر: 97 . 98 .
- ابن الأَكْفَاني: 33 .
- ابن إسحاق التّونسي: 26 . 34 . 101 . 122 . 126 . 128 . 129 . 131 . 132 .
- إِبْرَحس: 41 .
- إبراهيم بن الحسن أبو اسحاق: 60 . 61 .
- إبراهيم المستعين: 48 .
- أنبراجل: 67 .
- أحمد بن خالد: 60 .
- أحمد بن عبد الله بن عمر بن الصفار: 111 . 185 . 186 .

- أحمد بن محمد اللمطي: 195.
- أحمد بن نصر الداودي: ي . م . 60 . 63 . 65 . 66.
- أحمد بن يحيى الونشريسي: 134.
- أحمد بن يوسف التيفاشي: 150.
- الاشبيلي: 71.
- أشهب: 60.
- أرسطو: 2 . 3 . 17 . 152 . 153.
- أشهب: 60.
- ابن أفلح الإشبيلي: 16.
- أفلح بن عبد الوهاب: 37.
- أ. كيندي: 124 . 125.
- ألفريد بال: 197.
- ألفونسو العاشر: 75.
- ايجيديوس التبالدي: 76.
- ب-
- ابن باجة: 16.
- البتاني: 21 . 122 . 124 . 125.
- بطرس الرجوي: 76.
- بطليموس: 3 . 5 . 6 . 10 . 14 . 16 . 17 . 20 . 39 . 40 . 41 . 47 . 122 . 123 . 152 . 180.

- البكري: 36 . 52 . 70 .
- أبو بكر: 99 .
- أبو بكر بن عبد: 188 .
- أبو بكر بن الصّائغ: 16 . 17 .
- أبو بكر بن عبد الرحمن: 60 .
- أبو بكر يحيى بن أحمد المعروف بابن الخياط: 35 .
- بكلي محمد رضا: ط .
ابن البناء المراكشي: 26 . 27 . 28 . 111 . 115 . 116 . 117 . 122 . 123 . 132 . 135 . 160 .
. 177 . 178 . 179 .

-ت-

- تاشفين: 97 .
- أبو تاشفين الأول: 198 .
- التّرمذي: 137 .
- تيمورلنك: 38 .

-ج-

- جابر بن حيان: 7 .
- الجادري: 103 . 104 .
- الجزري: 201 .
- الجزنائي: 191 .
- جميل عيساني: ط . ك . 200 .

-ح-

- حاجي خليفة: 160 . 164 .
- الحاكم بأمر الله: 10 .
- ابن الحباك، أبو عبد الله نخذ بن أحمد بن أبي يحيى: ي . ك . 41 . 43 . 44 . 101 . 103 . 104 .
107 . 108 . 115 . 136 . 139 . 140 . 141 . 166 . 196 . 175 . 190 . 203 .
- ابن حبيب: 60 .
- أبو حمو الثاني: 198 . 200 .
- أبو الحسن علي بن إبراهيم بن محمد بن المهام المعروف بابن الشاطر: 13 . 14 . 15 .
- أبو الحسن علي بن أبي الرجال الشيباني التيهري: ط . 33 . 47 . 74 . 75 . 76 . 78 . 79 . 150 .
187 .
- أبو الحسن علي بن عثمان المريني: 127 . 195 .
- أبو الحسن علي ابن أبي سعيد عبد الرحمن المعروف بابن يونس: 10 . 11 . 104 . 134 .
- أبو الحسن علي ابن الفحام: 192 . 200 .
- أبو الحسن علي بن يونس البلنسي الحاكمي: 105 . 112 .
- أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني: ي . م . 48 . 118 . 121 . 122 . 123 . 125 .
- الحسن بن علي بن علي بن عمر المراكشي: 29 . 30 .
- أبو الحسن المريني: 198 .
- أبو الحسن اللّخمي: 60 .
- أبو الحسن بن القصار المالكي: 60 .
- حسين ابن إسحاق بن القاسم: 70 .

- الحسن الوزان: 159.

-خ-

- الخطابي: 60.

- ابن خلدون: 26 . 27 . 34 . 46.

-ابن خلكان:10.

- خوسيب كاسوليراس: ك . 205.

- الخوارزمي: 7.

- خوليو سامسو موييا: ك . 127 . 128 . 205.

-د-

- د. كينغ

-ذ-

- أبو ذر الهروي: 60.

-ر-

- ابن رشيق القيرواني: 74.

- ابن الرقام أبو عبد الله محمد بن ابراهيم الأوسي: 23 . 25 . 113 . 132 . 136.

- رشيد السعدي: 140.

- ريكار: 193.

-ز-

- الزرقالي: 17 . 18 . 19 . 21 . 23 . 125 . 193.

- الزلوان اللمطي: 60.

- ابن أبي زيد القيرواني: 33 . 60.

- أبو زيد عبد الرحمن: 53.

- زيادة بن ابراهيم: 70.

-س-

- سحنون: 60 . 61 . 63 . 68 . 71.

- أبو سعيد عثمان الهسكوي: 71.

- سليمان بن الحكم بن الناصر لدين الله: 35.

- أبو سليم: 98.

- أبو سهل الكوفي: 76.

- سيدي الحلوي الشوزي: 189 . 194 . 195.

- ابن سينا: 153.

-ش-

- شادو إلهام: ط.

- شارل بروسلاز: 194.

- شقيق الحبّاك: 103 . 177 . 178.

- شمر: 35.

- الشيخ التونسي: 53.

- الشيخ الدلايلي: 103 . 104.

-ص-

- أبو الصلت أمية: 111.

-ط-

- طاوس بن كردوس: 52.

- الطيبالقافنياالغافقي الاسفاقي: 53.

- أبو الطيب عبد الكنعن بن عبد الملك بن ابراهيم القروي: 72 . 73.

-ع-

- العبدري: 53.

- ابن عبد البر: 60.

- أبو العباس أحمد بن علي بن إسحاق التونسي: 26 . 27 . 113 . 116.

- أبو العباس أحمد بن عبد المنان: 201.

- ابن العربي: 51 . 71.

- عبد الحليم بن علي: 98.

- عبد الرحمن الثاني: 35.

- عبد الرحمن بن سليمان اللّحائي: 137.

- عبد الرحمن بن خلدون: 34.

- عبد الرحيم حنفي: ل .

- عبد العزيز الرسام: 103 . 176.

- ابن عزّوز القسنطيني: ط . م . 80 . 81 . 82 . 115 . 116 . 126 . 127 . 129 . 131 . 132 .

142 . 203.

- عبد القادر الوسلاي: م .

- عبد الكريم عوفي: ع .

- ابن عبد الرحمن بن زياد: 70.
- عبد الله بن علي بن المخفوف الزواوي: 143.
- عبد الهادي التازي: 191.
- أبو عبد الله بن سفيان: 60.
- أبو عبد الله محمد بن أبي الصبر أيوب بن كنون: 190.
- أبو عبد الله محمد بن يحيى بن النجار: 38 . 137 . 198.
- أبو عبد الله البقار الفاسي: 113.
- أبو عبد الله بن لطيف: 72.
- أبو عبد الله محمد الناصر: 22.
- أبو عبد الله محمد بن يوسف السنوسي: ك . 111 . 112 . 166 . 167.
- أبو عبد الله بن مسرور الدباغ: 70.
- أبو عبد الله بن يونس المالكي: 60.
- أبو عنان المريني: 98 . 192 . 195 . 198 . 201.
- عبد المؤمن القروي: 60.
- عبد الوهاب: 60.
- عقبة بن نافع الفهري: 71 . 72 . 190.
- أبو علي الحسن بن علي بن عمر المراكشي: 29 . 30 . 40.
- أبو علي المتيجي: 33 . 52 . 53 . 57 . 62 . 64 . 67 . 69 . 70 . 71 . 135 . 168.
- أبو علي المصمودي: 68 . 70.
- أبو علي بن حسن بن أبي القاسم بن باديس: 38.

- علي بن قاسم النخّار: 111.

- ابن أبي عمران الفاسي: 72 . 73.

- عيسى بن مسكين: 60 . 70.

- علي بن يوسف بن تاشفين: 51.

-ف-

- أبو فارس: 97 . 98 . 99.

- فتحي الجراي: ك . م .

- أبو الفضل النحوي: ي . 62 . 67 . 69 . 73.

- ابن فرناس: 35.

- فيصل طاجين: 194.

-ق-

- أبو القاسم بن الحسن الشّدّاد: 188.

- أبو القاسم ابن عزوز القسنطيني: ط . 43 . 115 . 116 . 182.

- أبو القاسم مسلمة بن أحمد المريطي: 122.

- قسطنطين الافريقي: 76.

- القلقشندي: 13.

- ابن القنفذ أحمد بن الحسن القسنطيني: ط . م . ف . 44 . 75 . 76 . 78 . 81 . 92 . 97 . 98 . 99 .

115 . 117 . 160 . 161 . 165 . 166 . 169.

-ك-

- كارلوس دورثي: 12.

- ابن الكماد، أبو جعفر أحمد بن يوسف: 21 . 41 . 203.

-م-

- مارك أوليفراس: ك . 97 . 205.

- مالك بن أنس: 60.

- المأمون: 17 . 35.

- المأمون بن ذي النون: 17.

- المعتمد بن عبّاد: 18.

- محمد الثاني: 25.

- المحاسبي: 60.

- أبو معشر الفلكي: 152.

- أبو مجاهد: 99.

- مختار حساني: ع.

- ابن مرزوق العجيسي التلمساني: 38 . 127 . 153 . 154 . 198.

- مشوش عويشة: ح.

- معاوية بن أبي سفيان: 70.

- المعز بن باديس: 74.

- المعز لدين الله: 190.

- أبو محمد عبد الله الأندلسي: 52.

- محمد بن ابراهيم الفزاري: 7.

- محمد بن أحمد المزني: 174.

-
- محمد النشيلي: 174.
- محمد بن جلال الدين المكتم المعروف بابن منظور: 151.
- محمد بن عبد الحكم: 60 . 61 . 65 . 68 . 72.
- محمد بن علي عمرو: 98.
- محمود جلودي: ط.
- محي الدين أبو العباس أحمد بن علي البوني: 150 . 159 . 160.
- محي الدين يحيى بن محمد المغربي المعروف بابن أبي الشكر المغربي: 11 . 13 . 101 . 103 . 104 . 105 . 108 . 112.
- مقدار فاطمة: ح.
- المقرئ: 137.
- المقرئزي: 158.
- منتس دياز فجارو: 158.
- المتوني: 54.
- منيرة شابوتو رمادي: م.
- موسى بن عيسى بن أبي عمران الفاسي: 60.
- مونيكا ريوس: 205.
- ميكيل فوركاد: 205.
- ابن ميمون: 16.
- ن-
- ابن ناصح: 35.

- النّسائي: 137.

- نصير الدين الطوسي: 13.

- نوفل معاوية: م.

- ه -

- ابن الهائم أبو محمد عبد الحق الدين الغافقي الإشبيلي: 22 . 23 . 41 . 203

- ابن الهيثم: 5 . 16.

- هيارخوس: 180.

- و -

- وطاس بن كردوس: 52.

- أبو الوليد الباجي: 61 . 72.

- ابن وهب: 60.

- ي -

- أبو يحيى أبو بكر بن أبي مجاهد: 92.

- يحيى بن إسماعيل بن ذي النون: 17 . 35.

- يحيى بن خلدون: 198 . 199 . 200.

- أبو يحيى السعيد: 98.

- يحيى الغزال: 35.

- يعقوب بن دفيد: 127.

- يعقوب بن طارق: 7.

- يوسف بن تاشفين: 52.

- يهوذا بن موسى: 75.

- يوسف بن علي بن أحمد بن محمد الندرومي: 166.

4- كشاف المصنّفات:

-أ-

- أثلوجيا: 152.

- أرجوزة أحكام النجوم: 77 . 95.

- كتاب الأدوار في تسيير الأنوار: 113.

- أرجوزة ابن قنفذ: 44.

- أرجوزة في تقويم الكواكب السيارة: 44.

- أسماء البروج: 44.

- كتاب في استعمال الأسطرلاب في التماس أنواع العموم: 62.

- كتاب الأنواء للأصمعي: 149.

- كتاب الأنواء لابن الأعرابي: 149.

- كتاب الأنواء لأبي اسحاق إبراهيم بن السّري بن سهل: 149.

- كتاب الأنواء لأبي حنيفة أحمد بن داوود الدينوري: 149 . 152.

