مجلة جامعة فزان العلمية
Fezzan University scientific Journal
journal@fezzanu.edu.ly

عباس بن فرناس ودوره في الحياة العلمية في الأندلس
(194-274هـ /810-887م)

*مبروكة حسن إبراهيم إبراهيم[1]
[1]قسم التاريخ، كلية الآداب جامعة سبها

الملخص:

يعد عباس بن فرناس أول طيار عند العرب والمسلمين؛ فما أن يذكر اسمه حتى تتبادر إلى الأذهان قصة تلك المحاولة التي فتحت المجال أمام العالم ليصل إلى اختراع الطائرات، فمن خلال تلك المحاولة تحققت شهرته الواسعة في العالم كله، إلا أنه بالمقابل فإن قلة فقط هم من يعرفون أن لهذا الرجل إنجازات علميةً أخرى أبدع فيها وتألق؛ توزعت بين عدد كبير من حقول المعرفة؛ كالكيمياء، والطب، والصيدلة –خاصة الأعشاب وخصائصها العلاجية–؛ مما أهلّه أن يكون طبيب القصر لأمراء الأندلس، وبرع أيضاً في الرياضيات، والفيزياء، والشعر، والأدب، والبلاغة، والموسيقى، والفلسفة، بل حتى ما يخص الصناعة، والمواد الحربية، والهندسة، فأصبح من عباقرة علماء الأندلس الموسوعيين في القرن الثالث الهجري/ التاسع الميلادي؛ واستحق بذلك لقب حكيم الأندلس. شهد له الكثيرون بأنه كان حريصاً كل الحرص على تطبيق النظريات العلمية وتحقيقها بالمنهج العلمي في كل العلوم، بل وتطبيقها على أرض الواقع، وإن كان مما يؤسف له أن معظم مؤلفاته فُقدت ولم يتبقَ منها إلا القدر اليسير؛ مما هو متناثر في بطون الكتب أو لمن أخذ عنه أو ترجم له، وهذا جعل المعرفة بهذه الشخصية قليلة ومحصورة في جانب معين، ولفئة محدودة من المطلعين والدارسين فقط.

الكلمات المفتاحية: ابن فرناس، حكيم الأندلس، الموسوعي، اختراعات، طيران.

Abbas Ibn Firnas and his role in the scientific life in Andalusia
(194-274 AH / 810-887 AD)

*Mabrouka Hasan Ibrahim
[1]College of Arts،Sebha،Sebha University

A B S T R A C T

Abbas bin Firnas is considered the first pilot among Arabs and Muslims. As soon as his name is mentioned, the story of that attempt that opened the way for the world to invent airplanes comes to mind. Through that attempt, his wide fame was achieved throughout the world. However, on the other hand, only a few know that this man has other scientific achievements in which he excelled and shined. ; He was distributed among a large number of fields of knowledge, such as chemistry, medicine, pharmacy, and especially herbs and their therapeutic properties, which qualified him to be the palace physician to the princes of Andalusia. He also excelled in mathematics, physics, poetry, literature, rhetoric, music, philosophy, and even in what concerns industry, war materials, and engineering. He became one of the geniuses of Andalusia's encyclopedic scholars in Third century AH/ninth century AD; Thus, he

* المؤلف الرئيسي: mab.hassan369@gmail.com

تاريخ استلام البحث 13 فبراير 2025 استلام رد المحكمين 26 فبراير 2025 تم قبوله 5 يناير 2025 تاريخ النشر 28 فبراير 2025

deserved the title of the Sage of Andalusia, and many testified to him that he was very keen on applying scientific theories and verifying them using the scientific method in all sciences, and even applying them on the ground in reality, although what is unfortunate for him is that most of his writings have been lost and only a small amount of them remains of what is scattered in the stomachs. Books or by those who took them from him or translated them for him, and this made knowledge of this personality few and limited to a certain aspect and to a limited group of knowledgeable people and scholars only

.Keywords: Ibn Firnas, the sage of Andalusia, the polymath, his inventions, aviation

المقدمة

لقد عاشت الأندلس في ظل نهضة فكرية متعددة الجوانب، وشهدت تفرداً كبيراً من ناحية الازدهار المعرفي والعلمي، وانتعاش الآداب والعلوم بسبب النزعة العلمية التي امتاز بها حكامها؛ فقد انصبت اهتماماتهم على علوم الأوائل المتمثلة في الفلسفة، والعلوم العربية كعلوم القرآن، والفقه، واللغة العربية، والنحو، والأدب، والمنطق، والطب، والجغرافيا، والفلك، والتنجيم، حتى أصبحت الأندلس بفضل تشجيعهم ودعمهم مركزاً أدبياً وعلمياً زاخراً بالعلماء والأدباء في مختلف التخصصات. وهيأ هذا الجو أن يلمع نجم عباس بن فرناس الذي لفت الأنظار إليه بما تمتع به من موسوعية وسعة اطلاع في مجالات مختلفة، جعلته يكون مقرباً من خاصة رجالات الأندلس وحكامها، ومعروفا عند عامتها، وإن كانت الحقيقة أن هذه الشخصية لم تلق الاهتمام المناسب من المؤرخين، وتعرضت للتهميش في جوانب كان لها فيها نصيب كبير من الإبداع .

وقد ركزت الدراسة على عباس بن فرناس ودوره العلمي؛ حيث تعد دراسة هذا الموضوع من الأمور المهمة؛ نظرا لقلة التركيز على مثل هذه الموضوعات، فإن هذه الدراسة تحاول تسليط الضوء وسد النقص حولها. ومن خلال ذلك تحاول الدراسة الإجابة عن عدة تساؤلات منها: التعريف بعباس بن فرناس، وما دوره في الحركة العلمية في الأندلس؟ وهل كانت له مخترعات؟ وماهي إختصاصاته العلمية ومدى تأثير ذلك في المجتمع الأندلسي؟ وماهي أسباب فكرة الطيران؟ وماهي نتائجها؟ ولماذا غلب عليه التهميش؟ وهل كان هذا التهميش مقصودا؟ وإذا كان مقصودا فما الأسباب التي أدت إليه؟. وسنعرض هنا من خلال المنهج السردي التحليلي شخصية عباس بن فرناس كأحد أبرز طلائع الحضارة الإسلامية في الأندلس، وأهم إنجازاته واختراعاته التي لم تلق حظها من الشهرة كما ينبغي؛ لتخبر الناس عن موسوعية هذا العالم الذي لم تقتصر مواهبه على البحث في وسيلة تجعل الإنسان يطير؛ بل أبدع أفكاراً واختراعاتٍ أثبتت الأيام أنه سبق بها عصره، وأنها كانت ملهمة لمن جاء بعده في المضي قدماً في البحث والتنقيب عن المعرفة، وظل أثرها ماثلاً إلى يومنا هذا.

مولده ونشأته:

هو أبو القاسم عباس بن فرناس بن ورداس التاكرني أو التاكريني(وقيل التاكراني) (1)، لم يُعرف تاريخ مولده، إلا أن بعض المؤرخين والباحثين يذكرون أنه ولد عام 180هـ وتوفي عام 274هـ ،بينما يذكر بعضهم بالتقريب أنه ولد عام 194هـ وتوفي عام 274هـ، وهو مولى بني أمية(2)، عائلة عادية بسيطة(3)، ينتسب إلى البرابر(4) من قبيلة (البرانس) أو (البتر) المستقرة في جنوب الأندلس(5)، وقيل أنه من المولدة(6)، وأصله من كورة تاكرنا(7)انتقل إلى قرطبة(8).

نشأ ابن فرناس في قرطبة(9)، وسكن منها في الربض الغربي(10) في أواخر القرن الثالث من الهجرة (أواخر القرن الثامن الميلادي)، ودرس بها، وبرع منذ شبابه في الفلسفة، والكيمياء، والطبيعة، والفلك، وبرع في نفس الوقت في الشعر

والأدب والموسيقى، وظهر منذ أيام الحكم بن هشام(11) أمير الأندلس المتوفى سنة 206هـ/832م، وعاصر من بعد ولده عبد الرحمن بن الحكم(12)، ثم حفيده محمد بن عبد الرحمن(13)، وحظي لدى هؤلاء الأمراء الثلاثة وأتحفهم بمدائحه وأدهشهم بمخترعاته(14)، وذاع صيته بسبب مبتكراته(15) .

