إسهامات علماء فاس في الدراسات الفلكية خلال عصري الموحدين وبني مرين (540-869هـ /1146-1465م)

د. كريمة عبد الرؤوف محمد رحيم الدومي

كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر

Karima.eldomy@yahoo.com

الملخص:

تعد مدينة فاس إحدى الحواضر المغربية المهمة التي عرفت نهضة علمية مشهودة عبر تاريخها، لاسيما في ميدان الدراسات الفلكية. ولا ريب فإن ذلك لم يتأت إلا في ضوء نهضة العلوم العقلية بوجه عام ؛وهو ما يعد دلالة قاطعة على وصول حضارة مدينة فاس إلى أوج ازدهارها، حيث برزت نتائج وابتكارات علمية؛ فقد دقق فلكيو فاس تحركات الكواكب، والتقاويمالمعتمدة على الأزياج، وقاسوا عروض البلدان، ونجحوا في تخطيط الآلات الفلكية من صفائح الأرباع، والإسطرلابات،والمزاول والرخَامَات والمنجانات، وكلها من أنواع الآلات التي استخدمت لقياسالوقت، كما ترك فلكيو فاس كثيرا من المؤلفات الفلكية التي كان لها أثرها الكبير في الغرب الإسلامي على نحو عام وهو ما شكل الأهمية الأولى لهذه الدراسة.

أما الأهمية الثانية لهذه الدراسة فتكمن في علم الفلك ومكانه في خارطة العلوم العربية العقلية التجريبية، فضلا عن دوره في الربط بين العديد من تلك العلوم في آن؛ مما ترتب عليه نهضة تلك العلوم على الجملة، لاسيما وقد اعتمدت تلك العلوم على القياس والتجريب وفق منهاج علمي دقيق؛ لذا تناولت هذه الدراسة "**إسهامات علماء فاس في الدراسات الفلكية خلال عصري الموحدين وبني مرين**" كنموذج للحواضر المغربية التي شهدت نهضة علمية على مدار تاريخها لاسيما فترة الدراسة التي تحولت فيها إلى مقر لحكم المرينيين، الذين أولوا عناية كبيرة بالعلوم العقلية بوجه عام وعلم الفلك على نحو خاص هم وأسلافهم الموحدين عبر استقطاب علمائه؛ ومن ثم رامت تلك الدراسة بيان الظرفية الثقافية لبروز الدراسات الفلكية بمدينة فاس، ودوافع الاهتمام بتلك الدراسات، وحصر العلماء المتخصصين في علم الفلك وفروعه، وبيان جهودهم العلمية النظرية والتطبيقية بمدينة فاس خلال عصري الموحدين وبني مرين .

الكلمات المفتاحية: فاس، الفلك، بنو مرين، الموحدون، التنجيم، المغرب الإسلامي

Abstract:

Contributions of Fez scholars to astronomical studies during the Almohad and Bani Marin eras, 540- 869 AH. / 1146-1465 AD.

Karima Abdel-Raouf Muhammad Rahim Al-Doumi
Faculty of Girls, Ain Shams University, Egypt
Karima.eldomy@yahoo.com

The city of Fez is one of the important Moroccan cities that have known a remarkable scientific renaissance throughout its history, especially in the field of astronomical studies. Undoubtedly, this only came in light of the renaissance of rational sciences in general; Which is a conclusive indication that the civilization of Fez reached the height of its prosperity. Where scientific results and innovations emerged, the Fez astronomers examined the movements of the planets, Measuring Latitude circles and a match-based calendar; they succeeded in planning astronomical instruments, Such as astrolabes, and all kinds of time-measuring machines. The astronomers of Fez also left many astronomical Writings that had a great impact on the Islamic West in general, which constituted the first importance of this study.

The second importance of this study lies in astronomy and its place in the map of Arab mental experimental sciences, As well as its role in linking many of these sciences; Which resulted in the renaissance of all these sciences, especially those sciences depended on measurement and experimentation according to an accurate scientific method. Therefore, this study dealt with astronomy and astronomers in the city of Fez during the Almohad and Beni Marin eras. As a model for the Moroccan cities that have witnessed a scientific renaissance throughout their history, especially the study period. This turned into the headquarters of the rule of the Marinids, who paid great attention to mental sciences in general and astronomy in particular, by attracting his scholars. Therefore, this study aimed to clarify the cultural situation for the emergence of astronomical studies in the city of Fez, Motives for interest in astronomical studies, And limit the scientists who specialize in astronomy and its branches, And an explanation of their theoretical and applied scientific efforts in the city of Fez during the Almohad and Bani Marin eras.

Kewords:Fez, Astronomy, Banu Marin, Al-Muwahdun, Islamic Maghrib

المدخل:

تعد مدينة فاس إحدى الحواضر المغربية المهمة التي عرفت نهضة علمية مشهودة عبر تاريخها، لاسيما في ميدان الدراسات الفلكية. ولاريب فإن ذلك لا يتأتى إلا في ضوء نهضة العلوم العقلية بوجه عام؛ التي تعد دلالة قاطعة على وصول حضارة مدينة فاس إلى أوج ازدهارها، حيث برزت نتائج وابتكارات علمية؛ فقد نجح فلكيو فاس في تدقيق تحركات الكواكب، والتقويم المعتمد على الأزياج[1] المبنية على الحسابات الفلكية، والربط بين علاقة الكواكب والأحداث التي تجري على الأرض، وتخطيط الآلات الفلكية من صفائح الأرباع[2]، والإسطرلابات[3]، والمزاول والرخَامَات[4]، والمنجانات[5]، وكلها من أنواع الآلات التي

---

[1] أحد فروع علم الهيئة، "وهي قوانين لحسابات حركات الكواكب وتعديلها للوقوف على مواضعها متى قصد ذلك". ولهذه الصناعة قوانين كالمقدمات والأصول لها في معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية ...وهي موضوعة في جداول مرتبة تسهيلا على المتعلمين، تسمى الأزياج. انظر: ابن خلدون، *المقدمة*، تحقيق: علي عبد الواحد وافي، ج3، دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، 2006، ص 1007، 1020.

[2] صفائح الأرباع أو ذات الربع، هي آلة على شكل ربع دائرة مدرجة بمقياس للدرجات مرسوم على طرف قوسها يبين الوقت خلال النهار، أما الجزء الأوسط منها فمرسوم عليه خطوط تدل على حركة الشمس والقمر. وقد يوجد الربع على ظهر الإسطرلاب ليسهل العمليات الحسابية. لمزيد من التفاصيل، انظر:عبد العاطي، جمال، *"الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي"- دراسة أثرية وفنية وعلمية*، بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، جامعة القاهرة، مارس 1998، ص204؛ بو عروة،بكير، "المراصد الفلكية وأبرز أجهزتها الفلكية في الحضارة الإسلامية"، *مجلة الواحات للبحوث والدراسات*، ع9، جامعة غرداية، الجزائر،(2010م)، ص125.

[3] الإسطرلاب، من أبرز الآلات الفلكية على الإطلاق، عرف عند البابليين وطوره اليونانيون، وأضاف إليه العرب أجزاء جعلته على درجةعالية من الدقة والتعقيد ومن ثم كان يحتاج إلى خبرة واسعة للتمكن من استعماله، حتى أصبح له علم خاص به هو علم الإسطرلاب، وقد استعمل في تحديد الزمن وأوقات الصلاة وتحديد القبلة، وارتفاع الكواكب، وتقدير الارتفاعات والأعماق.لمزيد من التفاصيل عن أنواعه وتخطيطه واستعمالاته، انظر: مطاوع، حنان، من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن الزرقالة وإسطرلابه متعدد الصفائح، *ضمن بحوثالمؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، جامعة القاهرة*، الفترة من 3-5 مارس(1998م)؛ بو عروة، بكير، المراصد الفلكية، ص126-129.

[4] آلة تستخدم لقياس الزمن نهارا، انطلاقا من كون ظل الأشياء يتحرك من إحدى جهتيه إلى الأخرى، عندما تتحرك الشمس من الشرق إلىالغرب، وهي في أبسط صورها لوحة رخامية أو حجرية مثبت في مركزها عمود قائم، وبمراقبة ظل العمود من أول النهار إلى آخره يتم تحديد الوقت،انظر:عبد العاطي،جمال،*"الآلات الفلكية في المغرب والأندلس*، ص204؛ الكتاني،محمد، *موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي*، ج3، ط1، دار الثقافة للنشروالتوزيع، الدار البيضاء، المغرب، 2014، ص2435؛ بو عروة، بكير،المراصد الفلكية، ص129.

استخدمت لقياس الوقت، كما ترك فلكيو فاس كثيرا من المؤلفات الفلكية التي كان لها أثرها الكبير في الغرب الإسلامي على نحو عام وهو ما شكل الأهمية الأولى لهذه الدراسة.

أما الأهمية الثانية لهذه الدراسة فتكمن في علم الفلك ومكانه في خارطة العلوم العربية العقلية التجريبية، فضلا عن دوره في الربط بين العديد من تلك العلوم في آن؛ مما ترتب عليه نهضة تلك العلوم على الجملة، لاسيما وقد اعتمدت تلك العلوم على القياس والتجريب وفق منهج علمي دقيق؛ وهو ما انعكس على الحضارة الإسلامية بوجه خاص والإنسانية على نحو عام، وهو ما شهد به المستشرقون الذين أخذوا على عاتقهم دراسة التراث الإسلامي[6].

ورغم ذلك لم يحظ هذا الميدان المعرفي بعناية المؤرخين القدامى بما يتلاءم مع طبيعة هذا العلم وفوائده؛ ومرد ذلك على الأرجح إلىارتباط علم الفلك بالتنجيم، الذي قوبل بموقف سلبي تجسد في نزع المشروعية عن ذلك العلم. والحقيقة أن علم النجوم ينقسم إلى قسمين: قسم أجازه العلماء وهو ما يختص بأسماء الكواكب وأماكنها وحركاتها، والاهتداء بها في السفر، واستبيان الأوقات الملائمة للتلقيح، ومعرفة مواقيت الصلاة، وبداية الأشهر القمرية، أما القسم الثاني: فهو منهي عنه، لأنه يختص بالسحر والكهانة، ومعرفة الغيب، وقراءة الحظ[7]؛ لذا انعكست طبيعة ذلك العلم على الموقف منه، وهو ما وضح جليا في انعدام أي تراجم عن الرياضيين والمهندسين والفلكيين، الذين لم ترد أخبارهم إلا عرضا أو في سياق اشتغال أحدهم بأحد العلوم الدينية أو اللغوية؛ وهو ما تسبب في شح المادة المصدرية وتناثرها؛ رغم أن الموضوع يمثل إشكالية علمية لها خصوصياتها، وترتبط وتتقاطع مع أصناف الثقافة وعلوم الكون[8]؛وهو ما دفع الباحثة نحو استكناه تفاصيله فيما يتعلق بمدينة فاس كنموذج للحواضر المغربية التي شهدت نهضة علمية على مدار تاريخها لاسيما فترة الدراسة التي تحولت فيها إلى مقر لحكم المرينيين، الذين أولوا عناية كبيرة بالعلوم العقلية بوجه عام

---

[5] كلمة منجانة من أصل فارسي(بنكان) وتعني ساعة، ويسميها عامة المغرب مكانة، وتتقسم إلى مائية ورملية ودورية معمولة بالدواليب يدير بعضها بعضا.انظر: حاجي خليفة، *كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون*، ج1، مكتبة المثنى، بغداد، 1941، ص255.

[6] انظر: شهادات استشراقية أنصفت الحضارة الإسلامية بموقع:

https://www.alukah.net/culture/0/21707/#ixzz7LFCjS7e6;

https://www.alukah.net/culture/0/21707/#ixzz7LFDQ9mmV;

https://www.alukah.net/culture/0/21707/#ixzz7LFD9wH9C

[7] الخطيب البغدادي، *رسالة في علم النجوم*، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت، 2004م، ص 21، 56.

[8] بونتشيش، إبراهيم القادري، *علم النجوم والتنبؤ بأحداث المستقبل في بلاد الغرب الإسلامي خلال عصري المرابطين والموحدين* – ضمن كتاب: حلقات مفقودة من تاريخ الحضارة في الغرب الإسلامي، ط1، دار الطليعة، بيروت، 2006، ص 104.

وعلم الفلك على نحو خاص هم وأسلافهم الموحدين عبر استقطاب علمائه؛ ومن ثم رامت تلك الدراسة بيان الظرفيةالثقافية لبروز الدراسات الفلكية بمدينة فاس، ودوافع الاهتمام بالدراسات الفلكية، وحصر العلماء المتخصصين في علم الفلك وفروعه، وبيان جهودهم العلمية النظرية والتطبيقية بمدينة فاس خلال عصري الموحدين وبني مرين .

وقد أفادت الدراسة من المصادر على اختلاف أنواعها، وجمع ما تناثر في بطونها من نصوص، تم استقراء الحقائق التاريخية منها وفق المنهج التاريخي والوصفي ، وترتيبها وتنسيقها ومحاولة التأليف بينها وفق سياقها التاريخي، وضمن نظرة شمولية للدراسات الفلكية في العالم الإسلامي، في محاولة لتقديم دراسة استقصائية خاصة بمدينة فاس، بعد الإفادة من بعض الدراسات الأجنبية والعربية العامة والمتخصصة في هذا الصدد[9].

وعليه تهدف الدراسة إلى:

أولا: تقديم نظرة شمولية عن علم الفلك والتطبيقات المرتبطة به في مدينة فاس.

ثانيا:التأكيد على ريادة فاس في مجال الدراسات الفلكية.

ثالثا: إبراز سبق المسلمين في كثير من الابتكارات والتطبيقات العملية المرتبطة بعلم الفلك.

---

[9] هناك العديد من الدراسات الأجنبية التي اهتمت بعلم الفلك في الغرب الإسلامي بوجه عام أو تناولت جزئيات من الموضوع بالبحثوالدراسة، منها:

Samsó, J., "An Outline of the history of Maghrib īzijes from the end of the thirteenth century", *Journal for the History of Astronomy* 29, no. XI (1998), pp. 93-102; Idem, "Astronomical observations in the Maghrib in the fourteenth and fifteenth centuries", *Science in Context* 14, no. XII (2001), pp. 165-178, Idem, Astronomy and Astrology in al-Andalus and the Maghrib, Ashgate Variorum, Aldershot, 2007; Idem,"Lunar Mansions and Timekeeping in Western Islam", *Suhay* l8 (2008), pp. 121-161; Idem, "Les tables astronomiques de l'occident musulman", in *L'âge d'or des sciences en pays d'Islam, les manuscrits scientifiques du Maghreb,* éd. *Ministère de la culture*, Alger, 2012, pp. 75-83.

هناك أيضا بعض الدراسات العربية بوجه عام، مثل:يفوت،سالم، *دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي*، من كتاب نحن والعلم، ط1، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، 1995. كما ركز عدد من الدراسات العربية الحديثة على بعض جزئيات الموضوع، انظر:الخطابي، محمد العربي، "رسالة ابن البنا على الصفيحة الزرقالية الجامعة"، مجلة *دعوة الحق*،ع 241، (1984م)ص20–25؛ الخطابي،محمد العربي، "الصفيحة الجامعة لأبي العباس أحمد الأزدي المراكشي الشهير بابن البنا"، نص الرسالة، *مجلة دعوة الحق*، ع242، (1984) ص19 – 24؛ جبار، أحمد؛ وإبلاغ،محمد، *حياة ومؤلفات ابن البنا المراكشي*، منشورات كلية الآداب، الرباط، 2001؛ نوار،أحمد،،"أعلام وعلماء الرياضيات والفلك بالمغرب العربي من ق9 إلى 19م"، *سلسلة الرياضيات في الجامعة*، قسنطينة، (2004)؛ مفتاح،عبد الباقي، *العالم الرياضي، ابن البنا العددي المراكشي*، أعمال الملتقى الدولي، الإسلام والعلوم العقلية بين الماضي والحاضر، ج2، منشورات المجلس الإسلامي الأعلى، الجزائر، (2010م)، ص147 – 166.

رابعا: إلقاء الضوء على عدد من علماء الفلك المغاربة وأهم ابتكاراتهم بما يحقق فائدة الاقتداء للأجيال المعاصرة.

خامسا: حث الحكومات العربية المعاصرة على تبني برامج إبداعية تطبيقية تعتمد على خلاصة ما توصل إليه العلم الحديث في مجال علم الفلك.

ومن خلال المادة المتاحة أمكن ولوج الموضوع من خلال المحاور الآتية:

مدخل تمهيدي.

أولاً – الظرفية الثقافية لبروز الدراسات الفلكية بمدينة فاس.

ثانياً – دوافع الاهتمام بعلم الفلك وفروعه.

ثالثاً – أشهر علماء الفلك وأهم مؤلفاتهم.

رابعاً – التطبيقات العملية المرتبطة بعلم الفلك وفروعه.

خامساً – التنجيم والموقف منه.

المقدمة:

يعد الفلك من أقدم العلوم الثابتة وأكثرها شهرة وتطوراً[10]، وتتقاطع فيه مجموعة من العلوم مثل الفيزياء والميتافيزيقيا والرياضيات والدين أيضاً[11].ولقد أظهر فيه المغاربة باعاً طويلاً، تجلى من خلاله عبقرية العقل العلمي المغربي خلال العصر الوسيط.وهو علم يبحثفي تعيين أشكال الأفلاك، وحصر أوضاعها وتعددها لكل كوكب من السيارة، وذلك من خلال الحركات السماوية المشاهدة الموجودة لكل واحد منها،ومن رجوعها واستقامتها وإقبالها وإدبارها[12]. وقد أطلقت المصادر عليه أسماء عديدة، منها:"علم الحدثان"[13]، و"علم الهيئة"[14]،

---

[10] بخصوص التطور المبكر لعلم الفلك انظر:

Aaboe, A., "Sciritife Astronomy Antiquity", trans. R. Soc. London, 1974, pp. 21-42.

[11] David, P.,"The Fragments of the Works of Yaqub b. Tariq", *Journal of Near Eastern Studies* 29 (1968), pp. 97-125.

[12] ابن خلدون، *المقدمة*، ص1007؛ ابن الأكفاني، *إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم*، تحقيق: عبد المنعم عمر وأحمد عبد الرحمن، دار الفكر العربي، القاهرة، د.ت، ص202.

[13]القفطي، *إنباه الرواة على أنباه النحاة*، تحقيق: محمد أبو الفضل إبراهيم، ج3، دار الفكر العربي، القاهرة1982 ، ص168.

[14]المازري، *شرح التلقين*، تحقيق:محمَّد المختار السّلامي، ج1، دار الغرب الإسلامي، بيروت،2008، ص1098؛عبد الواحد المراكشي، *المعجب في تلخيص أخبار المغرب من لدن فتح الأندلس إلى آخر عصر الموحدين*، تحقيق: صلاح الدين الهواري، المكتبة العصرية، بيروت 2006، ص140؛ القفطي، *إنباه الرواة على أنباه النحاة*، ج1، ص300.

و"علم الأحكام[15]، و"العلوم السماوية"[16]، و"العلوم الغريبة والفلكيات"[17]وكذلك "علم النجوم والكهانة والجان"[18]، و"علم النجوم والرصد"[19]، و"علم المدار السماوي"[20].

والحقيقة أن تلك المسميات تتعلق بفروع علم الفلك وهي: علم الرصد، الذي يختص بكيفية تحصيل مقادير الحركات الفلكية والتوصل إليها بالآلات الرصدية[21]، وعلم الزيجات والتقاويم، وبه تُعرف مقادير الكواكب والبروج وانتقالها ورجوعها وظهورها واختفائها وكسوف الشمس وخسوف القمر[22]، وعلم المواقيت:وهو يختص بأزمنة الأيام والليالي وأحوالها وكيفية التوصل إليها، بهدف معرفة أوقات الصلاة والصوم وما إلى ذلك[23]، وعلم أحكام النجوم:وهو يتصل بعلاقة بعض الكواكب بالأحداث التي تجري على الأرض[24]، وأخيرا علم البنجامات: وموضوعه تخطيط الآلات الفلكية من صفائح الأرباع والإسطرلابات والرخامات وغيرها[25].

أولا - الظرفية الثقافية لبروز الدراسات الفلكية بمدينة فاس:

جاء الاهتمام بعلم الفلك في مدينة فاس ضمن النهضة العلمية الشاملة التي عرفتها المدينة خلال فترة البحث، ونستند في هذا الصدد لشهادةعلي بن ميمون الغماري(ت917 هـ/1511م) التي يقول فيها:"ما رأيت مثلها ومثل علمائها في حفظ ظاهر الشرع العزيز بالقول والفعل...وحفظ سائر العلوم الظاهرة من الفقه والحديث والتفسير، وحفظ نصوص كل علم مثل النحو والفرائض والحساب، وعلم الوقت والتعديل والتوحيد والمنطق والبيان والطب

---

[15] المقريزي، *المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار*، ج1، دار الكتب العلمية، بيروت، 1418هـ، ص13.

[16] ابن قنفد، *أنس الفقير وعز الحقير*، نشر وتصحيح: محمد الفاسي وأدولف فور، منشورات المركز الجامعي للبحث العلمي، الرباط1965، ص68.

[17]الرُّوداني، *صلة الخلف بموصول السلف*، تحقيق: محمد حجي، دار الغرب الإسلامي، بيروت1988م، ص68.

[18] البكري، *المسالك والممالك*، ج2، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1992، ص822.

[19] العمري، *مسالك الأبصار في ممالك الأمصار*، المجمع الثقافي، أبو ظبي1423هـ، ج5، ص474، ج9، ص 184، 195.

[20] مورلون، ريجيس، "مقدمة في علم الفلك"، ج1، ط2، *موسوعة تاريخ العلوم العربية، مركز دراسات الوحدة العربية*، بيروت 2005، ص25.

[21] ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، ص207.

[22] ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، ص205.

[23] ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، ص206.

[24] ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، ص178.

[25] ابن الأكفاني، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد، ص199.

... وسائر العلوم العقلية"[26]؛وبذلك لم تكن مدارس فاسخلال فترة البحث قاصرة على العلوم الدينية فحسب، بل درست فيها العلوم العقلية كالرياضيات والطب والفلك[27]؛ وهو ما انعكس على مكانة فاس العلمية حيث أطلق العلماء عليها اسم :"بغداد المغرب"[28]، فهي حاضرته "وموضع العلم فيه اجتمع فيها علم القيروان وعلم قرطبة"[29]، لاسيما بعد أن رحل إليها أكثر العلماء والفضلاء من كل طبقة من الأندلس أثناء الفتنة التي ألمت بها إثر سقوط الخلافة الأموية؛ حتى صارت"على غاية الحضارة" حسب تأكيد عبد الواحد المراكشي[30]، حيث عجت المدينةبفطاحل العلماء الذين قدموا إليها من كل حدب وصوب[31]، فصارت مجمعاً علمياً أثار إعجاب المؤرخين، فيصفها ابن الخطيبمن خلال مشاهداتهبأنها:"بلد المدارك والمدارس والفهارس والمشايخ"[32]، ولا ريب فقد "نزلها كثير من العلماء والفقهاء والصلحاء والأدباء والشعراء والأطباء وغيرهم...ولم يزل ذلك على مر الزمان"[33].فقد كانت مدينة فاس منذ بداية تاريخها مقصدا للعلماء من كل حدب وصوب[34]، ثم تسارعت وتيرة ذلك خلال عصر الموحدين الذي شهد نوعا من الحراك الفكري وتطورا في العلوم العقلية، ورغم أن فاس لم تكن العاصمة إلا أنها كانت إحدى الحواضر المزدهرة والجاذبة للعلماء يظهر ذلك من خلال

---

[26] الكتاني، *سلوة الأنفاس ومحادثة الأكياس بمن أقبر من العلماء والصلحاء بفاس*، تحقيق:محمد حمزة بن علي الكتاني، ج1، ص54.

[27]سيديو، *خلاصة تاريخ العرب*، ترجمة وتنقيح: علي باشا مبارك، مطبعة مصطفى الحلبي، مصر 1309ه، ص 215؛بروفنسال، *أدب الأندلسوتاريخها*، ترجمة: عبد الهادي شعيرة، المطبعة الأميرية، القاهرة، 1951م، ص79.

[28] عبد الواحد المراكشي، *المعجب في تلخيص أخبار المغرب*، ص257.

[29] عبد الواحد المراكشي، *المعجب في تلخيص أخبار المغرب*، ص256.

[30] عبد الواحد المراكشي، *المعجب في تلخيص أخبار المغرب*، ص257.

[31] مجهول، *خطط مدينة فاس*، مخطوط بالهيئة المصرية العامة للكتاب، رقم 610 بلدان تيمور، ميكروفيلم9989، ورقة 6؛ عبد الواحدالمراكشي، *المعجب في تلخيص أخبار المغرب*، ص257؛ الفاسي، محمد العربي، *مرآة المحاسن من أخبار الشيخ أبيالمحاسن*، طبعة حجرية، فاس1324هـ، ص142.

[32]*مشاهدات لسان الدين ابن الخطيب في المغرب والأندلس*، نشرها:أحمد مختار العبادي، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية 1983، ص111.

[33] مجهول، *خطط فاس*، ورقة13؛ ابن أبي زرع، *الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس*، دار المنصورللطباعة والنشر، الرباط، 1973م، ص36.

[34]الجزنائي، *جني زهرة الآس في بناء مدينة* فاس، تحقيق: عبد الوهاب بن منصور، ط2، المطبعة الملكية، الرباط،1991، ص 29.

العديد من البيوتات العلمية، التي استوطنتها، وحازت في أغلبها الثروة والجاه والعلم[35]. وعلى الجملة فقد قصدها الناس من كل مكان[36]، حتى "اجتمع بها ما أولده سام وحام، وعظم الالتئام والالتحام ..."[37].فعلى سبيل المثال لا الحصر انتقل إليها من قرطبة عالم الحساب علي بن محمد ابن فرحون القيسي(ت601هـ/1205م)[38].

وفي العصر المريني تحولت فاس إلى دار ملك، اهتم حكامه بالعلم والعلماء لاسيما علماء الفلك، ومن ثم استقطبوا عددا منهم، فعلى سبيل المثال[39] –لا الحصر–تلقى ابن البنا المراكشي(ت721هـ/1321م)تعليمه الأولي على مشيخة العلم بمراكش ثم انتقل إلى فاس[40]، وأخذ علمالحساب والتعاليم فضلا عن علوم السنة عن علمائها[41]، وتولى التدريس بمدرسة العطارين بمدينة فاس، وظل عطاؤه العلمي بها حتى وفاته[42]. ولا ريب فقد شكّلَ ابن البنا من وجهة نظر مؤرخي العلوم المعاصرين مدرسة امتد تأثيرها بعد موته قرنين من الزمان[43]،

---

[35] ابن الأحمر، *بيوتات فاس الكبرى*، دار المنصور، الرباط، 1972، ص 8، 10، 21، 22، 25، 26، 35، 36، راجع أيضا بقيةالبيوتات؛ التميمى، *المستفاد فى مناقب العباد بمدينة فاس وما يليها من البلاد*، تحقيق: محمد الشريف، ط1، منشورات كلية الآداب والعلومالإنسانية، تطوان 2002، ص 19، 154.

[36] مجهول، *خطط مدينة فاس* (مخطوط) ورقة 20؛ الزهرى، *كتاب الجغرافيا*، تحقيق: محمد حاج صادق، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، د.ت، ص 114؛ الكتانى، *سلوة الأنفاس*،ج1،ص 89.

[37] ابن الخطيب، *معيار الاختيار في ذكر المعاهد والديار*، دراسة : محمد كمال شبانة، المعهد الجامعي للبحث العلمي، المغرب 1977، ص79.

[38] الزركلي، *الأعلام*، ج4، ط15، دار العلم للملايين، 2002م، ص330؛ عمر رضا كحالة، *معجم المؤلفين*، ج7، مكتبة المثنى، دار إحياءالتراث العربي، بيروت، ص225–226.

[39] لمزيد من المعلومات عن العلماء الذين تقاطروا على مدينة فاس، انظر المبحث الخاص بأشهر علماء الفلك وفروعه من هذا البحث .

[40] ابن حجر العسقلاني، *الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة*، تحقيق:محمد عبد المعيد ضان، ج1، ط2، مجلس دائرة المعارف العثمانية، الهند1972، ص330؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس في ذكر من حل من الأعلام مدينة فاس*، دار المنصور للطباعة والوراقة، الرباط 1973م، ص288.

[41] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص150. والمقصود بالتعاليم، العلوم الرباعية Quadrivium وهي الحساب والهندسة والموسيقى وعلم الفلك. أو هي اصطلاح يطلق على العلوم الكونية من فلسفة وطبيعة وطب وكيمياء وما إليها من العلوم العقلية والتجريبية. انظر: ابن خلدون، *المقدمة*، ج3، ص 1006–1007؛ عبدالله كنون، *نكريات مشاهير رجال المغرب في العلم والأدب والسياسة*، ج1، ط1، مركز التراث المغربي، دار ابن حزم للطباعة والنشر والتوزيع، ص355.

