

المحاضرة الأولى

علم الفلك عند العرب

للدكتور عبد الرحيم بدر

السبت ٢٣ رجب ١٤٠٥هـ - ١٣ نيسان ١٩٨٥م



نشوء الفلك عند الأقدمين

إن الأقدمين من مختلف الأمم، نظراً لعدم وجود الأنوار الكهربائية في الشوارع والبيوت، كانوا يقضون أوقاتاً غير قليلة في العراء إذا ما خلا الجو من البرد و المطر، وكانوا يرون نجوم السماء الثابتة تتحرك حركة منتظمة في شروقها ومغيبها، وقد لفت انتباههم أن هناك سبعة أجرام في السماء تتحرك بين النجوم الثوابت. وفي ما بين النهرين أخذ الناس يرون في هذه الأجرام نوعاً من القدسية، وقالوا: إنها تتقمص أرواح الآلهة. ومنذ تلك اللحظة بدأ التنجيم يربط بين حركات هذه الأجرام ومصير الإنسان على الأرض من وفاته إلى مماته.

هذه الأجرام السبعة هي- الشمس والقمر وعطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل. ومن هنا نشأ تقديس رقم (٧) وجعلوا الأسبوع سبعة أيام. وقد كانت هذه الأجرام تمر بين كوكبات معينة معروفة، فأصبح لهذه الكوكبات شيء من القداسة أيضاً، وسموها بروجاً تمييزاً لها عن الكوكبات الأخرى.

وقد أخذ اليونان هذا المفهوم عنهم، لكنهم اعتبروا أن الأجرام المتحركة بين الثوابت هي الآلهة بنفسها، ووزع بطليموس وهيباركوس كوكبات البروج التوزيع الذي نعرفها عليه الآن.

نشوء الفلك عند الجاهلية

إذا كانت الأمم القديمة قد عرفت مبادئ علم الفلك بدافع الغموض والروحانيات والتنجيم، فإن الفلك عند العرب نشأ عن سبب آخر يختلف كل الاختلاف.

ففي الصحراء الواسعة المترامية الأطراف، حيث يقلّ الكأ والماء يجثم على صدر البدويّ خوف من الضياع، والضياع يعني الموت جوعاً وعطشاً. ولهذا فإن الأمر لديه كان البحث عن دليل يرشده ويهديه السبيل، وليس مسألة بحث عن

غموض، أو اجتلاء لأسرار أجرام تسير في السماء، وإنما هو حاجة حيوية ملحة لا غنى عنها.

كانت المعالم على الأرض متغيرة. فالرمال قد تغطي الشجيرات الصحراوية الشوكية، والتلال قد تنتقل بفعل هبوب الرياح من مكان إلى آخر. والدليل الوحيد الثابت أمام البدوي هو السماء.

وأسهل طريقة يحفظ بها النجوم هي أن يقرن نجمين لامعين ويعرف موعد اشراقهما. فأصبح عند الجاهلية، فالفرقدان والنسران والسماكان الشعريان والهراران والمحنثان المحلفان. وإن وجدوا نجماً لامعاً قريباً من عنقود نجمي قرنوه به، كالثرثيا والدبران.

ولكي لا ينسى البدوي هذه الأزواج من النجوم، أخذ يروي عنها القصص والأساطير التي تثبتتها في ذهنه. فالدبران، وهو النجم اللامع في كوكبه الثور، سمّاه بهذا الاسم لأنه يدبر الثرثيا، فيشرق بعد إشراقها ويغيب بعد مغيبها. والثرثيا عنقود نجوم فريد في شكله في السماء في أوائل الشتاء، لا يخطئ إنسان في معرفته إذا كان قد رآه مرّة واحدة من قبل.

يقول الصوفي^(١): "الثرثيا... مثل عنقود العنب... وسمّوها (النجم) و(الثرثيا) ويسمونها الثرثيا لأنهم يتبركون بها وبطلوعها ويزعمون أن المطر عند نوئها يكون منه الثروة وهي تصغير ثروى، وصغروها لتقارب كواكبها".

وإذا نظرنا إلى الخارطة التي تبين السماء في فصل الشتاء (شكل ١)، نجد أن الشعريين وسهيلاً على خط واحد تقريباً. ونهر المجرة يمرّ من بين الشعريين. ويحدثنا الصوفي أن العرب يزعمون أن الشعريين هما أختا سهيل. وأن سهيلاً تزوّج من الجوزاء، فنزل على زوجته بالضرب وكسر فقارها، ثم ولّى هارباً إلى الجنوب

(١) صورة الكواكب الثمانية والأربعين، ص ١٥٣.