الحياة العلمية في الأندلس في زمن عباس بن فرناس:

كان مما قد شجع على العلم والتعليم في الأندلس أن أغلب أمرائها الأمويين كانوا علماء وأدباء، لارتباط ذلك بشكل وثيق بالسيادة والحكم، ولعل الحاكم بسعيه لتثقيف نفسه وتعليمها يعكس مستويات التعليم والثقافة لدى أبناء المجتمع الذي يحكمه(16)، وهكذا ازدهر العلم في قرطبة في عهد الحكم الأول، وعبد الرحمن الثاني، وكان كل منهما محباً للعلوم والآداب والفنون، ومشجعاً للعلماء والأدباء ورجال الفن(17)، وكان الأمير الأوسط قد أولع بعلمي الفلك والتنجيم(18)، ودراستهما، فأحاط نفسه بنخبة من علماء الفلك، وأغدق عليهم الأرزاق والمنح، وقام على دراسة هذه العلوم على يد أساتذة ذلك الفن؛ مثل العلامة الرياضي عباس بن فرناس، وعبدالله بن شمر(19)، وعبد الواحد بن اسحق الضبي(20)، وهم جميعا مشاهير عصره في هذه العلوم، وكان الأمير يقربهم ويشجعهم ويجزل لهم العطاء(21)، وكان يرسل مندوبين ثقافيين إلى المشرق الإسلامي لجلب أمهات الكتب ونفائسها التي أسهمت بشكل فعال ومؤثر في الحركة الفكرية؛ فقد وجه عباس بن ناصح (22) إلى العراق في التماس الكتب القديمة، وانتساخها، وجهزه بالأموال فأتاه بكتاب الزيج(23)، والقانون، والسند هند(24)، والأركند(25)، والموسيقى، وسائر كتب الفلسفة، والحكمة، وكتب الطب، وغيرها من كتب الأوائل(26)، وهو أول من أدخلها الأندلس وعرّف أهلها ونظر هو فيها(27)، كما أنه كان أيضاً مهتماً بشراء المؤلفات العربية واليونانية والفارسية أو استنساخها إذا تعذر بيعها(28)، وكان أول من عنى بجمعها من أمراء الأندلس، وكانت جهوده في هذا السبيل نواة لإنشاء مكتبة قرطبة العظيمة(29)، وقد جاء عن محمد بن عبد الرحمن أنه كان أعلم الناس بالحساب، وطرق الخدمة، وكان متى أعضل منها شيء رجع إليه فيه(30). وبشكل عام فإن هؤلاء الأمراء كانوا يشاركون بنصيب وافر في ثقافة العصر، ويشجعون الأدباء، ويقربون العلماء .

هل كان عباس بن فرناس عالماً موسوعياً ؟!:

يُلاحظ أن موضوعات العلوم البحتة والتطبيقية كان بينها ارتباطا وثيقا لدرجة التداخل بين بعضها بعضًا، فكثيرا ما كان العالم يجمع بين أكثر من علم؛ فكان الطبيب كيميائياً، وكان الصيدلي طبيباً، وكان الفلكي مهندساً، وكان المهندس من علماء الرياضيات، وهكذا ...؛ لذا يصعب علينا أن نفرق بين هذه العلوم أو حتى المشتغلين بها بفوارق حدية(31)، وإذا اطلعنا على كتب الأقدمين من علماء العرب ونوابغهم وجدنا أن بعضاً منهم جمع بين الأدب والرياضيات، وأن منهم من برز في كل منهما، وقد حلق في الناحيتين، وكان له فيهما جولات موفقات، وزاد في ثروة الميدان الرياضي والميدان الأدبي، وسما بها في درجات الخلود(32)، وهكذا كان الأمر مع عباس بن فرناس من ناحية نبوغه، وتنوع ميادين علومه.

ومما يدل على موسوعية ابن فرناس ما قاله عنه ابن حيان(33) من تعدد المواهب؛ فقد ذكر ابن حيان أنه نجم في عصر الحكم الربضي، ووصفه بأنه حكيم الأندلس الزائد على جماعة علمائهم بكثرة الأدوات والفنون(34)، وأضاف أنه كان عالماً مفنناً، وفيلسوفاً حاذقاً، وشاعراً مفلقاً، ومنجماً مطبوعاً موفقاً، صحيح الخاطر، ثاقب الذهن، جيد الفكر(35)، وكان صاحب نيرنجات(36)، كثير الاختراع والتوليد والاستنباط، واسع الحيل(37)، وفيما يلي سنلقي بعضاً من الضوء على مواهب وفنون عباس بن فرناس وتنوعها.

ابن فرناس الأديب الشاعر:

عرف ابن فرناس ببراعته في الحكمة والشعر والأدب، وانتظم بين أعلام العلماء والشعراء الذين يضمهم بلاط الحكم بن هشام(38)، وقد ترجم له الزبيدي(39) في طبقات النحويين واللغويين، وصنفه في الطبقة الثالثة، وقال عنه أنه كان من أهل الذكاء والتقحم على المعاني الدقيقة، والصناعة اللطيفة، وكان الشعر أغلب أدواته عليه(40)، وقال عنه ابن حيان(41) أنه كان مجيداً للشعر، وقال عنه الضبي(42) أنه شاعر أديب مشهور(43)، وقال عنه الفيروز آبادي(44) أنه كان متصرفاً في ضروب الآداب، وله شعر فائق(45)، وكذلك وصفه الصفدي(46) بأنه كان شاعراً مفلقاً كثير الإبداع، حسن التوليد، مليح المعاني، بعيد الغور، رقيق الذهن(47)، وقد عرف عن ابن فرناس أنه أول من فك كتاب العروض للخليل الفراهيدي(48)، وفتح مقفله، وأوضح للناس ملتبسه(49)، ويروي الزبيدي(50) في طبقاته أن كتاب المثال من العروض للخليل صار إلى الأمير عبد الرحمن، وأن ذلك الكتاب كان يتلاهى به في القصر حتى أن بعض الجواري كنَّ يقلن لبعض صيّر الله عقلك كعقل الذي ملأ كتابه من"ممَا ، مِمَّا" فبلغ الخبر ابن عباس فرفع إلى الأمير يسأله إخراج الكتاب إليه ففعل، فأدرك منه علم العروض، وقال هذا كتاب قبله ما يفسره، فوجه به الأمير إلى المشرق في ذلك فأتى بكتاب الفرش فوصله بثلاثمائة دينار وكساه.

وقيل أن الأمير عبد الرحمن بن الحكم أبطأ أو تأخر في مكافأة ابن فرناس، فنظم له ابن فرناس شعراً يطلب فيه أن يُجرى عليه ما يُجرى على علماء وفقهاء العصر فقال:

ما بال مولاك ليس يوجد في ديوان أهل العطاء ملحوقاً

فأعجب الأمير بشعره هذا، وازداد به إعجاباً عندما تغنى به زرياب(51) المغني بصوت أطربه، ومن وقتها أجرى الأمير عبد الرحمن على ابن فرناس ما يجريه على ندمائه وجلسائه من علماء وفقهاء وأدباء عصره، بل زاد عليهم بأن أعطاه رزقاً للشعر وآخر للتنجيم، وأزلفه بالمنادمة(52)، وبذلك توفر عباس بن فرناس على دراسته والنظر فيه، واستطاع أن يفهمه ويشرحه للأمير وبعض جلسائه من العلماء والأعيان، وكذلك بدأ يطالع به الشعراء والأدباء، ويتذاكر معهم حوله، وعن أصوله ومبادئه، كما راح يذيعه على الناس؛ فكان أول من أخذ عنه علم العروض في الأندلس(53)

وإلى جانب درايته بعلم العروض فقد تصرف بعلم آخر من علم العربية هو علم النحو، الذي قال عنه السيوطي(54) أنه ضرب من ضروب الإعراب فيذكر نقلاً عن الزبيدي أنه كان متصرفاً في ضروب من الإعراب(55) .

وكان عباس بن فرناس له شهرته كشاعر للبلاط الأموي بقرطبة لدرجة من شدة ولع أميرها بأشعاره قال عنه: لو زادنا شعراً لزدناه مالاً "، ويعتبر ابن فرناس رائداً من رواد الشعر التعليمي علاوة على أشعاره في الوصف والنقد والهجاء والمديح والغزل والعشق(56) .

وأما المديح فقد أجاد الشاعر فيه كثيراً؛ فمدح الأمراء الثلاثة الحكم بن هشام، وعبد الرحمن بن الحكم، ومحمد بن عبد الرحمن، وبعض مشاهير عصره ، ويبدو أنه لجأ للمدح للحصول على الأعطيات والجوائز وذلك لكي يستطيع الإنفاق على تجاربه ومخترعاته العلمية الكثيرة والمتنوعة، ولشراء الأدوات والمواد اللازمة له في مختبره(57) .

وتعطينا القصائد والمقطوعات التي وصلت إلينا صورة عن موضوعات شعر ابن فرناس ومعظمها يتحدث عن اهتماماته كالعمل في بلاط الأمراء، والاشتغال بالموسيقى والغناء، واعتنائه بالفلك والتنجيم، وميله إلى الابتكار والتجريب، فضلاً عن خصوماته مع الشعراء والفقهاء والعلماء من معاصريه ،إلى جانب قوله في الغزل والوصف(58)؛ حيث يعد بعض المؤرخين عباس بن فرناس من الشعراء الوصافين، فله في هذا الصنف من الشعر باع طويل؛ وذلك أسوة بشعراء الأندلس المعاصرين له أو من الفترات اللاحقة(59)، ومن أشعاره التي نقلت إلينا شعره في صفة روضة(60):

ترى وردها والأقحوان كأنه بها شفة لعساء ضاحكها ثغر

ومن شعره في وصف انبلاج الصبح(61):

فتنا وأنواع النعيم ابتذالنـــــا ولا غير عينيها وعني كالي

إلى أن بدا وجه الصباح كأنه جبين فتاة لاح بين حجال .