[42] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 152.

[43] مركز ابن البنا المراكشي للبحوث والدراسات، "أعلام من التراث العلمي، ابن البنا المراكشي وببلوغرافيا جامعة لمؤلفاته"، *مجلة الدليل*، مج1، ع1، المملكة المغربية، (يونيو 2013م)، ص163.

واعتبره المؤرخون السابقون فريد عصره في العلوم الرياضية والفلكية في حين قرر آخرون أنه "شيخ المعقول والمنقول"[44].

كما لجأ من تلمسان إلى فاس العلامة محمد بن إبراهيم بن أحمد الآبلي(ت757هـ/ 1356م)[45] "شيخ العلوم العقلية"[46]، عندما أكرهه السلطان الزياني أبو حمو موسى الأول(706-718هـ/1307-1318م)- صاحب تلمسان - على العمل، واختفى عند خلوف المغيلي اليهودي شيخ التعاليم بفاس، فأخذ عن المغيلي فنون التعاليم ومهر فيها؛ ، ثم لحق بمراكش فنزل على ابن البناء ولازمه فأخذ عنه في علم المعقول والتعاليم والحكمة ثم رجع إلى فاس؛فكان "أعلم أهل عصره بالفنونالمعقولية"؛ فأقبل عليه طلبة العلم وانتشر علمه بكل مكان؛ فضمه السلطان أبو الحسن المريني(731-749هـ/1331-1348م) إلى مجلسه، كما قرأعليه العلم السلطان أبو عنان(749-759هـ/1348-1358م)، وظل يدرس بفاس حتى وفاته[47]. وقد شهد المقري بمكانته العلمية قائلا:"لقيت فيمن لقيت بفاس رجلين أحدهما عالم الدنيا والآخر نادرتها، أما العالم فهو شيخنا محمد بن إبراهيم بن أحمد العبدري الآبلي..."[48]. ومن تلامذته المؤرخ والمفكر ابن خلدون لاسيما في سائر "الفنون الحكمية والتعليمية"[49].

كان لدور السلطة الحاكمة في فاس خلال عصري الموحدين وبني مرين في تشجيع الحركة العلمية بوجه عام والعلوم العقلية والتطبيقية على نحو خاص أثره في توجيه الاهتمام نحو علم الفلك، فقد مثل عصر الموحدين فترة خصبة للحياة الفكرية ببلاد المغرب، حيث شاعت الحرية الفكرية[50]، وشجع الموحدون كثيراً من العلوم التي كان رواجها محظورازمن

---

[44] ابن مريم، *البستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان*، المطبعة الثعالبية، الجزائر1907، ص215.

[45] لمزيد من التفاصيل عنه انظر:بختاوي، قاسمي،"من أعلام تلمسان، الآبلي (681-757ه/1282-1356م)"، مجلة التراث، ع12، جامعة الجلفة، الجزائر،(2014م)، ص109- 114.

[46]ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون ورحلته غربا وشرقا*، دار الكتاب اللبناني للطباعة والنشر، 1979م، ص21.

[47]ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص 22-23، 36-37، 39؛ يحيى بن خلدون،*بغية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد*، ج1، مطبعة بيير فونطانا الشرقية، الجزائر، 1903، ص75؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 304؛ كنون، عبد الله، الحركة العلمية في عصر المرينيين، مقال منشور في موقع ميثاق الرابطة بتاريخ 2013/3/7، تاريخ الاطلاع 2021/6/18، الساعة 1.30 مساء *https://www.maghress.com/almithaq/9009*.

[48] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 302.

[49]ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص 23.

[50] المنوني، *العلوم والآداب والفنون على عهد الموحدين*، ط2، مطبوعات دار المغرب للتأليف والنشر، الرباط، 1977، ص 17.

المرابطين[51]؛ فانطلقت في عصرهم حرية التفكير والبحث[52]، فقد حرص الموحدون أن تكون حواضر دولتهم مراكزاً للإشعاع الفكري والحضاري، وهو ما دفعهم لبناء المدارس وصرف مكافآت للطلاب، واستقطاب كبار العلماء، وتشجيع حركة التأليف،وعقد المجامع العلمية، وإنشاء الخزائن والمكتبات، والوقف على المؤسسات العلمية، وترجمة الكتب الأجنبية للعربية[53]، وتخصيص المرتبات والعطاءات والإقطاعات للعلماء، من الأطباء والمهندسين والكتاب وغيرهم فيما يعرف بـــ "الجامكية"[54]. ورغم ذلك فإننا نتفق مع أحد الباحثين في القول بأن تزايد تأثير الفقهاء خلال عصر المرابطين ومن بعدهم الموحدين قد ألقى بظلاله السلبية على الاهتمام بعلم الفلك الذي ظل متهما في نظر أولئك الفقهاء، وأن ظهور بعض العلماء البارزين من أمثال ابن باجة(ت533هـــ/1138م) وابن طفيل(581هـــ/1182م) وابن رشد(595 هـــ/1198م) لم يغير كثيرا من الواقع[55]، والدليل على ذلك عدد المتخصصين في علم الفلك وفروعه وأهم مؤلفاتهم وتطبيقاتهم العملية خلال عصر الموحدين مقارنة مع نظرائهم في عصر بني مرين[56].

---

[51] عن موقف المرابطين السلبي من العلوم العقلية بوجه عام، انظر: ابن عبد الملك، الذيل والتكملة لكتابي الموصول والصلة، تحقيق:عباس، إحسانوآخرين، ج4، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 2012، ص28-30؛عبدالواحد المراكشي، *المعجب*، ص175. لايفوتنا الإشارة إلى أنه رغم الموقف السلبي العام من العلوم العقلية زمن المرابطين إلا أنه برز خلال عصرهم "أبو الفلسفة العقلية العربية " ابن باجة الأندلسي (ت533هـــ/1138م) الذي التحق بخدمتهم في فاس، وبرع في الرياضيات والفلك وشتى علوم الحكمة وفروعها. انظر: ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق: نزار رضا، دار مكتبة الحياة، بيروت، د.ت، ص515- 517 .كما تجاوز أثره العالم الإسلامي إلى العالم الأوروبي في أواخر العصور الوسطى؛فتأثر بكتاباته كل من البرتو ماغنو وباكون وريموند لوليو وتوماس الأكويني. انظر: المعصومي، محمد حسن، "ابن باجة كبير فلاسفة الأندلس"، *مجلة المورد*، مج7، ع3، العراق 1978، ص 117-136.

[52] ابن الأبار، *التكملة لكتاب الصلة*، ج2، تحقيق: عبد السلام الهراس، دار الفكر للطباعة، بيروت، 1995م، 161؛عبد الواحد المراكشي، المعجب، ص 150، 179، 225.

[53] ابن الخطيب، *معيار الاختيار*، ص175؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 49، 319، 457؛ ابن أبي زرع، *روضالقرطاس*، ص542- 543؛ ابن مرزوق، *المسند الصحيح الحسن في مآثر ومحاسن مولانا أبي الحسن*، دراسة وتحقيق: ماريا خيسوسبيغيرا، الشركة الوطنية للنشر والتوزيع، الجزائر1981، ص406؛ الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص 60، 74، 79، 81؛ إبراهيم القادري، مرجع سابق، ص106.

[54] عبد الواحد المراكشي، *المعجب*،ص 177.

[55] فيرني، خوان؛ سامسو خوليو، " تطورات العلم العربي في الأندلس "، *موسوعة تاريخ العلوم العربية*، ج1، ط2، علم الفلك النظري والتطبيقي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت،(2005)، ص 386 .

[56] قارن عدد المتخصصين ومؤلفاتهم في العصرين الموحدي والمريني في المبحث الخاص بأشهر الفلكيين من هذا البحث.

إلا أنه من الإنصاف الإشارة هنا إلى أن بعض خلفاء الموحدين كانوا علماء يترأسون بأنفسهم المناظرات العلمية[57]،وهكذا كان يوسف بن عبد المؤمن(558- 580 هـ/1163-1184م) شغوفاً بعلمي الطب وأحكام النجوم، ومن دلائل ذلك أنه سمع برجل يدعى يوسف المراني لديه مكتبة فيها كتب للطب والفلك فأمر جنده بإحضارها وعوضه عنها بـ"ولاية ضخمة ما كان يحدث بها نفسه...ولم يزل يجمع الكتب من أقطار الأندلس والمغرب ويبحث عن العلماء وخاصة أهل علم النظر إلى أن اجتمع له منهم ما لم يجتمع لملك قبله"[58]، وكان أبو بكر بن طفيل على رأس المقربين إليه من العلماء، وهو أحد فلاسفة المسلمين، الذي أخذ الفلسفة عن الفيلسوف ابن باجة، ولم يزل ابن طفيل على علاقته القوية بيوسف بن عبد المؤمن، يجلب إليه العلماء من جميع الأقطار وينبهه على إكرامهم، لاسيما الفيلسوف ابن رشد[59]، الذي قدم خلاصة فكره في شرح وتلخيص كتب أرسطو بإيعاز من الخليفة الموحدي[60]. أما يعقوب المنصور(580-595 هـ/1184-1199م) فبعد أن أمر بإحراق كتب ابن رشد في الفلسفة ، استثنى "كتب الطب والحساب وما يتوصل به من علم النجوم إلى معرفة أوقات الليل والنهار، وأخذ سمت القبلة. فانتشرت هذه الكتب في سائر البلاد وعُمل بمقتضاها" وذلك إبان المحنة التي تعرض لها الفيلسوف على يديه[61]، وهو ما يؤكد اهتمامه بعلم بالفلك حيث أسس المراصد ووضع هو نفسه أزياجاً فلكية عن كسوف الشمس، كما شجع ورعى الفلكيين وأهل الهيئة في عصره [62].

أما عصر بني مرين فقد شهد اهتماما ملحوظا بالعلماء حيث عمد سلاطين بني مرين إلى ضم العلماء البارزين إلى مجالسهم سواء من الأندلس أو من نواحي بلاد المغرب[63]، كما عمدوا إلى تخصيص رواتب وأرزاق لهؤلاء العلماء[64]؛ وهو ما انعكس على رواج الحياة العلمية بوجه عام. ومن ثم شكل ذلك العصر بداية ترسخ الهوية المغربية من حيث وحدة اللغة والعقيدة والتشريع فضلا عن ميزات وعوامل أخرى للوحدة القومية تمثلت في وحدة المناهج

---

[57] بنبين، أحمد شوقي، *تاريخ خزائن الكتب بالمغرب*، ترجمة: مصطفى طوبي، ط1، الخزانة الحسنية، المطبعة والوراقة الوطنية، مراكش، 2003، ص45.

[58] عبد الواحد المراكشي، المعجب،ص 175-176.

[59] عبد الواحد المراكشي، المعجب، ص 176 - 179.

[60] عبد الواحد المراكشي، المعجب، ص 179- 180.

[61] عبد الواحد المراكشي، المعجب، ص 225.

[62] أشباخ، يوسف، *تاريخ الأندلس في عهد المرابطين والموحدين*، ترجمة محمد عبد الله عنان، ج2، ط2، مكتبة الخانجي، القاهرة، 1996، ص260؛ المنوني، *العلوم والآداب*، ص 109.

[63] ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص 37-38، 41، 45-46، 47، 60، 64-65.

[64] ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص 47، 48.

الدراسية وبداية كتابة تاريخ المغرب وتاريخ رحلات المغاربة، ناهيك عن البداية الجامعية الحقيقية للقرويين التي تعززت بما أحاط بها من مدارس وما ألحق بها من خزائن الكتب، ثم ما أحدث فيها تباعا من كراسي علمية[65] .ومن ثم برز اهتمام ملحوظ بالفلك والفلكيين، فكان إغداقهم على الفلكيين ذوي الاختراعات النفيسة عظيما، فقد ذكر يحيى بن خلدون أنه حين أتم الفلكي أبو الحسن علي بن أحمد المعروف بابن الفحام(ق8 هـ/14م) صناعة الساعة المائية المشهورة بفاس منحه ملوك بني مرين ألف دينار من الذهب[66]. وحين أنهى الفلكي محمد بن عبد الله الصنهاجي النطاع (ق8هـ/14م) عمله بالساعة الموجودة بصومعة جامع القرويين أصر السلطان أبو عنان المريني(749-760هـ/ 1348-1358م) أن يشارك الناس في افتتاحها، ولما رأى دقة صناعتها وإتقانها "استحسنه وأنعم على الناظر فيه بمرتب وسع عليه فيه"[67]. وفي إطار اهتمام بني مرين بالفلك وفروعه لاسيما علم التوقيت حرص السلطان أبو الحسن المريني(731-748هـ/1331-1348م)على حضور تركيب رخامة التوقيت بموضع أبي فهر في تلمسان مع الفلكي والميقاتي ابن النجار[68].ولعل في مخاطبة ابن الخطيب(ت776هـ/1374م) للسلطان أبي سالم المريني (761-763هـ/1359-1361م) في نونيته الشهيرة التي هنأه فيها باسترجاع تلمسانعام 761هـ/1360م، واستخدامه لكثير من الألفاظ المرتبطة بالفلك والهيئة ما يثبت دراية السلطان دراية واسعة بالنجوم والفلك[69]، ويبدو أن ذلك الشغف الشخصي لدى حكام بني مرين واستقطابهم العلماء البارزين لحاضرة دولتهم؛ هو ما شجع على بروز الدراسات الفلكية وتنامي روح الرصد العلمي وما ارتبط بها من تطبيقات عملية.

ولا ريب فقد كان لارتباط العلوم الرياضية بعلم الفلك[70]، وما ينتج عنها من براهين منتظمة تؤثر في "استقامة الفكر وإضاءة العقل"[71]؛ أثره في تطوير علم الفلك، فتحول الأمر من المعاينة الظاهرية للأجرام السماوية عند قياس الوقت إلى معاينة تقنية باستخدام

---

[65] المنوني، *ورقات عن حضارة المرينيين*، مطبعة النجاح الجديدة، ط3، الدار البيضاء2000، ص 429، 436.

[66] بغية الرواد، ج1، ص56. تولى القضاء لأبي يحيى يغمراسن بن زيان. انظر:يحيى بن خلدون، *بغية الرواد*، ج1، ص111.

[67]الجزنائي، *جني زهر الآس*،ص52.

[68] ابن مرزوق، *المسند*، ص306.

[69]انظر تلك الأبيات: ابن الخطيب، *نفاضة الجراب في علالة الاغتراب*، تحقيق:أحمد مختار العبادي، دار النشر المغربية، الدار البيضاء، د.ت، ص 94-95.

[70]ابن خلدون، *المقدمة*، ج3، ص1017-1019.

[71]ابن خلدون، *المقدمة*، ج3، ص 1014، 1017.

الاسطرلابات المتنوعة وصفائح الأرباع، والساعات الشمسية، وذلك بتطبيق حساب المثلثات، لاسيما في تحديد ارتفاع الشمس -كما فعل الحباك- وغيرها من الحسابات الرياضية التي استخدمت في رؤية الهلال كما فعل ابن عزوز القسنطيني (ت755هـ/1354)[72].كما كان لرواج تلك العلوم الرياضية خلال فترة الدراسة، وبروز الاهتمام بها أثره على كثرة النابغين في علم الفلك، حيث كانوا أكثر عددا من غيرهم في العلوم الأخرى[73]؛ حيث اهتم علماء فاس بتلك العلوم، ومنهم: أبي الحسن علي بن فرحون القيسي(ت601هـ/ 1205م) الذي كان يُدرس علم الحساب والفرائض بفاس وهو مؤلف كتاب "لب اللباب في مسائل الحساب"[74]، وعبد المنعم بن أحمد المراكشي(كان حيا 598هـ/1202م) ، الذي سكن فاس وبرع في العربية والأدب والحساب[75]، والرياضي أبي محمد عبد الله بن محمد بن حجاج المعروف بابن الياسمين الفاسي(ت601هـ/1205م)[76]، الذي أخذ هذا العلم عن أبي عبد الله بن قاسم[77]، حتى صار عالمابالحساب والعدد[78].كما انتقل أحمد بن الحسن بن عطية القضاعي(ت600هـ/1204م)من مراكش إلى فاس وكان عارفا بالطب مقرئا ماهرا فيه عالما بالهندسة وسائر التعاليم من الحساب وغيره[79]، وبالمثل انتقل عبد الرحيم بن محمد بن أبي زيد عبد الرحمن بن أبي العيش الخزرجي(ق7هـ/13م) من بلده تلمسان إلى فاس وأم وخطب بجامعها وكان بصيرا بالوثائق والفرائض والحساب والهندسة[80]. كما اشتهر يوسف بن أحمد التجيبي قاضي فاس (ق7هـ/13م) بعلم الحساب والتعاليم وهو ما أخذه عنه الفلكي الرياضي ابن البنا الأزدي (ت721هـ/1321م)[81]، وبالمثل كان عمر الرجراجي(ت810هـ/1408م)

---

[72] عزرودي، نصيرة، *علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال العصر الوسيط، جذوره-مدارسه-أقطابه*، ط1، نور حوران للدراسات والنشر والتراث، دمشق، 2020، ص209.

[73] كنون، عبد الله، الحركة العلمية في عصر المرينيين، مقال منشور في موقع ميثاق الرابطة بتاريخ 2013/3/7، تاريخالاطلاع 2021/6/18، الساعة 1.30 مساء *https://www.maghress.com/almithaq/9009.*

[74] ابن القاضي، جذوة الاقتباس، ص483؛ الزركلي، *الأعلام*، ج4، ص330؛ عمر رضا كحالة، معجم *المؤلفين*، ج7، ص225-226.

[75] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص444.

[76] ابن قنفذ، *الوفيات*، تحقيق:عادل نويهض، دار الآفاق الجديدة، ط4، بيروت، 1983م، ص302-303.

[77] ابن الأبار، *التكملة*، ج2، ص307.لم نقف لأستاذه في الحساب على ترجمة.

[78] ابن الأبار، *التكملة*، ج2، ص307؛ ابن أبي زرع، *الذخيرة السنية في تاريخ الدولة المرينية*، د.ن، الرباط، 1972م، ص39.

[79] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص143-144.

[80] يحيى بن خلدون، *بغية الرواد*، ص31.

[81] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص551.

خطيب جامع الأندلس عالما بالفرائض والحساب[82]، هذا فضلا عمن اشتهروا بوجه عام بالفنون العقلية ، وإحكام الصنعة، كأحمد بن محمد بن شعيب الجزنائي(ت749هـ/1348م)، الذي برع في العلوم العقلية، كالفلسفة والطب والتعاليم والأدب واللسان، وقد حاز مكانة لدى السلطان أبي سعيد المريني ومن بعده السلطان أبي الحسن، وعمل لهما كاتبا وطبيبا[83]. وأبي عبد الله محمد بن أحمد الشريف الحسني التلمساني المعروف بالعلوي(ت771هـ/1370م) الذي ضمه السلطان أبي عنان لمجلس علمه، بعد أن استولى على تلمسان واصطحبه معه إلى فاس، وقد عرف بـ "فارس المعقول والمنقول"، فقد درس كتب ابن سينا ، ككتاب الإشارات وكتاب الشفاء، فضلا عن تلاخيص كتب أرسطو التي وضعها ابن رشد، وكتب الحساب والهيئة والفرائض وغيرها[84]. ويبدو أن أثره العلمي قد ظهر بفاس فتتلمذ عليه في الفنون العقلية بها، محمد بن يوسف المعرف بابن زمرك(ق 8هـ/14م) -كاتب سر ابن الأحمر سلطان غرناطة- الملتحق بخدمة المرينيين[85].

واشتهر في فاس أيضا بعض المهندسين مثل أبي عمران بن أبي شامة[86]، والمهندس الشهير حسان القضاعي (ت598هـ/ 1202م)المنسوب إليه جامع حسان والمدفون بالرباط، والمهندس الأحوص صانع مقصورة المنصور الموحدي، وأبو علي حسن المراكشي(ت660هـ/1262م) المنسوب إليه وضع اللوغاريتم[87]. وقد عبر سيديو عن ازدهار العلوم الرياضية في ذلك العصر قائلا: " لم تبق أفريقيا الغربية كسلى في ذلك الدور الذي انتهى بانتهاء القرون الوسطى، فقد نافست سبتة وطنجة وفاس ومراكش فيه قرطبة وأشبيلية وغرناطة، فمن مدارسها ظهر أساتذة بارعون تشهد مؤلفاتهم الكثيرة في مختلف فروع العلوم بعلو كعبهم"[88]. وهو ما انعكس جليا على الحياة العلمية بوجه عام، وبفاس بوجه خاص حيث اكتملت جامعية فاس ممثلة في جامع القرويين وفروعه المختلفة، فأصبحت مركزاًمهما من مراكز الثقافة منذ بدء القرن الثامن الهجري /الرابع عشر الميلادي على وجه

---

[82] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص495.

[83] ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص 48-49؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص120.

[84] ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص64-65.

[85] ابن الخطيب، *الإحاطة في أخبار غرناطة*، ج2، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت، 1424هـ، ص196-197.

[86] ابن أبي زرع، *روض القرطاس*، ص 64.

[87] السائح، الحسن، *الحضارة الإسلامية في المغرب*، ط2، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، 1986م، ص226- 227.

[88] السائح، *الحضارة الإسلامية في المغرب*، ص228-229.

الخصوص، بعد أن وقعت شبه جزيرة أيبيريا في أحضان المسيحية من جديد؛فأضفى ذلك على فاس ثوباً علمياً، حتى صارت بمثابة "أثينا أفريقيا"[89].

كان لعناية الفاسيين بالمكتبات الخاصة أثره على المناخ العلمي العام في المدينة لاسيما في ظلنشاط حركة التأليف في مختلف المجالات العلمية[90] وما صاحبه من نشاط صنعةالوراقة والنسخ، حيث بلغ عدد دور صناعة الكاغيد في مدينة فاس 400 دار حسب إحصاء تم في العصر الموحدي[91]؛ ومنثم كان من المتعارف عليه أن يمتلك كل عالم خزانة خاصة به، حتى العلماء الذين هاجروا إلى فاس عبر تاريخها يفترض أن يكون كل منهم قد حمل معه مؤلفاته أو مؤلفات غيره من العلماء[92]، فقد كان ذوو البيوتات العلمية يتنافسون في جمع الكتب وتأسيس تلك المكتبات التي احتوت ضمن مجموعاتها مؤلفات الرياضيات والهندسة والفلك، فضلا عن الفقه والأدب[93].وحسبنا نموذجا أسرة بني الملجوم حيث بلغت قيمة مكتبة أحد أعيانها ، وهو عبد الرحمن بن يوسف الملجوم(ت605هـ/1208م) أربعة آلاف دينار[94].وفي قول آخر فإن صحائف كتبه غير المجلدة بيعت في فاس بمبلغ ستة آلاف دينار[95]. هذا فضلا عن مكتبة حاكم فاس محمد بن يحيي المسوفي(ت609هـ/1212م)[96]. وبالمثل فإننا نفترض وجود مكتبة ضخمة لدى أبو عبد الله محمد بن عيسى المومناني(ت639هـ/1241م) الذي أفنى عمره في جمع واقتناء الكتب[97]. وكذلك اشتهر العلامة الآبلي(ت757هـ/1356م) المستقر بفاس، والذي فاق أهل زمانه في العلوم العقلية بأنه كان طَلّابا للعلم جماعا للكتب عاكفا على النظر[98].

---

[89] السائح، الحسن، "الفكر المغربي في عصر بني مرين"، *مجلة دعوة الحق*، ع8-9، السنة 6، ص35.

[90] لمزيد من التفاصيل عن نشاط حركة التأليف، انظر: بنبين، أحمد شوقي*تاريخ خزائن الكتب بالمغرب*، ص46-47 .

[91] ابن أبى زرع، *روض القرطاس*، ص 47-48؛ الجزنائى، *جنى زهر الآس*، ص 43-44.

[92] بنبين، أحمد شوقي*تاريخ خزائن الكتب بالمغرب*، ص 30، 33.

[93]من أهم المكتبات الخاصة التي اشتهرت في فاس واحتوت مختلف التصانيف العلمية، منذ نهاية عصر الأدارسة، مكتبة بني القاضي. انظر: بنبين، أحمد شوقي*تاريخ خزائن الكتب بالمغرب*، ص62.

[94] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص396.

[95] ابن أبي زرع، *الذخيرة السنية*، ص45.

[96] بنبين،أحمد شوقي، *تاريخ خزائن الكتب بالمغرب*، ص62.

[97] ابن عبد الملك، *الذيل والتكملة*، ج8، تحقيق: محمد بن شريفة، مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية، 1984، ص350- 351.

[98] يحيى بن خلدون، *بغية الرواد*، ج1، ص57.

أما على صعيد السلطة فلا ريب أن تحول مقر السلطة من فاس إلى مراكش خلال عصري المرابطين والموحدين؛ جعل من مراكش مركزا للخزانة الملكية الثرية التي أنشأها الموحدون[99]، والتي حازت عندهم مكانة جليلة[100].وفيما يختص بمدينة فاس فقد أشار الجزنائي أن السلطان أبي عنان المريني أمر بإنشاء خزانة القرويين عام 750 هـ/1349، فضلا عن تزويدها بمختلف المصنفات في شتى المجالات العلمية[101]. ورغم هذه الإشارة التي أكدها أيضا أحد الباحثين[102]، إلا أنه من المستبعد أن يظل القرويين إلى منتصف القرن الثامن الهجري دون خزانة للكتب وهو يشكل أحد أهم المراكز العلمية والتعليمية في بلاد المغرب، لذا يُفترض احتواء جامع القرويين على خزانة للكتبمنذ فترة مبكرة من تاريخه.وبالمثل حظي جامع الأندلسيين بفاس بخزانة كتب خصها به السلطان المريني عثمان بن أبي سليم عام 816هـ/1413م[103].على أية حال فلا ريب أن تلك الخزانات إلى جانب المجموعات الخاصة بالحكام والعلماء وما ألحق منها بالمدارس، شكلت أهم أوعية نقل العلم على مدى أجيال متعاقبة.

فقد أفاد كثير من الوافدين على جامع القرويين، من تلك الخزانة من خلال المطالعة والدراسة والمقابلة والنسخ ومنهم عالم من علماء المغرب ولد بعد تأسيسها بسبع وعشرين سنة، إنه الفقيه الميقاتي الفلكي عبد الرحمن الجاديري(ت818هـ/1415م) مؤقت مدينة فاس[104].

وعليه كان لغنى خزانات الكتب الخاصة والملكية بالمصنفات المؤلفة في بلاد المغرب سواء بتوجيه من السلطة أو عبر اهتمام العلماء بفروع العلم المختلفة، أو من خلال المؤلفات التي تم تبادلها بين المشارقة والمغاربة عبر رحلات الحج أو الرحلات العلمية أو من خلال الهدايا أو الحبس[105]، أثره في ذيوع تلكالمؤلفات سواء المشرقية أو الأندلسية أو المغربيةومنها

---

[99] عبد الواحد المراكشي، المعجب، ص 175-176.

[100] ابن فرحون، *الديباج المذهب في معرفة أعيان علماء المذهب*، ج1، تحقيق :محمد الأحمدي أبو النور، دار التراث للطبع والنشر، القاهرة، د.ت، ص213.

[101] جنبي *زهر الآس*، ص76.

[102] الدباغ، محمد عبد العزيز، *من أعلام الفكر والأدب في العصر المريني*، مطبعة النجاح الجديدة، 1982م، ص117.

[103] بنبين، أحمد شوقي، *تاريخ خزائن الكتب بالمغرب*، ص119، هامش(187).

[104] الدباغ، أعلام الفكر، ص117.

[105] بنبين، أحمد شوقي، تاريخ خزائن الكتب بالمغرب، ص 52-89.

ما يختص بعلم الفلك وفروعه وما ارتبط به من تطبيقات عملية[106]. ولا ريب فقد وصل التراث اليوناني الرياضي والفلكي إلى بلاد المغرب من خلال المشرق سواء بشكل مباشر أو من خلال دراسة ونقد المشارقة لذلك التراث؛ومن ثم برز الاهتمام بعلم الفلك بمدينة فاس، حيث اعتمد طلاب العلم تلك المؤلفات في دراستهم، فيتضح من خلال بعض الإشارات تأثر علماء الفلك وفروعه بمدينة فاس بعلوم الأوائل لاسيما علوم اليونان ممثلة في العالم الرياضي الفيزيائي الفلكي أرشميدس (ت212ق.م)، حيث ثبت أن آلية عمل الساعة العامة بفاس منصوص عليها في أحد مؤلفاته[107]. كما أفادوا من كتاب المجسطيلبطلميوس، حيث تولى دراسته وشرحه محمد بن هلال(ق8هـ/14م)حتى لقب بـ "شارح المجسطي في الهيئة"[108].ولا ريب فكتاب المجسطي يعتبر في نظر البعض من أعظم كتب الفلك وأكثرها تأثيراً ، فهو الأم التي استخرجت منها سائر الكتب المؤلفة في هذا الفن، لأنه دون كل فروع علم الفلك القديم، ووصل العمل بالنظر في جميع المسائل، ولم يأت بقاعدة إلا وبرهن عليها بالطريقين الهندسي والعددي[(109)]، وذلك رغم التصويبات والانتقادات التي وجهت إليه مشرقا ومغربا[(110)].كما أفاد ابن البنا المراكشي من مؤلفات إقليدس، فقد ذاكر القاضي محمد بن علي بن يحيى الشريف في عدة مسائل من كتاب الأركان لإقليدس الحكيم، ويبدو أنه كان له العديد من الملاحظات الصحيحة والجديرة بالاهتمام على كتاب إقليدس، وهو ما دفعه إلى تأليف " مقدمة على أوقليدس الحكيم والمقالات الأربع..."[111]

---

[106] الشنطي، عصام محمد، "مخطوطات الفلك المغاربية في معهد المخطوطات العربية"، *مجلةمعهد المخطوطات العربية*، م 50، ج1، 2، 2006م، ص35.