- الأنواء لأبي علي بن الحسن بن الحاتم الأندلسي: 150.

- كتاب الأنواء والأزمنة لابن عاصم: 149.

- كتاب الأنواء لعريب بن سعيد القرطبي: 149.

- كتاب الأنواء لابن قتيبة: 149 . 152.

- الأنواء لابن كناسة: 149.

-ب-

- كتاب البارع في أحكام النجوم: 75 . 95.

- بغية الرّواد: 198 . 199.

- بغية الطالب في علم الأسطرلاب: 111 . 166 . 169.

-ت-

- التّليخيس: 160.

- تاج الأزياج وغنة المحتاج المصحح بأدوار الأنوار مع الرّصد والاعتبار: 12 . 113.

- تحفة الحساب في عدد السنين والحساب: 101.

- تسهيل المطالب في تعديل الكواكب: ف . 44 . 115.

- تحصيل المناقب وتكميل المآرب على تسهيل المطالب في تعديل الكواكب: 117.

-ج-

- جامع المبادئ والغايات في علم الميقات: 29.

- الجذوة: ف.

-ح-

- الحروز في شرح الرّموز: 80.

- كتاب الحيوان للجاحظ: 152.

-د-

- الدلالة الكليّة عن الحركات الفلكية: 77.

- دلالة الحائرين: 16.

- كتاب دلائل القبلة: ي . م . 52 . 57 . 71.

- دليل الرعد على شهور العجم: 150.

- ر -

- رجز الدلالة الكلية على الحركات الفلكية: 75.

- رسالة في الصّفيحة: 105.

- رسالة في أدوار النيرين: 43.

- رسالة في التعديل: 45.

- رسائل في علم الهيئة: ح.

- الرسالة: 33.

- الرسالة في القبلة: 53.

- رسالة في تحقيق قبلة الصلاة بالمغرب: 54.

- روضة النسرين في دولة بني مرين: 97.

- ز -

- الزيج الأرخاني: 12.

- زيج أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني. ي.

- زيج ألوغ بك: 113.

- الزيج الجديد لابن الشاطر: 113.

- زيج الخوارزمي: 122.

- الزيج الشامل في تهذيب الكامل: 23 . 24.

- الزيج القويم في فنون التعديل والتقويم: 25.

- الزيج الكامل: 43.

- الزيج الكامل في التعاليم: 22 . 41.

- الزيج الكبير المعروف بالحاكمي: 10 . 134.

- زيج الكور: 22.

- الزيج المستوفى فيما حاز من البسط وحاز الأوفر والقسط الأوفى: 25.

- الزيج الموافق والمناخ المطابق: م . 42 . 80 . 116 . 126 . 131.

-س-

- السراج لابن القنفذ القسنطيني: 165.

- سرور النفس بمدارك الحواس الخمس: 151 . 153.

- كتاب السنند هند: 7 . 8 . 21 . 47.

-ش-

- شرح أرجوزة ابن أبي الرجال: ف . 81 . 92 . 97.

- شرح عن الأسطرلاب: 111.

- شمس المعارف الكبرى: 158.

- شمس المعارف ولطائف العوارف: 158.

- شرح بغية الطلاب في علم الأسطرلاب: 167.

-ط-

- طل الأسحار على الجنار في الهواء والنار وجميع ما يحدث بين السماء والأرض من الآثار: 151 . 152 .

153.

-ع-

- عمدة ذوي الألباب ونزهة الحساب في شرح بغية الطلاب: 111 . 167.

- العمدة: 74.

- العمء على الأبد: 22.

-ف-

- فصل الخطاب في مدارك الحواس الخمس لأولي الألباب: 151.

- في رسم القبلة والتوجه إليها في كل بلدان القبلة فيما دون مكة إلى المغرب: ي . 64.

-ق-

- قبس الأنوار وجامع الأسرار في خواص الحروف والحيوان والنبات والأحجار: 161.

- القانون على الميقات لابن البنا المراكشي: 11.

- القنفذية في أبطال الدلالة الفلكية: 77.

- قياس الوقت في تونس عبر التاريخ: م.

-ك-

- كراسة في كيفية استخراج القبلة في المغرب الأقصى: ي . 62 . 67.

- الكور على الدور: 41.

- كتاب القبلة: 70.

-م-

- المثلث في علم الرمل: 143.

- المجسطي: 3 . 4 . 5 . 6 . 10.

- مدخل الصنّاعة على مذهب الجماعة: 81.

- مختصر من الأنواء لأحمد بن فارس ابن زكرياء: 149.

- المسالك: 71.

- المستوفي: 136.
- المسند الصّحيح الحسن في محاسن ومآثر مولانا أبي الحسن: 127 . 198.
- المعيار المعرب: 134.
- المقنع السّامي: 153.
- المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول: 80.
- منحانات (مزاوول) المساجد التونسية، دراسة أثرية فنّية في القرنين 12 . 13هـ/ 18 . 19م: ل.
- منظومة الحاسبية في القضايا النجومية: 77.
- المنظومة الحاسبية في القضايا النجومية: 77.
- منهاج الطالب في تعديل الكواكب: 26 . 28 . 115.
- ن-
- نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار: ك . 45 . 54 . 103 . 191.
- نبذة في العمل السّتيني: 44.
- نثار الأزهار في الليل والنهار وأطايب الأصايل والأسحار وسائر ما يشمل عليه من كواكبه الفلك الدوار:
151.
- نيل المطلوب في العمل بربع الجيوب: 175.
- ي-
- اليسارة في تقويم السيارة: 117.
- 5- كشاف البلدان:
- أ -
- أجدانية: 72.
- أوروبا: 29 . 76.

- الاسكندرية: 65 . 66 . 72 .
- إشبيلية: 18 . 22 .
- أغمات: 52 . 53 .
- الأندلس: 5 . 28 . 34 . 35 . 47 . 97 . 122 . 135 .
- إفريقية: 22 . 74 . 189 .
- ب -
- بجاية: 24 .
- برشلونة: ط . ك . ن . 205 .
- بغداد: 5 . 6 .
- بيت المقدس: 62 .
- البندقية: 76 .
- ت -
- تاهرت: 24 . 38 . 187 .
- تركيا: 196 .
- تلمسان: م . 36 . 45 . 101 . 107 . 112 . 116 . 189 . 192 . 194 . 196 . 197 . 198 .
- 199 . 200 . 201 .
- تنس: 24 .
- توات: ع .
- تونس: م . 23 . 26 . 187 .
- ج -
- الجزائر: ع . 24 .
- جرم: 58 .

- د -

- دمشق: 11 . 38 . 101 . 103 . 105 .

- ر -

- الرباط: 53 .

- ريكة: 52 .

- س -

- سبتة: 54 . 70 .

- سجلماسة: 58 .

- سوريا: 196 .

- ط -

- طينة: 24 .

- طليطلة: 17 . 20 . 21 . 23 . 35 . 123 .

- غ -

- غرناطة: 25 . 186 . 199 .

- ف -

- فاس: 38 . 48 . 68 . 118 . 119 . 120 . 121 . 126 . 127 . 128 . 166 . 182 . 190 .
191 .

- الفسطاط: 61 . 62 . 64 . 70 . 72 .

- ق -

- القاهرة: ل . 10 . 174 .

- قرطبة: 17 . 20 . 21 . 35 . 61 . 73 . 185.

- قسنطينة: ط . م . 24 . 38 . 48 . 82 . 98 . 101 . 116.

- قفصة: 72.

- قلعة بني حماد: 24.

- القيروان: 54 . 61 . 65 . 66 . 68 . 70 . 71 . 189.

- ل -

- ليبيا: 58.

- م -

- مراغة: 12 . 13.

- مراکش: 26.

- المرية: 187.

- المغرب: 28 . 29 . 34 . 51 . 53 . 54 . 57 . 64 . 70 . 97 . 115 . 122 . 128 . 166 .

189 . 195.

- المغرب الأقصى: 53 . 58 . 66 . 67 . 71.

- مصر: ل . 10 . 11 . 53 . 58 . 65 . 66 . 70 . 104 . 112 . 196.

- مكّة: 57 . 58 . 62 . 64 . 67.

- ه -

- الهند: 18.

- و -

- وهران: 24.

6- كشاف المساجد والمدارس والأماكن:

- ب -

- بيت المقدس: 72.

- ت -

- تمقاد: 189.

- ج -

- الجامع الأكبر: 54.

- جامع الأندلس: 68 . 69.

- جامع سبتة: 70.

- جامع القرويين: 38.

- جامع قرطبة: 68.

- جامع القيروان: 62 . 72.

- جبل كتامة: 52.

- جبل المقطم: 10.

- جامع المنصورة: 197.

- خ -

- الخزانة الصبببية بسلا: 43.

- الخزانة العامة بالرباط: 43.

- س -

- سالادو: 126.

- سوق العصر: 192.
- ف -
- فحص طيف: 126.
- ق -
- قصر النّصر: 195.
- القرويين: 190 . 191.
- ك -
- الكعبة: 68 . 69 . 134 . 136.
- ل -
- لامباز: 189.
- م -
- متحف الآثار بالمرية: 186.
- متحف الحمراء بغرناطة: 187.
- المتحف العمومي الوطني للفنّ والتاريخ: 194.
- المتحف الوطني بقرطاج: 188.
- متحف الفنّ الإسلامي. 174.
- مدرسة أبي عنان: 192.
- مرسى سببية: 52.
- المركز الوطني للبحث في علم الآثار: ب.
- مسجد زيات: 68.

- مسحد ابن ميمونة: 68.
- مسحد بني زقاق: 68.
- مسحد بني الكساد: 68 . 69.
- مسحد سيدي الحلوي الشوذي: 189 . 194 . 195.
- مسحد القلعة: 68 . 69.
- مسحد التّحاسين: 69 . 69.
- معهد تاريخ العلوم بفرانكفورت: 304.
- المقطم: 10.
- الميزاب: 66.

7. كشاف الطوائف والدول والمذاهب:

- ب -

- بيزنطيين: 143.
- بنو زيبي: 74 . 190.

- د -

- الدولة الزيرية الصّنهاجية: 189.
- الدولة التّصيرية: 97 . 127.
- الدولة المرينية: 97.

- ع -

- العصر العلوي: 117.

- العهد المريني: 97 . 198.

- ر -

- رومان: 143.

- ز -

- زنوج: 143.

- ف -

- الفاطميين: 74 . 190.

- م -

- الموحدين: 126 . 127.

- و -

- وندال: 143.

8- كشاف المصطلحات العلمية:

الصفحة	المصطلح باللغة الفرنسية	المصطلح باللغة العربية
.157 .112 .99 .97 .96	zodiaque	أبراج
124 .67	l'équateur	استواء
122	Trépidation	إرتجاج
165 .142 .105 .28 .27 179 .178 .171 .167 .	Altitude	ارتفاع
. 170 . 139 . 138 . 101 . 176 . 175 . 174 . 172 192 . 179	d'altitude	الارتفاع
. 42 . 19 . 17 . ط . د . ج . ب . . 105 . 103 . 73 . 60 59 . 164 . 135 . 112 . 106 . 168 . 167 . 166 . 165 . 172 . 171 . 170 . 169 . 180 . 178 . 177 . 174 204 . 182	Astrolabe	أسطرلاب
.101 .71 . 40 22 .13 . 4 185 .106 .103	de l'équateur	الاعتدال
. 112 . 106 . 59 . 21 . 20 189 . 188 . 186 . 170	Deux équinoxes	الاعتدالين
179	Horizon	أفق
. 180 . 174 . 167 . 142	de l'horizon	الأفق

181		
195 . 189 . 188 . 59	deux solstices d'hiver et d'été	الانقلابين الصيفي والشتوي
196 . 186 . 106 . 68	Solstice d'été	انقلاب صيفي
. 168 . 165 . 116 . 39 181 . 180	Instrument	آلة
.196 . 186 . 185 . 68 170	solstice de l'hiver	الانقلاب الشتوي
150 . 149 . 145 . 144 . م 159 . 153 .	Meteorolog	الأنواء
142 . 166	Eloignement	بعد
. 96 . 81 . 50 . 28 . 15 . 125 . 118 . 117 . 103 . 170 . 167 . 155 . 126 . 181 . 177 . 174 . 171 199	écliptique -écliptique	البروج
186 . 59	Balata	بلاطة
. 168 . 136 . 135 . 125 174	La pays	البلد
188 . 184	Ta'hib	تأهيب
190 . 93 . 69 . 68 . 46	L'indication de la qibla	تشريق القبلة
. 38 . 35 . 33 . 32 . م . ح . ط . م	astrologie	التنجيم