وكان له قصائد طويلة تصف انتصارات الأمير محمد بن عبد الرحمن الأوسط وتهنئته بها(62) ، وقد ذكر الثعالبي(63) في يتيمته شيئاً من شعر ابن فرناس باسم عباس بن قرماس(64)

وأحور ما يعفي العيون من العشق له كذب في الجد أحلى من الصدق

وللحسن في خديه شمس مقيمة وبدر كمال لا يحور لغلى محق

وما العيش إلا ميتة الهجر والنوى بأحور ما يبقي هواه ولا يُبقي.

إلا أنه من الملاحظ أن بعض المؤرخين لم يعتنوا بالشاعر إلا بمقدار سلطته ومركزه؛ فمن كان أميراً أو وزيراً كثرت أخبار شعره ،في حين قلت أو انعدمت أخبار الآخرين لكونهم لم يكونوا يتمتعون بسلطة أو جاه، وإنما من عامة الناس، وهذا يؤخذ على بعض المؤرخين لأن مقياسهم هذا قد أهمل شعراء ربما كانوا أحق من غيرهم بالذكر(65)؛ بينما يري فريق آخر أن ابن فرناس وغيره ممن ظهروا في عصرهم أنهم ليسوا إلا نظّامين لا يتميزون ببراعة، وأنه تتجلى في شعرهم القيمة السياسية للشعر كالذي نعرفه في الشعر الجاهلي، وبعضهم الآخر شعراء بلاط لا يلقى شعرهم من جمهور الناس إقبالاً وذيوعاً بينهم(66)، وبالتالي إذا تميز منهم نفر وجدنا أن سر الامتياز لا يرجع إلى براعتهم في الشعر بقدر ما يرجع إلى حياتهم الخاصة الطريفة(67) . وربما كان لهذه التحليلات مجتمعة دور في غياب الأضواء عن الشاعر ابن فرناس وانحسارها عنه.

ابن فرناس مع الموسيقى والغناء:

كان ابن فرناس يُحسن علم الموسيقى، ويضرب العود ويغني عليه(68)؛ فقد برع في الموسيقى وصياغة الألحان، وفي الغناء، وكان الأمير محمد بن عبد الرحمن يستدعيه إلى مجالس أنسه؛ فكان يقدم إليه أناشيد من رقيق نظمه، ويغنيها بحضرته(69)، ويروي الزبيدي حكاية عن تفوق ابن فرناس في الموسيقى فيقول بأنه حضر مجلس مؤانسة بمناسبة اكتمال قبة لمحمود ابن أبي جميل ضربها على وادي لكة غنى فيه أحد أبناء زرياب :

ولو لم يشقني الظاعنون لشاقني حمـام تداعت في الديار وقوع

تداعين فاستبكين من كان ذا هوى نوائح ما تجري لـــهن دموع

فاستعاده الحضور فأعاد ولما تقضى مد ابن فرناس يده إلى العود فأخذه وغنى البيتين ووصلها من عنده بديهة فقال :

شددت بمحمود يداً حين خانها زمان لأسبـاب الرجاء مقطوع

بنى لمساعي الجود والمجد قبة إليها جميع الأجودين ركـوع

وكان محمود جواداً فقال له يا أبا القاسم أعز ما يحضرني من مالي القبة، وهي لك بما فيها من كسوتي هذه، ونكون في ضيافتك بقية يومنا(70) .

ابن فرناس الفيلسوف:

أتقن ابن فرناس اللغة اليونانية، فترجم عنها إلى العربية من كتب اليونان في الفلسفة والموسيقى ما ترك أثراً في الحياة الفكرية، وقد أبدى اهتماماً بالفلسفة، واشتغل بها وبأدواتها مما اكسبه لقب حكيم الأندلس، وقيل عنه "كان فيلسوفاً حاذقاً"(71)؛ فقد نقل ابن حيان القرطبي عن الحسن بن محمد بن مفرج أنه قال: "كان عباس بن فرناس الحكيم لا يزال

بقوة قريحته الحكيمة" فيشير هذا المصدر إلى الإبداع الذي تميز به عباس بن فرناس في موضوعات الفلسفة اليونانية والإسلامية(72) .

وقد أشار المؤرخ نفسه إلى أنه وجد بخط أبي بكر عبادة الشاعر عن أحمد بن فرج النيسابوري أنه قال "أبدع عباس بن فرناس في فنون التعاليم القديمة والحديثة، وفلسف وعرّب في غير ما ذهب من الحكمة" تأكيد على اهتمام عباس بن فرناس بالفلسفة، وطرق الحكمة، ودراسة مصادرها، وتتبع أصولها، وإشاعة مفاهيمها(73) .

عباس بن فرناس في الطب والصيدلة:

كانت لابن فرناس عناية بالعديد من العلوم المختلفة والمتباينة؛ منها الطب والصيدلة؛ وعناية ابن فرناس بالطب والصيدلة لم تقف عند حد القراءة في كتب من سبقه من الأطباء، بل تعدى ذلك إلى القيام بأبحاث خاصة به، فكان عباس بن فرناس يؤدي تجاربه الطبية ويختبرها بنفسه(74)، فقد عمد إلى قراءة خصائص الأمراض وأعراضها وتشخيصها، واهتم بطرق الوقاية من الأمراض عملاً بقولهم درهم وقاية خير من قنطار علاج، ثم قام بدراسة وتجارب علاج من أصيب بالأمراض على مختلف أنواعها، ثم أجرى الدواء(75)، وكان ابن فرناس يقرأ في علم النبات، ويبحث فيه، ويقرأ في كل ما يتعلق بتربة النبات(76)، وكان في سبيل ذلك يقصد المتطببين والصيادلة ويناقشهم فيما بدا له من إطلاعه في هذه الصنعة الجليلة التي تحفظ البدن، وتقيه من آفات الأدواء والأعراض(77) .

الخلاصة أن تمرس ابن فرناس في الطب أهله أن يكون الطبيب الخاص للبلاط الأموي، كما كانت عنايته بالاستشفاء ومداواة البلاط وأهل القصر جعلته يحكم أحياناً على نوع الطعام الذي يتناولونه؛ هذا الطعام يصلح وهذا لا يصلح، كلوا هذا ولا تأكلوا ذاك، وإذا أصيب أحدهم بمرض كان يصف لهم من دوائه الذي جربه بنفسه(78) .

اختراعاته:

يعد عباس بن فرناس القرطبي واحداً من عباقرة المسلمين الذين استطاعوا تحقيق أروع الكشوفات في ميادين العلوم التجريبية، وأن يمهدوا باكتشافاتهم العظيمة الطريق اللاحقة من علماء العصر الحديث(79)؛ فابتكارات عباس بن فرناس الرائعة تدل على عبقرية فذة، وإبداع أصيل لا في شخصية هذا الأندلسي الفذ كفرد فحسب بل في الينبوع الثقافي الأندلسي الذي استقى منه(80)، وقد كانت اختراعاته ونشاطاته العلمية في الغالب تقوم على استنباط الحكمة الرياضية وأصولها الأربعة التي تتجدد في علم العدد، وعلم الهندسة، وعلم الهيئة، وعلم الموسيقى، وقد انتهت به تجاربه إلى اختراع عدد من الآلات الرياضية والفلكية التي كانت تتميز بالدقة والابتكار(81)، وسنعرض لهذه الاختراعات حسب المجالات التي سيأتي البحث عليها.

الكيمياء:

كان ابن فرناس ذا براعة في الكيمياء(82)، وعالماً تجريبياً؛ فتراه في مجال الكيمياء الصناعية يقيم في بيته مختبراً يمارس فيه تجاربه الكيميائية، وجهزه بالآلات والأجهزة (83)؛ لهذا الغرض كما استعمل النار لإحداث درجات الحرارة لغرض تسخين العناصر والمواد الكيماوية والمعادن التي كان يستخدمها لأغراضه في التجارب أو لتبخيرها أو لصهرها أو لإذابتها؛ فقد نسب إليه ما يشير إلى ذلك بقولهم أنه أحرق النار في بيته، وأنه كانت تخرج من داره قناة فيها ماء أحمر كالدم، وأن المياه الملونة بالأحمر تجري في قناة داره(84)، وهو أول من استنبط بالأندلس صناعة الزجاج من الحجارة (85) الذي يدعى (quarts) الذي عرفه الساسانيون والروم(86)؛ فكان لظفره بهذا الاكتشاف دوي عظيم، وكانت له فيما بعد نتائج عملية باهرة، وطارت شهرته في سائر أنحاء الأندلس(87)، كما قام بأول تجربة لإنتاج عدسات الإبصار، وكذلك ابتكر تقنية لتقطيع أحجار الكريستال الصلب بعد أن كانت ترسل خصيصاً إلى مصر لتقطيعها(88)، كما عمل

على تحويل المعادن إلى ذهب عن طريق الصهر فترات طويلة(89)؛ فقد كان يتقن فن سبك المعادن وتشكيلها في قوالب خاصة، وهذا ما جعله يصنع تفاحة ذهبية نقش عليها أبياتاً بالذهب وأهداها إلى الأمير وهذه الأبيات هي(90):

تفاحة مصغرة البعض بخوفها من ألم العض
أمنتها ذاك وكتبتها حسناً بذا من ذهب محض
وقلت فيها الحق من بعد ذا وما لقول الحق في نقض
محمد أكرم مستخلف من خلفاء الله في الأرض .