[107] رضا، بكلي محمد وآخرون، "جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي"، *مجلة سهيل بالتعاون مع لجنة تاريخ العلوم والتكنواوجيا في المجتمعات الإسلامية*،قسم الفيلولوجيا، جامعة برشلونة، أسبانيا، 2014م، م13، ص36.

[108] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص302.

[109] نيلينو،كارلو، *علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى*، مكتبة المثنى، بغداد، د.ت، ص220-221.

[110] لمزيد من التفاصيل حول تلك الانتقادات وجهود علما المسلمين مشرقا ومغربا في إصلاح الهيئة البطلمية، انظر: دلال، أحمد،إصلاح الفلكالنظري في المغرب: ثورة أم ثورة مضادة، *منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانيّة، سلسلة ندوات ومناظرات رقم 94*، ط1، مطبعة النجاحالجديدة، الدار البيضاء،(2001)، ص 115-131؛مورلون، ريجيس، "علم الفلك العربي الشرقي بين القرنين الثامن والحادي عشر"، ج1، ط2، *موسوعة تاريخ العلوم العربية*، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، (2005)، ص 47 – 94.

[111] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص150-151.

ويبدو أن علماء فاس وصنَّاعها أفادوامن تراث المشارقة في علم الميكانيكا أو ما يعرف بعلم الحيل لاسيما كتاب "الحيل" لأبناء موسى بن شاكر (ق3هـ/9م)- يعد أول كتاب في هذا العلم في العالم الإسلامي[112] في صناعة آلات الرصد فضلا عن صناعة الساعات، التي تعد تطبيقا عمليا لعلم التوقيت، الذي يعد بدوره أحد فروع علم الفلك، وقد أشار ابن خلدون إلى ذلك قائلا:" وقد أفرد بعض المؤلفين في هذا الفن كتابا في الحيل العملية؛ يتضمن من الصناعات الغريبة والحيل المستطرفة كل عجيبة .وربما استغلق على الفهوم لصعوبة براهينه الهندسية . وهو موجود بأيدي الناس ينسبونه إلى بني شاكر..."[113]. ناهيك عن احتمالية إفادتهم أيضا من كتاب آخر أكثر أهمية لابن الرزاز الجزري(ت602هـ/1206م) أحد أعظم المهندسين المسلمين، والمعروف بـــ"الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل"[114]. كما أفادوا من مميزات الصفيحة الآفاقية[115]، التي صنعها أحمد بن عبد الله بن حبش الحاسب المروزي البغدادي (ت250هـ/864م)وهي عبارة عن اسطرلاب شامل لا يحتاج إلى تبديل صفائحه عند كل خط عرض كما هو حال الإسطرلابات العادية[116].

كما أفادوا من الرصيد المعرفي في مجال الفلك لدى علماء المغرب الآخرين، كابن إسحاق التونسي(ق7هـ/13م) صاحب "الزيج الكافي"، قناعة منهم بأن ابن اسحاق عول فيه على الرصد، وأنه كان يستفيد من يهودي بصقلية اشتهر بالمهارة في الهيئة والتعاليم والرصد وكان يبعث له بكل ما يتوصل إليه من أحوال الكواكب وحركاتها فعنى أهل المغرب به "لوثاقة مبناه على ما يزعمون" . وبالمثل أفاد منه ابن البنا المراكشي(ت721هـ/1321م)

---

[112] لمزيد من التفاصيل عن أبناء موسى بن شاكر انظر: الدفاع، علي عبد الله، "بناة أسس علم الميكانيكا" *دارة* الملك عبد العزيز، مج6، ع1، الرياض،(1980)، ص82-90؛القصير،هيلة بنت محمد بن علي،" أثر الفرق البحثية في تطور العلوم في الحضارة الإسلامية : بنو موسى بن شاكر نموذجا"*مجلة الجمعية التاريخية السعودية*،س17، ع34،(2017)، ص35-67؛الدومي، كريمة عبد الرؤوف، "دور أبناء موسى بن شاكر في حركة الترجمة وأثرها على جهودهم العلمية خلال القرن 3ه/9م"، *مجلة وقائع تاريخية*، م2022، ع2، جامعة القاهرة، يوليو 2022م، ص 189- 264.

[113] ابن خلدون، المقدمة، ج3، ص 1018 .

[114] بكلي، محمد رضا وآخرون، "جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي"، ص29.

[115] ابن حجر العسقلاني، *الدرر الكامنة*، ص331؛ ابن القاضي، *درة الحجال في أسماء الرجال*، تحقيق: محمد الأحمدي أبو النور، ج1، دار التراث، القاهرة، 1971، ص15؛ التبنكتي، *نيل الابتهاج بتطريز الديباج*، تقديم:عبد الحميد عبد الله الهرامة، ط2، دار الكتاب، طرابلس- ليبيا، 2000م، ص ص 78، 86.

[116] قاسم، نزار محمود، "دور علماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية لدورتي الشمس والقمر"، *ضمن أعمال المؤتمر الدولي الثاني في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين*، المنعقد في الفترة من 8 – 11 /2014/12م بجامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة، ص42.

ولخصه تحت مسمى المنهاج "فولع به الناس لما سهل من الأعمال فيه"[117]، وقد أقر بذلك ابن البنا قائلا: "وبعد، فقد وضعت هذا الزيج على مذهب الأستاذ الأجل الحبر الأنبل الراصد بحضرة مراكش حرسها الله تعالى أبو العباس أحمد بن علي التونسي رحمه الله"[118].كما قدم فلكيو فاس أو المستقرون بها من العلماء شروحا على عدد من المؤلفات والأراجيز لفلكيين آخرين من نواحي المغرب أيضا وحسبنا ما قام به ابن البناء المراكشي من شرح لأرجوزة الفلكي والميقاتي أبي محمد عبد الحق المعروف بأبي مقرع البطيوي (ق8هـ/14م)[119]في علم التوقيت[120]، وهو ما فعله الجاديري(ت 818هـ/1415م) أيضا، وقد امتد تأثير تلك الأرجوزة حتى وقت متأخر شمل عصر الانحطاط، لدرجة جعلت أتباع هذا الفلكي يسمون هذا العلم بـ "علم أبي مقرع"[121].كما شاعت منظومة "بغية الطلاب في علم الإسطرلاب" للحباك التلمساني المعدل(ق7هـ/13م)، التي أصبحت في نظر المتأخرين هي ألفية هذا العلم التي عليها يعتمدون ويجعلون عليها الشروح والتعاليق ويلجئون إليها في التدريس[122]؛ وهو ما يشي بتأثير علماء المغرب في علماء فاس في هذا الميدان.

ولما كان عطاء الأندلسيين في علم الفلك بارزا سواء في مجال التأليف أو الإبداع في تصنيع الآلات أو في الرصد؛ فقد ظهرت التأثيرات الأندلسية في مجال علم الفلك والدراسات الفلكية وغيرها من العلوم بمدينة فاس لاسيما بعد الارتباط الكلي الذي حدث بين المغرب والأندلس خلال عصري المرابطين والموحدين، فضلا عما نتج عن حركة الهجرة من الأندلس إلى المغرب لاسيما إلى فاس ومراكش تحت ضغط النصارى على المدن الأندلسية، وهوما ترتب عليه إنعاش تلك الحواضر علميا في كل مجالات المعرفة ومنها علم الفلك وعلم الحيل " الهندسة الميكانيكية"، الذي أفادوا منه في صناعة الساعات المتنوعة و آلات الرصد.

فقد أفادوا من كتاب "الأسرار في نتائج الأفكار" للمهندس الأندلسي ابن خلف المرادي(ق5هـ/11م)[123]، وما يؤكد تلك الإفادة أنهم استطاعوا صناعة الساعات الهيدروليكية، كالساعة التي صنعها النطاع وأقامها في جامع القرويين بعد أن صممها ورسمها

---

[117]ابن خلدون، *المقدمة*، ج3، ص1021.

[118]*منهاج الطالب لتعديل الكواكب*، تحقيق:خوان برنيتخينس، منشورات معهد الجنرال فرانكو للأبحاث العربية والأسبانية، دار الطباعةالمغربية، تطوان، 1952، ص13.

[119] King, D.,"On the history of astronomy in the medieval Maghrib", *Études d'histoire des sciences arabes , ed. Mohammed Abattouy*, (Casablanca, 2007), pp. 175-218.

[120] منها نسخة خطية بالخزانة الحسنية بالمملكة المغربية، رقم 9264 ضمن مجموع.

[121] بكلي محمد رضا وآخرون، "جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي"، ص10.

[122] سعد الله، أبو القاسم، *تاريخ الجزائر الثقافي*، ج1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1998، ص116.

[123] بكلي محمد رضا وآخرون، "جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي"، ص29.

له ابن الصيدينية القرسطوني[124]. كما أفادوا من أعمال العالم الأندلسي علي بن خلف الشكاز(ق5هـ/11م)لاسيما ابتكاره المنسوب إليه والمعروف بـ "الصفيحة الشكازية"[125]، حيث ألف عبد الرحمن بن محمد المَدْيُونِي الجَادِيرِي(ت 818هـ/1415م) في الفلك كتاب "اقتطاف الأنوار"، جمع فيه بين العمل بآلة الإسطرلاب، والصفيحة الشكازية، وبربع الدائرة، والعمل بالحساب والجدول في اثنين وأربعين بابا[126]. كما أفادوا من"كتاب الهيئة" للبطروجي(ق6هـ/12م)، و"الزيج القويم" لأبي عبد الله محمد بن إبراهيم الأوسي المعروف بالرقام الغرناطي(ت715هـ/1315م)[127]، الذي استعان به الجاديري أيضا في أرجوزتهالمسماة "روضة الأزهار في علم الليل والنهار"[128].

كذلك فإن أقدم اسطرلابين صنعهما إبراهيم بن عبد الكريم بفاس في القرن الخامس الهجري مستوحين من اسطرلابات أندلسية[129]. وفي السياق ذاته ألف ابن البنا مقالتين عن عمل الصفائح التي طورها الزرقالي الأندلسي(ت493هـ/1099م)، وهي:"مقال في العمل بالصفيحة الزرقالية"[130]، نسبة إلى الزرقالي[131]، الذي شمل تأثيره الغرب الإسلامي والمسيحي على حد سواء[132]. كما ألف ابن البنا مقالا سماه "الصفيحة الجامعة"[133]، وهي التي صنعها

---

[124]الجزنائي، جني زهر الآس، ص51.

[125] وهى صفيحة تعطي مقطعًا عموديًّا للكون طرفاه القطبان بخلاف الإسطرلابات العادية التي تتخيل الضوء منطلقًا من القطب الجنوبي ويسقط على خط الاستواء .انظر: https://almanshorat.com/%D8%B9%D9%84%D9%85-

[126] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص404؛ الكتاني، سلوة الأنفاس، ج2،ص176.

[127] سعد الله، أبو القاسم، تاريخ الجزائر، ج1، ص116.

[128] ابن مريم، *البستان*، ص219؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 147-148.

[129] رضا، بكلي محمد وآخرون، "جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي"، ص16-17.

[130] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج1، ص331؛ ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص 15؛التبنكتي، *نيل الابتهاج*، ص 78، 86.

[131] هو الرياضي الفلكي إبراهيم بن يحيي المعروف بالزرقالي، أصله من طليطلة، واحد عصره في علم العدد والرصد والأزياج.انظر:القفطي، *إخبار العلماء بأخبار الحكماء*، تحقيق: إبراهيم شمس الدين دار الكتب العلمية، بيروت 2005، ص50؛ ابن الأبار، *التكملة*، ج1،ص ص120، 358؛ لمزيد من التفاصيل عنه انظر:مطاوع،حنان، من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن الزرقالةوإسطرلابه متعدد الصفائح، *ضمن بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية*،جامعة القاهرة، (3-5 مارس 1998)؛طه، عبدالواحد ذو النون، "إسهامات فلكي الأندلس في علم الأزياج"، *ضمن أعمال الملتقى المغاربي السابع حول تاريخ الرياضيات*، المدرسةالعليا بمراكش، (30 مايو إلى 1 يونيو 2002)، ج2، ص32-34.

[132]فيرني،خوان؛ سامسو، خوليو، تطورات العلم العربي في الأندلس، ص382.

العالم الأندلسي حسن بن محمد بن باصة (ت716هـ/1316م) أو ابنه أحمد بن حسن بن محمد بن باصة (ت709هـ/1310م)والتي جمع فيها بين مميزات الصفائح الآفاقية والشكازية والزرقالية[134]، وبالتالي تحققت الإفادة من الرصيد المعرفي المشرقي والأندلسي في مجال الفلك وتطبيقاته.

ومثلما شاعت التأثيرات الأندلسية في البيئة العلمية الفاسية انتقلت كذلك التأثيرات الفاسية إلى علماء أندلسيين، منهم ابن الرقام الغرناطي(ت715هـ/1315م) الذي يُحتمل أنه ألف كتابه "تعديل مناخ الأهلة" كشرح لمؤلف ابن البنا "المناخ في رؤية الأهلة"[135]. كما انتقلت مؤلفات الفلكيين والرياضيين الفاسيين أو المستقرين بها إلى تونس ومنها مؤلفاتابن الياسمينوابن البنا، التي تم التعويل عليها في الحلقات العلمية بإفريقية التونسية[136]، وكذلك وصلت تلك التأثيرات للمغرب الأوسط حيث أفاد علماؤه من انجازات ابن البنا لاسيما رسالته المعروفة بـــ "الصفيحة الجامعة" والتي لخص فيها مختلف الأغراض الرصدية ، بالإضافة إلى معرفة ارتفاع الجدر وعمق الآبار وعرض الوديان وهو ما يدخل في باب المسح الطبوغرافي[137]، ناهيك عن إفادتهم من مصنفه" منهاج الطالب في تعديل الكواكب"، الذي يمثل مرحلة خصوبة فكرية لدى ابن البنا نظرا لجمعه بين الاتجاهين الرياضي والفلسفي[138]، وذلك في إطار التبادل العلمي الثقافي التلقائي بين فاس وغيرها من أقطار المغرب.

دوافع الاهتمام بعلم الفلك وفروعه:

تنوعت دوافع الاهتمام بعلم الفلك في العالم الإسلامي بين دوافع دينية وأخرى دنيوية عمليةشملتكل ما يتعلق بالتقاويم والساعات والاتجاهات سواء على الأرض أو في البحر

---

[133] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج1، ص331؛ ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص 15؛التبنكتي، *نيل الابتهاج*، ص 78، 86. الصفيحة الجامعة هي آلة فلكية يتم العمل بها في جميع العروض، دون أن تقتصر على خط عرض بلد بعينها.انظر :نصيرة عزرودي، *علم الفلك*، ص263.

[134] فيرني، خوان؛ سامسو،خوليو،تطورات العلم العربي في الأندلس، ص 400؛ قاسم، نزار محمود، تاريخ الجزائر، ص43. وقد اشتهر حسن بن محمد وابنه أحمد بالمهارة في الحساب والهيئة والتعديل وصناعة الآلات الفلكية وشغلا وظيفة رئيس المؤقتين بالجامع الأعظم بغرناطة.انظر:ابن الخطيب، *الإحاطة*، ج1، ص ص 81، 261-262.

[135] رضا، بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص10.

[136]الأنصاري، فهرست الرصاع، تحقيق:محمد العنابي، المكتبة العتيقة، تونس، د.ت، ص114-115.

[137] نصيرة عزرودي، علم الفلك، ص71.

[138] الشقوري، عبد اللطيف، "نحو تاريخية لعلم الفلك في الغرب الإسلامي، *ضمن كتاب: كيف يؤرخ للعلم*، تنسيق: سالم يفوت، مطبعة النجاح الجديدة، المغرب، 1996، ص86؛ نصيرة عزرودي، علم الفلك، ص72.

وتحديد القبلة ورؤية الهلال، والجغرافيا الرياضية وحساب خطوط الطول والعرض[139]، فضلا عن شغف بعض الحكام وتشجيعهم للفلكيين.فمن الدوافع الدينية، حث الإسلام على التأمل والتفكر في الفلكيات باعتبارها الطريق الأفضل لتعظيم الله والوصول إلى"يقين تأثيره وصنعته واختراعه تعالى للعالم"[140]، فمن"لم يعرف الهيئة والتشريح فهو عنين في معرفة الله تعالى"[141]؛ ومن ثم كان الحث على تدبر ظواهر هذا العالم الكونية من خلال التأمل العقلاني ومعرفة قوانين تركيب وتسيير هذه الظواهر وما يستفاد منها[142].فضلا عن احتياج المسلم بوجه عامإلى مادة علمية فلكية صحيحة وقياسات فلكية مضبوطة لغرض أداء بعض الواجبات الشرعية المرتبطة بالقبلة كالصلاة والدفن وذبح الحيوانات، ومعرفة أوقات الصيام، وهو ما تطلب معرفة عرض الموقع الجغرافي، وحركة الشمس في البروج، وأحوال الشفق الأساسية، ومعرفة اتجاه القبلة[143]، كما كان لزاماً على المؤذنين الإلمام بالمبادئ الأولية لعلم الفلك الشائع، والتي كانت مصاغة بشكل يسمح بحفظها، إلى أن ظهرت وظيفة "المؤقت"الفلكي المتخصصفيتحديد أوقات الصلاة[144]، وهو ما تؤكده المصادر من خلال بعض الإشارات من قبيل: "كان موقتاً بمنار القرويين"[145]، و"موقت المدرسةالعنانية بطالعة فاس"[146]، كما عرفت

---

[139] مورلون، ريجيس، *علم الفلك العربي*، ص44.

[140] ابن حزم، *الفصل في الملل والأهواء والنحل*، ج5، مكتبة الخانجي، القاهرة، د.ت، ص24؛ ابن طاهر المقدسي، *البدء والتاريخ*،ج2، مكتبةالثقافة الدينية، بور سعيد، مصر، د.ت، ص15.وفي هذا السياق ورد على لسان الخليفة الفاطمي المنصور قوله عن علم الفلك: "والله ماطلبنا هذا العلم إلا لما يدلنا عليه من توحيد الله جل ذكره وتأثير حكمته في منفعلاته".انظر: القاضي النعمان، *كتاب المجالس والمسايرات*، تحقيق:الحبيب الفقي وآخرين، دار المنتظر، بيروت1996، ص131-132.

[141] القنوجي، صديق بن حسن، *أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم*، تحقيق، عبد الجبار زكار، ج2، دار الكتب العلمية، بيروت، 1978، ص149. .

[142] عن حشد الآيات القرآنية والأحاديث النبوية التي تحث على التفكر والإبداع في الظواهر الفلكية، انظر: قاسم، نزار محمود، "دور علماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية لدورتي الشمس والقمر"، ص5-13 .

[143] المازري، *شرح التلقين*، ج1ص387؛القرافي، *الذخيرة*، تحقيق:سعيد أعراب، دار الغرب الإسلامي، ج2، بيروت، 1994، ص 10، 131.وعن علاقة علم الفلك بالعلوم الأخرى انظر:إبلاغ، عناية الله، "علم الفلك وصلته بالعلوم الإنسانية"، *سلسة رسائل جغرافية*، الجمعية التاريخية الكويتية، رقم 161،1993، ص 3-38؛ كينغ،دافيد، "علم الفلك والمجتمع الإسلامي"، *ضمن موسوعة تاريخ العلوم* العربية، مركز دراسات الوحدة العربية، ج1، بيروت 1997، ص 172-238.

[144] كينغ، دافيد، علم الفلك، ص230.

[145] الكتاني، *سلوة الأنفاس*، ج3، ص 146، 251.

[146]الكتاني، *سلوة الأنفاس*، ج3، ص313.

فاس وظيفة "رئيس الموقتين بمنار القرويين"[147]، أو"رئيس المؤذنين وموقتهم"[148]، وهو ما يدل على تدرج الخبرة في علم التوقيت ووجود متخصصين يشغلون تلك الوظائف.

ومن ثم كان الدافع وراء إجزال السلطان المريني أبي عنان العطاء للفلكيين بفاس، أن أعمالهم يستعين بها الناس "على القيام بشعائر الإسلام...وبما يتعلق بهامن وجوب الصلوات ويتركب عليها من الحقوق في وجوه شتى من العادات والعبادات"[149]، وهنا تصدق مقولة المستشرق الإيطالي كارلونلينو:"إن ارتباط بعض أحكام الشريعة بالمسائل الفلكية قد زاد المسلمين اهتماماً بمعرفة أمور السماء والكواكب وحمل أصحاب العلوم الدينية على مدح منفعة...القسم الحسابي من علم النجوم"[150].

دفعت اعتبارات عملية كذلك نحو الاهتمام بعلم الفلك، مثل ضرورة معرفة المواسم والأوقات المناسبة للزرع فيما عرف بتصنيف الأنواء[151]، واستعراض الشهور وخصائصها من اعتدال وبرد وحرارة، وما يصلح في كل شهر من أعمال الغراسة والفلاحة وغيرهما[152]، وهو ما ينسحب أيضاً على الأغراض التجارية؛ لمعرفة أوقات السفر الملائمة لسير السفن، وحركة المد والجزر، واحتياج القوافل التجارية إلى معلومات عن النجوم وأحوال المناخ لقطع الصحاري وتحديد الاتجاهات خلال السفر[153].

شكل تشجيع الحكام والأمراء أيضا دافعا لدراسة العلوم العقلية ومنها علم الفلك؛حيث تشير المصادر إلى شغف كثير منالحكام والأمراء وانشغالهم بالنجوم وأحكامها[154]،

---

[147] الكتاني، *سلوة الأنفاس*، ج2، ص307.

[148] الكتاني، *سلوة الأنفاس*، ج1، ص67.

[149] الجزنائي، جني زهر الآس، ص52.

[150] *علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى*، مكتبة المثنى، بغداد، د.ت، ص231.

[151] ابن البنا المراكشي، *المدخل إلى صناعة أحكام النجوم*، ضمن كتاب العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي في العصر الوسيط، منشوراتكلية الآداب بالرباط 2001، ص134.

[152] ابن حمادة، سعيد، "أثر التقاويم الفلاحية في تطوير البستنة بالأندلس والمغرب خلال العصر الوسيط "، *مجلة عصور الجديدة*، ع 14-15، جامعة وهران، الجزائر،(أكتوبر 2014)، ص120. تتوفر بهذا الخصوص أرجوزة من نظم، سعيد بن محمد الماجري (كان حيا عام 700هـ/1300م) بعنوان "تحفة الفلاح". انظر: الخطابي، محمد العربي، *فهارس الخزانة الحسينية*، الرباط 1983 م، م3، ص 156.

[153] انظر بهذا الخصوص دراسة: غروسي، هنري، "علم الملاحة العربي" *ضمن موسوعة تاريخ العلوم العربية*، مركز دراسات الوحدة العربية، ج1، ط2، بيروت 2005، ص ص 293-338.

[154] عبد الواحد المراكشي، *المعجب*، ص ص 137، 176؛ ابن خلكان، *وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان*، تحقيق: إحسان عباس، ج6، دار صادر، بيروت، 1971، ص214-215؛ ابن الخطيب، *نفاضة الجراب*، ص ص 98-101.

وحرصهم على جلب كتب "الطب والحساب، ومايتوصل به من علم النجوم إلى معرفة أوقات الليل والنهار، وأخذ سمت القبلة فانتشرت هذه الكتب في سائر البلادوعُمل بمقتضاها"[155]، كما أنهم أسسوا المدن وفق حسابات فلكية[156]، وأحاطوا أنفسهم بكوكبة من الأطباء والفلكيينوالمهندسين[157]، وأجروا لهم المرتبات والعطايا والإقطاعات[158]. فعلى سبيل المثال – لا الحصر – عندما شرع السلطان أبو يوسف يعقوب بن عبد الحق(657-685هـ/1259-1286م)في تأسيس فاس الجديدعام 674هـ/1276م ركب بنفسه محضرا معه "أهل النجامة والمعدلين لحركات الْكَوَاكِب فَاخْتَارُوا لَهَا من الطوالع مَا يرضون أَثَره ويحمدون سيره"؛ فخطت مساحتها وأسست جدرانها بأيدي الصناع والفعلة الذين أحضروا لتلك المهمة[159].

وبسبب ذلك الاهتمام حرص علماء الفلك على تقديم مؤلفاتهم ومخترعاتهم الفلكية كهدايا للحكام ورجال الحاشية، فعلى سبيل المثال: قدم محمد بن إبراهيم بن السيل التعاليمي(ق 8هـ/14م) إسطرلاباً كبيراً من عمله هدية للسلطان أبي الحسن المريني(731-748هـ/1331-1348م) فأعجب به السلطان واستحسنه، وأمر خازنه أن يزنه ذهبا لصانعه[160]، وقدم ابن قنفد القسنطيني(ت810هـ/ 1407م) شرحه على "رجز الدلالات الكلية

---

[155] عبد الواحد المراكشي، *المعجب*، ص225.،

[156] ابن أبي زرع، *روض القرطاس*، ص322؛ ابن خلدون، *العبر وديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي الشأنالأكبر*، تحقيق: خليل شحادة، دار الفكر، ط2، بيروت1988، ج7، ص258.

[157] عبد الواحد المراكشي، *المعجب*، ص ص123، 140، 150؛ ابن مرزوق، المسند، ص438؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 302، 423؛ ابن الخطيب، *الإحاطة*، ج2، ص81.

[158] عبد الواحد المراكشي، *المعجب*، ص 230؛ ابن أبي زرع، *روض القرطاس*، ص 359؛ االجزنائي، *جني زهر الآس*، ص52.

[159] الناصري السلاوي، *الاستقصا لأخبار دول المغرب الأقصى*، تحقيق: جعفر الناصري ومحمد الناصري، دار الكتاب، الدار البيضاء، د.ت، ج3، ص44.

[160] ابن مرزوق، *المسند*، ص329.

على الحركات الفلكية" لابن أبي الرجال الشيباني(ت بعد 432هـ/1040م)[161] هدية للوزير المريني أبي بكر بن أبي مجاهد غازي ابن الكاس(ق8هـ/14م)[162].

أشهر علماء الفلك وفروعه وأهم مؤلفاتهم وأعمالهم الفلكية:

برز عدد من المتخصصين في علم الفلك وفروعه في مدينة فاس خلال الفترة المدروسة سواء من أهل فاس أو الذين تم استقدامهم إليها، مع الأخذ في الاعتبار ندرة المعلومات فيما يتعلق بكثير من هذه الشخصيات المشاركة في الإنتاج العلمي في علم الفلك وفروعه وما ارتبط به من تطبيقات، من أمثال :

أحمد بن عبدالله العطار المليلي(ق6هـ/11م):

لا تتوفر بخصوصه سوى معلومات شحيحة تفيد بأنه من بيت بني المليلي[163] بفاس، كان فقيها "عارفاً بالنجوم والتعديل والحساب"[164]، ذكر ابن الأحمر أن"له مصنفات في علوم مفيدة"[165]، لكنه لم يعرض لذكر أي منها.

أبو الحجاج يوسف الإسرائيلي(ق6هـ/12م):

لم يرد حول إسهامه الفلكي إلا إشارة عند ابن أبي أصيبعة في طبقاته تذكر أنه من أهل فاس، وأنه كان فاضلاً في صناعة الطب والهندسة وعلم النجوم[166].

عبدالله بن محمد بن عبد الملك الفاسي المعروف بابن السكاك (ت596هـ/1199م): وهو من أهل فاس وأعيانها وجلة عدولها رحل إلى الأندلس لتلقي العلم، كما لقي علماء مصر أثناء رحلته إلى الحج[167]كان معدلا[168]، له دراية بعلم الميقات[169].

أبو محمد عبد الله بن حجاج بن الياسمين (ت601هـ/1205م):

---

[161]هو أديب كاتب، ولد بفاس، وخدم في بلاط بني زيري، واشتهر بأنه فلكي ومنجم ورياضي، من أشهر مؤلفاته :"كتاب البارع في النجوم" وقد ترجم الكتاب إلى اللاتينية وطبع بها في البندقية سنة 1485م .انظر: خليفة، حاجي، *كشف الظنون*، ج1، ص217؛ الزركلي، *الأعلام*، ج4، ص288.