80 . 76 . 75 . 74 . 74 . 48 . 97 . 95 . 94 . 92 . 81 . . 150 . 144 . 143 . 132 . 189 . 171 . 157 . 155 203		
186 . 96	Taureau	ثور
. 181 . 142 . 106 . 82 . 22 196 . 195 . 189	Capricorne	الجدى
. 185 . 175 . 106 . 82 . 22 196 . 189	Capricorne	الجدى
141 . 2	astron	جُرم، أجرام
. 62 . 61 . 60 . 58 . 57 . 174 . 142 . 73 . 72 . 65 180 . 176 . 175	sud	جنوب
189 . 142 . 82 . 71	Gémeaux	الجوزاء
176 . 175 . 8	sinus	جيب (جيوب)
176 . 175	cosinus	جيب تمام
170	Limbe	حجرة
195 . 156 . 155	chronogramme	حساب الجمل
164 . 139 . 8	calcule trigonométriques	حساب المثلثات
181	anneau=bague	حلقة

. 106 . 96 . 41 . 40 . 22 196 . 189 . 185 . 175	de bélier	الحمل
189	Poisson	الحوت
. 125 . 121 . 119 . 117 152	éclipse de lune	خسوف
. 128 . 60 . 58 . 47 . 25 . 177 . 141 . 130 . 129 197 . 188 . 186 . 177	ligne	خط
188	tracé du <i>ta'hîb</i>	خطّ التأهيب
66 . 65 . 64 . 62 . 58 . 54 . 188 . 185 . 73 . 68 . 197 . 195 . 189	Le tracé du midi(al- zawâl)	خطّ الزّوال
. 171 . 153 . 136 . 42 181	de cercle	دائرة
. 128 . 127 . 126 . 116 164	sphère armillaire	ذات الحلق
176 . 164 . 73 . 59 . 19	Recession	ذات الربع (الربع المجيب)
189	Du verseau	دلو
43	Calendrier	تقويم
69 . 57 . 55 . 54	Gromonique	التوقيت
172 . 123 . 40 . 22	Zénith	الرأس

ج . 187 . 186	Marbrerie	رخامة
. 27 . 21 . 17 . 14 . 11 . 9 . 58 . 47 . 43 . 40 . 39 . 106 . 105 . 104 . 101 . 141 . 126 . 116 . 112 164	Astrological observation	الرصد
50 . 41 . 39	observationnel	رصدية
م . 143	Geomancy	الرمل
. 51 . 142	visibilité du croissant de lune	رؤية الهلال
140 . 126	Angle	زاوية
. 120 . 77 . 38 . 27 . 15 . 128 . 125 . 124 . 123 . 155 . 132 . 130 . 129 162 . 156	Saturn	زحل
193 . 203 . 177 . 19	Azarechelis-zarqaliyya	الزرقالية
96 . 82 . 77 . 17 . 16 . 15 . 124 . 120 . 118 . 116 . . 130 . 129 . 226 . 125 162 . 156 . 155 . 131	Venus	الزهرة
. 105 . 67 . 57 . 53 . 49 188 . 185 . 184 . 168	Méridienne	زوال
. 12 . 11 . 11 . 10 . 7 . ي	table astronomique,	زيج (أزياج)

47 . 26 22 . 18 . 17 . 13 . 116 . 115 . 104 . 48 . . 127 . 125 . 123 . 118 131	zij	
. 126 . 117 . 96 . 82 . 81 142 . 178 . 165 . 144	Ascendant	طالع
. 29 . 28 . 25 . 24 . 17 . 4 142 . 135 . 130 . 129	Longitude	طول
195 . 189	Heure temporaire	ساعة زمنية
. 170 . 142 . 106 . 66 22 196 . 195	Cancer	السرطان
20	Surface	سطح
. 134 . 71 . 63 . 28 . 8 . 174 . 172 . 136 . 135 181 . 180 . 175	Direction	سمت
. 135 . 134 . 63 . 55 . 49 180 . 165 . 136	Zénith de la Mecque	سمت القبلة
47 . 21 . 8 . 7	Sindhind	سند هند
176 . 175 . 95 . 94 . 93	Axe	سهم
197 . 183 . 182	Styilet/Gnomon	شاخص
170 . 18	Réseaux-Erignée	شبكة
. 174 . 172 . 171 . 170	Péinte	شطبة

179 . 175		
186 . 138	Le lever du soleil	شروق الشمس
19 . 18	shakkaziyya	الشكازية
. 177 . 142 . 136 . 58 180	Nord	شمال
. 73 . 70 . 68 . 67 . 66 . 58 105 . 103 . 101 . 96 . 83 . 113 . 112 . 107 . 106 . . 119 . 118 . 117 . 115 . 125 . 124 . 123 . 120 . 134 . 131 . 130 . 128 . 142 . 141 . 139 . 138 . 165 . 162 . 156 . 153 . 174 . 172 . 17 . 167 . 183 . 182 . 181 . 175 192 . 188	de soleil	الشمس
72 . 65	Shaula	الشولة
. 174 . 172 . 171 . 170 180 . 179 . 175	Alidade	عُضادة
. 58 . 29 . 25 . 24 . 17 . 4 . 136 . 135 . 128 . 118 . 177 . 174 . 168 . 142 197 . 187	Latitude	عرض

. 177 . 176 . 138 . 137 188 . 186 . 185 . 184	Asr	العصر
96 . 82 . 77 . 17 . 15 . 14 . 123 . 121 . 118 . 116 . . 129 . 126 . 125 . 124 . 156 . 155 . 131 . 130 157	Mercury	عطارد
180 . 174 . 170	Anille	علاقة
153	science d'observation	علم الأرصاد
	orthogonal	عمودي
186	coucher du soleil	غروب الشمس
197 . 196	coucher de lune	غروب القمر
179 . ط	Plaque	صفيحة
. 126 . 117 . 96 . 82 . 81 187 . 178 . 165 . 144	Ascendant	الطالع
2ç9 . 28 . 25 . 24 . 17 . 4 142 . 135 . 130 . 129 .	Longitude	طول
. 59 . 27 . 19 . 18 . 17 . 168 . 164 . 135 . 105 . 180 . 197 . 196 . 188 204	de la plaque	الصفيحة
. 179 . 178 . 176 . 137 . 196 . 188 . 187 . 183	la prière duzuhl	صلاة الظهر

197		
. 189 . 187 . 184 . 137 196	la prière du <i>'asr</i>	صلاة العصر
. 183 . 177 . 176 . 137 186	Midi	الظهر
. 167 . 141 . 138 . 137 . 185 . 184 . 183 . 182 186	Ombre	الظل
160 . 18	de l'araigne	العنكبوت
73 . 63 . 59	al-Fazzārī	الفزاري
ب . ج . د . هـ . و . ز . ح . ط . 2 . . 24 . 21 . 16 . 14 . 9 . 4 . 47 . 33 . 32 . 29 . 28 . 27 . 132 . 125 . 123 . 116 . . 152 . 139 . 135 . 134 . 165 . 159 . 157 . 155 189 . 187	astronomie	الفلك
. 28 . 21 . 16 . 10 . 9 . 8 76 . 35 . 29	astronomiques	فلكية
46 . 40 . 22 . 20	de l'écliptique	فلك البروج
198 . 188	Le gnomon	القائم
. 53 . 33 . 28 . م . ي . ب	de la qibla	قبلة

61 . 60 . 59 . 58 . 57 . 54 135 . 124 . 68 . 64 . 63 . . 172 . 167.139 . 136 . .181 . 180 . 145 . 174 .192 . 188 . 183 . 182 . 174 . 172 . 168 . 167 . 190 . 189 . 188 . 187 204		
181 . 66 . 52 . 42 . 41	pôle	قطب
	diamètre	قطر
72 . 65 . 61 . 52	Qalb alaqrab	قلب العقرب
16 . 15 . 14	lune	القمر
28	arc de jour	قوس النهار
59	Kuhl – la mukhula	الكحل (المكحلة)
. 116 . 46 . 35 . 11 . 4 . 127 . 126 . 125 . 117 152 . 134 . 128	éclipses	كسوف
141 . 87 . 83 . 81 . 28	d'astre = planète	كوكب
. 136 . 113 . 50 . 42 . 4 165	Etoile fixes	كواكب ثابتة
185 . 14	Parallele	مدار
163 . 155	Nonagon	متسّع

150 . 140	Triangle	مثلث، مثلثات
140	Triangle rectangle	مثلث قائم
162 . 155	Octagon	متمن
170	Tropique du Cancer	مدار السرطان
190 . 187 . 71 . 70	mihrâb	محراب
123 . 120 . 116 . 96 . 27 . 128 . 126 . 125 . 124 . 156 . 131 . 130	Mars	المريخ
162 . 155	Pentagon	مخمس
162 . 156 . 155	Heptagon	مسيب
141	Droite	مستقيم
162 . 155	Hexagon	مسدس
180	plat = planisphérique	مسطح
. 120 . 77 . 38 . 27 . 15 . 128 . 125 . 124 . 123 . 155 . 132 . 130 . 129 162 . 156	Jupiter	المشتري
185 . 176	de levant et l'occident	مشرق
72	de l'est = levant	المشرق
40 . 20	méridien	معدل النهار
66 . 62	Occident	مغرب

. 70 . 66 . 65 . 32 . 28 . 125 . 121 . 118 . 105 177 . 142	ascension	مطالع
175 . 174 . 120	levant = orient	مركز، مركز الأفق
. 120 . 116 . 96 . 28 . 27 . 126 . 125 . 124 . 123 . 131 . 130 . 129 . 128 156	Mars	المريخ
. 183 . 182 . 164 . ط . ك . . 187 . 186 . 185 . 184 193 . 189 . 188	gnomon = cadran	مزولة
197 . 196	Cadran de type vertical	مزولة عمودية
196	Cadran de type courantes	مزولة أفقية
181 . 41	de l'équateur	معدل النهار
. 196 . 188 . 186 . 47 197	du tracé du midi	منتصف النهار
196	Courbe	منحنى
196	Courbe de la prière du zuhr	منحنى صلاة الظهر
196	Courbe de la prière	منحنى صلاة العصر

	du 'asr	
145	Monsion lunéires	منازل القمر
22	Balance	الميزان
. 49 . 48 . 30 . 29 . ج . ب . ج . 51	science du tempe	الميقات
. 124 . 113 . 104 . 40 181 . 176 . 174 . 165	inclinaison = obliquité	ميل
. 33 . 32 . 27 . 17 . 2 . ج . 126 . 116 . 96 . 70 . 36 176 . 170 . 161 . 135	astrologie	النجوم
4	Points équina-ux	نقطة الاعتدال
181 . 167 . 119	méridienne	نصف النهار
. 167 . 165 . 152 . 136 . 183 . 178 . 172 . 170 192 . 191 . 186	jour	النهار
154 . 144	Etoile ou planète qui se couche	النوء
148	Alrischa	نوء بطن الحوت (الرشا)
147	Graffias	نوء الإكليل
145	Botain	نوء البطين
147	Albalda	نوء البلدة

145	Pleiades	نوء الثريا
154 . 146	Algieba	نوء الجبهة
145	Aldebaran	نوء الدبران
145	Alderomi	نوء الذراع
154 . 146	denbola	نوء الصرفة
145	Altara	نوء الطرفة
147	zuben	نوء الزباني
154	zozma	نوء الزبرة
147	Sdachbia	نوء سعد الأحبية
147	Sadabali	نوء سعد بلع
147	Sadadabih	نوء سعد الذابح
147	Sadalsuud	نوء سعد السعود
146	Spica	نوء السماك الأغزل
145	Sheratan	نوء الشرطين
147	Alshaula	نوء الشولة
154 . 146	zavijava	نوء العواء
147	syrma	نوء الغفر
148	Almuakhar	نوء الفرع المؤخر
147	Almukaddam	نوء الفرع المقدم

147	Antares	نوء القلب
145	Meissa	نوء الحقعة
145	Alhena	نوء المنعة
146	Praesepe	نوء النثرة
147	Alnaaim	نوء النعام
152 . 134 . 51	Croissant	الهلال
122	indien	هندية
ط . 135 . 48 . 32	Astronomie	الهيئة
. 158 . 157 . 156 . 155 161 . 152	Agreement, opportunit�	الوقف
145 . 129	jour	يوم

❖ القرآن الكريم. برواية ورش عن نافع.