فاستملح الأمير التفاحة واستحسن الأبيات فأمر بأن يغنى بها، وأمر لعباس بأربعمائة دينار بعدد مفاصله، وقال لو زاد لزدناه(91) .

وأما الأثر الذي تركه عباس بن فرناس في عمل الكتاب والنُسّاخ والنقلة(92) هو أنه اخترع شيئاً شبيهاً بقلم الحبر، وأراد أن يوفر لأصحاب الكتابة مئونة حمل الأقلام والمحابر أينما ساروا(93)؛ فاخترع إسطوانة وجعل لها سناً مدبباً تغذى بالحبر ذاتياً، ويستخدم في الكتابة والخط، ونقلت أوروبا عنه هذا الاختراع(94)؛ حيث يكون هذا العالِم بذلك قد سبق مخترعي الأقلام الحديثة بمئات السنين، وأوجد هذه الآلة التي تمثل أهمية كبرى في نشر العلم والثقافة على نطاق واسع(95).

عباس بن فرناس في المعمار والنحت:

تجلت معارف ابن فرناس الرياضية والهندسية في كثير من الاختراعات والتحسينات الفنية بالقصر وحدائقه(96)؛ فقد كان الأمير محمد بن عبد الرحمن مجبولاً على حب البنيان، شغوفاً بتشييد مبانيه، مستنبطاً لآلاتها، مختاراً لصناعاتها، مبالغاً لإتقانها؛ مما يجعله يهتدي في تكميل فضائلها، وتتميم نقائصها في أبواب البنيان والفراسة بعباس بن فرناس وبخبرته وبراعته(97).

كان عباس بن فرناس الحكيم الشاعر لازال من تفوه قريحته الحكيمة؛ يخترع الطرف الملوكية ونوادر الطرف العجيبة ذات الصور الجميلة، والحركات البديعة ببلوها وإفراغها المياه في البرك وغيرها، ويستغني في إقامة أشخاصها، ومعالجة هندمتها بالصبغ، عريف النجارين بالقصر(98)؛ وبذلك يكون عباس بن فرناس هو المصمم لهذه التماثيل والنحوت والصور والنافورات، والمخطط لإقامتها في مواضعها في قصور الأمراء والوزراء، وعليه القوم ومنياتهم ومنتزهاتهم، والموجه للبنائين والنجارين والعاملين(99) .

علم الفلك:

ازدهر علم الهيئة(100) عند المسلمين في الأندلس لحاجتهم إليه في تحديد القبلة، وتعيين أوقات الصلاة، وقد تطور هذا العلم إلى دراسة حركة النجوم، وظهور حركات التنجيم، واخترعوا الساعة الشمسية لمعرفة الأوقات؛ فقد صنع عباس بن فرناس أول آلة، وهي نوع مبتكر من الساعات(101) عرفت باسم الميقاتة؛ وهي تعتمد على الظل لقياس الزمن، والميقاتة تدل أيضاً على الجهات، وتحديد أوقات الصلاة؛ إذ تروي كتب الأدب أن عباس قدمها هدية إلى محمد بن عبد الرحمن الأوسط منقوشاً عليها(102)هذه الأبيات(103):

ألا أنني لدين خير أداة إذا غاب عنكم وقت كل صلاة
ولم تُر شمسٌ بالنهار ولم تنر كواكب ليل حالك الظلمات
بيمن أمير المسلمين محمد تجلت بي الأوقات للصلوات.

وقسمها إلى مسافات متساوية على دائرة طولها، وكان هدفه من صنعها هو تحديد أوقات الصلاة، وكانت تمتاز عن ميقاتة بطليموس بأنها كانت تعطي الوقت ليلاً ونهاراً(104) .

كما صنع أداة فلكية لرصد النجوم مؤلفة من حلقات تمثل مواقع الأفلاك الرئيسية في الكرة السماوية "ذات الحلقات"(105)، وكانت هذه الآلة تستخدم في الأرصاد الفلكية معتمدة على وقوع ضوئي الشمس أو القمر على الحلقات التي اصطفت بشكل معين لتحقيق الغرض منها؛ وهو قياس الظل، ورصد الأفلاك (106)، وكان قد عملها من قبل للأمير عبد الرحمن بن الحكم، ورفعها إليه وكتب معها (107):

قد تم ما حملتني من آلة أعيا الفلاسفة الجهابذ دوني
لو كان بطليموس ألهم صنعه لم يثقل بجداول القانون
فإذا رأته الشمس في آفاقها بعثت إليه بنورها الموزون
ومنازل القمر التي حجبت معاً دون العيون بكل طالع حين
فيرون فيها بالنهار كما بدت بالليل في ظلماتهن الجون.

ويقول عنه الصفدي أنه كان أبصر الناس بالنجوم، وأعلمهم بدقائقها، وأعرفهم بالفلك ومجاريه(108)، ومن شدة اهتمامه بالفلك طلب من الأمير عبد الرحمن أن يهبه "الدفتر الحاكم" في الفلك(109)؛ وهو تقويم فلكي فيه رموز واصطلاحات في علم النجوم(110)؛ ليقارن ويضاهي رموزه ومصطلحاته بما جاء في كتاب "المجسطي" لبطليموس(111)، وهذه الدراسة الموسوعية جعلته يقوم بتشييد نموذج للظواهر الفلكية والطبيعية(112)؛ فيُروى أنه قد صنع في بيته هيئة السماء التي ركبها على منهاج الحكمة، ومثل فيها أفلاكها، وأقام فيها آلات(113)، وخيل للناظر فيها النجوم والغيوم والبروق والرعود(114)؛ حيث جعلها مجسمة، وكان من شدة حيلته وعبقريته أنه أحدث فيها برقاً ورعداً صناعياً جعل الماء يقطر منها كالأمطار(115)، حتى لقد أصبحت قبته الفلكية هذه معرضاً يفد الناس إليها من كل مكان(116)، مفتخرا عليهم بحكمة شاع ذكرها في الناس، وحديثهم عنها؛ فساء ذلك قرنه مؤمن بن سعيد(117) الشاعر، وعارض ذاكريه بالذم لفعله والطعنان في دينه(118)، وكان مما قال(119):

سماء عباس الأديب أبي القاسم ناهيك حسن راقيها.

لقد سن ابن فرناس سنة علمية رائعة بصنع النموذج الآلي للسماء ،فصُنع النماذج التي تصور الظواهر الفلكية والعلمية أصبح اليوم من مستلزمات الدراسة في مختلف مراحلها؛ لما يجسمه من حقائق العلم، ويقربه للأذهان، والشيء الواضح أن عباس بن فرناس قد أدرك أهمية ذلك وفاعليته في تبديد الأوهام التي كانت شائعة في عصره فيما يتصل بتصور أسباب الظواهر الطبيعية من غيوم ورعود وبروق وليل ونهار، وتعليل حدوثها؛ فجسم ذلك تجسيماً علمياً لا يشك في أنه عرضه أمام علماء عصره، وقادة الفكر والرأي فيه ؛ ليقنعهم بتصوره لكيفية حدوث هذه الظواهر(120) .

تجربته في الطيران:

لقد مرت محاولات الإنسان للارتفاع في الجو أو السبح فيه بعدة مراحل أولها العصور القديمة داخل مركبات تحملها النسور، وثانيها في العصور الوسطى وهي مرحلة الأجنحة المرفرفة، ورائد هذه المرحلة هو عباس بن فرناس، وتتالت بعده المراحل إلى عصرنا الحاضر(121) .إذ قضى أوقاتاً طويلة وهو يدرس تركيب جسم الطير، وكيفية طيرانه في الهواء(122)، ويبدو أنه تمكن من معرفة الكثير من أسرار القوانين التي يعتمد عليها الطائر في طيرانه؛ فحاول أن يستفيد منها(123) ، فاحتال في تطيير جثمانه وكسا نفسه الريش، ومد له جناحين، وطار في الجو مسافة بعيدة، ولكنه لم يحسن الاحتيال في وقوعه فتأذى في المؤخره(124)؛ حيث انكسرت إحدى فقار ظهره السفلى، ولزم الفراش شهوراً

متطاولة(125)، وعلل أهل زمانه أن السر في ذلك يرجع في أساسه إلى أنه لم يعمل له ذنباً، ولم يدر أبداً أن الطير إنما يقع على زمكه(126)، وقد أتاح هذا السقوط لأعدائه ومنافسيه من الشعراء موضوعاً للشماتة والتندر عليه؛ الشيء الذي ثبط عزيمته على ما يبدو فلم يحاول إعادة الكرة بعد دراسة أسباب السقوط وتلافيها(127)، وفيه قال مؤمن بن سعيد الشاعر من أبيات(128):

يطم على العنقاء في طيرانها إذا ما كسا جثمانه ريش قشعم

فيوضح أنه فاق الطير الخرافي الذي تصوره الأساطير القديمة بضخامة الجسم ،وغلبه وعلا عليه وخاصة بعد أن أعد له كساءً غرز فيه ريشاً من سرق الحرير الأبيض كأنه ريش نسر كبير(129).