[162]المنوني، *ورقات*، ص366. لمزيد من التفاصيل عن الوزير أبي بكر بن أبي مجاهد غازي ابن الكاس، وتحكمه في دولة بني مرين إثر وفاة السلطان أبي فارس عبد العزيز بن أبي الحسن، انظر: الناصري، *الاستقصا*، ج4، ص 57، 60، 62.

[163] عن الدور العلمي لبيت بني المليلي انظر، الكتاني، *سلوة الانفاس*، ج1ص 289-290.

[164] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص119.

[165] *بيوتات فاس الكبرا*، دار المنصور للطباعة والوراقة، الرباط1972، ص55.

[166]*عيون الأنباء في طبقات الأطباء*، تحقيق: نزار رضا، دار مكتبة الحياة، بيروت، د.ت، ص696.

[167] ابن عبد الملك، *الذيل والتكملة*،ج8، ص532.

[168] ابن الأبار، *التكملة*، ج2، ص306.

[169] الكتاني، *سلوة الانفاس*، ج3ص318.

من أهل فاس[170] رياضي برع في عدة علوم منها المنطق والهندسة والتنجيم والهيئة[171].ويبدو أن مكانته العلمية هي التي جعلته "أحد رجالات السلطان بالمغرب"[172]، حيث التحق بخدمة المنصور والناصر الموحدي[173]؛ فلقب بالجليس من كثرة مجالسته ومسايرته له[174]، ومن مؤلفاته أرجوزة في الجبر والمقابلة قرئت عليه وسمعت منه عندما انتقل إلى إشبيليةللتدريس بها عام 587ه[175]؛ وبذلك أسهم في نشر تعليم الرياضيات في المغرب والأندلس من خلال أورجوزته الآنفة، كما ألف كتابا آخر جمع فيه بين الحساب والهندسة وهو كتاب" تلقيح الأفكار في العمل برسوم الغبار"، الذي يتميز باستخدام الكتابة الرمزية في المجال الجبري، كما يتضح من الكتاب أن مؤلفه تأثر بالرياضيات الأندلسية، حيث نجده يقدم عمليتي الضرب والقسمة على عمليتي الجمع والطرح وهي طريقة سادت في الأندلس[176].

محمد بن عبد الرحمن الشلبي الفاسي(ت629هـ/1231م):

كان أحد خطباء جامع القرويين بفاس، وعرف بتميزه في علم الأوقات والنجوم[177].

يوسف بن محمد بن علي السقطي القصري(ق7هـ/13م):

ذكر ابن أبي زرع أنه كان يتناوب الخطابة بجامع القرويين مع الشلبي المذكور، وكان له معرفة بالأوقات[178].

أبو علي حسن بن علي المراكشي(ق7هـ/13م):

ولد بمراكش وتلقى تعليمه الأولي بها ثمطاف خلال القرن السابع الهجري بالمغرب والأندلس والمشرق، ومن ضمن المدن التي دخلها مدينة فاس حيث درس الفلك في جامع القرويين[179]، كمااشتهر فيالرياضيات والجغرافيا وعمل الساعات الشمسية[180]، ويعد واحداً من رواد علوم

---

[170] ابن الأبار، التكملة، ج2، ص307؛ ابن عبد الملك، *الذيل والتكملة*، ج3، ص222.

[171] ابن أبي زرع، *القرطاس*، ص237، ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص237.

[172] ابن الأبار، *التكملة*، ج2، ص307.

[173] ابن أبي زرع، *الذخيرة السنية*، ص39.

[174] ابن سعيد، *الغصون اليانعة في أعيان المائة السابعة*، تحقيق: إبراهيم الإبياري، دار المعارف، مصر، ص42.

[175] ابن الأبار، *التكملة*، ج2، ص307؛ ابن أبي زرع، *الذخيرة السنية*، ص39.

[176] إبلاغ، محمد، "الرياضيات في الأندلس ما بين ق3و9 ه/ 10و15م"، *ضمن السجل العلمي لندوة: الأندلس قرون من التقلبا توالعطاءات، الحضارة والعمارة والفنون*، ق3، ط1، مطبوعات مكتبة الملك عبد العزيز العامة، الرياض، 1996م، ص45.

[177] ابن أبي زرع، *روض القرطاس*، ص75؛ االجزنائي، *جني زهر الآس*، ص59.

[178] *روض القرطاس*، ص 75.

[179] سيديو، تاريخ العرب، ص 215.

[180] كحالة، عمر رضا، معجم *المؤلفين*، ج7، ص155..

الكيمياء والهيئة بالمغرب[181]، ونشط في صناعة الأدوات الفلكية ومنها اسطرلاب محفوظ في متحف تاريخ العلوم بأكسفورد[182]، كما حرر ارتفاع القطب الشمالي في إحدى وأربعين مدينة أولها أفرانة ببلاد المغرب وآخرها القاهرة، وله كتابآلات التقويم[183]، وتلخيص العمل في رؤية الهلال[184]، و"جامع المبادئ والغايات في علم الميقات"[185]، وهو: "أعظم ما صنف في هذا الفن"، رتبهعلىأربعةفنون، الأول: فيالحسابيات، والثاني: في وضع الآلات، والثالث: في العمل بالآلات، والرابع: في مطارحات، يحصل بها الدربة والقوة على الاستنباط، استعمل فيها عمليات حسابية تقوم على الجبر والمقابلة لاستخراج التنبؤات الصحيحة[186].وعلى الجملة فهذا الكتاب يعد قمة ما صنف من المؤلفات الفلكية باحتوائه على أساس علم الفلك الكروي، ووصف الأدوات الفلكية، فضلا عن انتهاجه منهج الناقد المصلح لأخطاء من سبقوه ومنهج المبدع المجدد في آن[187]؛ ونظرا لأهمية ذلك المصنف فقد ترجمه مانويل سيديو عام1834م ونال بنشره إحدى الجوائز الكبرى[188].

محمد بن أحمد بن أبي يحيي الحباك المعدل(ق7هـ/13م)[189]:

المعدل الفلكي التلمساني المقدم في الصناعة، الذي التحق بخدمة المرينيين في فاس[190]، من أهم مؤلفاته: "بغية الطلاب في علم الإسطرلاب" و "نظم الرسالة الصفار" في الإسطرلاب،

---

[181] سيديو، تاريخ العرب، ص 215.

[182] عسالي، سيدي عمر، "تقديم كتاب جامع المبادئ والغايات في علم الميقات للحسن المراكشي"*ضمن أعمال الملتقى الوطني الأول حول تاريخ الرياضيات العربية*، غرداية، أبريل 1993، ص196-198.

[183] خليفة، حاجي، كشف الظنون، ج1، ص81.

[184] كحالة، عمر رضا، معجم المؤلفين، ج7، ص155.

[185] خليفة، حاجي، *كشف الظنون*، ج1، ص572؛ كحالة، عمر رضا، *معجم المؤلفين*، ج7، ص155.

[186] حاجي خليفة، *كشف الظنون*، ج1، ص572.

[187] عسالي، سيدي عمر، تقديم كتاب جامع المبادىء، ص ص 198، 214.

[188] السائح، الحسن، *الحضارة الإسلامية في المغرب*، ص228.

[189] ذكر ابن مريم(ت بعد 1025ه /1616م) أن وفاة الحباك كانت عام 867ه/1463م، وتابعه في ذلك الزركلي (ت1396ه/1976م). انظر:*البستان*، ص220؛ الأعلام، ج5، ص333. غير أن هذا وهم كبير، فقد نسبت إلى الحباك أعمال فلكية في عهد يعقوب المنصور المريني(657-685ه/1259-1286م) كما هو موضح في المتن أعلاه من قبل مؤرخين أقدم كالجزنائي(كانحيا 766ه/1364م) و إسماعيل بن الأحمر(ت807ه/1404م)، ومرجع قديم آخر هو الناصري السلاوي (ت 1315ه/1897م). ورغم ذلك فقد وقعت الباحثة نصيرة عزرودي في وهم آخر حين أثبتت تاريخ وفاته عام 920ه/1513م اعتمادا على بعض المعطيات الواردة في كتاب "نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار"، انظر: عزرودي، نصيرة، علم الفلك بالمغرب الأوسط، ص94، هامش(1)، (2). والأرجح أن كتاب نتائج الأفكار هو لعالم آخر من أسرة الحباك كان حيا عام 920ه.

[190] الناصري، *الاستقصا لأخبار دول المغرب الأقصى*، ج3، ص44.

"وشرح التلمسانية" في الفرائض، و"تحفة الحسّاب في عدد السنين والحساب"[191]. ومن التطبيقات العملية التي اضطلع بها، أنه كان على رأس المعدلين وأهل النجامة هو وأبي الحسن القطان، الذين اختارهم السلطان أبو يوسف يعقوب المنصور المريني(656-684هـ/1258-1286م)؛ لاختيار طوالع فاس الجديد عام 674هـ/1276م[192]. كما أنه انفرد بنصب قبلة المدرسة اليعقوبية المعروفة بمدرسة الصفارين، "، ولم يشاركه في ذلك غيره من أهل الهيئة"، وذلك عام 675هـ/1277م[193]. وهو صانع الساعة المائية بمنار القرويين عام 685هـ/1286م[194]، وهو ما سيفصل في موضعه.

علي بن الحاج(ق 7هـ/13م)[195]:

كان نجارا من مدجني إشبيلية دخل مدينة فاس ومات بها خلال العصر المريني ، وكان "من العارفين بالحيل الهندسية، بصيرا باتخاذ الآلات الحربية الجافية، والعمل بها. وانتقل إلى مدينة فاس على عهد أبي يوسف المنصور بن عبد الحق، واتخذ له الدّولاب المنفسح القطر، البعيد المدى، مليّن المركز والمحيط، المتعدّد الأكواب، الخفيّ الحركة، حسبما هو اليوم ماثل بالبلد الجديد، دار الملك بمدينة فاس، أحد الآثار التي تحدو إلى مشاهدتها الرّكاب"[196]، وذلك الاختراع عبارة عن ساعة تدار بالناعورة، وقد عرفت بناعورة فاس الكبرى "الجديدة"بناها للسلطان المرينيأبي يوسف يعقوب المنصور المريني(656- 684هـ/ 1258-1286م)[197]، وقد أثارت تلك الناعورة إعجاب ليون الأفريقي الذي أكد أن صناعتها أسبانية، وأنها لا تدور سوى 24 مرة في اليوم الواحد[198]. وقد أكد خوان فيرني، وخوليو سامسو، أنه لو صحت تلك

---

[191] ابن مريم، *البستان*، ص 219-220؛ الزركلي، *الأعلام*، ج5، ص333.

[192] ابن الأحمر، *روضة النسرين في دولة بني مرين*، تحقيق: عبد الوهاب بن منصور، المطبعة الملكية، الرباط، 1962، ص20؛الناصري، *الاستقصالأخبار دول المغرب الأقصى*، ج3، ص44.

[193]االجزنائي، *جني زهر الآس*، ص 81.

[194]االجزنائي، *جني زهر الآس*، ص 50-51.

[195] خلط خوان فيرني، وخوليو سامسو بينه وبين ابنه محمد الذي ترك فاس بعد وفاة أبيه والتحق بخدمة بني نصر ملوك غرناطة، وكان شديد التأثرباللغة والآداب الرومية. راجع النص كاملا عند ابن الخطيب، *الإحاطة*، ج2، ص81، ثم راجع فيرني، خوان؛ سامسو، خوليو، "تطورات العلم العربي في الأندلس"، ص397.

[196] ابن الخطيب، *الإحاطة*، ج2، ص81.

[197] فيرني، خوان؛ سامسو، خوليو، "تطورات العلم العربي في الأندلس"، ص397.

[198] *وصف إفريقيا*، ترجمة: محمد حجي، محمد الأخضر، ج1، ط2، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1983، ص284-285.

الرواية، فهذا يعني أننا أمام ساعة تسير بواسطة حركة الناعورة مثل التي بناها الراهب البوذي سو –سنغفي الصين خلال القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي[199].

أبو زيد عبد الرحمن بن عبد الكريم الهزميري(ت706هـ أو 707هـ/1306م):

كانت له دراية بالحساب والتعاليم وعلم الهيئة[200]، وله فضل توجيه ابن البنا الشهير لعلم الهيئة والنجوم، حتى بلغ فيها الغاية[201]، وهو أحد صلحاء مدينة فاس المشهورين بالولاية، وكانت وفاته بها ومدفنه داخل باب الفتوح[202]. وقد حكى تلميذه ابن البنا أنه أن حلقاته العلمية كانت مزدحمة دائما، وأنه كان يقصده لحل المسائل العلمية التي تشكل عليه في الحساب والهندسة، وبشهادة ابن قنفذ فقد حدثه غير واحد من الأعلام "أن انتفاع ابن البنا في علومه ومنزلته الدينية والدنيوية إنما كان من بركة الهزميري لأنه بلغ في دينه النهاية وفي دنياه الغاية"[203].

أحمد بن محمد بن عثمان الأزدي الشهير بابن البناء المراكشي (ت721هـ/1321م):

ولد بمراكش وأخذ علم النجوم فيها عن أبي عبدالله بن مخلوف السجلماسي،والطب عن الحكيم المعروف بالمريخ[204]، ثم دخل فاس وتلقى فيها العلم على يد كبار علمائها[205]، من أمثال: يوسف بن أحمد بن حكم التجيبي(ق7هـ/13م)، الذي أخذ عنه الحساب والتعاليم[206]. ثم تولى ابن البنا التدريس بمدرسة العطارين بمدينة فاس، وبها مات ودفن بخارج باب أغمات[207]. كان سريع التصور، متفننا في العلوم لاسيما التعاليم[208]، وقد برز وبرع بصفة خاصة في الرياضيات، والفلك، والتنجيم[209]، وبلغ فيها "الغاية القصوى والرتبة العليا"[210]،

---

[199] "تطورات العلم العربي في الأندلس"، ص397. سو – سونغ هو مهندس صيني، أدخل آلية ميزان الساعة في ساعته الفلكية البرجية قبل قرنين من اكتشاف آلية ميزان الساعة في أوروبا.انظر:
Needham, J., *Science and Civilization in China*, vol. 4 (Taipei: Caves Books Ltd,1986).

[200] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص410؛ الكتاني، *سلوة الانفاس*، ج2، ص43.

[201] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص148–149.

[202] ابن قنفذ، *انس الفقير وعز الحقير*، ص66؛ ابن قنفذ، الوفيات، ص341.

[203] ابن قنفذ، *انس الفقير وعز الحقير*، ص66.

[204] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص16؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص150.

[205] ابن حجر العسقلاني، مصدر سابق، ج1، ص330؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص288.

[206] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص16؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص551.

[207] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 152.

[208] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص15.

[209] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص16.

[210] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص148.

وتمام الإدراك[211]؛ فلقب بـــ"شيخ المعقول والمنقول"[212]؛وهو ما دفع ابن رشيد السبتي إلى التعبير عن تلك المكانة التي ارتقاها ابن البنا قائلا : "لم أر عالماً بالمغرب إلارجلين: ابن البنا العددي المراكشي وابن الشباط بسبتة"[213]، وكان سبب اشتغاله بالفلك توجيه شيخه الملازم له الولي عبد الرحمن بن عبد الكريم الهزميري(ت706هـــ/1306م) الذي "أراه ليلة وهو مستيقظ دائرة الفلك مشاهدة حتى عاين مجرا الشمس"؛ وهو ما دفعه إلى الخوف حتى ثبته الهزميري وأكد له أن الله قد فتح عليه فيما رآه ودعا له بقوله: "مكنك الله من علوم السماء كما مكنك من علوم الأرض ...فأخذ من ساعتئذ في علم الهيأة والنجوم حتى أدرك منه الغاية"[214]، وهو ما شهد به تلميذه أبو جعفر بن صفوان قائلا: "وصل شيخنا ابن البنا في علم الهيئة والنجوم غاية لم يلحقها أحد من أهل زمانه"[215].

ومن مؤلفاته في الفلك وفروعه مثل:"مسائل مختلفة نجومية وفقهية"، و"الرد على من يقول أن وقت العصر يعلم بوقوع قرص الشمس على بصر القائم مقابلا لها" وبين أن ذلك لا يصح في بلد دون بلد ولا زمان دون زمان"، وله أيضا:"منهاج الطالب في تعديل الكواكب"، وقد درسه وعلق عليه وترجممقدمته وبعض فصوله إلى الأسبانية المستشرق الأسباني فيرنه خينس عام 1952م[216]. وقد اعتمد معظم مسائل المنهاج المعدلون اللاحقون لاسيما المغاربة حتى القرن العشرين، وكان ممن نوه به ابن خلدون وابن قنفذ وابن هيدر الفاسي والفشتالي وغيرهم من العرب والمستعربين[217]. وقد أعطانا ابن البنا في "المنهاج" العلاقة الدقيقة التي تربط الزاوية الساعية للشمس ونصف قوس النهار بدلالة الارتفاع اللحظي والزوالي للشمس وهو ما يُمَكن من حساب الوقت الذي انقضى من شروق الشمس، أو ما تبقى من الوقت قبل الغروب[218].

ومن مؤلفاته أيضا :"المناخ في رؤية الهلال"[219]، وهي رسالة تتعلق بثبوت الهلال ورصده، عالج فيها الاختلاف الذي وقع في رؤية هلال رمضان فيما بين فاس ومراكش

---

[211] ابن القاضي، درة الحجال، ج1، ص15.

[212] ابن مريم، *البستان*، ص215.

[213] التبنكتي، *نيل الابتهاج*، ص84.

[214] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص148 –149.

[215]التنبكتي، نيل الابتهاج، ص87.

[216] الشنطي، عصام محمد، مخطوطات، ص38.

[217] المنوني، *ورقات*، ص361.

[218] وآخرون، بكلي محمد رضا، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص 11.

[219] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج1ص331؛ ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1ص 15؛التبنكتي، *نيل الابتهاج*، ص ص 86، 78.

وتلمسان عام 700هـ/1301م، وهو ما أثبت أوليته وتفوقه في هذا الميدان[220]، وله أيضا "المنهاج في تركيب الأزياج"، و"مقالة في عمل الإسطرلاب"، و"مقال في العمل بالصفيحةالزرقالية"، و"مقالة في العمل بالشبيكة التي تكون في ظهر الإسطرلاب"، و"الصفيحة الجامعة"، و"رسالة في ذكر الجهات وبيان القبلة والنهي عن تغييرها"، و"جزء في صور الكواكب"، و"رسالة في العمل بالميزان"، و"مقالة في الحملاء الستة مجدول"، و"قانون في معرفة الأوقات بالحساب"[221] وهو يتناول إلى جانب علم الفلك الكروي، وتحديد سمت القبلة، المسائل المتعلقة بالرزنامة، كالتحويل بين التقاويم القمرية، والتقاويم الشمسية، وقياس الوقت وأوقات الصلوات الخمس[222].ومن مؤلفاته أيضا :"قانون في ترحيل الشمس"تناول فيه التعريف بالشهور الشمسية، ومراحل دوران الشمس، وأطوال الليل والنهار[223]، وله"كلام في عمل الطلسمات"، و"كلام على خط الرمل"، و"كتاب الأوقات"، و"اليسارة في تقويم الكوكب السيارة"[224]، وقد كانت تلك المؤلفات مراجع أساسية لطلاب العلم، الذين كانوا يقرأون عليه "تصانيفه في العدد والنجوم"[225]، وغيرها من المؤلفات التي زادت على المائة مؤلف كانت كلها مثال التحرير والإتقان والجودة حسب شهادة ابن خلدون، فقد كان فلكيا بارعا حاسبا عدديا لا ينافسه في ذلك أحد أتى بتحقيقات عديدة خالف بها كثيرا مما اتفق عليه أهل هذا العلم[226].

وقد حازت مؤلفات ابن البنا أهمية كبرى؛ ومن ثم عكف بعض الفلكيين اللاحقين على دراستها، ومنها كتاب "اليسارة في تقويم الكوكب السيارة"، الذي حظي بالدراسة وتصحيح بعض هناته من قِبل ابن قنفذ القسنطيني- كما سيوضح في موضعه – فضلا عن أبي علي

---

[220] بكلي محمد رضا وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص10.

[221] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج1ص331؛ ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1ص 15؛التبنكتي،*نيل الابتهاج*، ص ص 86، 78.

[222] بكلي محمد رضا وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص10.

[223] وهو في ورقتين ضمن مجموع، من الورقة 169-170، انظر:فهرس الخزانة الحسينية، م3، ص158-159.

[224] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج1ص331؛ ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1ص 15؛التبنكتي، *نيل الابتهاج*، ص 86، 78.

[225] ابن عبد الملك، *الذيل والتكملة*، ج1، ص75.

[226]عبد الله كنون، الحركة العلمية في عصر المرينيين، مقال منشور في موقع ميثاق الرابطة بتاريخ 2013/3/7، تاريخ الاطلاع 2021/6/18، الساعة 1.30 مساء https://www.maghress.com/almithaq/9009.

عمر بن عبد الله بن جندوز[227] الذي ألف "إيضاح العبارة في إصلاح اليسارة" بعد أن وقف على مخطوط ابن البنا السابق الذكر، قائلا: "وجدت الوهم في إثني عشر موضعا فأصلحتها، ونبهت على ثلاثة مواضع منها تخل بالعمل، ...وأصلحت – أيضا – أربعة وثلاثين موضعا تتركب من تلك الأوهام وتمت حركات المبسوطة والشهور والأيام والساعات، واستدركت بعض الفصول، وزدت في حركاتها المجموعات الأصول، وأثبت دقائق المطالع والأوجاتوالتعاديل، لما في ذلك من التحقيق والتكميل"[228] ومن الجدير بالذكر أن كتاب ابن جندوز هذا ظل حاضرا في الحلقات الفلكية حتى العصر الحديث، فضلا عن أنه ظل مرجعا لطلبة العلم في "مدرسة المهندسين" التي أنشأها السلطان العلوي محمد الرابع بفاس الجديد[229].
ومن أشهر من أخذ عنه العلوم الرياضية والفلكية الآبلي، وأبو زيد اللجائي[230].

أبو عبد الله محمد بن هلال: من أهل سبتة، يعرف بإمام التعاليم وشارح المجسطي في الهيئة، رحل إلى فاس، وأخذ عنه علومه بها محمد بن يحيي بن النجار التلمساني(ت749هـ/1348م) شيخ التعاليم[231]، ومن أعماله الفلكية رصد الميل الكلي بمدينة سبتة حسبماذكرالماواسي[232].

أبو عبد محمد بن يحيى بن النجار(ت749هـ/1348م):

فقيه تعاليمي[233]من أهل تلمسان تلقى العلم فيها على بعض العلماء ثم رحل إلى فاس وأخذ علم النجوم فيها عن ابن هلال شارح المجسطي في الهيئة[234]، وعن ابن البناء المراكشي ؛فأصبحنادرة عصره[235]، "إماماً في النجوم وأحكامها"[236]، حتى باتت له السيادة على "أهل

---

[227] لم نقف له على ترجمة ولكن الجادريري أشار له في شرحه لرجز أبي مقرع. انظر: المنوني، *ورقات*، ص370، هامش (466).

[228] المنوني، *ورقات*، ص370.

[229] المنوني، *ورقات*، ص370، هامش(466).

[230] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص16.

[231] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص302؛ عبد الله كنون، الحركة العلمية في عصر المرينيين، مقال منشور في *موقع ميثاق الرابطة*بتاريخ 2013/3/7، تاريخالاطلاع 2021/6/18، الساعة 1.30 مساء https://www.maghress.com/almithaq/9009.

[232] المنوني، *ورقات*، ص 357، نقلا عن الشرح الكبير للماواسي على روضة الأزهار للجاديري.

[233] يحيى بن خلدون، *بغية الروّاد*، ج1، ص55.

[234] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص302.

[235] ابن مريم، البستان، ص153–154.

[236] ابن خلدون، العبر، ج7ص527.

زمانه في العلوم المعقولة"[237]، فلقب بـــ"شيخ التعاليم"[238]؛ قال عنه العلامة الآبلي:"ما قرأ عليّ أحد حتى قلت له: لم يبق عندي ما أقول لك غير ابن النجار"[239] تعبيرا عن مكانته وفضله ؛وهو مادفع الأمير أبو تاشفين الزياني إلى استدعائه وضمه إلى رجال حاشيته، وبعد وفاته ضمه المرينيون لدولتهم فأصبح ضمن مجلس السلطان أبي الحسن المريني[240].وله عدة اجتهادات فلكية تتعلق بتحديد أوقات المغربوالعشاءوالفجروالشروق، وطبقا لتلك الاجتهادات صوب المزاور أبو زيد عبد الرحمن بن سليمان اللجائي الفترة الفاصلة بين المغرب والعشاء، مقارنة مع الفترة الفاصلة بين ابتداء الفجر وظهور الشمس على النحو الذي ذكره ابن النجار[241]. ومن تلاميذه أبي الحسن علي بن أحمد المعروف بابن الفحام صاحب الأعمال الهندسية المشهورة وأعرف أهل زمانه في فنون التعاليم[242].

أبو القاسم بن عزوز(ت755هـ/1354م):

أصله من بني علناس بالجزائر[243]، ثم نزل فاس وعاش بها، ومن مؤلفاته الفلكية:"الزيج الموافق والمناخ المطابق"[244]، و"الزيج الكامل"، و"رسالة في أدوار النيرين"[245]. وقد مارس

---

[237] يحيى بن خلدون، *بغية الروّاد*، ج1، ص55؛ ابن مرزوق، *المناقب المرزوقية*، دراسة وتحقيق: سلوى الزاهري، منشورات وزارة الأوقاف، المغرب، 2008، ص192– 193 .

[238]ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص 48؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص302.

[239]التنبكتي، *نيل الابتهاج*، ص404؛ المقري، *نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب، وذكر وزيرها لسان الدين بن الخطيب*، تحقيق: إحسانعباس، ج5، دار صادر، بيروت، 1997، ص237.

[240]ابن خلدون، *العبر*، ج7، ص527؛ ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص48.

[241] يقول المقري عن اجتهادات ابن النجار :"سمعت ابن النجار يقول، مر عمل الموقتين على تساوي فضلتي ما بين المغرب والعشاء والفجروالشمس، فيؤذنون بالعشاء لذهاب ثماني عشرة درجة، وبالفجر لبقائها، والجاري على مذهب مالك أن الشفق الحمرة، وأن تكون فضلة ما بين العشائين أقصر، لأن الحمرة ثانية الغوارب والطوالع، فتزيد فضلة الفجر بمقدار ما بين ابتداء طلوع الحمرة والشمس فعرضت كلامه هذا على المزاور أبي زيد عبد الرحمن بن سليمان اللجائي، فصوبه". انظر: *نفح الطيب*، ج5، ص237.

[242] يحيى بن خلدون، *بغية الرواد*، ج1، ص56.

[243]ابن قنفذ، *الوفيات*، ص358.

[244]مخطوط بالخزانة العامة بالرباط، قسم الدال، خ.ع.د 2461 ضمن مجموع، ومنه نسخة أخرى بالخزان الحسينية رقم 10270، وهو من المصادر المتداولة في المغرب وقد نقل عنه عدد من الفلكيين المتأخرين.انظر: المنوني، ورقات، ص363.

[245]المنوني، ورقات، ص363–364.ثم تابع دراسة،

Kennedy, E. S. and King, D. A., "Indian Astronomy in fourteenth-century Fez , the versified "Zīj" of al-Qusunṭīnī," *Journal for the History of Arabic Science*, Aleppo 6 (1982), 3-45.

الرصد باستخدام الآلة المعروفة بـــ "ذات الحِلَقْ"[246]، وقد بدأ تلك الأرصاد الدقيقة بمدينة فاس عام 745هـــ/1344م ومن خلالها استطاع تصحيح أرصاد ابن إسحاق التونسي(ق7هـــ/13م) صاحب "الزيج الكافي" المعتَمَدة في بلاد المغرب منذ تأليفها، حيث اكتشف أن مواقع الكواكب المشاهدة لا تتفق مع تلك التي رصدها ابن اسحاق[247]. وقد توصل ابن عزوز من خلال ملاحظاته في مدينة فاس إلى تقدير خط العرض 33;40، على ضوء خط الطول المعطى في العصر المريني وهو19;25، كما تناول ابن عزوز بالدراسة أيضا حساب الكسوف، والترابط الحاصل بين المشتري والمريخ، وأتبع ذلك بمجموعة من التسجيلات لتحديد خطوط أطوال الشمس والقمر ومنازل الكواكب؛ وعليه قدمت تلك النتائج التي تم التوصل إليها تصحيحات للنتائج التي توصل إليها ابن اسحاق التونسي في جداوله، كما استعملت نتائج ابن عزوز أيضا في حساب الزمن الماضي التاريخي للأحداث في زمنها اللحظي، وهو ما اعتبر برهان جيد بين التنبوء والتاريخ الواقعي للأحداث[248].