❖ ثبت المصادر والمراجع:

❖ كتب الحديث النبوي الشريف:

* الترمذي، أبو عيسى محمد بن عيسى بن سورة (ت279ه/892م)

الجامع الصحيح وهو سنن الترمذي، تحقيق أحمد محمد شاكر، ط2، مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي، مصر، 1977م.

* ابن ماجة، الحافظ أبي عبد الله محمد بن يزيد القزويني (ت273ه/886م)

سنن ابن ماجة، تحقيق محمد فؤاد عبد الباقي، مطبعة دار إحياء الكتب العربية، مصر، دت.

أ- المخطوطات:

* الحباك، أبو عبد الله محمد الحباك التلمساني (توفي بعد سنة 920ه/1513م)

. نيل المطلوب في العمل بربع الجيوب، مخطوط في الخزانة الملكية بالرباط، تحت رقم 5266.

. بغية الطلاب في علم الأسطرلاب، نسخة مخطوطة بالخزانة الحسينية، ضمن مجموع رقمه 6678، وبالمكتبة الوطنية بالجزائر، رقمه 1458.

* أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني (عاش خلال القرن الثامن الهجري / الرابع عشر الميلادي)

. أرجوزة في الميقات والهيئة والتنجيم، نسخة مخطوطة فريدة في مكتبة الأسكوريال بمدريد تحت رقم 909.

* السنوسي، أبو عبد الله محمد بن يوسف التلمساني (ت. 895 ه/1489م)

. عمدة ذوي الألباب ونزهة الحساب في شرح بغية الطلاب في علم الأسطرلاب"، مخطوط بالمكتبة الوطنية ضمن مجموع رقم 316.

* ابن عزوز أبو القاسم الحاج القسنطيني (ت. 755ه/1354م)

. المقالة الثانية من الفصول في جمع الأصول، مخطوط بالخزانة الحسينية تحت رقم 8691 (مجموع).

- .الزيج الموافق والمناخ المطابق، مخطوط بالخزانة العامة بالرباط، تحت رقم د/2461.
- *أبو علي المتيجي (توفي حوالي 530هـ/1136م)
- . كتاب دلائل القبلة، مخطوط ضمن مجموع مخطوط بالمكتبة الوطنية بباريس (La Bibliothèque nationale de France) تحت رقم 5311 (من الورقة 53 . 129)
- *ابن القنفذ أحمد بن الحسن القسنطيني (ت 810 هـ/1407م)
- . تسهيل المطالب في تعديل الكواكب، مخطوط بثلاث نسخ بالخزانة الحسنية وهي تحت الأرقام التالية:
10270 (مجموع) وكذلك 10153 و11984، وتوجد نسخة بالخزانة الملكية بالرباط تحت رقم 5262.
- . السراج منظومة في علم الإسطرلاب، مخطوط بالخزانة الحسنية بالرباط، تحت رقم 7106 (مجموع).
- . سراج الثقافات في علم الأوقات، وتسمى أيضا "السراج"، وهي منظومة في علم الإسطرلاب، مخطوط بالمكتبة الوطنية بتونس، تحت رقم 4629.
- . القول في رسوم الأسطرلاب، مخطوط بالخزانة الوطنية بتونس، رقمها 4620.
- *ابن مرزوق العجيسي التلمساني الحفيد (ت 842هـ/1438م)
- . أرجوزة في الميقات، مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية تحت رقم 2165.
- *مؤلف مجهول
- . رسالة في الصفيحة، مخطوط بالمكتبة الوطنية الجزائرية ضمن مجموع رقم 613، ورقة 182 و.
- المراكشي، أبو علي الحسن بن علي بن علي بن عمر.
- . جامع المبادئ والغايات فيما يتعلق بآلات علم الميقات، نسخة مخطوطة بمكتبة شستريتي، تحت رقم 4487 م.ك.
- *يوسف بن علي بن أحمد بن محمد الندرومي (ت. 810هـ/1407م)
- . قبس الأنوار وجامع الأسرار في خواص الحروف والحيوان والنبات والأحجار"، على نسخة مخطوطة من
مركز آل سعود بالدار البيضاء، الرابط/

<http://makhtota.ksu.edu.sa/makhtota/3870/1#.VSIL8pMeNdg>

ب - المصادر:

* ابن الأبار، أبو عبد الله محمد بن عبد الله القضاعي (ت 658هـ/1259م).

التكملة لكتاب الصلة، تحقيق بشار عواد معروف، ط2، دار الغرب الإسلامي، تونس، 2011م.

التكملة لكتاب الصلة، تحقيق عبد السلام الهراس، إشراف مكتبة البحوث والدراسات، دار الفكر للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 1995م.

* ابن الأثير، عز الدين أبي الحسن علي بن أبي المكارم الشيباني (ت 630هـ/1232م)

النهاية في غريب الأثر، تحقيق طاهر أحمد الزاوي ومحمود محمد الطناحي، المكتبة العلمية، بيروت، لبنان، 1399م.

* ابن الأجدابي، أبو إسحاق إبراهيم بن اسماعيل. (ت نحو 470هـ/1077م)

الأزمة والأمكنة، تحقيق عزة حس، ط2، دار أبي رقرق للطباعة والنشر، الرباط، 2006م.

الأزمة والأنواء، تحقيق عزة حسن، المملكة المغربية، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، دار أبي رقرق للطباعة والنشر، الرباط.

* ابن الأكفاني، أبو عبد الله شمس الدين محمد بن إبراهيم بن ساعد الانصاري السنجار (ت 749هـ/1348م)

إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، تحقيق عبد المنعم محمد عمر، ومراجعة أحمد حلمي عبد الرحمن، دار الفكر العربي، القاهرة، د ت.

* ابن بشكوال، أبو القاسم (ت 578هـ/1183م)

الصلة في تاريخ أئمة الأندلس وعلمائهم ومحدثيهم وفقهائهم وأدبائهم، ط1، تحقيق بشار عواد، دار الغرب الإسلامي، تونس، 2010م.

* البكري، أبو عبد الله (ت 487هـ/1094م).

المغرب في ذكر بلاد إفريقية والمغرب وهو جزء من كتاب المسالك والممالك، دار الكتاب الإسلامي،

القاهرة.

*البوني، أحمد بن علي (ت. 602هـ/1205م)

شمس المعارف الكبرى ولطائف العوارف، المكتبة الثقافية، بيروت، لبنان، دت.

*البوني، أحمد بن قاسم بن محمد ساسي التميمي (ت. 1139هـ/1727م)

التعريف ببونة إفريقية بلد سيدي أبي مروان الشريف، تحقيق سعيد دحماني، منشورات المجلس الشعبي البلدي لعنابة، عنابة، 2001.

*التادلي، يوسف بن يحيى المعروف بابن الزيات (ت. 617هـ/1220م)

التشوف إلى رجال التصوف، تحقيق أحمد توفيق، ط2، منشورات كلية الآداب - جامعة محمد الخامس، الرباط، 1997م.

*التنبكتي، أحمد بابا السوداني (ت. 1036هـ/1626م)

كفاية المحتاج لمعرفة من ليس في الذبيح، ضبط النص وعلق عليه أبو يحيى عبد الله الكندري، ط1، دار ابن حزم للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، 2002م.

نيل الإبتهاج بتطريز الديباج، تحقيق عبد الحميد بن عبد الله الهرامة، طرابلس، 1989م.

*الجزري، أبو العزّ بن اسماعيل (ت. 607هـ/1206م)

الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل، تحقيق أحمد يوسف الحسن بالتعاون مع عماد غانم وآخرون، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 1979م.

*الجزنائي، أبو الحسن علي (من أهل القرن 8هـ/14م)

جنى زهر الآس في بناء مدينة فاس، تحقيق عبد الوهاب ابن منصور، ط2، المطبعة الملكية، الرباط، 1991م.

*الحباك، أبو عبد الله محمد الحباك التلمساني (توفي بعد سنة 920هـ/1513م)

نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، تحقيق رشيد السعيد، رسالة دكتوراه تخصص الكرونيك، جامعة برشلونة، 2015م.

- * الحضيكي، محمد بن أحمد. (ت 1189هـ/1775م)
طبقات الحضيكي، تح أحمد بومزكو، ط1، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، 2006م.
- * ابن حيان، جابر بن عبد الله الأزدي (ت 200هـ/815م)
رسائل جابر بن حيان، ثلاثون كتابا ورسالة في الكيمياء والإكسير والفلك والطبيعة والهيئة والفلسفة والمنطق والسياسة، إعداد حمزة فريد المزدي، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت، 2006م.
- * ابن الخطيب، لسان الدين السلماني الغرناطي (ت 776هـ/1374م)
الإحاطة في أخبار غرناطة، تحقيق محمد عبد الله عنان، ط1، مكتبة الخانجي للطبع والنشر والتوزيع، القاهرة، 1975م.
- * ابن خلدون، أبو زيد عبد الرحمن بن محمد الحضرمي الإشبيلي (ت 808هـ/1406م)
التعريف بابن خلدون ورحلته شرقا وغربا، عارضها بأصولها وحواشيها محمد بن تاويت الطنجي، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، 2004م.
- * ابن خلدون، أبو زكرياء يحيى بن محمد الحضرمي الإشبيلي (ت 780هـ/1378م)
بغية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد، الجزء 1: تحقيق عبد الحميد حاجيات، الجزائر: المكتبة الوطنية، 1400-1980م.
- * ابن خلّكان، أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد (ت 681هـ/1283م).
وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، تحقيق إحسان عباس، بيروت: دار صادر.
- * خليفة، حاجي مصصطفى بن عبد الله الحنفي القسطنطيني (ت 1067هـ/1657م)
كشف الضنون عن أسامي الكتب والفنون، دار إحياء التراث العربي، بيروت، لبنان، دت.
- * الخوارزمي، محمد بن أحمد بن يوسف. (ت 378هـ/997م)
مفاتيح العلوم، تحقيق إبراهيم الأبياري، ط2، دار الكتاب العربي، بيروت، 1979م.
- * الداودي، أبو جعفر أحمد بن نصر الطرابلسي التلمساني (ت 402هـ/1012م)

الأموال، تحقيق محمد أحمد سراج وعلي جمعة، ط 1، القاهرة: دار السلام، 1421-2001.

*الزركشي، أبو عبد الله محمد بن إبراهيم (ق 9 هـ/15م).

تاريخ الدولتين الموحدية والحفصية، تحقيق محمد ماضود، المكتبة العتيقة، تونس، 1966م.

*السّمالي، العباس بن إبراهيم. (ت 1379هـ/1959م)

الإعلام بمن حلّ مراكش وأغمات من الأعلام، مراجعة عبد الوهاب بن منصور، ط2، المطبعة الملكية، الرباط، 1993م.

ابن الشاطر، علاء الدين أبو الحسن علي بن إبراهيم ابن محمد بن الهمام الأنصاري (ت. 777هـ/1375م)

رسالة النفع العام في العمل بالربيع التام، تحقيق ودراسة أسامة فتحي إمام، إشراف ومراجعة أحمد فؤاد باشا، القاهرة، 2015م.

*ابن صاعد الأندلسي، صاعد بن أحمد بن عبد الرحمن التغلبي الطليطلي (ت 462 هـ/1070م)

طبقات الأمام، تحقيق وتعليق حسين مؤنس، دار المعارف، القاهرة.

*العبدري، محمد بن محمد بن علي بن أحمد بن مسعود الحاحي (ق 7 هـ/13م)

رحلة العبدري، تحقيق علي عبد إبراهيم كردي، ط2، دار سعد الدين للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2005م.

*ابن عبد الملك المراكشي. أبو عبد الله محمد الأوسي (ت 703 هـ/1303م).

الذيل والتكملة لكتابي الموصول والصلة، السفر الثامن: تحقيق محمد بن شريفة، مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية، المغرب.

*ابن العبري، غوريغوريوس أبي الفرج بن أهرون. (ت 685هـ/1286م)

تاريخ مختصر الدول، صحّحه الأب أنطون صالحاني اليسوعي، ط2، دار الرائد اللبناني، لبنان، 1983م.

*ابن حجر العسقلاني، شهاب الدين أحمد بن علي العسقلاني (ت 852هـ/1448م)

تبصير المنتبه بتحرير المشتبه، تحقيق على محمد البجاوي، مراجعة محمد علي النجار، المكتبة العلمية، بيروت،

القسم الرابع.