لقد طار ابن فرناس على مرأى كثير من الناس فأدهشهم، وأثار إعجابهم وفضولهم (130)؛ فهو أول من حاول الطيران من بني الإنسان(131) ، ومحاولة ابن فرناس حالياً تُقلد ويمارسها الكثيرون فيما هو معروف بالطيران الشراعي المجنح "الطيران الخفاشي"، ويُمارس هذا الطيران على نطاق واسع من فوق مكان عال حسب نظرية ابن فرناس، مع إجراء تعديل طفيف عليها بتركيب الذيل للآلة الحديثة(132). وتعد محاولة ابن فرناس الطيران هي التي أدخلت اسمه التاريخ، ومنحته شهرة طبقت الآفاق.

وبالنسبة للمكان الذي أجرى فيه ابن فرناس محاولته فهناك من حدده في قرطبة؛ فنجد ابن سعيد يقول (133) "أنه استطار في الجو من ناحية الرصافة(134)؛ "حيث ألقى بنفسه من مئذنة جامع قرطبة بين جمع من الناس، مما يؤكد أنها قامت في مدينة قرطبة التي شهدت حشداً من الناس وفدوا ليروا ماذا سيفعل هذا الذي ملأهم دهشة في قبته الفلكية، وأذهلهم باختراعاته وتوليداته؛ فإذا هم يمتلؤون روعاً وإعجابا وهو يقفز أمامهم من أعلى طائر في الهواء يحمله إلى مسافة بعيدة(135)، بينما هناك من حددها بمكان آخر وهو مدينة بلنسية(136) بناءاً على معطيات ترتبط بتقدير سكانها بشكل خاص لتلك المحاولة، فيقول حسين مؤنس(137): " ظلت محاولة عباس الطيران عالقة بأذهان أهل بلنسية زمناً طويلاً ،وعاشت حتى بعد أيام المسلمين؛ فتحولت محاولته إلى أسطورة، بل إن شخصيته لا تزال إلى يومنا هذا رمزاً للفن والابتكار في نواحي بلنسية، وباسم التلة التي حاول الإقلاع منها يصدر أدباء بلنسية اليوم مجلة للشعر تسمى ." Nonteagudoأما فيما يتعلق بمعاودة ابن فرناس الكرة في محاولته للطيران بتلافي الأخطاء التي وقع فيها في المرة الأولى فليست لدينا معلومات في هذا الشأن، ولكن يبدو أنه نتيجة لما تعرض له من الأذى ، ومن سخرية أهل عصره منه بشعر كثير، فضلاً عن كسر إحدى فقرات ظهره السفلى نتيجة سقوطه ،وإصابته ببعض الكدمات، وملازمته الفراش شهوراً متطاولة قد جعله يقلع عن أية محاولة أخرى بعد ذلك(138).

ولعل معلومة الطيران هذه هي المعلومة الوحيدة التي يعرفها الناس عامة عن عباس بن فرناس ،حتى غدت كالأسطورة بينهم ،ولكن يغيب عن معظمهم أن عباس بن فرناس إضافة إلى الطيران في الجو كان عالماً موسوعياً، وأنه يعد من عباقرة الأندلس وأفذاذها الذين استطاعوا تحقيق أروع الكشوفات في ميادين العلوم التجريبية (139)؛ إذ أنه ليس من شك في أن ظهور رجل كعباس بن فرناس يعد من مظاهر الوثبة الثقافية في تلك الفترة؛ فقد كان هذا الرجل من مفاخر الأندلس، وربما لا نكون مبالغين إذا قلنا أنه كان من مفاخر الفكر الإنساني عامة(140) .وإذاً وبعد هذا الكم الحاشد من الاختراعات والإبداعات ما الذي غيّب عباس بن فرناس عن صفحات الكتب المعتبرة التي أرخت وترجمت لعلماء أقل منه شأناً ؟ ولماذا ظل علمه محصوراً في محاولة الطيران فقط ؟!.

ابن فرناس وتهمة الشعوذة:

أثار ابن فرناس باختراعاته المدهشة ريب الجهلاء؛ فكثر الطعن في عقيدته، واتهم بالزندقة(141) والكفر بسبب بحوثه واختراعاته العلمية الفريدة ،كما أدت محاولته الطيران إلى اعتقاد الناس أن هذا الرجل يتمتع بقوى شيطانية خارقة، حتى أنه أُعتقل وقُدم للمحاكمة أمام قاضي الجماعة بقرطبة سليمان بن أسود الغافقي(142)، وعقدت المحاكمة في المسجد الجامع بقرطبة، وكان هناك حشد من العامة للشهود عليه وسمع القاضي شهادة الناس(143) فمنهم من قال : سمعته يقول مفاعيل مفاعيل ، ومنهم من قال : رأيت الدم يفور من قناة داره ليلة ينير (144)، وغيرها من الحماقات التي شهد بها جملة من عوام الناس الذين امتازوا بالحماقة والجهالة كما وصفهم المؤرخون ،هذه الحماقات التي استشار فيها القاضي الفقهاء ، فلم يجد بعد مشاورتهم وأخذ رأيهم سبيلاً إلى معاقبة عباس ابن فرناس فأطلق سراحه ، ولم يتعرض له بسوء بل وحذر الناس من التعرض له بأي سوء(145). وكانت هذه الاتهامات من خواص العصر ومن ورائها الأحقاد والمنافسات الشخصية، ومن ورائها أحياناً بواعث السياسة (146) .وربما ليس غريبا أن ينال ابن فرناس نصيبا وافراً من هذه التهم التي تعرض إلى ما يشابهها كثير من علماء الأمة على مر الفترات التاريخية المختلفة، والتي وإن لم تضر ابن فرناس في نفسه وجسده ولكنها أضرته في علمه، وحجبت عنه شمس السطوع كعالم فذٍ له قيمته وقدره.

وبالتالي ربما كان لكل هذا أثره في تهميش تاريخ الرجل، واختزاله في محاولة الطيران، ويبدو لنا ذلك من خلال قلة ما وصل عن عباس ابن فرناس ؛ فالكل يتحدث عن عبقريته، وأنه صنع وأنجز وأبدع، ولكن النذر اليسير من المعلومات هو ما نجده عن كل ما صنع؛ فمما قيل في مدحه مثلاً "أبدع عباس بن فرناس طول أمده إبداعات لطيفة، واختراعات عجيبة، وضرب بالعود، وصاغ الألحان الحسنة، وكان مع ذلك مجيداً للشعر حسن التصرف في طريقته، كثير المحاسن، جم الفوائد، ذا خصال رائقة، وأخبار سائرة"(147) ، ولكن من خلال تتبع مسيرته وملاحظة تناثر أخباره وقلتها والتهم الموجهة إليه "من هنا نعرف لماذا يتم التعتيم على هؤلاء القدوات الذين ينبغي أن يتخذهم الشباب والفتيات في عصرنا الحالي نبراساً يهتدون به في ظلمات الطريق وشتاته"(148) .

خاتمة:

– شهدت الأندلس خلال عصر الإمارة نشاطاً علمياً وثقافياً وظهرت فنون وعلوم عدة، ونجم في الأندلس نوابغ من العلماء ووفد عليها آخرون.

– أظهر أمراء الأندلس اهتماماً خاصاً بالعلماء، وقربوهم واعتنوا بهم، مما أتاح للموسوعي عباس بن فرناس أن يكون مقرباً منهم وينال حظوة بالغة لديهم.

– كان عباس بن فرناس عالماً موسوعياً طرق ميادين كثيرة من ميادين المعرفة، وتبحر فيها حتى لمع نجمه، واشتهر ذكره، وتناقلت أخباره البشر.

– نالت تجربة عباس بن فرناس في الطيران نصيب الأسد من الاهتمام، وغطت على كل إبداعاته الأخرى.

– لم تحصل اختراعات ابن فرناس على فرصتها للوصول إلى الأجيال اللاحقة، وظلت مجرد أخبار متناثرة في طيات **الكتب** .

– لم يعتن المؤرخون بعباس ابن فرناس كشاعر أو مخترع لأنهم يختارون ما يشاؤون ويتركون ما يشاؤون؛ فلم تصل للناس إلا القلة القليلة من أخبار ابن فرناس واختراعاته وعبقريته وجهوده في ميادين مختلفة، وظل كل ذلك مبعثراً في كتب مختلفة يحتاج إلى بحث وتنقيب حتى يظهر للناس.

– إن التقليل من أهمية شخصية ابن فرناس وإهمال إبداعاته أو حتى إنكار وجودها لا يمكن إلا أن يعبر عن وجود خصوم ومنافسين له ؛ فليس من السهل أن يحصل على لقب حكيم الأندلس إذا لم يكن جديراً به فعلاً ، ولكن التغييب والإقصاء والتهميش الذي تعرضت له هذه الشخصية جعلت الأجيال الحالية لا تعرف عنه أكثر من محاولة الطيران التي وضعت حداً لحياته كما ورد في المناهج التعليمية.