أبو زيد عبد الرحمن بن أبي الربيع اللجائي(ت773هـــ/1371م):

عالم رياضي كبير كان ملماً ومتحققاً بأجزاء من علم الهندسة والهيئة والحساب، ومن فقهاء فاس المعروفين، أخذ عن ابن البنا علومه التعليمية[249]، "... بتحقيق"[250]، لاسيما علم الفلك وغيره من العلوم وذلك بمدرسة العطارين بفاس[251]، كما أخذ عن ابن النجار التلمساني[252]، وقد ذكر تلميذه أحمد بن قنفذالقسنطيني(ت810هـــ/1407م)[253]، أن سبب اشتغال اللجائي بالفلك أنه رأى في المنام أنه صعد إلى السماء وأخذ يقلب نجومها واحدا بعد آخر، فنصحه والده بأخذ علم الفلك عن ابن البناء، فأخذ عنه فعلا وكان يدين له بالفضل، وقد برع في هذا العلم حتى كانآية في فنون الفلك، وله عدد من الاختراعات الفلكية منها، إسطرلاب ملصوق في

---

[246]المنوني، *ورقات*، ص358.وذات الحلق، عبارة عن مجموعة من الحلق المتداخلة، تستعمل لتمثيل حركة السماء ورصد الكواكب، وتحديد موضع الشمس والقمر وارتفاعهم، ويقاس بها كل ما يقاس بالإسطرلاب، وهي من أضخم الآلات الفلكية إن لم تكن أضخمها على الإطلاق، يصل عدد وظائفها الفلكية إلى 39 عملية فلكية.لمزيد من التفاصيل، انظر:ابن عزوز القسنطيني، *الزيج الموافق*، ورقة2، نقلا عن نصيرة عزرودي، *علم الفلك*، ص270؛بكير بو عروة، علم الفلك، ص124-125.

[247] نصيرة عزرودي، علم الفلك، ص181-182.

[248] نصيرة عزرودي، علم الفلك، ص197.

[249] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص402؛الكتاني، *سلوة الأنفاس*،ج3،ص376.

[250] ابن قنفذ، *الوفيات*، ص369.

[251] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص148.

[252] يحيى بن خلدون، *بغية الرواد*، ص119.

[253]ابن قنفذ، *الوفيات*، ص 369؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص402؛الكتاني،سلوة الأنفاس،ج3،ي376.

جدار والماء يدير شبكته على الصفيحة، ومن خلاله يستطيع الناظر تحديد ارتفاع الشمس، وكم مضى من النهار، وارتفاع الكوكب ليلا، وهو من الأعمال الموصوفة بالغرابة[254]، كما وصفه يحيى بن خلدون قائلا:"أعرف أهل زماننا بفنون التعاليم....ظهر على يديه من الأعمال الهندسية المنجانة المشهورة بالمغرب"[255].

أبو الحسن علي بن أبي علي القسنطيني (ق8هـ/ 14م):

أصله من قسنطينة، اشتهر بالمعدل أو الموقت وقد أسندت له مهمة ضبط أوقات الصلاة بمساجد مدينة فاس، حيث كان من الناشطين في مجال الفلك[256]، ومن إنجازاته زيج، ومجموعة أراجيز ذاعت بين الطلاب والدارسين لسهولة حفظها، منها "أرجوزة في الهيئة والميقات والتنجيم"[257]، سجلها في فاس وأهداها للسلطان المريني إبراهيم المستعين[258]. وقد أكدت الباحثة نصيرة عزرودي، أنه النص العربي الوحيد المتضمن لنظرية الكواكب السيارة وهي في "جوهرها هندية لا بطليموسية"[259].

أحمد الموقت (ت807هـ/1404م) الإمام الموقت المعدل بفاس[260].

أحمد بن حسن بن علي بن قنفذ القسنطيني(ت810هـ/1407م):

دخل مدينة فاس عام 773هـ/1371م وأخذ العلم بها عن الفلكي أبي زيد عبد الرحمن اللجائي، وغيره من العلماء[261]، ومن أهم أعماله شرحه لكتاب"الدلالات على الحركات الفلكية" لعلي بن أبي الرجال الشيباني(تبعد432هـ/1040م)[262]، والمعروف أيضا باسم "القنفذية في إبطال الدلالة الفلكية"[263]، وقد قدمه للوزير أبي يحيي بن أبي مجاهد غازي وقد نال ذلك الشرح ذيوعا وانتشارا واسعا[264].وله مؤلف "تيسير المطالب في تعديل الكواكب"[265]، به

---

[254] أنس الفقير وعز الحقير، ص68.

[255] بغية الرواد، ص119.

[256] Kennedy and King, Indian Astronomy in fourteenth-century Fez, 3.

[257] منها نسخة بالإسكوريال 2/909، ونسخة أخرى بمعهد المخطوطات العربية رقم 232 فلك. انظر: عصام محمد الشنطي، مخطوطات الفلك المغاربية،ص ص 38، 44.

[258] Kennedy and King, Indian Astronomy in fourteenth-century Fez, 3.

[259] *علم الفلك*، ص26.

[260] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص 60؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص126.

[261] بن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص 121؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 154– 155.

[262] الزركلي، الأعلام، ج1ص117، ج4ص288.

[263] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص121–122؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 154– 155.

[264] الشنطي، عصام محمد، مخطوطات، ص 38.

[265] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص155.

تصويبات وتعديلات لبعض ما ورد في يسارة ابن البنا حيث رأى فيها تقريبا يخل بالعمل في تعديل الكواكب، مع تطويل في الأعمال بالضرب والقسمة؛ فوضع مؤلفه السابق ليعلم منها ـــ دون خلل ولا كثير عمل ـــ مواضع الكواكب ودرجاتها، ورجوعها واستقامتها، ومراكز البيوت الإثنى عشر، وبذلك وزع موضوعاته بين اثني عشر فصلا، مذيلة بـــأحد عشر جدولا توضيحيا[266]. ومن مؤلفاته، أرجوزة في صناعة الإسطرلاب بعنوان:"القول في رسوم الإسطرلاب"[267] ألفه بمدينة فاس عام 759هـــ/1357م حسبما ورد في بيتين من أبيات الأرجوزة[268].وله أيضا "شرح الثقات في علم الأوقات" ، "وتسهيل العبارة في تعديل السيارة" ، و"وقاية الموقت ونكاية المنكت"، و"حط النقاب عن وجوه الحساب"، فضلا عن مؤلفات أخرى في الفرائض والعربية والسير والتاريخ[269].

عبد الرحمن بن محمد المَدْيُونِي الجَادِيرِي(ت 818هـــ/1415م):

الفقيه المؤقت الحيسوبي، المعروف بالفاسي لأنه سكن فاس وعاش بها[270]، وأخذ العلم فيها عن الأستاذ الموقت محمد بن محمد بن عمر اللخمي(ت794هـــ/1392م) صانع رخامات الوقت الشمسية بفاس[271]، ثم تولى فيها توقيت جامع القرويين[272]، لتحديد أوقات الصلاة، وتتبع الأهلة ورصد النجوم من خلال المرصد الفلكي الموجود في هذا الجامع والمتصل بسطحه، كما تولى التدريس به، حيث تشير المصادر إلى أنه كان يُدَرس كتابه "روضة الأزهار في علم وقتي الليل والنهار" في جامع القرويين[273]، وهو عبارة عن أرجوزة من 336 بيتا، انتشرت دراستها في الحلقات الميقاتية[274]، وقد استخدم فيها زيج لابن الرقام الغرناطي في حساب موقع الشمس والنجوم[275]، وقد حفزت تلك الأرجوزة كثيرا من

---

[266] المنوني، *ورقات*، ص370.

[267] مخطوط بالخزانة الحسينية بالرباط ضمن مجموع تحت رقم 4629،انظر:نصيرةعزرودي،*علم الفلك*، ص247، هامش(2).

[268] نصيرة عزرودي، *علم الفلك*، ص250.

[269] ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1، ص121-122؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 154- 155.

[270] التنبكتي، *نيل الابتهاج*، ص254.

[271] ابن القاضي، جذوة الاقتباس، ص ص 237، 404.

[272] التنبكتي، *سلوة الانفاس*، ص254.

[273] ابن مريم، *البستان*، ص219؛ ابن القاضي، *جذوةالاقتباس*، ص ص147-148؛التنبكتي، *نيل الابتهاج*، ص254.

[274] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص160. منها نسخة بالخزانة العامة بالرباط رقم 208 د، ونسخة بمعهد المخطوطات العربية رقم 317 فلك. انظر: الشنطي، عصام محمد، مخطوطات، ص51.

[275] رضا،بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص9.

الفلكيين؛فانكب عدد من العلماء على شرحها[276]، ومن تلك الشروح شرح وضعه أحد أفراد أسرة الحباك التلمساني (ت بعد 920هـ/1513م) تحت مسمى "نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار"، وهو من الشروح التي لاقت رواجا عند علماء التوقيت[277]، كما وضع الفلكي أحمد بن حميدة المطرفي (ت 1001هـ/ 1592م) شرحا آخر لها بعنوان: "لباب الفضة في شرح روضة الأزهار"[278]، وأهم ما يميز هذا الشرح عن سائر مصنفات علم الفلك العربية، استخدام الترميز الجبري المغربي، الأرقام الغبارية وخطوط الكسر[279].

ومن مؤلفات الجاديري أيضا في الفلك كتاب "اقتطاف الأنوار"، جمع فيه بين العمل بآلة الإسطرلاب، والصفيحة الشكازية، وبربع الدائرة، والعمل بالحساب والجدول في اثنين وأربعين بابا، وشرح رجز أبي مقرع[280]، وله "تنبيه الأنام على ما يحدث في أيام العام"[281]، شرح فيه تقييداً في الشهور العجمية وما يحدث فيها، وله أيضاً "مقدمة التوتية في الميقات"، و"مقدمة في الجهة والفصول"[282].ولمعرفة ظل الزوال بفاس، وضع حرفا لكل شهر دالة على إقدام الزوال، أي الظهر، ويعرف بها العصر كذلك، وهي :"يحه جبا أبد وحي"[283].

أبو الحسين علي بن عبد الله بن محمد بن هَيدُرالتادلي(كان حيا 816هـ/1413م):

وهـو من أئمة الفرائض والحساب، امتاز بحسن الخط وكثرة التقييد، وله شرح على تلخيص ابن البنا في الحساب وله مشاركات في فنون شتى[284]،وله كتاب"الاعتبارات النظرية في الأحكام النجومية"[285].

---

[276] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص160. منها نسخة بالخزانة العامة بالرباط رقم 208 د، ونسخة بمعهد المخطوطات العربية رقم 317 فلك. انظر: الشنطي، عصام محمد، مخطوطات، ص51.

[277] نصيرة عزرودي، *علم الفلك*، ص107-108.

[278] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص160.

[279] مخطوط بالمكتبة الوطنية للمملكة المغربية بالرباط رقم د 1412. انظر:بكلي محمد رضا وآخرون، *جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد*، ص9، هامش (6).

[280] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص404؛ التنبكتي، نيل الابتهاج، ص254؛ الكتاني، *سلوة الانفاس*،ج2ص176.

[281] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص404 .

[282] البغدادي، إسماعيل، *هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين*، دار إحياء التراث العربي، بيروت، د.ت، ج1، ص547.

[283] ابن زاكور الفاسي، *الروضة الجنية في ضبط السنة الشمسية*، تحقيق: مصطفى الغفيري، دار الكتب العلمية، بيروت، 2014، ص 60، هامش (5).المحقق.

[284] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص475؛ الكتاني*سلوة الأنفاس*،ج3، ص397.

[285] منه نسخة بالخزانة العامة بالرباط تحت رقم291د، ونسخة بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة رقم 243 فلك. انظر:الشنطي، عصام محمد، مخطوطات، ص ص 38-39، 45.

التطبيقات العملية المرتبطة بعلم الفلك وفروعه:

يشير ريجيسمورلون عامة إلى أن نشاط الرصد الفلكي في المغرب والأندلس كان أضعف بكثير مما كان عليه الحال في المشرق مستندا إلى عدم وجود مراصد عامة منظمة الأرصاد مع استثناء المراصد الخاصة لكل من مسلمة المجريطي والزرقالي الأندلسيين[286]، اللذين مثلا قمة التقدم في علم الفلك في الغرب الإسلامي.

يضاف إلى ذلك ملاحظة جديرة بالانتباه، وهي أن التطبيقات المرتبطة بعلم الفلك وفروعه ومنها صناعة الآلات كان يقوم بتنفيذها حرفيين وليس فلكيين ومن ثم لم يقوموا بتسجيل وتدوين طرق صناعة تلك الآلات ولا آلية عملها، فكان من المعتاد أن يقوم البعض بالتصميم ويقوم الحرفي بالتنفيذ ونموذج ذلك الساعة الهيدروليكية التي تعمل بقوة الماء، التيصنعها محمد بن عبدالله الصنهاجي النطاع بغرفة منار القرويين عام 717هـ/1317م، والتي قام برسمها وتصميمها له محمد بن الصديةالقرسطوني[287].

ورغم ما ذكر آنفا إلا أننا نلمح بعض الإشارات التي تفيد بجهود في الرصد الفلكي بمدينة فاس فترة الدراسة، فمن المنشآت المرتبطة بالرصد الفلكي بفاس ما عرف بـــ "برج الكوكب" الموجود خارج باب الجيسة[288]، وقد شيد ذلك البرج لمراقبة الهلال، كما صنع في أعلاه نوافذ على عدد شهور السنة يراقب كل شهر من واحدة منها[289]. ومن الآلات الفلكية التي عرفتها فاس أيضا آلة تسمى "ذات حلق"، وهي عبارة عن سبع حلق معدنية متحركة مركبة في بعضها[290]، كانأبو القاسم بن عزوز القسنطيني(755هـ/1354م) يستخدمها في الرصد، وباستخدام تلك الآلة أجرى بعض التصحيحات لرصد أبي العباس أحمد بن اسحاق التونسي الشهير، مؤكدا ذلك ببراهين هندسية، ومقاييس عقلية، ونسب عددية[291]. وفي هذا الصدد يشير ابن خلدون إلى أن اليونانيين كانوا يتخذون للرصد آلة تسمى ذات الحلق، ولم يتم الاهتمام بها في ديار الإسلام إلا قليلا، ومن ذلك شروع الخليفة العباسي المأمون في صناعتها

---

[286] *علم الفلك العربي الشرقي*، ص43.

[287] الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص51.

[288] ابن الأبار، *التكملة*، ج1، ص131؛ ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص551؛ الكتاني، *سلوة الانفاس*، ج3، ص148.

[289] السائح، الحسن، *الحضارة الإسلامية في المغرب*، ص220؛ المنوني، محمد، *حضارة الموحدين*، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء1989، ص81.

[290] المنوني، *ورقات*، ص358.

[291] المنوني، *ورقات*، ص369.

والأخذ بحساباتها إلا أن ذلك لم يتم بسبب وفاته[292]، إلا أن ثمة إشارة توضح معرفة المسلمين لتلك الآلة في فترة سابقة على المأمون، فقد ألف أبو اسحاق إبراهيم بن حبيب الفزاري(ت161هـ/778م) ضمن مؤلفاته كتاب:"العملبالإسطرلابات ذوات الحلق"[293]، وهو ما يشي بانتقال أفكار صناعة تلك الآلة إما من المشرق أو من كتب اليونان.

من أقدم الإسطرلابات المغربية إسطرلابان صنعهما إبراهيم بن عبد الكريم بفاس في منتصف القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي[294].

وفي عام 716هـ/1316م صنع يهودي من أهل فاس اسمه يعقوب بن موسى طافيره إسطرلابا، وقد آل إلى رجل فرنسي معمر كان يعيش بالجزائر، ويوجد على ظهره نقيشة تشير إلى صانعه وتاريخ صناعته[295].

كما صنع محمد بن محمد بن العربي عام 747هـ/1346م جملة إسطرلابات موقف ذلك على من يستعمله وينظر فيه أجزاء الليل والنهار"[296].ولا تزال منها بقايا دفينة بإحدى الجوانب من غريفة منار القرويين[297].

ووفقاً لشهادة ابن قنفد فإنه اطلع بغرفة منار القرويين بفاس على ساعة إسطرلابية من أعمال أستاذه الفلكي الشهير عبد الرحمن بن سليمان اللجائي، صنعها عام 763هـ/1362م، وهي تسمح آليا بمعرفة ارتفاع الشمس، والوقت، وارتفاع النجوم في الليل، وقد كان الإسطرلاب "ملصوقا في جدار والماء يدير شبكته على الصفيحة فيأتي الناظر فينظر إلى ارتفاع الشمس كم هو وكم مضى من النهار وكذلك ينظر ارتفاع الكوكب بالليل، وهو من الأعمال الغريبة"[298].وقد أكد المنوني أن ذلك الابتكار لازال محفوظا بغريفة منار القرويين إلا أنه معطل عن العمل وتحته نقش مسجل عليه الوصف وتاريخ الانتهاء منه[299].

---

[292] *المقدمة*، ج3، ص1019.

[293] القفطي، *إخبار العلماء*، ص50.

[294] رضا، بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص16.

[295] المنوني، ورقات، ص360.

[296] الجزنائي، جني زهر الآس، ص51-52.

[297] المنوني، *ورقات*، ص358.

[298] *أنس الفقير*، ص68-69.

[299] ومما نقش على ذلك الابتكار:" الحمد لله، صنعت هاذه المجانة مع إسطرلابها الذي هو من تمامها، عن أمر مولانا السلطان أبو سالم إبراهيم، بن مولانا عبد الحق المريني، وكان تمام صنعها وتركيبها في أحد وعشرين محرم الحرام، فاتح عام 763ه/1362م". انظر: المنوني، *ورقات*، ص359.

وفي مجال علم الميقات، فمن المعلوم أنه قبل معرفة الساعات، كان يتم التعرف على الوقت[300] من خلال البلاطات الرخامية، حيث كانت توجد بجامع القرويين قبة لجلوس المؤذنين، الذين يقتدي بآذانهم سائر المؤذنين بفاس، ولهؤلاء المؤذنين بلاطات رخام موضوعة بحكمة، وفي وسط كل بلاطة قائم يستدل بامتداد ظله على خطوط في البلاطة بطول أزمان النهار ومرور ساعاته، وقد نصب تلك الرخامات أهل العلم بالهيئة عن "نظر وموافقة"، أما بالليل كان يتم إشعال سرج زاهرة يستعان بها على الفجر وأوقات الليل[301].

ظل الوضع هكذا حتى عام 685هـ/1286م، حيث ابتكر محمد بن الحباك المعدل "الساعة المائية" التي نصبها في الغرفة العليا بمنارة القرويين، بهدف معرفة أوقات الصلاة، وقد صنعها على هيئة فرن خزفيةتحتوي على كمية من الماء، على وجهه صفحة من النحاس في شكل طست به ثقوب وخطوط، ليخرج الماء من الثقوب بقدر معلوم إلى أن يصل للخطوط، فتعرف بذلك أوقات الصلوات أيام الغيم ولياليها، إلا أنها اندثرت مع مرور الوقت[302]. وقد استخدمت الساعات المائية إلى جانب تعيين أوقات الصلاة في تعيين أوقات سقي الحقول في المغرب الأقصى وكانت تسمى "تيغيرت"[303].

كما عرفت فاس صناعة الساعات الهيدروليكية[304] التي تعمل أيضا بقوة الماء كما سبقت الإشارة، ومنها الساعة التي صنعها محمد بن عبد الله الصنهاجي النطاع بغرفة منار القرويين عام 717هـ/1317م، والتي رسمها له محمد بن الصدينية القرسطوني[305]، ولا ريب فإن لقب القرسطوني هذا ربما يشير إلى تحكمه بصناعة واستخدام "القرسطون" – الميزان المتميز بدقة عالية – أو إلى معرفته بـ"كتاب القرسطون" لأبناء موسى بن شاكر[306] .وقد تطوع أهل الخير في الإنفاق على صناعتها، وقد احتوت الساعة على "بروج الأفلاك والأشهر العجمية والساعات ودقائقها وجعل في الوسط مسطرة رسم فيها أيضاً

---

[300] كان يتم التعرف على الوقت ببلاد الغرب الإسلامي من خلال النجوم وهو ما يتضح من مؤلف للحسن بن علي بن خلف الأموي يسمى بـ "اللؤلؤ المنظوم في معرفة الأوقات بالنجوم". انظر:ابن الأبار، *التكملة*، ج1، ص213.

[301] الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص50–51.

[302]الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص50–51؛ المنوني، *ورقات*، ص358.

[303] رضا، بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص28.

[304] عن الساعات الميكانيكية التي تعمل بقوة الماء بفاس ومراكش انظر:

De Solla Price, D. J.,"Mechanical Water Clocks of the 14th Century in Fez, Morocco, Ithaca. *Proceedings of the Tenth International Congress of History of Science,* (Paris, 1964).

[305]الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص51.

[306] رضا، بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص30، هامش(127).

الساعات ودقائقها وأوقات الليل والنهار ..وجعل على وجه الماء الذي يجتمع في البدن الأسفل جسماً مجوفاً من نحاس على هيأة الأترجة ... فإذا طلع الجسم بطلوع الماء ... طلعت بطلوعه المسطرة وكلما طلعت بطول الأزمان ظهر فيها الوقت المطلوب فإذا تم النهار والليلة المقبلة له رد الماء من البدن الأسفل للبدن الأعلى وعلق المسطرة كما كانت"[307]. وقد حظيت تلك المنجانة بالتجديد على يد الناظر في الأوقات محمد بن محمد بن العربي عام 747هـ/1346م؛ فأصبحت أكثر اتقانا من ذي قبل بفضل اجتهاداته التي أثارت إعجاب السلطان أبي عنان المريني عندما اطلع عليها؛ فأنعم عليه بمرتب وسع عليه فيه وذلك عام 749هـ/1348م، وكان عمله عبارة عن "دائرة وعليها شبكة كشبكة الإسطرلاب ورسومه تدور متى طلعت المسطرة المذكورة ويعرف بها أيضا أوقات الليل والنهار، وأعد هنالك مع ذلك رمليات لاختبار الأوقات[308].

حظيت مدينة فاس بساعة أخرى لعامة الناس مقابل المدرسة الجديدة التي أنشأها السلطان المريني أبو عنان بسوق القصر، والمعروفة بالمدرسة المتوكلية، صنعها أبو الحسن علي بن أحمد التلمساني المعدل المعروف بابن الفحام عام 758هـ/1357[309]، وهي من أشهر أعماله الهندسية[310]، فكانت "بطيقان وطسوس من نحاس ...وجعل شعار كل ساعة أن تسقط صنجة في طاس وتنفتح طاق"[311]. وتتألف الساعة من سلسلة أطباق من النحاس عددها ثلاثة عشر، وضعت كل واحدة منها على حامل من خشب الأرز المنحوت، فوقها ثلاثة صفوف من النوافذ وصف من الطيور المجوفة، في كل ساعة تسقط صنجة من أحد الغربان الثلاثة عشر على أحد الأطباق، وتدخل داخل الجدار من خلال قناة، فيصدر عن ذلك صوت، وفي الوقت ذاته تفتح إحدى النوافذ وتظل مفتوحة بحيث يمكن للمار أن يعرف الوقت مباشرة بحساب عدد النوافذ المفتوحة، ويبلغ طولها حالياً 11 متراً وخلف الجدار توجد آلية عمل الساعة، لكن للأسف لم يبق شيء من آليتها الهيدروليكية[312].

ويشير ابن الأحمر كذلك إلى ساعة كانت موجودة بقصر السلطان أبي عنان بفاس الجديدة، للإعلان عن المواقيت الليلية، وقد أثارت تلك الساعة بإتقانها وإحكامها إعجاب

---

[307] الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص51.

[308] الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص51–52.

[309] الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص53.لمزيد من التفاصيل عن تلك الساعة انظر دراسة:
Ricard, P., "L'horloge de la médersa bou Anania", *Bulletin de la société de géographie d'Alger et de l'Afrique du nord*, vol. 25 (1924), 248-254.

[310] يحيى بن خلدون، *بغية الرواد*، ج1، ص56.

[311] الجزنائي، *جني زهر الآس*، ص53.

[312] المنوني، *ورقات*، ص359–360.

الشاعر أحمد بن يحيى المنان (ت792هـ/1390م) فنظم قصيدة طويلة خصص منها 17 بيتاً لوصف تلك الساعة وما تميزت به من جمال وإتقان يذهب بالألباب، وأشارت الأبيات أنه كان بيمين تلك الساعة كتاب من صانعها الذي أهداها لأبي عنان دون ذكر اسمه[313].

كما صنع محمد بن محمد بن عمر اللخمي الفاسي (ت794هـ/1392م) ثلاث رخامات شمسية[314] بمدينة فاس، إحداها موجودة بمنار جامع القرويين[315]، رسم فيها ظل الزوال ووقت العصر وسمت القبلة، والثانية بجامع الأندلس، فيها ظل الزوال، والثالثة كانت موجودة بدار الدباغ[316].

أما البنكامات (البنجامات) عبارة عن آلات لمعرفة الساعات من غير رصد لحركة الأجرام، وهي تسمح بمعرفة أوقات التهجد ليلا ومختلف التدابير اليومية. ويقسم حاجي خليفةالبنكامات إلى ثلاثة أنواع: الرملية، والمائية، والدورية المعمولة بالدواليب يدير بعضها بعضا[317]. يبدو أن استخدام الساعة الرملية يعود للعصر المريني فقد ذكر الجزنائي، أن الموقت محمد بن محمد بن العربي أعد عام 1346أو 1347 إلى جانب منجانة جامع القرويين بفاس رمليات أخرى لاختبار الوقت[318]. وهي على الجملة تستخدم في تعيين أوقات الصلاة وكذلك الفواصل الزمنية بين أوقات الصلاة[319].

التنجيم والموقف منه:

إذا كان علم الفلك أو علم الهيئة يدرس أحوال الأجرام وأشكالها وأبعادها، فإن علم التنجيم[320] يهتم بكل ذلك من حيث دلالته على ما سيحدث في العالم الأرضي والتنبؤ به قبل حدوثه؛ لذا أُطلق عليه أيضا "علم تقدمة المعرفة بالأحداث"[321]، ويعرفه ابن البنا بقوله: "هو

---

[313] *نثير الجمان في شعر من نظمني وإياه الزمان*، تحقيق:محمد رضوان الداية، ط2، مؤسسة الرسالة، بيروت، 1987، ص 325–326.

[314] الرخامات الشمسية أو الساعات الشمسية، تشير إلى الوقت عن طريق حركة الظل على سطح مدرج خلال النهار. انظر:بكلي محمد رضاوآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص22.

[315] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص237.

[316] المنوني، *ورقات*، ص361.

[317] *كشف الظنون*، م1، ص255–256؛رضا، بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص25.

[318] رضا، بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص26.

[319] رضا، بكلي محمد وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد، ص27.

[320] عن ارتباط التنجيم بعلم الفلك انظر: الخوري، موسى، "النجامة على ضوء علم الفلك "، *مجلة معرفة*، السنة 45، العدد519، (1427ه)، ص 142–157.

[321] ابن أبي أصيبعة، *عيون الأنباء*، ص ص127، 292؛القفطي، *إخبار العلماء*، ص ص276، 279.

علم تقدمة المعرفة بالحوادث في كليات العالم وجزئياته الظاهرة لنا على التحصيل"[322]، تقوم منفعته"على إجراء العادة بوجود أشياء مصاحبة لأشياء غالباً..من أحوال الملك والممالك والأشخاص البشرية والمسائل الجزئية واختيارات ابتداء الأعمال"[323].

وقد فصل العلماء النظر في علم النجوم إلى واجب ومندوب ومباح ومكروه ومحظور، فالواجب الاستدلال من خلاله على أوقات العبادات، والمندوب الاستدلال على وجوه عظمة الصانع وكمال قدرته، والمباح النظر من حيث إنها مؤثرة بإجراء العادة لا بالطبع، والمكروه اعتقاد أنها مؤثرة بالطبع، والمحظور اعتقاد أنها مدبرات على سبيل الاستقلال مستحقة للعبادة "وهذا كفر صريح"[324].

ونتيجة الخلط بين التنجيم والكهانة والسحر والطلسمات[325]، والخرافات واستفحال تلك الظاهرة بين العوام والخواص؛ انطلاقا من هواجس الخوف من المصير، النابعة من أثر الكوارث الدورية في المخيال الجماعي العام[326]، وتوظيف ذلك للتكسب غير المشروع[327]، فقد نزع البعض الشرعية الدينية والعلمية عن التنجيم، وهو ما وضح منذ فترة مبكرة حيث رأى بعض الفقهاء من أمثال الفقيه يحيي بن عمر(ت289هـ/902م) أنه: لا " ...أضر على ابن آدم من النظر إلى النجوم..."[328]، كما أكد الباقلاني(ت403هـ/1013م) أن كتب المنجمين وضعت "ليتمعش بها الجاهلون بين العامة ولا حقيقة لها"[329]، كما استنكر ابن حزم(ت456هـ/1064م) الاشتغال بأحكام النجوم؛ لأنها"تستعجل الهم والغم والبؤس والنكد، ومن اشتغل به فهو محروم مخذول يطلب ما لا يجد أبدا، وبالجملة فليس القضاء بالنجوم علم

---

322 يفوت، سالم، مدخل لقراءة "المدخل إلى صناعة أحكام النجوم" لابن البنا المراكشي، ضمن *كتاب العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي فيالعصر الوسيط*، تنسيق: بناصر البعزاتي، ط1، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط، 2001، ص134.