*ابن رشيق، حسن المسيلي القيرواني (ت 450 هـ/1058م)

العمدة في محاسن الشعر وآدابه ونقده، تحقيق محمد محي الدين عبد الحميد، دار الجيل للنشر والتوزيع والطباعة، بيروت، لبنان.

*أبو زكرياء، يحيى بن أبي بكر (ق 5 هـ/11م)

سير الأئمة وأخبارهم، تحقيق إسماعيل العربي، المكتبة الوطنية، الجزائر، 1399 هـ/1979م.

*ابن عذارى، المراكشي (بعد 712 هـ/1312م).

البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب، حققه ح.س. كولان، و أ، ليفي بروفنسال، ط2، دار الثقافة، بيروت، 1980م.

*ابن العماد الحنبلي، أبو الفلاح عبد الحي الحنبلي (ت 1089 هـ/1678م)

شذرات الذهب في أخبار من ذهب، تحقيق عبد القادر الأرنؤوط، ومحمود الأناؤوط، ط1، دار ابن كثير، بيروت، 1992م.

*الغبريني، أبو العباس أحمد بن أحمد البجائي (ت 704 هـ/1304م)

عنوان الدراية فيمن عرف من العلماء في المائة السابعة ببجاية، تحقيق رابح بونار، الجزائر: الشركة الوطنية للنشر والتوزيع، 1971م.

*ابن القاضي، أبو العباس أحمد بن أبي العافية المكناسي. (ت 1025 هـ/1616م)

درة الحجال في غرة أسماء الرجال، تحقيق مصطفى عبد القادر عطا، ط 1، دار الكتب العلمية، بيروت، 1423-2002م.

*القاضي عياض، بن موسى اليحصبي السبتي (ت 544 هـ/1150م)

ترتيب المدارك وتقريب المسالك لمعرفة مذهب مالك، تحقيق أحمد بكير مالك، دار ومكتبة الحياة، بيروت.

الغنية فهرست شيوخ القاضي عياض، تحقيق زهير جرار، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت لبنان،

1982م.

*القلصادي، أبو الحسن علي القرشي البسطي(ت 891 هـ/1486م)

تمهيد الطالب ومنتهى الراغب إلى أعلى المنازل والمناقب، دراسة وتحقيق محمد أبو الأجنان، الشركة التونسية للتوزيع، تونس، 1978. (طبعة باسم: رحلة القلصادي)

*القلقشندي.أبو العباس أحمد(ت 821هـ/1418م)

صبح الأعشى في صناعة الإنشا، شرحه وعلّق عليه محمد حسين شمس الدين، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، دت.

*ابن القنفذ، أحمد بن الحسن القسنطيني (ت 810 هـ/1408م).

أنس الفقير وعزّ الحقيّر، نشره محمد الفاسي، وأدولف فور، منشورات المركز الجامعي للبحث العلمي، الرباط، 1965م.

كتاب الوفيات، تحقيق عادل نويهض، ط4، منشورات دار الآفاق الجديدة، بيروت، 1983م.

الفارسية في مبادئ الدولة الحفصية، تحقيق محمد الشاذلي النيفر وعبد المجيد التركي، الدار التونسية للنشر، تونس، 1968م.

شرف الطالب في أسنى المطالب، تحقيق عبد العزيز صغير دخان، ط1، مكتبة الرشد، المملكة العربية السعودية، الرياض، 2003م.

*القرافي، بدر الدين محمد بن يحيى بن عمر(ت939هـ/1008م) .

توشيح الديباج وحلية الإبتهاج، تحقيق علي عمر، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، 1425هـ/2003م.

*القفطي، جمال الدين أبي الحسن علي بن يوسف(ت646هـ/ 1248م).

إنباه الرواة على أنباه النحاة، تح محمد أبو الفضل إبراهيم، ط1، در الفكر العربي، القاهرة، 1986م.

إخبار العلماء بأخبار الحكماء، ط1، علّق عليه ووضع حواشيه: إبراهيم شمس الدين، منشورات محمد علي

بيضون، دار الكتب العلمية، بيروت ، لبنان، 2005م.

*القنوجي، صديق بن حسن (ت1307هـ/1890م)

أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم، وضعه فهارسه عبد الجبار، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دمشق، 1978م.

*ابن مرزوق، أبو عبد الله محمد التلمساني الخطيب (ت 781 هـ/1379 م)

المسند الصحيح الحسن في مآثر ومحاسن مولاي أبي الحسن، دراسة وتحقيق ماريّا خيسوس بيغيرا، الجزائر: الشركة الوطنية للنشر والتوزيع، 1401-1981م.

المناقب المرزوقية، دراسة وتحقيق سلوى الزّاهري، ط1، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، مطبعة النجاح الجديدة، المملكة المغربية، 2008م.

إظهار صدق المودة في شرح البردة، دراسة وتحقيق محمد فلاق، مذكرة لنيل درجة الماجستير، إشراف مصطفى دراوش، تخصص اللغة والأدب العربي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، قسم الأدب العربي، 2009-2010م.

*ابن مريم، محمد بن محمد المليتي التلمساني (ق 11 هـ)

البتستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان، تحقيق محمد ابن أبي شنب، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1986م.

*المراكشي، ابن البناء، أبو العباس أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي. (ت 721هـ/1321م)

منهاج الطالب لتعديل الكواكب، تحقيق وترجمة خوان برنيت خينس، منشورات معهد الجنرال فرانكو للأبحاث العربية والإسبانية، دار الطباعة المغربية، تطوان، 1952م.

*المراكشي، الحسن. (ق7هـ/13م)

جامع المبادئ والغايات في علم الميقات، طبع بالتصوير عن مخطوطة أحمد الثالث 3343، مكتبة طوب قابو سراي في استانبول، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية والإسلامية في إطار جامعة فرانكفورت، يصدرها فؤاد سيزكين، فرانكفورت، جمهورية ألمانيا الاتحادية، 1984م.

- *المقري، أبو العباس أحمد القرشي التلمساني (ت 1041 هـ/1631م)
- أزهار الرياض في أخبار القاضي عياض، تحقيق محمد مصطفى السقا وآخرون، القاهرة : لجنة التأليف والترجمة والنشر، 1939-1943م.
- نفع الطيب في غصن الأندلس الرطيب، تح:إحسان عباس، دار صادر، بيروت، 1988م.
- *المقريزي، تقي الدين أحمد بن علي بن عبد القادر البعلبكي الأصل (ت 845هـ/1442م)
- كتاب الملقى الكبير، تحقيق محمد اليعلاوي، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، لبنان، 1991م.
- *ابن ميمون، موسى القرطبي(ت600هـ/1204م)
- دلالة الحائرين، نشر حسين آتاي، الفصل الخامس، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، دت.
- *النديم، أبو الفرج محمد بن إسحاق.(ت438هـ/1047م)
- كتاب الفهرست، في أخبار العلماء والمصنّفين من القدماء والمحدثين وأسماء ما صنّفوه من الكتب، قابله على أصوله وعلّق عليه وقدّم له أيمن فؤاد سيّد، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، 2009م.
- *الوزان،الحسن بن محمد المعروف بليون الأفريقي (توفي بعد 957 هـ/1559م)
- وصف أفريقيا، ترجمة محمد حجي ومحمد الأخضر، ط 2، بيروت: دار الغرب الإسلامي، 1983م.
- *النفوسي، سيليمان باشا الباروني(ت1359هـ/1940م).
- الأزهار الرياضية في أئمة وملوك الإباضية، ط 01 ، دار الحكمة ، لندن ، 2005م.
- *الونشريسي، أحمد بن يحيى التلمساني (ت 914 هـ/1508م).
- المعيار المغرب والجامع المغرب عن فتاوى علماء إفريقية والأندلس المغرب، تحقيق محمد الحجي وآخرين، بيروت، دار الغرب الإسلامي، 1401 - 1981م.
- *ابن يونس، أبو الحسن علي بن أبي سعيد عبد الرحمن بن أحمد(ت399هـ/1009م)
- كتاب الزيج الكبير الحاكمي، نشر C.Caussin ، عربي-فرنسي Arabic-French ، طبعة باريس، 1804م.

ج . المراجع باللغة العربية:

*ابراهيم أحمد، إمام.

تاريخ الفلك عند العرب، ط2، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1975م.

*باشا، أحمد فؤاد.

معجم المصطلحات العلمية في التراث الإسلامي، ط1، جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، مصر، 2013م.

*البسّام، لطيفة بنت محمد.

الحياة العلمية في افريقية في عهد بني زيري، مكتبة عبد العزيز العامة، الرياض، 2001م.

*بالنشيا، أنخل جنثالث.

تاريخ الفكر الأندلسي، ترجمة: حسين مؤنس، مكتبة الثقافة الدينية، بورسعيد القاهرة، دت.

*بنعبد الله، عبد العزيز.

العلوم الكونية والتجريبية في المغرب(كيف تطورت خلال ألف عام)، ط1، دار نشر المعرفة، الرباط،

2000م.

*البياض، عبد الهادي.

الكوارث الطبيعية وأثرها في سلوك وذهنيات الإنسان في المغرب والأندلس(6 . 8هـ/12 . 14م)، ط1،

دار الطليعة، بيروت، 2008م.

*التازي، عبد الهادي.

جامع القرويين المسجد والجامعة بمدينة فاس، موسوعة لتاريخها المعماري والفكري، ط1، دار الكتاب

اللبناني، 1973، ط2، دار نشر المعرفة، الرباط، المغرب، 2000م.

*جبار، أحمد.

العلوم العربية في عصرها الذهبي، ترجمة عبد السلام الشدادى ومحمد أبلانغ، بيت الفنون والعلوم والآداب،

2005م.

علماء الحضارة العربية الإسلامية ومساهماتهم (العلوم الرياضية والفلكية وتطبيقاتها) ق 9 م . ق 15م، ط1، كليك للنشر، الجزائر، 2011،

*الجرابي، فتحي.

قياس الوقت في تونس عبر التاريخ، منشورات مدينة العلوم، مقدمة الكتاب الأستاذة منيرة شابوتو رمادي، وملحق في الرياضيات: عبد القادر الوسلاي ونوفل بن معاوية، تونس، 2015م.

*الجوهري، محمد.

علم الفولكلور، دراسة المعتقدات الشعبية، دار المعرفة الجامعية، القاهرة، 1988م.

*الحجوي، محمد بن الحسن الثعالبي الفاسي (ت 1376 هـ)

الفكر السامي في تاريخ الفقه الإسلامي، تحقيق صالح شعبان، ط 1، دار الكتب العلمية، بيروت، 1416-1995م.

*حربي، خالد.

أسس علم الفلك الحديث في الحضارة الإسلامية، ط1، المكتب الجامعي الحديث، 2009م.

*حركات، إبراهيم.

مدخل إلى تاريخ العلوم بالمغرب المسلم حتى القرن 9هـ/15م، الجزء الأول العلوم الإنسانية والعقلية، ط1، دار الرشاد الحديثة، الدار البيضاء، 2000م.

*الحفناوي، أبو القاسم محمد. (ت1360هـ/1943م)

تعريف الخلف برجال السلف، طبع بمطبعة بيبير فونتانة الشرقية، الجزائر.

*الخطابي، محمد العربي.

علم المواقيت أصوله ومناهجه، مطبعة فضالة المحمدية، المغرب، 1986م.

*خطيف، صابرة.

فقهاء تلمسان والسلطة الزيانية، ط1، جسور للنشر والتوزيع، الجزائر، 1432هـ/2011م.

*خلفات، مفتاح.

قبيلة زواوة بالمغرب الأوسط ما بين القرنين (6 . 9 هـ / 12 . 15 م) دراسة في دورها السياسي والحضاري، الأمل للطباعة والنشر والتوزيع، المدينة الجديدة، تيزي وزو، 2011م.

*الدفاع، علي عبد الله.

رواد علم الفلك في الحضارة العربية والإسلامية، ط2، مكتبة التوبة، المملكة العربية السعودية، 1993م.
*عبد الرزاق، أحمد.

الحضارة الإسلامية في العصور الوسطى، ط1، دار الفكر العربي، 1991م.
*ابن عبد الرزاق، محمد بن عبد الوهاب.

العذب الزلال في مباحث رؤية الهلال، ط1، شركة النشر والتوزيع المدارس، الدار البيضاء، 2002م.
*عيسى، عبد الله.