المراجع والهوامش:

1. إبراهيم محمود الصغير، عباس بن فرناس شاعراً، مجلة أفاق المعرفة، العدد625، السنة2015، ص223.
2. حكمة علي الأوسي فصول في الأدب الأندلسي في القرنين الثاني والثالث للهجرة مطبعة سلمان الأعظمي،بغداد،ص113.
3. إبراهيم محمود الصغير، مرجع سابق،ص223.
4. ابن حيان القرطبي السفر الثاني من كتاب المقتبس من تاريخ أهل الأندلس،تح:محمود مكي،ط1424،1هـ/1993م ،ص238.
5. إبراهيم محمود الصغير، عباس بن فرناس شاعراً،ص123.
6. ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من المقتبس،ص242.
7. تاكرنا: هي المنطقة الجبلية الواقعة جنوبي شبه الأندلس والمعروفة الآن بإسم فيلالي.محمود عبد العليم،تعريف بالأماكن الواردة في البداية والنهاية لابن كثير،،ج1،ص372.وهي بمقربة استجة ومن مدن تاكرنا مدينة رندة وهي قديمة ولها آثار كثيرة.محمد عبد المنعم الحميري،الروض المعطار في خبر الأقطار،تحق:إحسان عباس،مكتبة لبنان،بيروت ،ص129.
8. ابن حيان القرطبي،المقتبس من تاريخ أهل الأندلس ، ص238 .قرطبة:أعظم مدينة بالأندلس وليس بجميع المغرب لها شبيه ،ولا بالجزيرة ولا الشام ولا مصر ما يدانيها في كثرة أهل وسعة رقعة وفسحة أسواق ونظافة محال وعمارة مساجد وكثرة عمارة وفنادق.أبي القاسم بن حوقل النصيبي،صورة الأرض،دار مكتبة الحياة،بيروت،1992م،ص107.وكان فيها أعلام العلماء وسادات الفضلاء وتجارها مياسير وأحوالهم واسعة وهي في ذاتها مدن خمس يتلو بعضها بعضا.الحميري،الروض المعطار ،ص456.
9. حسين مؤنس،موسوعة تاريخ الأندلس ،ج1،ط1،مكتبة الثقافة الدينية،القاهرة،1416هـ/1996م،ص90.
10. ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من كتاب المقتبس،ص242.
11. الحكم بن هشام :هو أبو العاص الحكم بن هشام بن عبد الرحمن الداخل ويلقب بالربضي وقد ولد سنة 154هـ ونشأ في بيت الإمارة الأموية بالأندلس ولي الأمور بعد موت أبيه هشام سنة 180هـ وفي نحو الخامسة والعشرين من عمره .أحمد هيكل، الأدب الأندلسي،ص102.وللمزيد ينظر:ابن عذاري المراكشي ،البيان المغرب في أخبار المغرب،ج2،مكتبة صادر ،بيروت،ص102.
12. عبد الرحمن بن الحكم (عبد الرحمن الأوسط):ولد بطليطلة في شعبان 167هـ وتوفي سنة 238هـ، وكان عالماً بعلوم الشريعة والفلسفة وكانت أيامه أيام هدوء وسكون وكثرت الأموال عنده واتخذ القصور والمتنزهات وجلب إليها المياه من الجبال وأقام الجسور وبنيت في أيامه الجوامع بكور الأندلس وزاد في جامع قرطبة رواقين ومات قبل أن يستتمه فأتمه ابنه محمد بعده وبنى بالأندلس جوامع كثيرة ورتب رسوم المملكة واحتجب عن العامة.ينظر:المقري،نفح الطيب،ص347.
13. محمد بن عبد الرحمن:ولد في ذي القعدة سنة 207هـ وبويع له سنة 238هـ وعمره ثلاثين سنة وخمسة اشهر وكانت وفاته سنة 273هـ .ابن عذاري المراكشي،البيان المغرب،ج2،ص142،141.

14. محمد عبدالله عنان،تراجم إسلامية شرقية وأندلسية،ط2،مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر،القاهرة،1390هـ/1970م ،ص167،266.
15. ينظر:غارسيا غوميس،الشعر الأندلسي،تر:حسين مؤنس، مكتبة النهضة المصرية،ص31.
16. معالي محمد علي ياسين،الأوضاع العلمية في الأندلس خلال عصر الإمارة الأموية وعلاقاتها مع بلاد المغرب والمشرق(138-316هـ/756-928م)،2017،ص42.
17. أحمد شوكت الشطي،مجموعة أبحاث في الحضارة العربية الإسلامية والمجتمع العربي،مطبعة جامعة دمشق،1383هـ/1963م،ص129.
18. علم التنجيم:هو محاولة استطلاع أحوال الكون ومعرفة الغيب والتنبؤ بالحظ وأمور المستقبل.ينظر: أحمد فؤاد باشا،التراث العلمي للحضارة الإسلامية،ط1،دار المعارف،1403هـ/1983م ،ص96.
19. عبدالله بن شمر:هو أبو عبدالله الشاعر شمر بن النمير نديم الأمير عبد الرحمن ،كان من أهل العلم بالعربية واللغة .الزبيدي،طبقات النحويين واللغويين،ص257،ابن سعيد، المغرب في حلى المغرب،ص124-125،وكان صديقاً لعبد الرحمن مذ كان ولياً للعهد وكان بارعاً في الشعر والمنطق والتنجيم وكان يكشف لعبد الرحمن نجمه وطالعه.ينظر:محمد عبدالله عنان،دولة الإسلام في الأندلس،ص280.
20. عبد الواحد بن اسحق الضبي:(184هـ/800م تقريباً) هو أول منجم أندلسي ترك لنا عملاً مكتوباً وهو يعطي فكرة عن وضع هذا النوع من المعرفة قبل نهاية القرن الثاني الهجري/الثامن الميلادي نإذ ألف أرجوزة تنجيمية لم يبق منها إلا 39 بيتاً تستند فيها التنبؤات التنجيمية إلى نظام الصلب اللاتيني. للمزيد ينظر:ابن حيان القرطبي، السفر الثاني من كتاب المقتبس، ص404.خوليو سامسو،العلوم الدقيقة في الأندلس ،سلمى الجيوسي،الحضارة العربية في الأندلس ج2،ط2،مركز دراسات الوحدة العربية،بيروت،1999،ص1321.
21. معالي محمد علي ياسين،مرجع السابق،ص48.
22. عباس بن ناصح الجزيري: كان من أهل العلم باللغة العربية ومن ذوي الفصاحة في لسانه وشعره ومذهبه في شعره مذاهب العرب الأول في أشعارهم وولي قضاء شذونة والجزيرة.ينظر: الزبيدي ،طبقات النحويين واللغويين،ص262،الصفدي،الوافي بالوفيات،ص268،الفيروز آبادي،البلغة في تراجم أئمة النحو واللغة،ص164-156.
23. الزيج:كلمة من اللغة البهلوية أي الفارسية القديمة وتعني السدى الذي ينسج فيه لحمة النسيج ،ثم أطلق الفرس هذا الاسم على الجداول العددية المشابهة خطوطها الرئيسية لخيوط السدي.ينظر:أحمد فؤاد باشا،التراث العلمي للحضارة الإسلامية،ص99.

24- السند هند:هو الكتاب الذي ألفه الفلكي الهندي الكبير "براهما جوبتا"عام 628 بعنوان "براهما سفوتا سيد أنتا" ومعناها كتاب الهيئة المصحح المنسوب إلى براهما وعندما ترجمه العرب أخذوا الثلث الأخير من الاسم ثم حرفوه قليلاً وضبطوه على اسم البلاد التي نقل منها الكتاب فقالوا السند هند وأصبح هذا الاسم شائعاً وأطلق بعد ذلك على عدد من المؤلفات الفلكية العربية ، فقد قام محمد بن إبراهيم الفزاري وألف على نهجه كتاباً عرف باسم السند هند الكبير.للمزيد ينظر:أحمد فؤاد باشا،التراث العلمي للحضارة الإسلامية،ص94-49،95-50.

25- الأركند: كتاب هندي في علم الفلك ترجم في مطلع العصر العباسي في بغداد وهو عبارة عن زيج صغير. ينظر:طه عبدالمقصود عبدالحميد أبو عبية،الحضارة الإسلامية،ج1،دار الكتب العلمية،بيروت،ص336.

26- ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من كتاب المقتبس،ص278.

27- محمد بشير العامري،دراسات حضارية في التاريخ الأندلسي،ص51.

28- ينظر :أحمد شوكت الشطي ،مجموعة أبحاث في الحضارة العربية الإسلامية،ص129.

29- محمد عبدالله عنان،دولة الإسلام في الأندلس،ص282.

30. حكمة علي الألوسي،فصول في الأدب الأندلسي،ص48.

31. حامد الشافعي دياب ،الكتب والمكتبات في الأندلس،ط1،دار قباء للنشر والتوزيع ،القاهرة،1998م،ص48.