323 ابن الأكفاني، *إرشاد القاصد*، ص179.

324 ابن الأكفاني، *إرشاد القاصد*، ص204.

325 ابن الأكفاني، *إرشاد القاصد*، ص183.

326 البياض،عبد الهادي، *الكوارث الطبيعية وأثرها في سلوك وذهنيات الإنسان في المغرب والأندلس(ق6-8ه/12-14م)*، ط1، دار الطليعة، بيروت، 2008، ص156 .

327 ابن الخطيب، *الإحاطة*، ج2، ص285.

328 المالكي، *رياض النفوس في طبقات علماء إفريقية والمغرب*، تحقيق: بشير البكوش،، ج1، ط2، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1994م، ص497.

329 القاضي عياض، *ترتيب المدارك وتقريب المسالك لمعرفة أعلام مذهب مالك*، ضبط وتصحيح محمد صالح هاشم، ج2، منشورات دار الكتبالعلمية، بيروت، 1998م، ص209.

برهان"[330]، وذهب لتحريم العمل به لأن المنجم "يتعاطى ما ليس في قوته الوفاء به، فهو دهره كذب متصل ومواعيد مختلقة وخدائع متصلة، وفضائح متواترة، وخزايا متبعة"[331].وفي السياق ذاته ذهب ابن رشد إلى أن التنجيم المرتبط بمعرفة"ما يستتر الناس به من أسرارهم وما ينطون عليه من أخبارهم...إبطال لدلائل النبوات وتكذيب للآيات المنزلات"[332]، وبالمثل فقد نسب ابن خاقان–في كتابه مطمح الأنفس– أبي بكر محمد بن الصائغ (ت533هـ/1139م) "إلى التعطيل ومذهب الحكماء والفلاسفة وانحلال العقيدة (لأنه) نظر في التعاليم وفكر في أجرام الأفلاك وحدود الأقاليم ...وأراد إبطال ما لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه"[333].

كما اعتبر ابن عذاري التنجيم ضرباً من الكهانة والزيغ والاستخفاف بأمور الشريعة[334]، وأفتى القرافي بأن تعلم التنجيم "اشتغال بغير مفيد" ووهم للعامة؛ وعليه يُزجر ويُؤدب من يدعي الغيب بالحساب، أما ما يخبر به المنجم من نزول المطر وغيره فهو "كفر يقتل بغير استتابة"[335].كما نعت ابن الحاج الفاسي المنجمين بأنهم"أهل الزيغ"[336]، وذكر ابن مرزوق أنه وهم وافتراء، ولا يسعى لتحصيله إلا أهل الضلال[337]، كما تشدد ابن خلدون في إنكار جدوى هذا العلم، وقدم براهين ودلائل شرعية وعقلية على إبطاله، في فصل خصصه للحديث عن "إبطال صناعة النجوم وضعف مداركها وفساد غاياتها"[338]، كما تصدى آخرون للتنجيم من

---

[330] *الرسائل*، تحقيق: إحسان عباس، ج4، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1983، ص 69.

[331] الرسائل، ج4، ص 77.

[332] *مسائل أبي الوليد ابن رشد*، تحقيق:محمد الحبيب التجكاني، ج1، ط2، دار الجيل، بيروت، 1993، ص207.

[333] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص 256.

[334] *البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب*،، تحقيق: ج.س كولان وليفي بروفنسال، ج1، ط3، دار الثقافة، بيروت، 1983م، ص ص 136، 255، ج2، ص292.

[335] *الذخيرة*، تحقيق: محمد بو خبزة، ج13، دار الغرب الإسلامي، بيروت 1994، ص342.

[336] *المدخل*، ج2، دار التراث، القاهرة، د.ت، ص150.

[337] ابن مرزوق، *المسند*، ص440–441.

[338] *المقدمة*، ج3، ص187.

خلال مؤلفات عدة منها: "التنبيه على حيل المنجمين"[339]، و"الرد على المنجمين"[340]، ناهيك عن إدراج أبيات من قبل الشعراء ضمن قصائدهم تؤكد على كذب المنجمين[341].

جدير بالملاحظة أن علماء الفلك المسلمين قد ألفوا في الفلك كما ألفوا في التنجيم إلا أنهم لم يخلطوا بين الاستدلالات الفلكية والاستدلالات التنجيمية وكانت عناوين مؤلفاتهم تدل في أكثر الأحيان دون التباس على محتواها المتعلق بأحد الموضوعين، كما استعملت عبارة "علم النجوم" لتدل على علمي الفلك والتنجيم كنهجين مختلفين للدراسات الفلكية[342].

ورغم ذلك الموقف من المنجمين وصنعة التنجيم إلا أن ثمة إشارات تؤكد حضور تلك الممارسات التنجيمية خلال عصر الدراسة، فبداية دولة الموحدين ترتبط بتلك الممارسات بدءا من داعي تلك الدولة المهدي بن تومرت(ت524هـ/1130م) الذي اشتهر ببراعته في "خط الرمل"[343]، ومؤسسها عبد المؤمن بن علي(527-558هـ/1163/1133م)، الذي تنبأ له أحدهم وهو طفل بأنه سيكون له شأن، ويجتمع على طاعته أهل المغرب، كما اتفق أن اطلع المهدي بن تومرت على كتاب الجفر وقد استخرج منه ما يدل على ذلك، وأن نهاية المرابطين ستكون على يده ورفيقه في ذلك عبد المؤمن بن علي ومن ثم ظل ابن تومرت يبحث عنه حتى وجده وكان من أمرهما ما كان[344].

ويبدو أن شغف الحكام باستطلاع أخبار مستقبلهم دفعتهم إلى اللجوء للمنجمين، ومن ذلك أن حاول السلطان المريني أبو سعيد عثمان بن يعقوب بن عبد الحق(710-731هـ/1310-1331م) الاستعلام عن زمن موته؛ فسأل ابن البنا في ذلك؛ "فأجابه أن موته يكون عند اشتغاله ببناء موضع في قبلة تازة يقال له تازروت فكان ما قال حقاً"[345].كما لا يستبعد أن يكون حدوث الظواهر الكونية المختلفة من الخسوف والكسوف وغيرها دافعا أيضا للجوء الحكام لاستطلاع أخبار تلك الظواهر التي اقترنت في كثير من الأحيان بالخوف الشديد والهلع؛ ومن ثم صار المنجمون من الشخصيات المهمة داخل بلاطات الحكام[346].

---

[339] الصفدي، *الوافي بالوفيات*، تحقيق: أحمد الأرناؤوط وتركي مصطفى، ج21، دار إحياء التراث، بيروت 2000، ص78.

[340] الصفدي،*الوافي بالوفيات*، ج2، ص135.

[341] ابن طاهر المقدسي، *البدء*، ج6، ص 113؛ ابن عبد الملك، *الذيل والتكملة*، ج2، ص194.

[342] مورلون، ريجيس، *مقدمة في علم الفلك*، ص25-26 .

[343] بوتشيش، إبراهيم القادري، علم النجوم، ص110.

[344] ابن خلكان، *وفيات*، ج3، ص237-238 .

[345] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص149.

[346] فيرني، خوان؛ سامسو، خوليو، تطورات العلم العربي في الأندلس، ص360.

أما عن تجربة ابن البنا التنجيمية، فقد مكث فترة من الزمن "لا يأكل ما فيه روح فبدت منه أحوال لم يعهدوها منه وصار يكاشف كل من دخل عليه ويخبره بما هو عليه فأمر الشيخ أبو زيد عبد الرحمن بن عبد الكريم الأغماتي أهله أن يحجبوه فأقام سنة ثم صح وخرج إلى الناس وصار يذكر فيما جرى له من ذلك عجائب وأنه رأى صورا علوية وجوههم مضيئة فكلموا بعلوم جمة "[347]. وهنا تصدق مقولة ابن خلدون في تعريفه للعِرافة بأنها "تحصل عن طريق الانسلاخ من عالم البشرية إلى الملكة بالفطرة في لحظة أقرب إلى لمح البصر"[348].ورغم ذلك فابن البنا فصل بين التنجيم والسحر والكهانة؛ حيث رفض رأي القائلين بأن الكواكب تحكم مصير البشر والكائنات الأرضية، ونعتهم بظاهرية القوم، الذين لم يرتق نظرهم إلى موجد الكواكب، ونظر إلى التنجيم نظرة "الطبيب في الأخلاط والأمزجة والقوى والأفعال وتأثير بعضها في بعض" على أساس أن كل شيء بقضاء الله وقدره[349]، وأكد على صحة مذهبه بالتجربة العملية، حيث تذكر المصادر أنه أراد اختبار ما يروجه المنجمون ولم يترك في ذلك مما قاله الأقدمون شيئاً إلا جربه واختبره إلا أنه لم يصح عنده الإخبار بالأحداث قبل وقوعها[350]، أي أنه "لم يحصل له بذلك قانون أخبار مطرد". يفهم من ذلك أن ابن البنا عكف على ما بين يديه من كتب التنجيم لتجريب صحتها ومدى صدقها العلمي، ولما لم يجدي ذلك لجأ إلى الرياضة الروحية بتأثير شيخه المتصوف الهزميري وهكذا "صار أبو العباس هذا من ذلك الوقت يخبر بمغيبات لم يقدر عليها منجم بوجه من الوجوه المذكورة في تقدمة المعرفة" حسب شهادة ابن هيدور[351].

كما يروي ابن القاضي قصة رجل ترك له أبوه مالا مدفوناً في دار، وعجز عن الوصول إليه، فاستعان بما عند ابن البناء من علم التنجيم، فطلب منه أن يرسم له صورة الدار "في الرمل"، ثم أمره أن يزيل صورتها وأن يعيد رسمها، ثلاث مرات، فأخبره في الثالثة بمكان المال المدفون بالدار "فانصرف الرجل وبحث في الموضع فوجد به المال"[352].

تم توظيف معارف المنجمين أيضاً عند تأسيس مدينة فاس الجديدة، فبمجرد أن شرع يعقوب بن عبد الحق المريني في بناء المدينةعام674هـ/1276م حتى "جمع الأيدي عليها، وحشد الصنّاع والفعلة لبنائها وأحضر لها..المعدلين لحركات الكواكب، فاعتاموا في الطوالع

---

[347] *الدرر الكامنة*، ج1، ص330.

[348] *المقدمة*، ج1، ص158.

[349] يفوت، سالم، مدخل لقراءة المدخل إلى صناعة أحكام النجوم، ص137– 138.

[350] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص149.

[351] أعلام من التراث العلمي، ابن البنا المراكشي وبيبلوغرافيا مؤلفاته، ص166.

[352] ابن القاضي، *جذوة الاقتباس*، ص149.

النجومية مما يرضون أثره، ورصدوا أوانه. وكان فيهم الإمامان أبو الحسن بن القطّان وأبو عبد الله بن الحبّاك، المقدّمان في الصناعة"[353]. وكان الذي "أخذ له الطالع الفقيه المعدل علي ابن القطان والفقيه محمد ابن مبارك وكان تأسيسها في طالع سعيد ووقت ميمون مبارك ومن بركتها وسعادة طالعها أنها لا يموت فيها خليفة، ولم يخرج قط منها لواء إلا نصر، ولا جيش إلا ظفر"[354].

ومن المنجمين الذين عرفتهم فاس عصر الدراسة عبد الرحمن بن عبد الله بن عبد الحليم الأغماتي(ت707هـ/1307م)، الذي كان من كبار الصالحين الفضلاء، وأثر عنه أنه كان يخبر بالأحداث الواقعة في الشرق والغرب، ولا يقبل من أحد شيئا على ذلك[355].

أما أبو القاسم بن عزوز القسنطيني، فيبدو أنه تم استدعاؤه سرا من قبل السلطان أبي الحسن المريني لاستطلاع بعض الأحداث المستقبلية[356]، فألف زيجا صحح به أرصاد ابن إسحاق التونسي ــ كما سبقت الإشارة ــ وقد دققه عن طريق الإفادة من خريطة صور البروج المستخدمة لكشف الطالع، وطرق تسيير بعض الأحداث المنقضية، مثل: معركة فحص طريف(741هـ/1340م)[357]، أو سقوط دولة الموحدين أو قيام دولة بني مرين في فاس، وهو ما عبر عنه قائلا:"ثم أدخلنا في زيجنا من الامتحان بأن أقمنا طوالع قراناتوكسوفات كلية على مذهب وضع هذا الزيج، وصيرنا مبتزاتها لمواضع القواطع الكلية والدلائل الأصلية، وأثبتنا أزمنتها فكانت موافقة لدلالات الحوادث التي دلت كانتقال دولة الموحدين وقيام الدولة النصرية الغالبية والدولة المرينية نصرها الله وأيدها"[358].

وبالمثل حصّل أبو علي الحسن بن أبي القاسم بن باديس(ت787هـ/1386م)[359]منذ حداثته كثيرا من المعارف العلمية التي لم يحصلها غيره في كبر سنه[360]، ومنها مهارته في

---

[353] ابن خلدون، *العبر*، ج7ص258.

[354] ابن أبي زرع، *روض القرطاس*، ص322.

[355] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج3ص122.

[356] نصيرة عزرودي، *علم الفلك*، ص196 .

[357]معركة وقعت بين أبي الحسن المريني – الذي خرج لمساعدة ملك غرناطة أبي الحجاج يوسف – والجيوش القشتالية والأرغونية والبرتغالية التي توحدت ضده وقد جرت أحداث المعركة على ضفاف نهر السالادو الواقع شمال مدينة طريف والذي نسبت تلك المعركة إليه، وقدانتهت بهزيمة المسلمين هزيمة ساحقة.انظر: محمد عبد الله عنان، *دولة الإسلام في الأندلس*، ط4، مكتبة الخانجي، القاهرة، 1997، ص127–128.

[358] ابن عزوز القسنطيني، *الزيج الموافق والمناخ المطابق*، مخطوط بالخزانة العامة بالرباط، ورقة 2، نقلا عن: نصيرة عزرودي، علم الفلك، ص195–196.

[359] كان قاضيا محدثا أخذ عن كثير من علماء المغرب والمشرق، وأفاد منه طلبة العلم ومنهم ابن قنفذ القسنطيني (ت810ه) انظر:ابن قنفذ، *أنس الفقير وعز الحقير*، ص 50؛ ابن قنفذ، الوفيات، ص376–377.

التنجيم وقرانات الكواكب. وقد انتقل إلى فاس وحظي ابن خلدون بمقابلته في جامع القيروان عام 761هـ/1360مواستفسر منه عن المسألة المتعلقة بقران زحلوالمشترى فيما يعرف بـ" القران العاشر في المثلثة الهوائية"[361]، التي كان المنجمون يتكلمون فيها ويترقبون حدوثها وأثرها، فأفاده أن ذلك "يدل على ثائر عظيم في الجانب الشمالي الشرقي، من أمة بادية أهل خيام، تتغلب على الممالك، وتقلب الدول، وتستولي على أكثر المعمور..." وهو ما أكده أحد منجمي الأندلس؛ وبدوره وظف ابن خلدون تلك المعلومات أثناء لقائه بتيمورلنك عام 803هـ/1401م[362]، فيبدو أن ابن خلدون رأى أن ذلك الحديث يمكن أن يأنس ويرتاح إليه ملك التتار؛ فأوحى إليه أنه المقصود بذلك التفسير من باب الملاطفة وتعظيم ملكه وإزالة ما حل بابن خلدون من الوجل إزاء تيمورلنك[363]. أما أحمد بن محمد بن يوسف الأنصاري المعروف بالحبالي(ق8هـ/14م)، فهو من أهل غرناطة، وله بصر بالمساحة والحساب، وصناعة التعديل وجداول الأبراج، وأحكام النجوم، وكان متخصصا في العلاج بالرقى والعزائم، وعلاج الخبل والمس، ونتيجة لكل تلك المهارات فقد ارتبط بأصحاب السلطان سواء ملوك بني الأحمر في الأندلس، أو بني مرين في فاس، التي انتقل إليها ومنها كتب بتوقعاته لسلطان بني الأحمر وأنه سيعود إلى ملكه "بما شهد بمهارته في الصنعة إن صح ذلك كله من قوانينها"[364]؛ لذا لا يستبعد في ظل اهتمام ملوك بني مرين بالفلك والتنجيم أن أفادوا من معارفه التنجيمية فيما يتعلق بتوقعات المستقبل أثناء وجوده في مدينة فاس.

وتكشف المصادر عن عناية علماء فاس بالتنجيم من خلال ظاهرة التأليف، فمن مؤلفات ابن البنا في التنجيم: "مدخل النجوم وطبائع الحروف"، و"أحكام النجوم"، و"مداخل ثلاثة إلى صناعة الأحكام النجومية"، و"ترحيل المقاتل على البروج"[365]، وله "كلام في عمل

---

[360] ابن قنفذ، *الوفيات*، ص377.

[361] المقصود بالقران اجتماع المشترى وزحل خاصة، أما المثلثة فتعني: كل ثلاثة بروج تكون متفقة في طبيعة واحدة من الطبائع الأربع.انظر:ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص412، هامش(1)، (2).

[362] خرج ابن خلدون أثناء وجوده بمصر صحبة السلطان المملوكي الناصر فرج لمواجهة تيمورلنك عند دمشق803ه/1401م، إلا أن سلطان مصر سرعان ما عاد لمصر للحيلولة دون وقوع ثورة بها وبقي ابن خلدون وكان ما كان من لقائه بتيمورلنك .لمزيد من التفاصيل عن ذلك اللقاء، انظر: ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص406 – 421.

[363] ابن خلدون، *التعريف بابن خلدون*، ص412–413.

[364] ابن الخطيب، *الإحاطة*، ج1، ص82.

[365] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج1، ص331؛التبنكتي، *نيل الابتهاج*، ص ص78، 86؛ المنوني، *ورقات*، ص367.

الطلسمات"، و"كلام على خط الرمل"[366]، ولأبي القاسم بن عزوز كتاب "الحروز في شرح الرموز"، وكتاب "الفصول في جمع الأصول"[367]، وللجاديري كتاب"مقدمة في النجوم"[368]، ولابن البقار الفاسي (كان حياً عام 821هـ/1418م) كتاب "الأدوار في تسيير الأنوار"[369]. ولابن هَيدُر التادلي، كتاب "الاعتبارات النظرية في الأحكام النجومية"[370]

الخاتمة:

نخلص مما سبق، أن البيئة العلمية التي امتازت بالحراك الدائب للعلماء من وإلى فاس سواء من بلاد الأندلس أو من نواحي بلاد المغرب بسبب الاضطرابات السياسية والعسكرية أو بسبب الرحلة في طلب العلم، التي تعززت بجهود الحكام في استقطاب أولئك العلماء وتوفير المناخ الملائم من تأسيس المدارس وخزائن الكتب والدعم المادي للعلماء والمبتكرين؛ كان لها أثرها في نهضة العلوم بوجه عام والعلوم الرياضية وعلوم الفلك والهيئة والتنجيم على نحو خاص.

اتضح من الدراسة، أن علم الفلك وفروعه كان حاضرا بشتى مظاهره في مدينة فاس خلال عصر الدراسة، استجابة لدواعي دينية وأخرى عملية انطلاقا منحاجة الناس لتدبير شؤون حياتهم، فضلا عن تشجيع الحكام لهذا المجال المعرفي وتوظيفه سياسياً، وهو ما تجلى في بروز عدد من علماء الفلك والتنجيم، وما تركوه من مؤلفات وأزياج، وابتكارات، وأدوات فلكية كالمراصد وما تحتويه من آلات كالإسطرلابات وذوات الحلق والمزاول والساعات بأنواعها، والتي ما زال بعضها قائماً ينهض دليلاً على تجربة علمية فريدة في تاريخ الغرب الإسلامي خلال العصر الوسيط.

ثبت من خلال الدراسة مدى إفادة علماء فاس من التراث العلمي الفلكي المشرقي واليوناني والمغربي والأندلسي.

وقد لفتت الدراسة الانتباه إلى التراث الفلكي الإسلامي بمدينة فاس، وأهم صانعي ذلك التراث ومؤلفيه خلال عصري الموحدين وبني مرين. كما ثبت من الدراسة أن ذلك التراث لم يكن نتاجا فاسيا محضا مقتصرا على العلماء من الأصل الفاسي، وإنما شاركهم بقوة علماء

---

[366] ابن حجر، *الدرر الكامنة*، ج1ص331؛ ابن القاضي، *درة الحجال*، ج1ص15؛ التبنكتي، *نيل الابتهاج*، ص ص 78، 86.

[367] المنوني، *ورقات*، ص367.

[368] البغدادي، إسماعيل، *هدية العارفين*، ج1ص547.

[369] المنوني، *ورقات*، ص367.

[370] منه نسخة بالخزانة العامة بالرباط تحت رقم291د، ونسخة بمعهد المخطوطات العربية بالقاهرة رقم 243 فلك. انظر:الشنطي، عصام محمد، مخطوطات، ص 38-39، 45.

المغرب الأوسط لاسيما علماء قسنطينة وتلمسان، فضلا عن علماء أندلسيين أظهروا جميعا باعا طويلا في التأليف والرصد وصناعة الآلات الفلكية .

وتبين من الدراسة أيضا، أن التراث الفلكي لعلماء فاس شمل الجانبين النظري والتطبيقي وهو ما اتضح من خلال حركة التأليف، فضلا عن القياسات وتحديد الوقت، ومواقع الكواكب وحركاتها، وعروض البلدان وتحديد القبلة، والأزياج والأرصاد التي نجحوا في الوصول إليها، أو التي قاموا بتصحيحها، وتوظيفهم للعلوم الرياضية كالهندسةوحساب المثلثات، فضلا عن إفادتهم من التراث العلمي العربي المشرقي والأندلسي في علم الميكانيكا وهو ما تم توظيفه في صناعة الآلات الفلكية ومنها الساعات الهيدروليكية التي تدار بقوة الماء. ولعل في ذلك ما يدحض تخريجات بعض المستشرقين الذين اتهموا العرب والمسلمين بوجه عام بأنهم غير قادرين على التنظير والتجريد، وبأن اهتمام العرب بالتراث اليوناني كان لهدف نفعي، وأنه بانتهاء هذه الحاجة لم يعد من حافز للاهتمام بالعلوم، مما أدى لانحطاط العلوم عند العرب[371]، وهو ما رفضه بعض المستشرقين[372].

وقد استنتجت الدراسة فيما يخص صناعة الآلات الفلكية، أنه على الأرجح كان هناك متخصصين في تصميم وتخطيط تلك الآلات وهناك صناع لها من أهل الصناعة من فئة المعلمين وليسوا فلكيين؛ وبالتالي لم يؤلف هؤلاء مصنفات تتعلق بتخطيط تلك الآلات.

وخلصت الدراسة أيضا إلى أن التنجيم والتنبؤ بالمستقبل احتل حيزاً مهماً في خارطة الثقافة والعلوم السائدة بفاس خلال فترة البحث، رغم موقف العلماء السلبي من التنجيم وإدراجهم المنجمين في عداد الزنادقة والمشعوذين والمهرجين؛ ولا ريب أن ذلك الموقف السلبي كان نابعا من اختلاط التنجيم بالخرافات والشعوذة وأشكال الكسب غير المشروع؛ وهو ما شاع تقريبا في كل الأوساط الاجتماعية.

كما اتضح من خلال الدراسة حالة من الجمود أصابت الحياة العلمية بوجه عام أواخر القرن الثامن وبداية القرن التاسع الهجريين بسبب وفاة كثير من العلماء في الطاعون الأسود منتصف القرن الثامن الهجري، وهو ما ظهرت آثاره – ضمن عوامل أخرى سياسية واقتصادية واجتماعية – خلال القرن التاسع الهجري/الخامس عشر الميلادي، حيث عمت الأراجيز والملخصات والشروحات، التي تشير قطعا إلى حدوث تراكم كبير للمعلومات، كما تشير كذلك إلى نفاذ الرصيد الإبداعي والابتكاري في مجال الدراسات الفلكية، وهو ما عبر عن حالة التراجع والجمود التي سادت العالم الإسلامي بوجه عام خلال تلك الآونة.

---

[371] كارل هنرش بيكر، "تراث الأوائل في الشرق والغرب"، ضمن كتاب التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية، ترجمة، عبد الرحمن بدوي، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة 1940، ص3-33 .

[372] راجع رأي، كارلو نيلينو، علم الفلك، تاريخه عند العرب، ص215.

Bibliography - **المصادر والمراجع**

أولا المصادر العربية:

- ابن الأبار(أبو عبد الله محمد بن عبد الله بن أبي بكر القضاعي، ت658هـ/1259م)،*التكملة لكتاب الصلة*،ج2، تحقيق: عبد السلام الهراس، دار الفكر للطباعة، لبنان، 1995م.

Ibn Al-Abbār (Abū Muḥammad ibn ‘Abdullah ibn Abī Bakr al-Quḍā’ī, d.658 AH/1259AD), *Al-Takmilah li-Kitāb al-Ṣilah*, vol.2, ed. ‘Abd al-Salām al-Harās, Beirut, 1995.

- ابن أبي أصيبعة(موفق الدين أبي العباس أحمد بن القاسم، ت668هـ/1269م)،*عيون الأنباء في طبقات الأطباء*، تحقيق: نزار رضا، دار مكتبة الحياة، بيروت، د.ت.

Ibn Abī Uṣaybi‘ah (Mwafiq al-Dīn Abī Al-‘Abās Aḥmad ibn al-Qasim, d. 668AH/1269AD), *‘Yūn al-Anbā’ fī Ṭabqāt al-Aṭibā’*, ed. Nizār Riḍā, Beirut, n.d.

- ابن أبي زرع(أبو الحسن علي بن عبد الله، ت 720هـ/1320م)،*الذخيرة السنية في تاريخ الدولة المرينية*، د.ن، الرباط، 1972م.

Ibn AbīZar’ (Abū al-Ḥasan ‘Alī Ibn ‘Abdullah, d. 720AH/1320AD), *Al-Zakhīrah al-Sanīyah fī Tārīkh al-Dawlah al-Marīnīyah*, Rabat, 1972.

- ----------، *الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس*،دار المنصور للطباعة والنشر،الرباط، 1973م.

Ibn AbīZar’ (Abū al-Ḥasan ‘Alī Ibn ‘Abdullah, d. 720AH/1320AD),*Al-Anīs al-Muṭrib bi-Rawḍ al-Qirṭās fī Akhbār Mulūk al-Maghrib wa Tārīkh Madīnat Fās*, Rabat, 1973.

ابن الأحمر(أبو الوليد إسماعيل، ت807هـ/1404م)،*روضة النسرين في دولة بني مرين*، تحقيق: عبد الوهاب بن منصور، المطبعة الملكية، الرباط،1962.

Ibn al-Aḥmar (Abū al-Walīd Ismā□īl, d. 807 AH/1404 AD), *Rawḍat al-Nisrīn fī Dawlat Banī Marīn*, ed. ‘Abd al-Wahāb ibn Manṣūr, Rabat, 1962.

- ----------، *بيوتات فاس الكبرا*،دار المنصور للطباعة والوراقة،الرباط1972.

Ibn al-Aḥmar (Abū al-Walīd Ismā□īl, d. 807 AH/1404 AD), *ByūtātFās al-Kubrah, Rabat, 1972.*

- ----------، *نثير الجمان في شعر من نظمني واياه الزمان*، تحقيق:محمد رضوان الداية، مؤسسة الرسالة، ط2، بيروت، 1987.

Ibn al-Aḥmar (Abū al-Walīd Ismā□īl, d. 807 AH/1404 AD), *Nathīr al-Jumān fī Shi□r man Naẓmanī wa Iyyāhu al-Zamān*, ed. Muḥammad Raḍwān al-Dāyah, Beirut, 1987.

- الأنصاري(أبو عبد الله محمد،ت 894هـ/1488م)، *فهرست الرصاع*، تحقيق:محمد العنابي، المكتبة العتيقة، تونس،د.ت.

Al-Anṣārī (Abū ‘Abdullah Muḥammad, d.894 AH/1488 AD), *Fihrast al-Riṣā□*, ed. Muḥammad al-□Inābī, Tunisia, n.d.

- ابن الأكفاني(محمد بن إبراهيم،ت749هـ/1348م)، *إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم*،تحقيق:عبد المنعم عمر وأحمد عبد الرحمن،دار الفكر العربي، القاهرة،د.ت.

Ibn al-Akfānī (Muḥammad ibn Ibrāhīm, d.749 AH/ 1348 AD), *Irshād al-Qaṣid ila Asna al-Maqāṣid fī Anwā□ al-'Ulūm*, ed. A. 'Umar & A. 'Abd al-Raḥman, Cairo, n.d.

- البكري(أبوعبيد، ت 460هـ/1067م)،*المسالك والممالك*،ج2،دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1992.