قراءة جديدة للعلوم عند المسلمين، جمعية الدعوة الإسلامية، طرابلس، ليبيا، 2007م.
*الزركلي، خير الدين.

الأعلامقاموس تراجم لأشهر الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، ط15، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، 2002م.
*سامعي، اسماعيل.

أحمد بن يوسف التيفاشي حياته وآثاره، ط1، منشورات جمعية التاريخ والمعالم الأثرية لولاية قالمة، قالمة، 2009م.

*سعد الله، أبو القاسم.

تاريخ الجزائر الثقافي، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1998م.

*الشرقاوي، أحمد إقبال.

معجم المعاجم، تعريف بنحو ألف ونصف ألف من المعاجم العربية التراثية، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، لبنان، 1987م.

*شوقي، جلال.

العلوم العقلية في المنظومات العربية، دراسة وثائقية ونصوص، ط1، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، إدارة التأليف والترجمة والنشر، الكويت 1990م.

*ضيف، بشير بن أبي بكر.

فهرست التراث الجزائري بين القديم والحديث (نماذج متنوعة للمعلوم والمجهول)، تصنيف ومراجعة وتقديم عثمان بدري، منشورات ثالة، الجزائر، 2002م.

*العلمي، محمد.

الدليل التاريخي لمؤلفات المذهب المالكي، ط1، الفصل الأول من القسم الثاني المعنون ب: مؤلفات المالكية في أحكام التوقيت، منشورات مركز البحوث والدراسات في الفقه المالكي التابع للرابطة المحمدية للعلماء، المملكة المغربية، 2012م.

*فروخ، عمر.

تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت، 1970م.

*قاري، لطف الله.

الإنجازات العلمية للعرب والمسلمين، ط2، دار الفيصل الثقافية، الرياض، المملكة السعودية، 2006م.

*الكردي المكّي، محمد طاهر

التاريخ القويم لمكة وبيت الله الكريم، طبع دار خضر للطباعة والنشر، بيروت، 2000م.

*مارسي، وليم جورج.

المعالم الأثرية لمدينة تلمسان، تقديم وترجمة مراد بلعيد وآخرون، ط1، شركة الأصالة للنشر والتوزيع، الجزائر العاصمة، 2011م.

*ابن مخلوف، محمد بن محمد.

شجرة النور الزكية في طبقات المالكية، بيروت: دار الفكر.

*المرزوقي، علي أبو حي الله.

الجواهر اللمعة في استحضر ملوك الجنّ في الوقت والساعة، المكتبة الشّعبية، بيروت لبنان، دت.

*ابن منصور، عبد الوهاب.

أعلام المغرب العربي، ط2، المطبعة الملكية، الرباط، 2004م.

*المنوني، محمد.

المصادر العربية لتاريخ المغرب من الفتح الإسلامي إلى نهاية العصر الوسيط، منشورات كلية الآداب والعلوم

الإنسانية، الرباط، 1983م.

ورقات عن حضارة المرينيين، ط2، منشورات كلية الآداب، الرباط، 1416-1996م.

*الموسوي، غزال.

كفاية الطالب في الأحكام الفلكية، ط1، 1892، طبع مطبعة العصر التاسع عشر.

*نالينو، كارلو.

علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، مكتبة المثني، بغداد، 1991م.

*النعيمي، حمزة بن حسين بن قاسم بن محمد.

استدراكات على تاريخ التراث العربي، قسم الكيمياء، السيمياء، النبات، الفلاحة، أحكام النجوم، الآثار

العلوية، الأنواء، ط1، دار ابن الجوزي للنشر والتوزيع، المملكة السعودية، 1422م.

*نوار، أحمد.

أعلام المغرب العربي وأعمالهم في الرياضيات والفلك بالمغرب العربي من القرن التاسع إلى القرن التاسع

عشر، سلسلة الرياضيات في الجامعة، 2004م.

د. المقالات باللغة العربية:

*أجابدي، خليل.

المغاربة وعلم التوقيت، ندوة علمية في موضوع علم التوقيت وذلك يوم الأحد 30 مارس 2014، تنظيم مركز أكلو للبحث والتوثيق بتنسيق مع الجماعة القروية لإثنين أكلو بإقليم تيزنيت، المملكة المغربية.

*بدر، عبد الرحيم.

منازل القمر، أبحاث المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب، المنعقد في دير الزور 12 . 14 نيسان 1988، منشورات جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، إعداد مصطفى شيخ حمزة، 1988م.

*بلّ، شارل.

أسجاع الأنواء ومنازل القمر عند العرب، مجلة آفاق التراث والثقافة، العدد الرابع والثمانون، السنة الحادية والعشرون، مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث، الإمارات العربية المتحدة، 2013م.

*بوتشيش، ابراهيم القادري.

علم النجوم والفلك وتوقعات المستقبل ببلاد المغرب خلال عصري المرابطين والموحدين (القرن 6هـ و7هـ/ 12 . 13م)، مقال في كتاب جماعي بعنوان متنوعات حليلة فرحات، ط1، الجمعية المغربية للبحث التاريخي، مطبعة كوثربرانت ، الرباط، 2005م.

*بنحمادة، سعيد.

أثر التقاوم الفلاحية في تطوير البستنة بالأندلس والمغرب خلال العصر الوسيط، مجلة عصور الجديدة، مجلة فصلية يصدرها مختبر البحث التاريخي، تاريخ الجزائر، جامعة وهران، الجزائر، العدد 14 . 15، أكتوبر 2014م.

*بونار، رايح.

علي بن أبي الرجال التيهري القيرواني، مجلة الأصالة، العدد 6، جانفي 1972م.

*التازي، عبد الهادي.

ساعات من القرن الرابع عشر في فاس، مجلة الجمع العلمي العراقي، المجلد 13، 1966م.

1241، السبت 16 ماي 2015م.

*الحريث، أمل.

الساعات الشمسية في مباني حلب القديمة، مجلة التراث العربي، دمشق، العدد 103، السنة 26 أيلول 2006م.

*ابن حمادي، عمر.

حول نعت الدّعوة الفاطمية بـ"التشريق" ونعت الدّاخلين فيها بـ"المشاركة"، حوليات الجامعة التونسية، العدد 39، 1995م.

*دلال، أحمد.

إصلاح الفلك النظري في المغرب ثورة أم ثورة مضادة، مقال في الكتاب الجماعي حول العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي في العصر الوسيط، تنسيق بنّاصر البعزّاتي، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 2001م.

*ذنون طه، عبد الواحد.

إسهامات فلكي الأندلس في علم الأزياج، مقال ضمن أعمال الملتقى المغاربي السابع حول تاريخ الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة بمراكش، من 30 ماي إلى 1 يونيو 2002م.

*زناتي، أنور محمد

ذات الحلقة، إبداع عربي في علم الفلك، مجلة تراث، العدد 204، نادي تراث الإمارات، أبو ظبي، أكتوبر 2016م.

*السّمراي، عبد الجبار محمود.

آلات الرصد العربية، مجلة الفيصل، دار الفيصل الثقافية، العدد 18، المملكة العربية السعودية، 1978م.

*سامسو، حوليو مويبا.

العلوم الدقيقة في الأندلس، مقال في كتاب الحضارة العربية الإسلامية في الأندلس، تحرير سلمى الخضراء

الجوشي، ط1، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1998م.

حول المصادر الفلكية الأندلسية والمغربية: العمل المنجز، ومشروعات للبحث المستقبلي، مقال من كتاب تحقيق مخطوطات العلوم في التراث الإسلامي، أبحاث المؤتمر الرابع، تحرير إبراهيم شبوح، مؤسسة الفرقان للتراث الإسلامي، لندن، 1997م.

التراث العلمي الأندلسي، مقال من كتاب التراث العلمي الأندلسي، بالتعاون مع وزارة الثقافة، المديرية العامة للتعاون الثقافي، والمديرية العامة للفنون الجميلة بدور الوثائق، ووزارة الشؤون الخارجية ومعهد التعاون مع العالم العربي، د ت.

*السعيدي، رشيد.

نماذج من الفلك والرياضيات لمعرفة أوقات بعض الصلوات، مقال ضمن ورشة عمل بعنوان "الإسلام والعلم" الذي نظّمته الرابطة المحمدية للعلماء بالمغرب بالتعاون مع جامعة باريس متعدّدة التخصصات وذلك يومي 10 و 11 من مايو 2014 بالرباط، تمّ نشره على شبكة الألوكة بتاريخ 2014/12/25م على الرابط التالي: <http://www.alukah.net/culture/0/80301/>

*سلامي، عبد القادر.

من كتاب الأنواء لأبي حنيفة الدينوري، دراسة تحقيقية، مجلة آفاق التراث والثقافة، السنة الخامسة عشر، العدد 58، 2007م.

*سويسي، محمد.

الأشكال المساحية لأبي العباس أحمد بن البناء المراكشي، وابن البناء المراكشي في كتابه "رفع الحجاب عن وجوه أعمال الحساب، بين الشرح الاستمولوجي والتنظير والتفصيل الرياضي، ضمن كتاب: نماذج من التراث العلمي العربي، ط1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 2001م.

*شخّوم، سعيدي.

العلاج بالطب الروحاني بندرومة وأحوازها من خلال مخطوط "قبس الأنوار وجامع الأسرار في خواص الحروف والحيوان والنبات والأحجار" ليوسف بن علي بن أحمد بن محمد الندرومي، ندرومة مدينة عبد

المؤمن، مجتمع، أنثروبولوجيا، ذاكرة، جمع وإعداد عز الدين ميدون، سلسلة إصدارات جمعية الموحدية، ندرومة، 2011م.

*الشقوري، عبد اللطيف.

نحو تاريخية لعلم الفلك في الغرب الإسلامي، مقال منشور في كتاب جماعي بعنوان: كيف يؤرخ للعلم، تنسيق سالم يفوت، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، مطبعة النجاح الجديدة بالبيضاء، المملكة المغربية، 1996م.

*شوكة، ابراهيم.

الإصطربلاب طرق وأساليب رسمه وصنعه، مجلة المجمع العلمي العراقي، المجلد 19، مطبعة المجمع العلمي العراقي، 19 1390هـ / 1970م.

*شوقي، جلال.

المربعات السحرية في المخطوطات العربية، مجلة مركز الوثائق والدراسات الإنسانية، جامعة قطر، قطر، 1991م.

*شلهوب، سامي.

العمل بالأسطربلاب لعبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهل الصوفي، أبحاث الندوة العالمية لتاريخ العلوم عند العرب، جامعة حلب، المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب المنعقد في دير الزور 12 . 14 نيسان 1988، إعداد مصطفى شيخ حمزة، منشورات جامعة حلب، 1996م.

الآلات الفلكية لابن الشاطر الفلكي الدمشقي من القرن الرابع عشر، أبحاث الندوة العالمية لتاريخ العلوم، دمشق، 2008م.

*صليبا، جورج.

نظريات حركات الكواكب في علم الفلك العربي بعد القرن الحادي عشر، موسوعة تاريخ العلوم العربية، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005م.

*عبد الرزاق، جمال.

التقويم القمري الإسلامي الموحد، من محاضرات مؤتمر الإمارات الفلكي الأول،
تنظيم المشروع الإسلامي لرصد الأهلة وجمعية الإمارات للفلك بتاريخ 13 - 14
ديسمبر 2006م.

*عبد العاطي، جمال.

الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي "دراسة أثرية وفنية وعلمية، بحوث المؤتمر
الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، تكريماً للعلامة الإسباني اميليو جارتيا جومث خلال الفتة من 3 - 5 مارس
1998، جامعة القاهرة، مارس 1998م.

*عثمان، نجوى.

أحمد بن يوسف التيفاشي وآثاره العلمية، أبحاث الندوة العالمية الرابعة لتاريخ العلوم عند العرب، إعداد
مصطفى شيخ حمزة، ج 1، منشورات جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، 1987م.

*عسالي، سيدي عمر.

تقديم كتاب جامع المبادئ والغايات في علم الميقات للحسن المراكشي، تاريخ الرياضيات العربية من وقائع
أعمال الملتقى الوطني الأول حول تاريخ الرياضيات، غرداية، أبريل 1993م.

تحقيق رسالة في معرفة قدر ما يرى الإنسان القائم على بسيط الأرض من الدائرة العظيمة المتوهمة على
بسيط الأرض المارة بموضع قدمه، ومن الدائرة العظيمة المسامتة لها في أي فلك أردنا للحسن المراكشي،
مقال منشور في مجلة تاريخ العلوم العربية، المجلد 15، العددان 1، 2، معهد التراث العلمي العربي، جامعة
حلب، سورية، 2011م.