32. قدري حافظ طوقان،تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك،ط1360،1هـ/1941م،ص69.

33. ابن حيان القرطبي: أبو مروان بن حيان بن خلف بن حسين بن حيان مولى الأمير عبد الرحمن بن معاوية وهو من أهل قرطبة وله كتاب المقتبس في تاريخ الأندلس في عشر مجلدات وكتاب المتين في تاريخها أيضاً في ستين مجلداً.ابن خلكان،وفيات الأعيان،مج2،ص218.وللمزيد عن ابن حيان ينظر :ورّاد طارق،أبو مروان بن حيان ومنهجه التاريخي من خلال كتابه المقتبس،جامعة وهران،1426-1427هـ/2005-2006م،ص20 وما تلاها.

34.ابن حيان القرطبي، السفر الثاني من كتاب المقتبس ،ص 238.ابن سعيد،المغرب في حلى المغرب،ص333.

35 . ابن حيان القرطبي، السفر الثاني من كتاب المقتبس ،ص238. ابن سعيد،المغرب في حلى المغرب ،ص333.نفس

36. نيرنجات:مفردها نيرينج :قيل هو معرب نيرنك عن الفارسية وهو التمويه والتخييل،أحمد شوكت الشطي،مجموعة أبحاث في الحضارة العربية الإسلامية،ص16.

37. ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من كتاب المقتبس ،ص239.ابن سعيد،المغرب في حلى المغرب،ص333

38- محمد عبدالله عنان،تراجم إسلامية شرقية وأندلسية،ص267,.

39 - الزبيدي:محمد بن الحسن أبوبكر الزبيدي الإشبيلي النحوي صاحب طبقات النحويين ،كان واحد عصره في علم النحو ،أخذ العربية عن أبي القالي وأبي عبدالله الرباحي، وأدب ولد المستنصر بالله وصنف مختصر العين وأبنية سيبويه والموضح وما يلحن فيه عوام الناس وطبقات النحويين .جلال الدين السيوطي،بغية الوعاة،ج1،ص84،85.

40 - أبي بكر محمد بن الحسن الزبيدي،طبقات اللغويين والنحويين،تحق:محمد أبو الفضل إبراهيم،ط2،دار المعارف،ص268.

41- السفر الثاني من كتاب المقتبس،ص241.

42 - الضبي: (000-599هـ/000-1203م) أحمد بن يحيى بن أحمد بن عميرة أبو جعفر الضبي ،مؤرخ من علماء الأندلس ،ولد في مدينة بلش غرب مدينة لورقة وقد ركب متن الأسفار فزار سبتة ومراكش وبجاية ثم الإسكندرية ،والظاهر أنه أمضى أكثر عمره في مدينة مرسية بالأندلس ،بقي من تصانيفه بغية الملتمس في تاريخ الأندلس.ينظر :خير الدين الزركلي، الأعلام،ج1،ص268.

43 - الضبي،بغية الملتمس في تاريخ أهل الأندلس،ج1،تحق:إبراهيم الأبياري،دار الكتاب المصري،القاهرة،ص561،أبي عبدالله محمد بن فتوح الحميدي،جذوة المقتبس في تاريخ علماء الأندلس،تحق:بشار عواد معروف ومحمد بشار عواد،ط1،دار الغرب الإسلامي،تونس،1429هـ/2008م،ص464.

44 - الفيروز آبادي:(729-817م) عالم اللغة مجد الدين محمد بن يعقوب بن عمر الشيرازي الفيروز آبادي ،ولد في مدينة شيراز حفظ القرآن الكريم في السادسة من عمره ودرس اللغة العربية وعلوم القرآن ولكنه تبحر في اللغة والحديث

والتفسير والأدب وأتقن اللغة العربية والفارسية.علي عبد الفتاح،أعلام المبدعين من العلماء العرب والمسلمين،ج1،ص1283.

45- مجد الدين محمد بن يعقوب الفيروز آبادي،البلغة في تراجم أئمة النحو واللغة،تحق:محمد المصري،ط1،دار سعد الدين للطباعة والنشر والتوزيع،1421ه/2000م،ص164.

46 - الصفدي: (696-764ه-1296-1363م)خليل بن أيبك بن عبد الله الصفدي صلاح الدين أديب ،مؤرخ،كثير التصانيف الممتعة ،ولد في صفد وإليها نسبته وتعلم في دمشق ،وله زهاء مائتي مصنف منها الوافي بالوفيات .ينظر:خير الدين الزركلي،الأعلام،ج2،ص315.

47- صلاح خليل الدين بن أيبك الصفدي،الوافي بالوفيات،ج16،تحق:أحمد الأرناؤوط،تركي مصطفى،ط1،دار إحياء التراث العربي،بيروت،1420ه/2000م،ص380.

48- الخليل بن أحمد الفراهيدي: كان إماما في النحو وهو الذي استنبط علم العروض وأخرجه إلى الوجود وحصر أقسامه في خمسة في خمسة دوائر يستخرج بها خمسة عشر بحراً، ثم زاد الأخفش فيه بحراً وله العديد من المؤلفات المشهور ،ينظر :ابن خلكان،وفيات الأعيان،ج2،ص244-246.

49- الصفدي،الوافي بالوفيات،ج16،ص380.

50 - طبقات النحويين واللغويين،ص269.ينظر أيضا:ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من المقتبس،ص239.

51 - زرياب:(777-852م) رائد الموسيقى العربية ، أبو الحسن علي بن نافع ، الشهير باسم زرياب، وهي كلمة فارسية تعني ماء الذهب، وأطلق عليه هذا الاسم لبراعته وإبداعه في الموسيقى.علي عبد الفتاح،أعلام المبدعين من العلماء العرب والمسلمين،ج1،ص560.

52- ينظر:ابن حيان القرطبي، السفر الثاني من كتاب المقتبس ،ص 347-348.رانيا عدلي نور الدين، قرطبة عروس الأندلس ،ص125.

53 - سوادي عبد محمد،مرجع سابق ،ص167،166.

54 - السيوطي: (1445-1505م) جلال الدين أبو الفضل عبد الرحمن بن الكمال السيوطي ،من أهم علماء التفسير وإمام شهير في الفقه والحديث والنحو والمعاني والبيان والبديع.علي عبد الفتاح،أعلام المبدعين من علماء العرب والمسلمين،ج1،ص937.

55- سوادي عبد محمد، المرجع السابق،ص167.

56 - أحمد محمد الشنواني،موسوعة عباقرة الحضارة العلمية في الإسلام،ط1،مكتبة دار الزمان للنشر والتوزيع،المدينة المنورة ،1428ه/2007م،ص89.

57 - إبراهيم محمد الصغير،مرجع سابق،226.

58- معالي محمد علي ياسين،الأوضاع العلمية في الأندلس ،ص119.

59- إبراهيم محمود الصغير،مرجع سابق، ص228.

60 - الحميدي،جذوة المقتبس،ص464،الضبي،بغية الملتمس،ص561.

61 - أبي عبدالله محمد بن الكتاني الطبيب،التشبيهات من أشعار أهل الأندلس،دار الثقافة ،بيروت،ص27.

62 - معالي محمد علي ياسين، الأوضاع العلمية في الأندلس،ص119.

63 – الثعالبي: (929–1008م) من كبار المؤرخين المسلمين أبو منصور عبد الملك بن محمد بن إسماعيل النيسابوري الثعالبي وترجع نسبته إلى أن كان حائكاً لجلود الثعالب، برع في التاريخ واللغة والشعر والأدب وذكره الكثير من العلماء والمؤرخين في كتبهم وأشادوا بعبقريته التاريخية وعلمه الغزير،ولغته الصافية وظرف حديثه وطرافة مواقفه.علي عبد الفتاح،أعلام المبدعين من علماء العرب والمسلمين،ج1،ط1431،1ه/2010م،ص778.

64– أبو منصور عبد الملك الثعالبي النيسابوري،يتيمة الدهر في محاسن أهل العصر،ج2،ط1،دار الكتب العلمية،بيروت،1403ه/1983م،ص18.

65 – معالي محمد علي ياسين،الأوضاع العلمية في الأندلس،ص104.

66 – آنخل جنثالث بالنثيا، تاريخ الفكر الأندلسي،تر: حسين مؤنس،مكتبة الثقافة الدينية،ص58.

67 – غرسيه غوميس،الشعر الأندلسي، ص31.

68 – ينظر :الزبيدي،طبقات اللغويين والنحويين،ص269.

69 – محمد عبدالله عنان،تراجم إسلامية شرقية وأندلسية،ص268.

70– ينظر : الزبيدي،طبقات اللغويين والنحويين،ص270،269.

71 – إبراهيم محمد الصغير،عباس بن فرناس شاعراً،ص224،223.

72 –سوادي عبد محمد،عباس بن فرناس من رواد الفكر العربي في الأندلس،ص154.

73 –نفس المرجع ،نفس الصفحة..

74 – رانيا عدلي نور الدين،قرطبة عروس الأندلس،ص132.