Al-Bakrī (Abū □Ubayd, d. 466 AH/ 1067AD), *Al-Masālik wa al-Mamālik*, vol.2, Beirut, 1992.

- ابن البنا المراكشي(ت721هـ/1321م)،*منهاج الطالب لتعديل الكواكب*،تحقيق:خوان برنيت خينس،نشورات معهد الجنرال فرانكو للأبحاث العربية والأسبانية، دار الطباعة المغربية، تطوان،1952.

Ibn al-Banā al-Murakishī (d. 721 AH/ 1321 AD), *Minhāj al-Ṭālib li Ta□dīl al-Kawākib*, ed. Kh.B. Khines, Tiṭwān, 1952.

- ---------- ،*المدخل إلى صناعة أحكام النجوم* ، ضمن كتاب العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي في العصر الوسيط، منشورات كلية الآداب بالرباط 2001.

Ibn al-Banā al-Murakishī (d. 721 AH/ 1321 AD), *Al-Madkhal ila Ṣinā□at Aḥkām al-Nujūm*, Publications of the Faculty of Arts in Rabat, 2001.

- التميمى(أبو عبد الله محمد بن عبد الكريم الفندلاوي، ت 603هـ أو 604هـ/1206م أو 1207م)،*المستفاد فى مناقب العباد بمدينة فاس وما يليها من البلاد*، تحقيق: محمد الشريف،ط1،منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، تطوان 2002.

Al-Tamīmī (Abū 'Abdullah ibn □Abdul-Karīm al-Fandalāwī, d. 603 AH/ 1206 AD), *Al-Mustafād fī Manāqib al-□Ibād bi Madīnat Fās wa ma yalīhā min al-Bilād*, ed. M. al-Sharīf, Tiṭwān, 2002.

- التنبكتي(أحمد بابا ،ت 1036هـ/1626م)،*نيل الابتهاج بتطريز الديباج*،تقديم:عبد الحميد عبد الله الهرامة،ط2،دار الكتاب،طرابلس- ليبيا،2000م.

Al-Tubnuktī (Aḥmad Bābā, d. 1036 AH/ 1626 AD), *Nayl al-Ibtihāj bi Taṭrīz al-Dībāj*, ed. A.A. al-Hirāma, Tripoli, 2000.

- التنسى(أبو عبد الله، ت899هـ/1493م)،*تاريخ دولة الأدارسة*، تحقيق د.عبد الحميد حاجيات، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر 1984.

Al-Tansī (Abū 'Abdullah, d. 899 AH/ 1493 AH), *Tārīkh Dawlat al-Adārisah*, ed. A. A. al-Hirāma, Cairo, n.d.

- ابن الحاج(أبو عبد الله محمد بن محمد العبدري الفاسي، ت737هـ/1336م)،*المدخل*،ج2، دار التراث،القاهرة،د.ت.

Ibn al-Ḥāj (Abū 'Abdullah Muḥammad ibn Muḥammad al-□Abdarī al-Fāsī, d. 737 AH/ 1336 AD), *Al-Madkhal*, vol.2, Cairo, n.d.

- الجزنائى(أبو الحسن علي، كان حيًا عام 766هـ/1364م)،*جنى زهرة الآس في بناء مدينة فاس*،تحقيق: عبد الوهاب بن منصور،ط2، المطبعة الملكية، ،الرباط1991.

Al-Jiznā'ī (Abū al-Ḥasan □Alī, c. 766 AH/ 1364 AD), *Janyy Zahrat al-As fī Binā' Madīnat Fās*, ed. A. Manṣūr, Rabat, 1991.

- خليفة، حاجي(ت1068هـ/1657 م)،*كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون*،ج1، مكتبة المثنى، بغداد، 1941.

Ḥājī (Khalīfah, d. 1068 AH/ 1657 AD), *Kashf al-Ẓunūn □an Asāmī al-*

Kutub wal Funūn, vol.1, Baghdad, 1941.

- ابن حجر العسقلاني(ت852هـ/1448م)،*الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة*،تحقيق:محمد عبد المعيد ضان، ج1،ط2،مجلس دائرة المعارف العثمانية ،الهند1972.

Al-□Asqalānī (Ibn Ḥajar, d. 852 AH/ 1448 AD), *Al-Durar al-Kāminh fī A□yyān al-Mi'ah al-Thāminah*, ed. M.A. Ḍān, India, 1972.

- ابن حزم(أبو محمد علي بن أحمد بن سعيد، ت456هـ/1063م)،*الرسائل*، تحقيق: إحسان عباس،ج4، المؤسسة العربية للدراسات والنشر،بيروت،1983.

Ibn Ḥazm (Abū Muḥammad □Alī ibn Aḥmad ibn Sa□īd, d. 456 AH/ 1063 AD), *Al-Rasā'īl*, ed. I. □Abās, vol.4, Beirut, 1983.

- ----------، *الفصل في الملل والأهواء والنحل*،ج5، مكتبة الخانجي،القاهرة،د.ت.

Ibn Ḥazm (Abū Muḥammad □Alī ibn Aḥmad ibn Sa□īd, d. 456 AH/ 1063 AD), *Al-Faṣl fī al-Milal wa al-Ahwā'*, Cairo, n.d.

- الحسن الوزان(ابن محمد المعروف بليون الأفريقي، ت 957هـ/1550م)،*وصف إفريقيا*، ترجمة: محمد حجي، محمد الأخضر، ج1،ط2،دار الغرب الإسلامي،بيروت،1983.

Al-Ḥasan al-Wazān (Ibn Muḥammad known as Leon the African, d.957 AH/ 1550 AD), *Waṣf Afrīqyyā*, trans. M. Hijī & M. al-Akhḍar, vol.1, Beirut, 1983.

- الخطيب البغدادي(أبو بكر أحمد بن علي،ت463هـ/1071م)،*رسالة في علم النجوم*، ط1، دار الكتب العلمية، بيروت، 2004م.

Al-Khaṭīb al-Baghdādī (Abū Bakr Aḥmad ibn □Alī, d. 463 AH/ 1071 AD), *Risālah fī □Ilm al-Nujūm*, Beirut, 2004.

- ابن الخطيب(الوزير لسان الدين، ت776هـ/1374م)،*معيار الاختيار في ذكر المعاهدوالديار*، دراسة :د. محمد كمال شبانة، المعهد الجامعي للبحث العلمي، المغرب 1977.

Ibn al-Khaṭīb (Al-Wazīr Lisān al-Dīn, d. 776 AH/ 1374 AD), *Mi□yār al-Ikhtīyār fī Zikr al-Ma□āhid wa al-Dīyār*, ed. M.K. Shabānah, Morocco, 1977.

- ----------، *مشاهدات لسان الدين ابن الخطيب في المغرب والأندلس*،نشرها :أحمد مختار العبادي، مؤسسة شباب الجامعة،الإسكندرية 1983.

Ibn al-Khaṭīb (Al-Wazīr Lisān al-Dīn, d. 776 AH/ 1374 AD), *Mushāhadāt Lisān al-Dīn Ibn al-Khaṭīb fī al-Maghrib wa al-Anddalus*, ed. A.M. al-□Abādī, Alexandria, 1983.

- ----------، *الإحاطة في أخبار غرناطة*،ج2،ط1، دار الكتب العلمية،بيروت،1424هـ.

Ibn al-Khaṭīb (Al-Wazīr Lisān al-Dīn, d. 776 AH/ 1374 AD), *Al- Iḥāṭah fī Akhbār Ghirnāṭah*, vol.2, Beirut, 1424 AH.

- ----------، *نفاضة الجراب في علالة الاغتراب*،تحقيق:أحمد مختار العبادي، دار النشر المغربية، الدار البيضاء،د.ت.

Ibn al-Khaṭīb (Al-Wazīr Lisān al-Dīn, d. 776 AH/ 1374 AD), *Nafāḍat al-Jirāb fī □Alālat al-Ightrāb*, ed. A.M. al-□Abādī, Casablanca, n.d.

- ابن خلدون(عبد الرحمن بن محمد بن محمد، ت808هـ/1405م)،*التعريف بابن خلدون ورحلته غربا وشرقا*، دار الكتاب اللبناني للطباعة والنشر،1979م.

Ibn Khaldūn (□Abd al-Raḥman ibn Muḥammad ibn Muḥammad, d.808 AH/ 1405 AD), *Al-Ta□rīf bi Ibn Khaldūn wa Riḥlatuhu Gharbān wa Sharqān*, Beirut, 1979.

- ----------، *العبر وديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي الشأن الأكبر*،تحقيق: خليل شحادة،ج7،ط2، دار الفكر ،بيروت،1988.

Ibn Khaldūn (□Abd al-Raḥman ibn Muḥammad ibn Muḥammad, d.808 AH/ 1405 AD), *Al-□Ibar wa Dīwān al-Mubtada' wa al-Khabar wa man □Aṣarhum min Dhawī al-Sha'n al-Akbar*, vol.7, Beirut, 1988.

- ----------، *المقدمة*، تحقيق: علي عبد الواحد وافي، ج3،دار نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة،2006.

Ibn Khaldūn (□Abd al-Raḥman ibn Muḥammad ibn Muḥammad, d.808 AH/ 1405 AD), *Al-Muqadimah*, ed. A.A. Wāfī, vol.3, Cairo, 2006.

- ابن خلكان(أبو العباس أحمد بن محمد بن أبي بكر، ت681هـ/1282م)،*وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان*، تحقيق: إحسان عباس،ج6، دار صادر، بيروت، 1971.

Ibn Khalikān (Abū Al-□Abās Aḥmad ibn Muḥammad ibn Abī Bakr, d. 681 AH/ 1126 AD), *Wafīyāt al-A□yyān wa Udabā' Abnā' al-Zamān*, ed. I. □Abās, vol.6, Beirut, 1971.

- ابن رشد (أبو الوليد محمد بن أحمد ،الجد، ت520هـ/1126م)،*مسائل أبي الوليد ابن رشد*، تحقيق:محمد الحبيبالتجكاني ،ج1، ط2، دار الجيل، بيروت ،1993.

Ibn Rushd (Abū Al-Walīd Muḥammad ibn Aḥmad, d. 520 AH/ 1126 AD), *Masā'il Abī al-Walīd ibn Rushd*, ed. M.A. al-Tajkānī, vol.1, Beirut, 1993.

- الرُّوداني(محمد بن سليمان،ت1094هـ/1683م)،*صلة الخلف بموصول السلف*، تحقيق: محمد حجي، دار الغربالإسلامي ، بيروت1988م.

Al-Rūdānī (Muḥammad ibn Sulaymān, d. 1094 AH/ 1683 AD), *Ṣilat al-Khalaf bi Mawṣūl al-Salaf*, ed. M. Ḥijī, Beirut, 1988.

- ابن زاكور الفاسي(أبو عبد الله محمد بن قاسم،ت1120هـ/1708م)، *الروضة الجنية في ضبط السنة الشمسية*، تحقيق:مصطفى الغفيري،دار الكتب العلمية، بيروت،2014.

Ibn Zākūr al-Fāsī (Abū 'Abdullah Muḥammad ibn Qāsim, d. 1120 AH/ 1708 AD), *Al-Rawḍah al-Janīyah fī Ḍabṭ al-Sanah al-Shamsīyah*, ed. M. al-Ghafīrī, Beirut, 2014.

- الزهرى(أبو عبد الله محمد،ت أواسط ق6هـ/12م)، *كتاب الجغرافيا*،تحقيق: محمد حاج صادق، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة،د.ت .

Al-Zahrī (Abū 'Abdullah Muḥammad, d. middle of 6th c. AH/ 12th c. AD), *Kitāb al- Jughrāfīā*, ed. M.H. Sādiq, Cairo, n.d.

- ابن سعيد(أبو الحسن علي بن موسى، ت 685هـ/1286م)،*الغصون اليانعة في أعيان المائة السابعة*، تحقيق: إبراهيم الإبياري، دار المعارف، مصر.

Ibn Sa□īd (Abū al-Ḥasan □Alī ibn Mūsā, d. 685 AH/ 1286 AD), *Al-Ghuṣūn al-Yānī□ah fī A□yyān al-Mā'ah ah-Sabi□ah*, ed. I. al-Ibyārī, Cairo, n.d.

- الصفدي(صلاح الدين خليل بن أيبك، ت 764هـ/1362م)،*الوافي بالوفيات*، تحقيق: أحمد الأرناؤوط وتركي مصطفى،ج21، دار إحياء التراث،بيروت 2000.

Al-Ṣafadī (Ṣalāḥ al-Dīn Khalīl ibn Aybak, d. 764 AH/ 1362 AD), *Al-Wāfī bi al-Wafīyāt*, ed. A. al-Arnā'ūṭ & T. Muṣṭafa, vol.21, Beirut, 2000.

- ابن طاهر المقدسي(المطهر، ت355هـ/966م)، *البدء والتاريخ*،ج2،مكتبة الثقافة الدينية، بور سعيد، مصر،د.ت.

Ibn Ṭāhir al-Muqadisī (Al-Muṭahar, d. 355 AH/ 966 AD), Al-Bad' wa al-Tārīkh, Cairo, n.d.

- ابن عبد الملك(أبو عبد الله محمد ،ت1303/703م)، *الذيل والتكملة*لكتابي الموصول والصلة،ج8، تحقيق: محمدبن شريفة، مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية،1984. ج4، تحقيق:إحسان عباس وآخرين،دار الغرب الإسلامي، بيروت،2012 .

Ibn □Abd al-Malik (Abū 'Abdullah Muḥammad, d. 703 AH/ 1303 AD), *Al-Dhayl wa al-Takmilah li Kitaby al-Mawṣūl wa al-Ṣilah*, vol.8, ed. M. Sharīfa, Rabat, 1984; vol.4, ed. I. □Abās et al., Beirut, 2012.

- عبد الواحد المراكشي(ت ق7هـ/13م)، *المعجب في تلخيص أخبار المغرب من لدن فتح الأندلس إلى آخر عصر الموحدين*، تحقيق: صلاح الدين الهواري، المكتبة العصرية، بيروت 2006.

□Abd al-Wāḥid al-Murākishī (d. 7th. c. AH/ 13th c. AD), *Al-Mu□jab fī Talkhīṣ Akhbār al-Maghrib min Fatḥ al-Andalus ila Akhir □aṣr al-Mūaḥdīn*, ed. Ṣ. Al-Hawarī, Beirut, 2006.

- ابن عذاري (أبو محمد عبد الله بن محمد المراكشي، ت712هـ/1313م)،*البيان المغرب في أخبار الأندلسوالمغرب*،تحقيق: ج.س كولان وليفي بروفنسال،ج1،ج2،ط3،دار الثقافة،بيروت، 1983م.

Ibn □Adhārī (Abū Muḥammad'Abdullah ibn Muḥammadal-Murākishī, d. 712 AH/ 1313 AD), *Al-Bayān al-Mugharab fī Akhbār al-Andalus wa al-Maghrib*, ed. G.S. Kulan & L. Provrnsal, Beirut, 1983.

- القاضي عياض (أبو الفضل بن موسى بن عياض اليحصبي، ت544هـ/1149م)،*ترتيب المدارك وتقريب المسالك لمعرفة أعلام مذهب مالك*،ضبط وتصحيح محمد صالح هاشم ،ج2، منشورات دار الكتب العلمية،بيروت، 1998م.

Al-Qāḍī □Ayyāḍ (Abū al-Faḍl ibn Mūsa ibn □Ayyāḍ al-Yuḥṣubī, d. 544 AH/ 1149 AD), *Tartīb al-Madārik wa Taqrīb al-Masālik li Ma□rifat madhhab Mālik*, ed. M.S. Hāshim, Beirut, 1998.

- العمري(أبو العباس أحمد بن يحيى بن فضل الله، ت749هـ/1349م)،*مسالك الأبصار في ممالك الأمصار*،المجمع الثقافي،أبو ظبي1423هـ،ج5 ،ج9.

Al-□Umarī (Abū al-□Abās Aḥmad ibn Yaḥya ibn Daḍl allah, ed. 749 AH/ 1349 AD), *Masālik al-Abṣār fī Mamālik al-Amṣār*, Abu Dhabi, 1423.

- ابن فرحون(إبراهيم بن علي بن محمد ،ت 799هـ/1396م)،*الديباج المذهب في معرفة أعيان علماء المذهب*،ج1،تحقيق :محمد الأحمدي أبو النور، دار التراث للطبع والنشر، القاهرة، د.ت.

Ibn Farḥūn (Ibrāhīm ibn □Alī ibn Muḥammad, d. 799 AH/ 1396 AD), *Al-Dībāj al-Mudhahab fī Ma□rifat A□yān □Ulmā' al-Madhhab*, ed. M.A. Abū al-Nūr, Cairo, n.d.

- ابن القاضي(أبو العباس أحمد بن محمد المكناسي، ت1025هـ/1616م)*درة الحجال في أسماء الرجال*،تحقيق: محمد الأحمدي أبو النور،ج1،دار التراث،القاهرة ،1971.

Ibn al-Qāḍī (Abū al-□Abās Aḥmad ibnMuḥammad al-Miknāsī, d. 1025 AH/ 1616 AD), *Durat al-Ḥajāl fī Asmā' al-Rijāl*, ed. M.A. Abū al-Nūr, vol.1, Cairo, 1971.

- ----------، *جذوة الاقتباس في ذكر من حل من الأعلام مدينة فاس*،دار المنصور للطباعة والوراقة،الرباط 1973م.

Ibn al-Qāḍī (Abū al-□Abās Aḥmad ibn Muḥammad al-Miknāsī, d. 1025 AH/ 1616 AD),Jazwat al-Iqtibās *fī Zikr man ḥal min al-A□lām fī Madīnat Fās*, Rabat, 1973.

- القرافي(أبو العباس أحمد بن إدريس،ت684هـ/1285م)،*الذخيرة*،تحقيق:سعيد أعراب،دار الغرب الإسلامي،ج2،بيروت،1994.ج13، تحقيق:محمد بو خبزة، دار الغرب الإسلامي،بيروت 1994.

Al-Qurāfī (Abū al-□Abās Aḥmad ibn Idrīs, d. 684 AH/ 1285 AD), *Al-Zakhīrah*, ed. S. Aghrāb, vol.2, Beirut, 1994; vol.13, ed. M. bū Khabzah, Beirut, 1994.

- القفطي(الوزير جمال الدين أبي الحسن علي بن يوسف، ت464هـ/1313م)،*إنباه الرواة على أنباه النحاة*،تحقيق: محمد أبو الفضل إبراهيم،ج3،دار الفكر العربي،القاهرة1982.

Al-Qifṭī (Al-Wazīr Jamāl al-Dīn Abī al-Ḥasan □Alī ibn Yūsūf, d. 464 AH/ 1313 AD), Inbā' al-Rūwāh □ala Anbā' al-Nuḥāh, ed. MA. Ibrāhīm, Cairo, 1982.

- ----------، *إخبار العلماء بأخبار الحكماء*، تحقيق: إبراهيم شمس الدين دار الكتب العلمية، بيروت 2005.

Al-Qifṭī (Al-Wazīr Jamāl al-Dīn Abī al-Ḥasan □Alī ibn Yūsūf, d. 464 AH/ 1313 AD),*Ikhbār al-□Ulamā' bi Akhbār al-Ḥukamā'*, ed. I. Shams al-Dīn, Beirut, 2005.

- ابن قنفد(أبو العباس أحمد الخطيب القسنطيني، ت810هـ/1407م)،*أنس الفقير وعز الحقير*،نشر وتصحيح:محمد الفاسي و أدولف فور،منشورات المركز الجامعي للبحث العلمي، الرباط1965.

Ibn Qunfudh (Abū al-□Abās Aḥmad ibn al-Khaṭīb, d. 810 AH/ 1407 AD), *Anas al-Faqīr wa □Iz al-Ḥaqīr*, ed. M. al-Fāsī & A. Fūr, Rabat, 1965.

- ــــــــــــــــ، *الوفيات*، تحقيق:عادل نويهض،دار الآفاق الجديدة،ط4،بيروت،1983م.

Ibn Qunfudh (Abū al-□Abās Aḥmad ibn al-Khaṭīb, d. 810 AH/ 1407 AD),*Al-Wafīyāt*, ed. A. Nūayhīḍ, Beirut, 1983.

- المازري(أبو عبد الله،ت536هـ/1141م)، *شرح التلقين*،تحقيق:محمّد المختار السّلامي،ج1،دار الغرب الإسلامي،بيروت2008.

Al-Māzrī (Abū □Abd Allah, d. 536 AH/ 1141 AD), *Sharḥ al-Talqīn*, ed. M. A. al-Slāmī, vol.1. Beirut, 2008.

- المالكي(عبد الله بن محمد، ت438هـ/1046م)،*رياض النفوس في طبقات علماء إفريقية والمغرب*، تحقيق: بشير البكوش،،ج1،ط2،دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1994م.

Al-Mālikī (Abū □Abd Allah ibn Muḥammad, d.438 AH/ 1046 AD), *Rīyāḍ al-Nufūs fī Ṭabaqāt □Ulamā' Ifrīqīyah wa al-Maghrib*, ed. B. al-Bakūsh, vol.1, Beirut, 1994.

- مجهول، *خطط مدينة فاس*، مخطوط بالهيئة المصرية العامة للكتاب، رقم 610بلدان تيمور،ميكروفيلم9989.

Anynomus, *Khiṭaṭ Madīnat Fās*, Manuscript in General Egyptian Book Organization, n. 610 Buldān Taymūr, microfilm, 9989.

- محمد العربي الفاسي(ت1052هـ/1642م)*مرآة المحاسن من أخبار الشيخ أبي المحاسن*،طبعة حجرية ،فاس1324.

Muḥammad al-□Arabī al-Fāsī (d. 1052 AH/ 1642 AD), *Mir'āt al-Maḥāsin min Akhbār al-Shaykh Abī al- Maḥāsin*, Fez, 1324 AH.

- ابن مرزوق(أبو عبد الله محمد التلمساني،ت781هـ/1379م)،*المسند الصحيح الحسن في مآثر ومحاسن مولانا أبي الحسن*،دراسة وتحقيق:ماريا خيسوس بيغيرا،الشركة الوطنية للنشر والتوزيع،الجزائر1981.

Ibn Marzūq, (Abū □Abd Allah Muḥammad al-Tilmasānī, d.781 AH/ 1379 AD), *Al-Musnad al-Ṣaḥīḥ al-Ḥasan fī M'āthir wa Maḥāsin Mawlānā Abī al-Ḥasan*, ed. M.Kh. Bijira, Algeria, 1981.

- ----------، *المناقب المرزوقية*،دراسة وتحقيق: سلوى الزاهري، منشورات وزارة الأوقاف،المغرب، 2008.

Ibn Marzūq, (Abū □Abd Allah Muḥammad al-Tilmasānī, d.781 AH/ 1379 AD), *Al-Manāqib al-Marzūqīyah*, ed. S. al-Zahrī, Maghrib, 2008.

- ابن مريم(أبو عبد الله محمد بن محمد بن أحمد المديوني،ت بعد 1025ه /1616م)، *البستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان*، المطبعة الثعالبية، الجزائر،1908.

Ibn Maryam (Abū □Abd Allah Muḥammad ibn Muḥammad al-Madyūnī, d. 1025 AH/ 1616 AD), *Al-Bustān fī Zikr al-Awlīyā' wa al-□Ulamā' bi-Tilmasān*, Algeria, 1908.

- المقري(شهاب الدين أحمد بن محمد التلمساني، ت1041هـ/1631م)،*نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب*، وذكر وزيرها لسان الدين بن الخطيب، تحقيق: إحسان عباس،ج5، دار صادر، بيروت،1997.

Al-Maqrī (Shihāb al-Dīn Aḥmad ibn Muḥammadal-Tilmasānī, d. 1041 AH/ 1631 AD), *Nafḥ al-Ṭīb fī Ghuṣn al-Andalus al-Raṭīb wa zike wazīruhā Lisān al-Dīn Ibn al-Khaṭīb*, ed. I. □Abās, vol.5, Beirut, 1997.

- المقريزي(تقي الدين أحمد بن علي، ت845هـ/1441م)،*المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار*،ج1 ،دار الكتب العلمية،بيروت، 1418هـ.

Al-Maqrīzī (Taqīy al-Dīn Aḥmad ibn □Alī, d. 845 AH/ 1441 AD), Al-Mawā□iẒ wa al-I□tbār bi Zike al-Khiṭaṭ wa al-Athār, vol.1, Beirut, 1418 AH.

- القاضي النعمان(ابن حيون المغربي، ت363هـ/973م)،*كتاب المجالس والمسايرات*، تحقيق:الحبيب الفقي وآخرين،دار المنتظر،بيروت1996.

Al-Qāḍī al-Nu□mān (Ibn Ḥayyūn al-Maghribī, d. 363 AH/ 973 AD), *Kitāb al-Majālis wa al-Musāyrāt*, ed. A. al-Fiqī et al., Beirut, 1996.

- يحيى بن خلدون(ت781هـ/1379م)، *بغية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد*،ج1، مطبعة بيير فونطانا الشرقية، الجزائر، 1903.

Yahya Ibn Khaldūn (d.781 AH/ 1379 AD), *Bughyat al-Rūād fī Zikr al-Mulūk min banī Abd al-Wād*,vol.1, Algeria, 1903.

ثانيا: المراجع العربية والمعربة:

- إبلاغ، عناية الله، "علم الفلك وصلته بالعلوم الإنسانية"، *سلسة رسائل جغرافية،الجمعية التاريخية الكويتية*،رقم 161،(1993)،ص ص 3-38.

ĬblāġInāyatĂl-lāh, Ilmāl-Falak waṢelatahubăl-Ulūmal-Insānyah,MusalsalatRsālĞuġrāfiyah,al-Ğamyatiăt-Tārēḫiatiăl-Kwytiati.

- إبلاغ، محمد، "الرياضيات في الأندلس ما بين ق3و9 هـ/ 10و15م"، ضمن السجل العلمي لندوة: *الأندلس قرون من التقلبات والعطاءات، الحضارة والعمارة والفنون*، ق3،ط1، مطبوعات مكتبة الملك عبد العزيز العامة، الرياض، (1996م)ص ص 21-56.

ĬblāġMuḥammad, al-Riyāḍīyātfīal-Andalusmābyn al-Qarn 3 wa 9 Hijrī / 10 wa 15 Mīlādī, ḍimna al-Sijill al- Ilmī li-Nadwat :al-AndalusQurūnmin al-Taqallubātwaal- Aṭā āt, al-Ḥaḍārahwa-al- imārahwa-al-Funūn. Maṭbū ātMaktabat al-Malik Abd al- Azīz al- Āmmah, al-Riyāḍ.

- إسماعيل البغدادي، *هدية العارفين أسماء المؤلفين وآثار المصنفين*، دار إحياء التراث العربي، بيروت،د.ت،ج1.

Ismā īl al-Baġdādī, Hadīyat al- ĀrifīnAsmā al-Mu allifīnwa-Āthār al-Muṣannifīn, DārIḥyā al-Turāth al- Arabī, Bayrūt.

- أشباخ، يوسف، *تاريخ الأندلس في عهد المرابطين والموحدين*، ترجمة محمد عبد الله عنان،ج2،ط2،مكتبة الخانجي ،القاهرة،1996.

Ašbāḫ, Yūsuf, Tārīḫal-Andalusfī ahd al-Murābiṭīnwa-al-Muwaḥḥidīn, tarjamatMuḥammad AbdAllāh Anān.

- بختاوي، قاسمي،"من أعلام تلمسان ،الآبلي (681-757هـ/1282-1356م)"، *مجلة التراث*،ع12،جامعة الجلفة، الجزائر،2014م، ص109- 114.

Baḫtāwī, Qāsimī, min A lāmTilmisān, al-Ābilī (681-757Hijrī/ 1282-1356Mīlādī), Majallat al-Turāṯ, adad12, Jāmi at al-Jaflah, al-Jazāir.

- بروفنسال،*أدب الأندلس وتاريخها*، ترجمة: عبد الهادي شعيرة، المطبعة الأميرية، القاهرة، 1951م.

Brūfinsāl, Adabal-Andaluswa-Tārīḫahā, tarjamat: Abd al-Hādīsha īrah, al-Maṭba ah al-Amīrīyah, al-Qāhirah.

- بنبين، أحمد شوقي ، *تاريخ خزائن الكتب بالمغرب*، ترجمة :مصطفى طوبي،ط1، الخزانة الحسنية، المطبعة والوراقة الوطنية، مراكش، 2003.

Binbīn, AḥmadŠawqī, Tārīḫḫazāin al-Kutub bi-al-Maghrib, tarjamat: MuṣṭafáṬūbī, al-ḫizānah al-Ḥasanīyah, al-Maṭba ahwa-al-Wirāqah al-Waṭanīyah, Marrākeš.

- بن حمادة، سعيد،"أثر التقاويم الفلاحية في تطوير البستنة بالأندلس والمغرب خلال العصر الوسيط "*مجلة عصور الجديدة*، ع 14-15، جامعة وهران ،الجزائر (أكتوبر2014).