المخطوطات الرياضية والفلكية في خزائن توات . خزانة سيدي أحمد أبي نعامة نموذجاً، مداخلة ضمن
أعمال الملتقى الدولي حول الرياضيات المغاربية في العالم العربي، فعاليات قسنطينة عاصمة الثقافة العربية،
جامعة قسنطينة 1: 19 - 20 أبريل 2015م.

*عيساني، جميل وآخرون.

قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى، من كتاب المخطوطات العلمية المغاربية، تحت إشراف جميل عيساني ومحمد جحيش، إصدار تلمسان عاصمة الثقافة الإسلامية، 2011م.

جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، مقال بمجلة سهيل، المجلد 13، قسم الفيلولوجيا، جامعة برشلونة، 2014م.

*عيتابي، محمد فؤاد.

مآثر العرب والإسلام في علم الفلك، أبحاث المؤتمر السنوي الثاني عشر لتاريخ العلوم عند العرب المنعقد في دير الزور 1988، منشورات جامعة حلب، معهد التراث العلمي العربي، حلب.

*فتحي، أسامة.

مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد 58، الجزء الأول، رجب 1435 / مايو 2014م.

*قاري، لطف الله.

الفلك العربي بعد القرن السادس الهجري - الثاني عشر الميلادي، مجلة الفيصل العلمية، مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية، المجلد الأول، الرياض، ربيع الآخر - جمادى الآخرة 1424هـ.

*عبد القادر، عبد القادر أحمد.

السنوسي التلمساني الجامع بين علوم الباطن والظاهر، مصنفاته المخطوطة وأماكن وجودها، مجلة آفاق التراث والثقافة، العدد 22، 23، 1988م.

*القادري، عبده نصوح.

مجمع البحث العلمي الفلكي (نموذج مدرسة بغداد الفلكية في القرنين الثاني والثالث الهجريين)، أبحاث الندوة العالمية التاسعة لتاريخ العلوم عند العرب - دمشق، 2008م.

*كيندي، أ. س. وعماد غانم.

ابن الشاطر فلكي عربي من القرن الثامن الهجري . الرابع عشر الميلادي، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 1976م.

*كينغ، دافيد

علم الفلك والمجتمع الإسلامي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الأول، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005م.

*مطوع، حنان.

من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن الزرقالة وأسطرلابه متعدد الصفائح، بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، تكريماً للعلامة الاسباني اميليو جارثيا جومث خلال الفتة من 3 5 مارس 1998، جامعة القاهرة، مارس 1998م.

*المنوني، محمد.

نشاط الدراسات الرياضية في مغرب العصر الوسيط الرابع(عصر بني مري)، مجلة المناهل، عدد33، ديسمبر 1985م.

الدراسات الفلكية في المغرب المريبي، ندوة تحقيق التراث المغربي الأندلسي: حصيلة وآفاق، ط1، منشورات كلية الآداب، مطبعة شمس وجدة، وجدة، 1997م.

*مورلون، رجيس.

مقدمة في علم الفلك، تاريخ العلوم العربية، علم الفلك النظري والتطبيقي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005م.

. علم الفلك العربي الشرقي بين القرنين الثامن والحادي عشر، موسوعة تاريخ العلوم العربية، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005م.

المخطوطات العربية لأعمال بطلميوس في علم الفلك، المخطوطات المترجمة أعمال المؤتمر الدولي الرابع لمركز المخطوطات، تقدم إسماعيل سراج الدين، ويوسف زيدان، مكتبة الاسكندرية، مايو 2007م.

*يفوت، سالم.

دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي، من كتاب نحن والعلم، ط1، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، 1995م.

مدخل لقراءة "المدخل إلى صناعة أحام النجوم" لابن البناء المراكشي، مقال في الكتاب الجماعي حول العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي في العصر الوسيط، تنسيق بتأصر البعزاتي، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 2001م.

هـ. المقالات بالأجنبية:

*Brosselard,

“Les inscriptions arabes de Tlemcen”, Rev. Af. 4, Alger, 1860, p323 – 324 – Bel, “Trouvailles archéologiques à Tlemcen”, Rev. Af. 49, Alger, 1905

* Carlos Dorce,

–The Tāj al-azyāj of Muhyī al-Dīn al-Maghribī (d. 1283): methods of computation, Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation, Volum 3 ,2003

David King*

–Three SundialsFrom Islamic Andalusia, Journal for the History of Arabic Sciencen ,Journal for the history of Arabic science , University of Aleppo,Syria, no 2.November 1978

*DESTOMBES, M

– Globes célestes et catalogues d'étoiles orientaux du Moyen âge, in Actes du 8em congrès international d'histoire des sciences, Florence, 1956.

*Dris Lamrabet

- Ecrits mathématiques en circulation au Maghreb a l'époque d'ibn khaldun (732-808h/1332-1406) -

مقال في كتاب: الأبنية الفكرية في الغرب الإسلامي زمن ابن خلدون، تنسيق بناصر البعزاتي، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، 2007م.

*Emilia Calvo,

- Two Treatises on Miqat from the Maghrib (14th and 15th Centuries A.D.), Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation ,2004: Vol.: 4

E.S.Kenned & David A. King,

-Indian astronomy in 14th-century Fez: The versified zīj of al-Qusuntīnī, Journal for the History of Arabic Science, Volume 6, Numbers 1 & 2, (1982)

* Jacques Sesiano,

Les carrés magiques dans les pays islamiquesn ,IX ème colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes, Tipaza, 12 – 14 Mai 2007

*jarray (F.).

-Mesurer le temps à Tunis et à Tlemcen au VII /XIV siècle d'après l'étude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloque international : L'Islam au Maghreb et le rôle de Tlemcen dans sa propagation, Université de Tlemcen, Tl -73 mars

2011

-De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,de l'adoption à daptation ,L'Africa romana,Atti del xix convegno di studio Sassari,16 -19 dicembre 2010, Carocci editore,

Julio Samsó, *

-‘An Outline of the History of Maghribī Zijes from the End of theThirteenth Century’, Journal for the History of Astronomy 29 (1998):

-‘Andalusian Astronomy in 14th century Fez: al-Zīj al-Muwāfiq of Ibn ‘Azzūz al-Qusanṭīnī’, Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften, 11 (1997)

-Horoscopes amd History: Ibn Azzuz and his retrospective horoscopes related to the battle of El Salado (1340),.” In The Formation of al- Andalus, Part 2: Language, Religion, Culture and the Sciences, edited by Maribel Fierro and Julio Samsó,1998

- ASTROLOGY IN MOROCCO TOWARDS THE END OF THE FOURTEENTH CENTURY AND BEGINNING OF THE FIFTEENTH CENTURY, FROM MASHA’ALLAH TO KEPLER Theory and Practice in Medieval and Renaissance Astrology, Edited by Charles Burnett and Dorian Gieseler Greenbaum, SOPHIA CENTRE PRESS, British Library Cataloguing in PublicationData,2015,

- مجلة تاريخ العلوم العربية The Early Development of Astrology in al-Andalus,

- 1978 - Journal for *the* History of Arabic Science - السنة الثانية، تشرين الثاني

الجزء الثاني،

* Lebza Amel,

l'histoire Les carrés magiques chez Ahmad al-Bûnî, 10^e colloque maghrébin sur l'histoire des mathématiques arabes (Tunis, 29-30-31 mai 2010

*Marc Oliveras,

-EL DE IMAGINIBUS CAELESTIBUS DE I IBN AL-HATIM, IBN AL-HATIM'S DE IMAGINIBUS CAELESTIBUS, AL-QANTAEA.2009.v30.i1

- Ibn Qunfud within the History of Maghribi Medieval Astronomy, Ibn al-Haytham International مقال شارك به في مؤتمر ابن الهيثم بقسنطينة، Colloquium , pr 21, 2015

*Mercè Comes,

-La trépidation dans les tables astronomiques d'al-Andalus et d'Afrique du Nord ، مقال منشور في كتاب: دراسات في تاريخ العلوم العربية Etudes d"histoire des sciences arabes. Etudes d"histoire des sciences arabes جمع وتقديم محمد أبطوي، مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود للدراسات الإسلامية والعلوم الإنسانية الإنسانية

-Ibn al-Ha'im's Trepidation Model, Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation, University Barcelona ,Barcelona,2001: Vol.2

*Miquel Forcada,

-Books of Anwā'in al-Andalus."In The Formation of al-Andalus, Part 2: Language, Religion, Culture and the Sciences, edited by Maribel Fierro and Julio Samsó, 1998

-Astrology in al-Andalus during the 11th and 12th Centuries: Between Religion and Philosophy , FROM MĀSHĀ'ALLĀH TO KEPLER Theory and Practice in Medieval and Renaissance Astrology , Edited by Charles Burnett and Dorian, Gieseler Greenbaum, SOPHIA CENTRE PRESS, United Kingdom, 2015

*Monica Rius,

-"La orientación de las mezquitas según el Kittib dala 'il al-qibla de al-Mattiyi (s .XII)", De Bagdad a Barcelona, J. Casulleras y J. Samsó, eds., Barcelona, 1996

- Piniés, La alquibla en al-Andalus y al-Magrib al-Aqsà, Anuari de Filologia (Universitat de Barcelona) XXI (1998-99) B-3, Institut "Millás Vallicrosa" d'História de la Ciencia Arab, Barcelona, 2000

- Le rôle joué par lesastrologues dans al-Andalus omeyyade, p 171 - 180, مقال منشور في العلوم في المجتمعات، مقاربات تاريخية وآفاق سياسية، أشغال الندوة المنعقدة من طرف مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود للدراسات الإسلامية والعلوم الإنسانية، الرباط: 16 . 17 أبريل 2004، تحت إشراف محمد أبطوي، مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود،

*Montse Díaz-Fajardo,

-La teoría de la trepidación en un astrónomo marroquí del siglo XV: estudio y edición crítica del "Kitab al-adwar fi tasyir al-anwa de

Abu'Abd Allaḥ al-Baqqār, 2v, Published by Universitat De Barcelona, Barcelona, (2001)

- Montse Díaz Fajardo 'Al-Zīy al-Mustawfā de Ibnal-Raqqām y los apogeos planetarios en la tradición andaluso-magrebí', Al-Qanṭara 26,1(2005)

-Les Techniques Mathematiques Dans L'Astrologie: La Table De Force D'Ibn Azzūz al-Qusanṭīnī, مقال في الملتقى المغاربي العاشر في تاريخ الرياضيات العربية (تونس، 29 إلى 31 ماي 2010)

-The Ptolemaic concept of the Ruler (al-Mustawlī) Planet in Ibn 'Azzūz's astrological writing", Archives Internationales d'Histoire des Sciences/ International Archive of the History of Science 63 n°170-171, Juin/June- Décembre/December 2013,Brepols.

*P. Ricard,

-“L'horloge de la médersa bou Anania” , Bulletin de la Société de Géographie d'Alger et de l'Afrique du Nord, vol 25

*Paul Lettinck ,

-Science in Adab literature, Shared Legacy: Islamic Science East and West : Homage to Professor J. Millas Vallicrosa, publié par Emilia

*Calvo ,Mercé Commes,

-Roser Puig, Mònica Rius,Paper presented at The International Symposium: A Shared Legacy. Islamic Science East and West, Barcelona, 11-14 April 2007; 21 November,Edicions Universitat Barcelona,Spain,2008.

*Puig, Roser,

-L'Assafea de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona: un exemplar de zarqaliyya, Memorias de la Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona , Tom 985 , núm. 10 (2003)

*Roser Puig i Tàrrach ,

-The Theory of the Moon in the Al-Zij al-Kiimilj-f-l-Ta'iiUin of Ibn al-Ha'im (ca. 1205), Suhayl. International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation, Universit Bercelesona ,Bercelesona, 2000: Vol.: 1

و. المراجع بالأجنبية:

*Marc Oliveras,

-Comentario de Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnīn La Urŷūza astrológica de 'Alī b. Abī l-Riŷāl junto al comentario, Barcelona: Grup Millàs Vallicrosa d'Història dela Ciència Àrab, Publicacions de la Universitat de barcelona, barcelona ,2012

*Mercè Comes,

-Ecuadorios andalusies, Ibn al-Samh, al- Zārqualluh y Abū-l-Salt. (Tirada aparte de 'Anuari de Filologia', Vol. xm, Any 1990, Secció B, Número 1.) 264 pp. Barcelona: Facultad de Filología, Universidad de Barcelona; Instituto, de Cooperación con el Mundo Árabe; Agencia Española de Cooperación Internacional

ي . الرسائل الجامعية:

*اسماعيل، عيد كامل محمد.