75 – أحمد علي هجوان،حكيم الأندلس رائد الفضاء الأول المخترع،.eajaz.org

76 – رانيا عدلي نور الدين، قرطبة عروس الأندلس ،ص133.

77 – أحمد علي هجوان،حكيم الأندلس رائد الفضاء الأول المخترع،.eajaz.org

78 – رانيا عدلي نور الدين،قرطبة عروس الأندلس،ص133.

79– توفيق سلطان اليوزبكي، الحضارة العربية في الأندلس وأثرها في أوروبا،مجلة آداب الرافدين ،العدد13،ص9–36.

80 – حكمة علي الأوسي،فصول من الأدب الأندلسي في القرنين الثاني والثالث للهجرة،ص50.

81 – سوادي عبد محمد ، مرجع سابق، ص155.

82 – حسين مؤنس،موسوعة تاريخ الأندلس،ج1،ص90.

83 – أحمد محمد الشنواني، عباقرة الحضارة العلمية في الإسلام،ص90.

84 – سوادي عبد محمد ،مرجع سابق ،ص162.

85– ابن سعيد،المغرب في حلى المغرب،ص333.

86 – معالي محمد علي ياسين،مرجع سابق،ص147.

87– محمد عبدالله عنان،تراجم إسلامية شرقية وأندلسية،ص267.

88 – رانيا عدلي نور الدين ،قرطبة عروس الأندلس،ص127.

89 – معالي محمد علي ياسين،مرجع سابق،147.

90 – أحمد محمد الشنواني،عباقرة الحضارة العلمية،ص91،90.

91 – محمد عبدالله عنان،تراجم إسلامية مشرقية وأندلسية،ص268.

92 – سوادي عبد محمد، مرجع سابق،ص157.

93– حسين مؤنس ،موسوعة تاريخ الأندلس ،ج1،ط1،مكتبة الثقافة الدينية،القاهرة،1416ه/1996م ،93ص91.

94 – أحمد محمد الشنواني،عباقرة الحضارة العلمية..،ص91.

95 – سوادي عبد محمد،مرجع سابق،ص157.

96 – محمد عبدالله عنان، تراجم إسلامية شرقية وأندلسية،ص268.

97 – سوادي عبد محمد، عباس بن فرناس من رواد الفكر العربي،ص163.

98 – محمد عبدالله عنان، تراجم إسلامية شرقية وأندلسية،ص168.

99 – سوادي عبد محمد، عباس بن فرناس من رواد الفكر العربي في الأندلس،ص163.

100 – علم الهيئة:عرف علم الفلك والأرصاد باسم علم الهيئة لأنه ارتبط بدراسة تركيب الأفلاك وكمية الكواكب وأقسام البروج وأبعادها وعظمها وحركتها وما يتبعها من هذا الفن. أحمد فؤاد باشا ،التراث العملي للحضارة الإسلامية،ص94.

101– خليل الموسوي، شذرات من علوم الأندلس ،أوراق ثقافية مجلة العلوم الإنسانية،العدد 7، 2020.

102 – معالي محمد علي ياسين،مرجع سابق ،ص147.

103 – ابن حيان القرطبي، السفر الثاني من المقتبس،ص242.

104– أحمد محمد الشنواني،موسوعة عباقرة الحضارة العلمية في الإسلام ،ص90.

105– أ.جي.بريل،موجز دائرة المعارف الإسلامية،ج3،ط1،مركز الشارقة للإبداع الفكري،1419ه/1998م،ص7067.ذات الحلق:وهي أعظم الآلات هيئة ومدلولاً وهي خمس دوائر متخذة من نحاس: الأولى دائرة نصف النهار وهي مركوزة على الأرض ودائرة معدل النهار،ودائرة منطقة البروج ودائرة العرض ودائرة الميل والدائرة الشمسية التي يعرف بها سمت الكواكب.ينظر :قدري طوقان،تراث العرب،ص66.

106– أحمد محمد الشنواني،موسوعة عباقرة الحضارة..،ص89.

107– ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من المقتبس،ص242.

108 – الصفدي،الوافي بالوفيات،ج16،ص380.

109 – أحمد محمد النشواني، موسوعة عباقرة الحضارة العلمية،ص91.

110 – سوادي عبد محمد،عباس بن فرناس من رواد الفكر العربي في الأندلس،ص158.

111 – المجسطي:تعني باليونانية "النصف العظيم في الحساب" وهو دائرة معارف في علوم الفلك والمثلثات وموضوعاته كروية العالم وثبرت الأرض في مركز العالم والبروج وعروض البلدان وحركة الشمس والانقلابان الربيعي والخريفي والليل والنهار وحركات القمر وحسابها والخسوف والكسوف والنجوم الثوابت والكواكب المتحيرة.أحمد فؤاد باشا،التراث العلمي للحضارة الإسلامية،ص95.

112– ينظر :أحمد محمد النشواني ،موسوعة عباقرة الحضارة العلمية..،ص91.

113 – ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من المقتبس،ص240.

114– مصطفى صادق الرافعي،تاريخ آداب العرب ،ج2،ص274،محمد كرد علي ،غابر الأندلس وحاضرها،ط1،المطبعة الرحمانية،مصر ،1341ه/1923م،ص83.

115 – ينظر :أحمد محمد النشواني،موسوعة عباقرة الحضارة العلمية..،ص91.

116 – محمد عبد الحميد عيسى،تاريخ التعليم في الأندلس،ص91،90.

117 – مؤمن بن سعيد: فحل شعراء قرطبة ،كان يهاجي ثمانية عشر شاعراً فيعلوهم وكانت آفته التهكم بالناس وتتبع زلاتهم ورحل إلى المشرق فلقي أبا تمام الطائي وروى عنه شعره ،توفي سنة 267هـ/889م.ينظر:ابن سعيد ،المغرب في حلى المغرب،133،132..

118 – ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من كتاب المقتبس،ص240.

119 – المقري، نفح الطيب،ص374.

120 – حكمة علي الأوسي،فصول في الأدب الأندلسي،ص113.

121– باقر أمين الورد،معجم العلماء العرب،ج1،ط1،عالم الكتب،1406هـ/1986م،ص143.

122– معالي محمد علي ياسين ،مرجع سابق ،ص146.

123– حكمة علي الأوسي،فصول في الأدب الأندلسي،ص113.

124 – المقري،نفح الطيب،مج3،ص374.

125 – حسين مؤنس،موسوعة تاريخ الأندلس،ج1،ص90.

126 – ينظر:باقر أمين الورد،معجم العلماء،ج1،ص143.

127 – ينظر:حكمة علي الأوسي،فصول في الأدب الأندلسي،ص114.

128 – المقري نفح الطيب،مج3،ص374.

129 – سوادي عبد محمد،عباس بن فرناس من رواد الفكر العربي في الأندلس،ص159.

130–ينظر:محمد عبده حتاملة،الأندلس التاريخ والحضارة والمحنة،مطابع الدستور التجارية،الأردن،1421هـ/2000م،ص1085.

131 – محمد كرد علي، غابر الأندلس وحاضرها،ص84.

132 – أحمد محمد الشنواني، موسوعة عباقرة الحضارة العلمية..،ص88.

133 – المغرب في حلى المغرب،ص333.

134 – الرصافة: أنشأ الرصافة أنشأ عبد الرحمن الرصافة التي كانت مقر الإمارة بالشمال الغربي من قرطبة.ينظر:أحمد هيكل ، الأدب،ص77.

135 – سوادي عبد محمد،عباس بن فرناس من رواد الفكر العربي في الأندلس،ص161.

136 – بلنسية: مدينة مشهورة بالأندلس وهي شرقي تدمير وشرقي قرطبة وهي ذات أشجار وأنهار وتعرف بمدينة التراب. ينظر:ياقوت الحموي،معجم البلدان،ج1،دار الفكر،بيروت،ص490.

137– حسين مؤنس ،موسوعة تاريخ الأندلس،ج1،ص91.

138 – سوادي عبد محمد ، مرجع سابق،ص161.

139– إبراهيم محمود الصغير،مجلة أفاق المعرفة،عباس بن فرناس شاعراً،ص222.

140– أحمد هيكل ،الأدب الأندلسي من الفتح إلى سقوط الخلافة ،دار المعارف،القاهرة،1985م،ص126.

141– محمد عبدالله عنان،دولة الإسلام في الأندلس،ص252.

142 –سليمان بن أسود:تولى القضاء في زمن عبد الرحمن بن الحكم ثم في زمن محمد بن عبدرحمن ولم يزل قاضيه إلى أن مات.ينظر:ابن سعيد ،المغرب في حلى المغرب،ص152،151.

143– معالي محمد علي ياسين،الأوضاع العلمية في الأندلس، ص149.

144- ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من كتاب المقتبس،243.
145- رانيا عدلي نور الدين،قرطبة عروس الأندلس،ص132.
146- محمد عبدالله عنان، تراجم إسلامية شرقية وأندلسية،ص270.
147- ابن حيان القرطبي،السفر الثاني من كتاب المقتبس ،ص241.
148.رانيا عدلي نور الدين،قرطبة عروس الأندلس، ص127.