Ibn Ḥamādah, Sa īd, Aṯār al-Taqāwīm al-FilāḥīyahfīTaṭwīr al-Bstanah bi-al-Andaluswa-al-Maghrib ḫilāl al- Aṣr al-Wasīṭ, Majallat uṣūr al-Jadīdah, Jāmi atWahrān, al-Jazā□ir.

- بوتشيش، إبراهيم القادري، علم النجوم والتنبؤ بأحداث المستقبل في بلاد الغرب الإسلامي خلال عصري المرابطين والموحدين – ضمن كتاب: *حلقات مفقودة من تاريخ الحضارة في الغرب الإسلامي*،ط1، دار الطليعة ،بيروت،2006.

Būtšīš, Ibrāhīm al-Qādirī, ilm al-Nujūmwa-altanab□ bi-Aḥdāṯ al-MustaqbalfīBilād al-Ġarb al-Islāmīḫilāl aṣrīī al-Murābiṭīnwa-al-Muwaḥḥidīn – ḍimnaKitāb: ḤalqātMafqūdah min Tārīḫ al-Ḥaḍārahfī al-Ġarb al-Islāmī, Dār al-Ṭalī ah, Bayrūt.

- بو عروة، بكير،"المراصد الفلكية وأبرز أجهزتها الفلكية في الحضارة الإسلامية"، *مجلة الواحات للبحوث والدراسات*،ع9،جامعة غرداية، الجزائر (2010م) ص ص 121-135.

Bū Urwah, Bakīr, al-Marāṣid al-Falakīyahwa-abrazAjhzthā al-Falakīyahfī al-Ḥaḍārah al-Islāmīyah" Majallat al-Wāḥātlil-Buḥūṯwa-al-Dirāsāt, Jāmi atĠardāyah, al-Jazā□ir.

- البياض، عبد الهادي، *الكوارث الطبيعية وأثرها في سلوك وذهنيات الإنسان في المغرب والأندلس(ق6-8ه/12-14م)*،ط1،دار الطليعة ،بيروت،2008.

al-Bayāḍ, Abd al-Hādī, al-Kawāriṯ al-Ṭabī īyahwa-AṯaruhāfīSulūkwa-Dhhnyāt al-Insānfī al-Maġribwa-al-Andalus, Dār al-Ṭalī ah, Bayrūt.

- بيكر، كارل هنرش،"تراث الأوائل في الشرق والغرب"، *ضمن كتاب التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية*، ترجمة ،عبد الرحمن بدوي، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة 1940.

Bicker Carl Henrich, Turāṯ al-Awā□ilfī al-Šarqwa-al-Ġarb", ḍimnaKitāb al-Turāṯal-Yūnānīfī al-Ḥaḍārah al-Islāmīyah, tarjamat, Abd al-RaḥmānBadawī, Maktabat al-Nahḍah al-Miṣrīyah, al-Qāhirah.

- جبار، أحمد؛ و إبلاغ،محمد، *حياة ومؤلفات ابن البنا المراكشي*، منشورات كلية الآداب، الرباط،2001.

Jabbār, Aḥmad; waIblāgh, Muḥammad, ḥayātwa-mu□allafāt Ibn al-Bannā al-Marrākušī, ManšūrātKullīyat al-Ādāb, al-Rabāṭ.

- الخطابي، محمد العربي *فهارس الخزانة الحسينية*،م3، الرباط 1983م.

al-Ḫaṭṭābī, Muḥammad al- Arabī, Fahāris al-Ḫizānah al-Ḥusaynīyah, al-Rabāṭ.

- الخطابي، محمد العربي،"رسالة ابن البنا على الصفيحة الزرقالية الجامعة"، *دعوة الحق*،ع 241،(1984م)،ص20-25.

al-Ḫaṭṭābī, Muḥammad al- Arabī, Risālat Ibn al-Bannā alá al-Ṣafīḥahalzurqālyh al-Jāmi ah ", Da wat al-Ḥaqq.

- الخطابي، محمد العربي ،"الصفيحة الجامعة لأبي العباس أحمد الأزدي المراكشي الشهير بابن البنا"،نص الرسالة، *دعوة الحق*،ع242، (1984)،19 – 24.

al-Ḫaṭṭābī, Muḥammad al- Arabī, al-Ṣafīḥah al-Jāmi ah li-Abī al-AbbāsAḥmad al-Azdī al-Marrākešī al-Šahīr bi-Ibn al-Bannā ", naṣṣ al-Risālah, Da wat al-Ḥaqq.

- الخوري، موسى ،"النجامة على ضوء علم الفلك "*مجلةمعرفة*،السنة 45،العدد519 ،(1427ه)، ص ص 142-157.

al-Ḫūrī, Mūsá, an-Njāmh aláḍaw ilm al-Falak", Majallatma rifat, al-Sunnah.

- الدباغ، محمد عبد العزيز، *من أعلام الفكر والأدب في العصر المريني*، مطبعة النجاح الجديدة، 1982م.

al-Dabbāġ, Muḥammad Abd al- Azīz, min A lām al-Fikrwa-al-Adabfī al- Aṣr al-Marīnī, Maṭba at al-Najāḥ al-Jadīdah.

- الدفاع، علي عبد الله ، "بناة أسس علم الميكانيكا" *دارة الملك عبد العزيز*، مج6، ع1، الرياض،(1980)، ص82-90.

al-Difā , Alī AbdAllāh, Bunāt Usus ilm al-Mīkānīkā, Dārat al-Malik Abd al- Azīz, al-Riyāḍ.

- دلال، أحمد، *إصلاح الفلك النظري في المغرب: ثورة أم ثورة مضادة*،منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانيّة،سلسلة ندوات ومناظرات رقم 94، ط1، مطبعة النجاح الجديدة، الدار البيضاء، 2001، ص ص 115-131.

Dalāl, Aḥmad, Iṣlāḥ al-Falak al-Naẓarīfī al-Maġrib: Ṯawrah am ṮawrahMuḍāddah, ManshūrātKullīyat al-Ādābwa-al- Ulūm al-Insānīyah, SilsilatNadawātwa-Munāẓarāt no. 94, Maṭba at al-Najāḥ al-Jadīdah, al-Dār al-Bayḍā .

- الدومي، كريمة عبد الرؤوف، "دور أبناء موسى بن شاكر في حركة الترجمة وأثرها على جهودهم العلمية خلال القرن 3هـ/9م"، *مجلة وقائع تاريخية*،ع37،كلية الآداب، جامعة القاهرة، يوليو 2022م، ص 189- 264.

al-Dwmî, Karīmah Abd al-Ra ūf, DawrAbnā Mūsá ibn ŠākirfīḤarakat al-tarjamahwa-Aṯaruhā alájuhūdehum al- Ilmīyahkhilāl al-Qarn 3h / 9m, MajallatWaqā i Tārīḫīyah, Kullīyat al-Ādāb, Jāmi at al-Qāhirah.

- رضا، بكلي محمد وآخرون،"جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي"*مجلة سهيل*، م13،بالتعاون مع لجنة تاريخ العلوم والتكنواوجيا في المجتمعات الإسلامية، قسم الفيلولوجيا، جامعة برشلونة، أسبانيا،2014م،ص ص 7-44.

Riḍā, Baklī Muḥammad,wa-ākharūn, Jawānib min Tiqniyāt al-Tawqītwa-Adawāt al-Raṣdfī al-Maġrib al-Islāmī, MajallatSuhayl, bāl-t āwnma aLajnatTārīḫ al- Ulūmwāl-Tuknwlwjyāfī al-Mujtama āt al-Islāmīyah, Qismalfelwlwjyā, Jāmi atbaršlwnh, asbānyā.

- الزركلي، *الأعلام*، ج4،ط15،دار العلم للملايين، 2002م.

al-Ziriklī, al-A lām, Dār al- Ilmlil-Malāyīn.

- السائح، *الحسن، الحضارة الإسلامية في المغرب*،ط2، دار الثقافة للنشر التوزيع، الدار البيضاء،1986.

al-Sā iḥ, al-Ḥasan, al-Ḥaḍārah al-Islāmīyahfī al-Maġrib,Dār al-Ṯaqāfahlil-Našrwal-Tawzī , al-Dār al-Bayḍā .

- السائح، *الحسن*،"الفكر المغربي في عصر بني مرين" *مجلة دعوة الحق*،ع8-9،السنة 6.

al-Sā iḥ, al-Ḥasan,, al-Fikr al-Maġribīfī aṣrBanīMarīn, Majallat Da wat al-Ḥaqq.

- سعد الله ،أبو القاسم *تاريخ الجزائر الثقافي*،ج1،دار الغرب الإسلامي،بيروت،1998.

Sa dAllāh, Abū al-Qāsim, Tārīḫ al-Jazā ir al-Ṯaqāfī, Dār al-Ġarb al-Islāmī, Bayrūt.

- سيديو، *خلاصة تاريخ العرب*، ترجمة وتنقيح: علي باشا مبارك، مطبعة مصطفى الحلبي، مصر 1309ه.

Sydyū, ẖulāṣatTārīẖ al- Arab, tarjamatwa-tanqīḥ : AlīBāšāMubārak, Maṭba atMuṣṭafá al-Ḥalabī, Miṣr.

- الشقوري، عبد اللطيف ، "نحو تاريخية لعلم الفلك في الغرب الإسلامي، ضمن كتاب*كيف يؤرخ للعلم*، تنسيق: سالم يفوت، مطبعة النجاح الجديدة، المغرب،1996.

Alšqwry, Abd al-Laṭīf, NaḥwaTārīẖīyah li- Ilm al-Falak fī al-Ġarb al-Islāmī, ḍimnaKitāb :Kayfayu arraẖulil- Ilm, tansīq : SālimYafūt, Maṭba at al-Najāḥ al-Jadīdah, al-Maġrib.

- الشنطي، عصام محمد ، "مخطوطات الفلك المغاربية في معهد المخطوطات العربية"، *مجلة معهد المخطوطات العربية*، م 50، ج1، 2، (2006م)،ص ص 33-63.

al-Šanṭī, IṣāmMuḥammad, Maẖṭūṭāt al-Falak al-MaġāribīyahfīMa had al-Maẖṭūṭāt al- Arabīyah", MajallatMa had al-Maẖṭūṭāt al- Arabīyah.

- طه ،عبد الواحد ذو النون ، "إسهامات فلكي الأندلس في علم الأزياج"،*ضمن أعمال الملتقى المغاربي السابع حول تاريخ الرياضيات*، المدرسة العليا بمراكش، من 30 مايو إلى 1 يونيو 2002م ،ج2.

Ṭāhā, Abd al-WāḥidDhū al-Nūn, "Is hāmātFalakīal-Andalusfī Ilmal Zyāj, ḍimnaa māl al-Multaqá al-Maġāribī al-sābi ḥawlaTārīẖ al-riyāḍīyāt, al-Madrasah al- Ulyā bi-Marrākish.

- عبد الباقي، مفتاح،العالم الرياضي، ابن البنا العددي المراكشي، *أعمال الملتقى الدولي، الإسلام والعلوم العقلية بين الماضي والحاضر*،ج2،منشورات المجلس الإسلامي الأعلى، الجزائر، 2010م ،ص147 – 166.

Abd al-Bāqī, Miftāḥ, al- Ālem al-Riyāḍī, Ibn al-Bannā al- Adadī al-Marrākešī, a māl al-Multaqá al-dawlī, al-Islāmwa-al- Ulūm al-aAqlīyahbayna al-Māḍīwa-al-Ḥāḍir, Manšūrāt al-Majlis al-Islāmī al-A lá, al-Jazā ir.

- عبد العاطي، جمال ، "الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي"- دراسة أثرية وفنية وعلمية،بحوث *المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية*، جامعة القاهرة،مارس 1998.

Abd al-Āṭī, Jamāl, al-Ālāt al-Falakīyahfī al-Maġribwa-al-Andalusfī al-Aṣr al-Islāmī" - DirāsahAṯarīyahwa-Fannīyahwa- Ilmīyah, Buẖūṯ al-Mu tamar al-Dawlī al-Rābi lil-Ḥaḍārah al-Andalusīyah, Jāmi at al-Qāhirah.

- عزرودي، نصيرة ، *علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال العصر الوسيط، جذوره-مدارسه-أقطابه*،ط1،نور حوران للدراسات والنشر والتراث،دمشق،2020.

Zrwdy, Nuṣayrah, Ilm al-Falak bi-al-Maġrib al-Awsaṭẖilāl al-Aṣr al-Wasīṭ, Jdhwruh-Mdāresuh- Qṭābuh,NūrḤwrānlil-Dirāsātwa-al-Nasšrwa-al-Turāṯ, Dimashq.

- عسالي، سيدي عمر، "تقديم كتاب جامع المبادئ والغايات في علم الميقات للحسن المراكشي"،*ضمن أعمال الملتقى الوطني الأول حول تاريخ الرياضيات العربية*، غرداية، أبريل 1993،ص196-198.

Sāly, Sīdī Umar, TaqdīmKitābJāmi al-Mabādi□wa-al-Ġāyātfī Ilm al-Mīqātlil-Ḥasan al-Marrākešī", ḍimnaa māl al-Multaqá al-Waṭanī al-AwwalḥawlaTārīḫ al-Riyāḍīyāt al- Arabīyah, Ġardāyah.

- عنان،محمد عبد الله ،*دولة الإسلام في الأندلس*، ط4، مكتبة الخانجي، القاهرة، 1997.

Anān, Muḥammad AbdAllāh, Dawlat al-Islāmfīal-Andalus, Maktabat al-Khānjī, al-Qāhirah.

- غروسي، هنري ،"علم الملاحة العربي"، *موسوعة تاريخ العلوم العربية ، مركز دراسات الوحدة العربية*، ج1،ط2 ،بيروت (2005)،ص ص 293-338.

Gross, Henry, Ilm al-Milāḥah al- Arabī", Mawsū atTārīḫ al- Ulūm al-Arabīyah, Markaz Dirāsāt al-Waḥdah al- Arabīyah, Bayrūt.

- فيرني، خوان و سامسو، خوليو ،"تطورات العلم العربي في الأندلس"*موسوعة تاريخ العلوم العربية، مركز دراسات الوحدة العربية*،ج1،ط2، علم الفلك النظري والتطبيقي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت(2005) ص ص 351- 401.

Ferny, ḫwānwasāmsw, ḫulio, Taṭawwurāt al- Ilm al- Arabīfīal-Andalus, Mawsū atTārīḫ al- Ulūm al- Arabīyah, Markaz Dirāsāt al-Waḥdah al-Arabīyah, Ilm al-Falak al-Naẓarīwāl-Taṭbyqy, Markaz Dirāsāt al-Waḥdah al- Arabīyah, Bayrūt.

- قاسم، نزار محمود،"دور علماء المسلمين في تطوير المعايير الفلكية لدورتي الشمس والقمر"، *ضمن أعمال المؤتمر الدولي الثاني في تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين*، المنعقد في الفترة من 8 – 11 /12 / 2014م بجامعة الشارقة، الإمارات العربية المتحدة ،ص ص 1- 60.

Qāsim, NizārMaḥmūd, Dawr Ulamā□ al-MuslimīnfīTaṭwīr al-maʿāyīr al-Falakīyah l-dwrty al-šamswa-al-Qamar", ḍimnaa māl al-Mu□tamar al-dawlī al-Ṯānīfī Tārīḫ al- Ulūm inda al- Arabwa-al-Muslimīn, al-mun aqidfī al-Fatrah min 8 – 11/12/2014 bi-Jāmi at al-Šāriqah, al-Imārāt al-Arabīyah al-Muttaḥidah.

- القصير،هيلة بنت محمد بن علي ،" أثر الفرق البحثية في تطور العلوم في الحضارة الإسلامية : بنو موسى بن شاكر نموذجا"*مجلة الجمعية التاريخية السعودية* ،س17، ع34،(2017)، ص35-67.

al-Qaṣīr, Hīlah bint Muḥammad ibn Alī, Aṯar al-Firaq al-BaḥṯīyahfīTaṭawwur al- Ulūmfī al-Ḥaḍārah al-Islāmīyah :BanūMūsá ibn Šākirnamūdhajan, Majallat al-Jam īyah al-tārīḫīyah al-Sa ūdīyah.

- القنوجي(صديق بن حسن ،ت1307هـ/1890م)،*أبجد العلوم الوشي المرقوم في بيان أحوال العلوم*، تحقيق ، عبد الجبار زكار،ج2،دار الكتب العلمية، بيروت، 1978.

al-Qannawjī (Ṣiddīq ibn Ḥasan, tuwuffiya1307h/ 1890m), Abjad al-Ulūmalwšyalmrqwmfībayānaḥwāl al- Ulūm, taḥqīq, Abd al-JabbārZakkār, Dār al-Kutub al- Ilmīyah, Bayrūt.

- الكتانى(عبد الله بن محمد بن جعفر بن إدريس الحسني، ت1345هـ/1926م)*سلوة الأنفاس بذكر بعض محاسن قطب المغرب وتاج مدينة فاس*، ج1،ج2،ج3، الكتب خانة الخديوية، مصر، د.ت.

Alktānī(AbdAllāh ibn Muḥammad ibn Ja far ibn Idrīs al-Ḥasanī, tuwuffiya 1345h / 1926m), Salwat al-Anfās bi-Dhikr ba ḍMaḥāsinQuṭb al-Maġribwa-tājMadīnatFās, al-KutubḤānah al-Ḥidīwīyah, Miṣr.

- الكتاني، محمد ، *موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي*،ج3،ط1،دار الثقافة للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، المغرب ،2014.

al-Kattānī, Muḥammad, Mawsū at al-Muṣṭalaḥfī al-Turāṯ al- Arabī al-dīnīwa-al- Ilmīwa-al-adabī, Dār al-ṯaqāfahlil-Našrwa-al-Tawzī , al-Dār al-Bayḍā□, al-Maġrib.

- كحالة، عمر رضا ، *معجم المؤلفين*،ج7،مكتبة المثنى،دار إحياء التراث العربي، بيروت.

Kaḥḥālah, UmarRiḍā, Mu jam al-Mu□allifīn, Maktabat al-Muṯannā, DārIḥyā□ al-Turāṯ al- Arabī, Bayrūt.

- كنون، عبد الله، *نكريات مشاهير رجال المغرب في العلم والأدب والسياسة*، ج1،ط1، مركز التراث المغربي، دار ابن حزم للطباعة والنشر والتوزيع.

Kannūn, AbdAllāh, DhikrayātMašāhīrRijāl al-Maġribfī al- Ilmwa-al-Adabwa-al-Siyāsah, Markaz al-Turāṯ al-Maġribī, Dār Ibn Ḥazmlil-Ṭibā ahwa-al-Našrwa-al-Tawzī .

- كينغ،دافيد،"علم الفلك والمجتمع الإسلامي"، *موسوعة تاريخ العلوم العربية، مركز دراسات الوحدة العربية*،ج1، بيروت(1997)، ص ص 172-238.

King, David, Ilm al-Falak wa-al-Mujtama al-Islāmī, Mawsū atTārīḫ al-Ulūm al- Arabīyah, Markaz Dirāsāt al-Waḥdah al- Arabīyah, Bayrūt.

- مركز ابن البنا المراكشي للبحوث والدراسات، "أعلام من التراث العلمي، ابن البنا المراكشي وببلوغرافيا جامعة لمؤلفاته"، *مجلة الدليل*، مج1،ع1، المملكة المغربية، يونيو 2013م،ص ص 161-184.

Markaz Ibn al-Bannā al-Marrākešīlil-Buḥūṯwa-al-Dirāsāt, A lāmmin al-Turāṯ al- Ilmī, Ibn al-Bannā al-Marrākešīwa-biblūġrāfiyāJāmi ahlmu□lfāteh, Majallat al-Dalīl, al-Mamlakah al-Maġribīyah.

- مطاوع ،حنان، "من التراث العلمي الأندلسي، مدرسة ابن الزرقالة وإسطرلابه متعدد الصفائح"، *ضمن بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية*، جامعة القاهرة، الفترة من 3-5 مارس 1998م.

Muṭāwi , Ḥanān, min al-Turāṯ al- Ilmī al-Andalusī, Madrasat Ibn al-Zurqālahwa-□Sṭrlābehmuta addid al-Ṣafā□ih, ḍimnaBuḥūṯ al-Mu□tamar al-Dawlī al-Rābi lil-Ḥaḍārah al-Andalusīyah, Jāmi at al-Qāhirah.

- المعصومي، محمد حسن،"ابن باجة كبير فلاسفة الأندلس"، *مجلة المورد*، مج7، ع3، العراق 1978،ص ص 117-136.

al-Ma ṣūmī, MuḥammadḤasan, Ibn BājahKabīrFalāsifatal-Andalus, Majallat al-Mawrid.

- المنوني،محمد، *العلوم والآداب والفنون على عهد الموحدين*،ط2،مطبوعات دار المغرب للتأليف والنشر ،الرباط،1977.

al-Manūnī, Muḥammad, al- Ulūmwa-al-Ādābwa-al-Funūn alá ahd al-Muwaḥḥidīn, Maṭbū ātDār al-Maġriblil-Ta□līfwa-al-Našr, al-Rabāṭ.

- المنوني،محمد ، *حضارة الموحدين*،دار توبقال للنشر، الدار البيضاء1989.

al-Manūnī, Muḥammad, Ḥaḍārat al-MuwaḥḥidīnDārTūbqāllil-Našr, al-Dār al-Bayḍā.
المنوني،محمد، *ورقات عن حضارة المرينيين*،مطبعة النجاح الجديدة،ط3،الدار البيضاء2000.
-- al-Manūnī, Muḥammad, Waraqāt anḤaḍārat al-Marīnīyīn, Maṭba at al-Najāḥ al-Jadīdah, al-Dār al-Bayḍā.
- مورلون، ريجيس ،"مقدمة في علم الفلك"،ج1،ط2، *موسوعة تاريخ العلوم العربية، مركز دراسات الوحدة العربية*، بيروت(2005) ص ص25-46.
Mūrlūn, Rījīs, Muqaddimahfī Ilm al-Falak, Mawsū atTārīḫ al- Ulūm al-Arabīyah, Markaz Dirāsāt al-Waḥdah al- Arabīyah, Bayrūt.
مورلون، ريجيس،"علم الفلك العربي الشرقي بين القرنين الثامن والحادي عشر"،ج1،ط2، *موسوعة تاريخ العلوم العربية، مركز دراسات الوحدة العربية*، بيروت(2005)ص ص47 – 94.
Mūrlūn, Rījīs, Ilm al-Falak al- Arabī al-Šarqībayna al-Qarnayn al-Ṯāminwa-al-Ḥādī Ašar, Mawsū atTārīḫ al- Ulūm al- Arabīyah, Markaz Dirāsāt al-Waḥdah al- Arabīyah, Bayrūt.
- الناصري (أبو العباس أحمد بن خالد بن محمد، ت1315هـ/1897م)، *الاستقصا لأخبار دول المغرب الأقصى*، تحقيق: جعفر الناصري ومحمد الناصري،ج3، دار الكتاب، الدار البيضاء،د.ت.
al-Nāṣirī (Abū al- AbbāsAḥmad ibn Ḫālid ibn Muḥammad, tuwuffiya 1315h / 1897m), al-Istiqṣā li-AḫbārDuwal al-Maġrib al-Aqṣá, taḥqīq :Ja far al-Nāṣirīwa-Muḥammad al-Nāṣirī, Dār al-Kitāb, al-Dār al-Bayḍā.
- نوار، أحمد ،"أعلام وعلماء الرياضيات والفلك بالمغرب العربي من ق9 إلى 19م"، *سلسلة الرياضيات في الجامعة*، قسنطينة،2004.
Nawwār, Aḥmad, A lāmwa- Ulamā al-Riyāḍīyātwa-al-Falak bi-al-Maġrib al- Arabīmin al-Qarn 9 ilá 19 m, Silsilat al-Riyāḍīyātfī al-Jāmi ah, Qusanṭīnah.
- نيلينو، كارلو، *علم الفلك، تاريخه عند العرب في القرون الوسطى*،مكتبة المثنى،بغداد،د.ت.
Nylynw, Carlo, Ilm al-Falak, Tārīḫuh inda al- Arabfī al-Qurūn al-Wusṭá, Maktabat al-Muṯanná, Baġdād.
- يفوت، سالم،دراسات في تاريخ علم الفلك بالغرب الإسلامي،من كتاب: *نحن والعلم*،ط1،دار الطليعة للطباعة والنشر،بيروت،1995.
Yafūt, Sālim, DirāsātfīTārīḫ Ilm al-Falak bi-al-Ġarb al-Islāmī, min Kitāb: Naḥnuwa-al- Ilm, Dār al-Ṭalī ahlil-Ṭibā ahwa-al-Našr, Bayrūt.
- يفوت، سالم، مدخل لقراءة "المدخل إلى صناعة أحكام النجوم" لابن البنا المراكشي، ضمن كتاب: *العلم والفكر العلمي بالغرب الإسلامي في العصر الوسيط*، تنسيق:بناصر البعزاتي،ط1،منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية،الرباط،2001.
Yafūt, Sālim, Madḫal li-qirāat al-MadḫaliláṢinā atAḥkām al-Nujūm li-Ibn al-Bannā al-Marrākešī, ḍimnaKitāb : al- Ilmwa-al-Fikr al- Ilmī bi-al-Ġarb al-Islāmīfī al- Aṣr al-Wasīṭ, tansīq : Bin-Nāṣir al-Bu azzātī, ManšūrātKullīyat al-Ādābwa-al- Ulūm al-Insānīyah, al-Rabāṭ.

ثالثا : المراجع الأجنبية:

- Aaboe, A.,"Sciritif AstronomyAntiquity", trans.R.Soc.London,1974.
- David, P., "The Fragments of the Works of Yaqub b.Tariq",*Journal of Near Eastern Studies*,29,1968, pp.97-125.
- De Solla Price, D.J.,"Mechanical Water Clocks of the 14th Century in Fez, Morocco,"*Ithaca. Proceedings of the Tenth International Congress of History of Science*, Paris, 1964,pp. 599-602.
- Kennedy, E. S.&King, D.A.,"Indian Astronomy in fourteenth-century Fez , the versified "Zīj" of al-Qusunīnī,"*Journal for the History of Arabic Science*, vol.6, Aleppo, 1982, pp.3-45.
- King, D. A., "Astronomie et société musulmane Qibla,Gnomonique, Mīqāt ",in *Histoire des sciences arabes*, tomeI, Paris, 1997,pp.66-68.
- ----------, "On the History of Astronomy in the Medieval Maghrib", *Étudesd'histoire des sciences arabes*, éd. Mohammed Abattouy, Casablanca, 2007,pp. 175-218.
- Needham, J., Science and Civilization in China, vol. 4, Taipei: Caves BooksLtd.,1986.
- Ricard, P., "L'horloge de la médersa bouAnania," *Bulletin de la société degéographie d'Alger et de l'Afrique du nord* , vol. 25, 1924,pp. 248-254.
- Samsó, J., "An Outline of the history of Maghrib īzijes from the end of the thirteenth century", *Journal for the History of Astronomy* 29, no. XI,1998, pp. 93-102.
- ----------, "Astronomical observations in the Maghrib in the fourteenth and fifteenth centuries", *Science in Context* 14, no. XII, 2001, pp. 165-178.
- ----------, Astronomy and Astrology in al-Andalus and the Maghrib, Ashgate Variorum, Aldershot, 2007.
- ----------, "Lunar Mansions and Timekeeping in Western Islam", Suhay l8, 2008, pp. 121-161.
- ----------,"Les tables astronomiques de l'occident musulman", in *L'âged'or des sciencesen pays d'Islam, Les manuscrits scientifiques du Maghreb*, éd. *Ministère de la culture*, Alger, 2012, pp. 75-83.
- Samsó, J., "An Outline of the history of Maghrib īzijes from the end of the thirteenth century", *Journal for the History of Astronomy* 29, no. XI. (1998), pp. 93-102.

- ----------, “Astronomical observations in the Maghrib in the fourteenth and fifteenth centuries”, *Science in Context 14*, no. XII. (2001) pp. 165-178.
- ----------, *Astronomy and Astrology in al - Andalus and the Maghrib* , Ashgate Variorum,(Aldershot, 2007).
- ----------, “Lunar Mansions and Timekeeping in Western Islam”, *Suhay l 8*,(2008), pp. 121-161.
- ----------, “Les tables astronomiques de l’occident musulman”, in the book: *manuscrits scientifiques du Maghreb* , ed. Ministère de la Culture, (Alger, 2012) pp. 75-83.

.**رابعا**: **مواقع الانترنت**:

- عبد الله كنون، الحركة العلمية في عصر المرينيين، مقال منشور في موقع ميثاق الرابطة بتاريخ 2013/3/7، تاريخ الاطلاع 2021/6/18 ، الساعة 1.30 مساء .
- https://www.maghress.com/almithaq/9009
- https://almanshorat.com/%D8%B9%D9%84%D9%85-
- https://www.alukah.net/culture/0/21707/#ixzz7LFCjS7e6
- https://www.alukah.net/culture/0/21707/#ixzz7LFDQ9mmV
- https://www.alukah.net/culture/0/21707/#ixzz7LFD9wH9C