ابن الشاطر دراساته ومنهجه في علم الفلك دراسة تحليلية نقدية، دكتوراه قسم الفلسفة، جامعة الاسكندرية، 2002م.

*جلودي، محمود.

إسهامات علماء مدينة قسنطينة في العلوم العقلية الحساب وعلم الفلك أنموذجا، مذكرة مكملة لنيل شهادة ماستر في التاريخ الوسيط ل م د، قسم التاريخ، جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية، قسنطينة، 2014 . 2015م.

*حنفي، عبد الرحيم.

منجانات (مزاو) المساجد التونسية في القرنين 12 . 13 هـ / 18 . 19م، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013م.

*حورية، شريد.

الآلات الفلكية في العالم الإسلامي من القرن الرابع إلى الثامن الهجري الموافق للقرن العاشر إلى الرابع عشر الميلادي، رسالة ماجستير في الآثار الإسلامية، معهد الآثار، الجزائر، 1991 . 1992م.

*عسالي، سيدي عمر.

الأدوات الرياضية لعلم الفلك العربي، أطروحة دكتوراه علوم فرع رياضيات تطبيقية، تحت إشراف الأستاذ أحمد جبار والأستاذ حسين مقياس، جامعة فرحات عباس قسم الرياضيات، 2012م.

*عمران، حميم.

أراء الإمام الداودي في باب المعاملات من خلال المعيار المعرب . جمع ودراسة .، مذكرة ماجستير في الفقه والأصول، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2009 . 2010م.

*فتيحة، غاوي وآخرون.

تحقيق جزء من مخطوط مبتور الأول في علم الفلك، مذكرة لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط، المدرسة العليا للأساتذة، قسم الفيزياء القبة، 2013 . 2014م.

*القادري، عبده نصوح.

المؤسسة العلمية كمفهوم فلسفي وتطبيقه على التاريخ السوسولوجي لعلم الفلك العربي في القرنين الرابع والخامس الهجريين، رسالة دكتوراه من قسم الفلسفة، كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة، 2004م.

*القحطاني، طارق بن سعيد

أسرار الحروف وحساب الجمل، رسالة ماجستير، كلية الدعوة وأصول الدين، المملكة العربية السعودية، 2009م.

*قرقور، يوسف.

الأعمال الرياضية لابن قنفذ، رسالة ماجستير، المدرسة العليا للأستاذة، القبة، الجزائر، 1983م.

*لخضر، عولي محمد.

الزخرفة المعمارية في عهد المرينين والزيانيين، دراسة تحليلية ومقارنة، دكتوراه آثار إسلامية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، 2012 . 2013م.

*مصيلحي، سعيد محمد.

الأسطراب في مصر الإسلامية، دراسة أثرية وفنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، القسم الإسلامي، جامعة القاهرة، 1977م.

ن . موسوعات ومعاجم:

بنين، أحمد شوقي ومصطفى الطوي.

مصطلحات الكتاب العربي المخطوط . معجم كوديكولوجي . ، ط4، الخزانة الحسنية، طبع دار أبي رقرق للطباعة والنشر، الرباط، 2011م.

*التهانوي، محمد علي (توفي بعد 1158هـ/1745م).

موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون والعلوم، تحقيق علي دحروج، ط1، مكتبة لبنان ناشرون، لبنان، 1996م.

ابن حيان الأندلسي، أبو عبد الله بن يوسف بن علي (ت745هـ/1344م).

*تفسير البحر المحيط، وبهامشه تفسيران جليلان لأبي حيان، وتلميذه، مكتبة النصر الحديثة، الرياض، دت.

*ابن سيده المرسي، أبو الحسن علي بن اسماعيل (ت458هـ/1066م).

المختص، السفر التاسع، دار الكتب العلمية، بيروت، دت.

*طاش كبري زادة، أحمد بن مصطفى (ت968هـ/1561م).

مفتاح السعادة ومصباح السيادة في موضوعات العلوم، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، 1985م.

*الكتاني، محمد.

موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي، ط1، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، ودار الكتب العلمية، بيروت، 2014م.

*مجموعة أساتذة من مجمع اللغة العربية ومن مكتبة الشروق الدولية

المعجم الوسيط، ط4، مكتبة الشروق الدولية، 2004م.

*ابن منظور، محمد بن مكرم الإفريقي (ت711هـ/1311م).

لسان العرب، مج6، دار المعارف، القاهرة.

*نوار، محمد.

الكامل في مصطلحات العمارة الإسلامية من بطون المعاجم اللغوية، ط1، دار الوفاء لندنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر، 2003م.

هـ. الرسائل الجامعية باللغة الأجنبية:

*Carlos Dorce,

The Tāj al-azyāj of Muhyī al-Dīn al-Maghribī (d. 1283): methods -
, Anuari de Filologia University of Barcelona, of computation
XXXIV- XXV, Instituto Millas Vallicrosa de la Ciencia Árabe ,
barcelona , 2002-2003,

*Mestres Valero,

, Materials andalusins en el Zij d'Ibn Ishaq Al-Tunisi : edició Àngel-
crítica i estudi del manuscrit 298 de la Andra Pradesh State Library de
Hyderaba, Tesis doctorals, universitat de barcelona ,2
9vol, barcelona, 199

*, Montse Díaz-Fajardo

-La teoría de la trepidación en un astrónomo marroquí del siglo
XV: estudio y edición crítica del "Kitab al-adwar fi tasyir al-anwa de
Abu' Abd Allaḥ al- Baqqār, Tesis doctorals, 2v, Published
by Universitat De Barcelona, Barcelona, (2001)

*Muḥammad ' Abd al-Raḥmān,

- 'Hisāb aṭwāl alkawākibfī l-Zij al-Ḥāmil fī tahdhīb al-Kāmil li-Ibn
al-Raqqām', (unpublished PhD dissertation, University of Barcelona,
Barcelona, 1996

الموضوع	الصفحة
المقدمة	ب . ص
الفصل الأول: الموروث الفلكي بالمغرب الأوسط . جذوره وامتداداته .	
1. الإرث الفلكي اليوناني	6 2
2. التقليد الهندي	9 .7
3. المدرسة الشرقية	15 .10
4. المدرسة الأندلسية	25 .16
5. التأثير المغربي	30. 26
الفصل الثاني: الحضور الفلكي بالمغرب الأوسط وأهم فروع	
1. علم النجوم وأطواره بالمغرب الأوسط	38 . 32
• مدلوله وحكم الاشتغال به	34 32
• تاريخية علم التنجيم بالمغرب الأوسط	38 . 34
2 علم الرصد أو التعديل وأعلامه بالمغرب الأوسط	45 . 39
• مدلوله	. 39

42 . 39	• تاريخية علم الأرصاد في بلاد المغرب الإسلامي
45 . 43	• أهم المشتغلين بعلم الرصد(التقويم) من علماء المغرب الأوسط
48 . 46	3. علم الأزياج وأعلامه
47 . 46	• مدلوله
48 . 47	• تاريخية علم الأزياج بالمغرب الأوسط
55 . 49	4. علم الميقات وأعلامه
50 . 49	• مدلوله
55 . 51	• نبذة عن عطاء علماء المغرب الأوسط في علم الميقات
<p>الفصل الثالث: الإنتاج العلمي الفلكي النظري</p>	
73 . 57	1 - طرق معرفة القبلة عند علماء المغرب الأوسط
63 . 61	• طرق معرفة القبلة عند أبو علي المتيجي وأهميته كتابه
64 . 63	• كتاب القبلة للداودي عرض وتقييم
67 . 64	• أخطاء الداودي في رسم القبلة
69 . 67	• كراسة في كيفية استخراج القبلة في المغرب الأقصى لأبي الفضل التحوي التوزري
71 . 69	• منزلة كتاب دلائل القبلة بين كتب علم التوقيت
73 . 72	• جدول استخراج قبلة المساجد الواردة في كتاب دلائل القبلة لأبي علي المتيجي
99 . 74	2 - التنجيم وأهم منظره بالمغرب الأوسط

76 . 74	• ابن أبي الرجال وتنظيره للتنجيم والدفاع عنه
79 . 77	• أرجوزة أحكام النجوم
91 . 80	• ابن عزوز القسنطيني وجداوله التنجيمية
95 . 92	• شرح ابن القنفذ لأرجوزة ابن أبي الرجال
96	• السهام الفلكية
99 . 96	• لغز الأبراج في أرجوزة أحكام النجوم شرح ابن القنفذ القسنطيني
<p>الفصل الرابع: الإنتاج العلمي الفلكي التطبيقي</p>	
132 . 101	1- أرصاد علماء تلمسان وقسنطينة
111 . 101	• أرصاد الحباك وشقيقه ووالده
115 . 11	• أرصاد السنوسي
117 . 115	2- تصحيحات علماء قسنطينة
132 . 118	3- أزياج علماء المغرب الأوسط:
125 . 118	• زيج أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني
132 . 126	• الزيج الموافق لابن عزوز القسنطيني وأمثلة عن قياساته الفلكية
<p>الفصل الخامس: تأثير علم الفلك بالمغرب الأوسط في العلوم المتداخلة معه</p>	

138 . 134	1. الفقه
142 . 139	2. الرياضيات
143	3. علم الرّمل
154 . 144	4. علم الأنواء
148 . 144	• مدلوله
145 . 149	• تاريخية التّصنيف في علم الأنواء بالمغرب الأوسط
162 . 155	5. علم الأوفاق
158 . 155	• مدلوله
162 . 159	• رصيد علم الوفق لدى علماء المغرب الأوسط
<p>الفصل السادس: الصناعة والابتكارات الفلكية بين التنوع والتطور</p>	
173 . 165	1. آلات التسطیح
173 . 166	• الأسطراب: مدلوله وأجزائه ووظيفته وطرق العمل به والمؤلفون فيه من علماء المغرب الأوسط
177 . 173	2 أرباع حساب المثلثات
177 . 173	• الربع الحبيب: مدلوله وطريقة استخدامه والمؤلفين فيه من علماء المغرب الأوسط
180 . 177	3 الآلة الجامعة لجميع الآفاق
180 . 177	• الصّفيحة

182 . 180	4. الآلات الكروية
182 180	• ذات الحلق
201 . 182	5. آلات القبلة
201 . 182	• المزاول
184 . 182	1- الدلالات اللغوية والاصطلاحية والدينية للمزاول الشمسية
189 . 184	2 - تاريخية المزاول الشمسية بالغرب الإسلامي
201 . 189	3 صنع المزاول الشمسية وأنواعها بالمغرب الأوسط
201 . 189	• ابتكارات مزاول لعلماء جزائريين
193 . 189	أولاً: خارج مجال المغرب الأوسط:
190 . 189	أ . بالدولة الزييرية الصنهاجية
190 . 189	1. مزولة ابن أبي الرجال التيهيرتي
193 . 190	ب . بالدولة المرينية
192 . 190	1 . الساعة المائية بالقرويين
193 . 192	2 . الساعة العامة بفاس
201 . 193	ثانياً: داخل مجال المغرب الأوسط
201 . 193	أ . مزاول تلمسان الزيانية
197 . 193	1. مزولة سيدي الحلوي
198 . 197	2. مزولة جامع المنصورة
201 . 198	3. ساعة خزانة المجانة

205 . 203	. الخاتمة
الملاحق	
217 . 208	أولاً. التراث الفلكي لعلماء المغرب الأوسط دراسة إحصائية تحليلية . المخطوط والمطبوع والمفقود
273 . 218	ثانياً . ملاحق خاصة بصور للمخطوطات والأدوات الفلكية
الكشافات	
273	1. كشاف الآيات والأحاديث
274	2. كشاف الأبيات الشعرية
286 . 274	3. كشاف الأعلام
291 . 286	4. كشاف المصنّفات
294 . 291	5. كشاف البلدان
297 . 295	6. كشاف المساجد والمدارس والأماكن
298 . 297	7. كشاف الطوائف والدول والمذاهب
313 . 299	8. كشاف المصطلحات الفلكية بالعربية والفرنسية
347 . 314	. ثبت المصادر والمراجع
353 . 348	. فهرس الموضوعات