حيث هو الآن. وخشية أن تطالب الأختان بما فعله أخوهما، بحسب المفهوم العشائري تبعته هاريتين. كان سهيل قد قطع نهر المجرة إلى الجنوب وابتعد وأصبح في مأمن، أمّا الأختان فقد وجدتا صعوبة في قطع النهر. لكن الشعري اليمانية تمكنت من عبوره، فأصبح لها اسم آخر هو (الشعري العبور). غير أن الشعري الشامية لم تستطع ذلك، فأخذت تبكي حتى غمضت عيناها، وأصبح لها اسم آخر هو (الشعري الغميصاء).

بطريقة النجوم المزدوجة والقصص والنوادر عنها أتقن العرب معرفة النجوم بقصد الاستدلال على الجهات إتقاناً فائقاً. يقول ابن قتيبة في كتاب "الأأنواء"^(٢): (صحبني رجل من الأعراب في فلاة ليلاً، فأقبلت أسأله عن محال قوم من العرب ومياهم. وجعل يدنني على كل محلة بنجم، وعلى كل ضياء - ولعلها خباء - بنجم). فريما أشار إلى نجم وسمّاه، وربما قال لي: تراه، وربما قال لي: ولّ وجهك نجم كذا، أي اجعل مسيرك بين - ولعلها على - نجم كذا، حتى تأتيتهم. فرأيت النجوم تقود إلى موضع حاجاتهم كما تقود مهايع الطرق سالك العمارات. ولحاجتهم إلى التقلّب في البلاد والتصرّف في المعاش، وعلمهم أن لا تقلّب ولا تصرّف في الفلوات إلاّ بمعرفة النجوم، عنواً بمعرفة مناظرها. ولحاجتهم إلى الانتقال عن محاضرهم إلى المياه، وعلمهم أن لا نقلة إلاّ لوقت صحيح يوثق فيه بالغيث والكأ، عنواً بمطالعتها ومساقطها.

هذا مع الحاجة إلى وقت الطرق ووقت النتاج، ووقت الفصال، ووقت غور مياه الأرض وزيادتها، وتأبير النخل ووقت ينغ الثمر ووقت جداده، ووقت الحصاد ووقت وباء السنة في الناس، وفي الإبل وغيرها من النعم بالطلوع والغروب.

(٢) كتاب الأأنواء لابن قتيبة، ص ٢.

ويقول ابن قتيبة في الكتاب نفسه^(٣): إن أعلم العرب بالنجوم، كلب وبنو شيبان. وأن العلم من كلب في بني ماوية، ومن بني شيبان في مرة.

ولم يكن العرب يعرفون البروج التي عرفها اليونان، أعني الكوكبات التي تمرّ فيها الكواكب السيارة والشمس والقمر. يقول الصوفي^(٤): (والعرب لم تستعمل صورة البروج على حقيقتها). ويقول أبو العلاء^(٥): (أما بروج السماء فلم تكن العرب تعرفها في القديم)، وقد جاء ذكرها في الكتاب العزيز، وكلمة البروج الواردة في القرآن الكريم ثلاث مرات يقصد بها المجموعات النجومية أي الكوكبات، وليست تلك التي تقع في نطاق مرور الكواكب السيارة. الشيء نفسه يقال عن الكلمة التي وردت في خطبة قس بن ساعدة الأيادي. ليل داَج ونهار ساج وسماء ذات أبراج.

ومع اعتمادهم الأساسي على النجوم المزدوجة للاستدلال، غير أنهم لم يتركوا شكلاً من أشكال النجوم في السماء دون أن يطلقوا عليه من خيالهم اسماً يتناسب معه مما يعرفون. فالنجوم السبعة اللامعة من الدب الأكبر (انظر شكل ٢)، أطلقوا عليها اسم (بنات نعش الكبرى). الأربعة النيرة في الربع المستطيل (نعش)، والثلاثة التي على الذنب (بنات). وفي صورة الدب الأكبر نفسه، سمّوا النجوم التي في الرأس والفم (الظباء)، والنجوم التي في الرقبة وأعلى الرجل الأمامية اليمنى (الحوض). أما النجوم المرسومة على أقدام الدب فقد سمّوها القفزات - الأولى والثانية والثالثة، وهم لم يعرفوا هذا الشكل المرسوم على أنه الدب، فهذه الصورة هي التي رسمها بطليموس ونقلها الفلكيون العرب عنه. والقفزات لا يعنون بها قفزات الدب وإنما قفزات الظباء. وبالمثل سمّوا كل مجموعة نجومية بحسب مفاهيمهم. وكانت الأشكال التي تصوّروها في النجوم تختلف عن الأشكال التي

(٣) الأنواء ص ٢.

(٤) صورة الكواكب ص ١١.

(٥) نالينو ص ١٠٩.

تصوّرها اليونان وما بين النهرين، وهي تختلف عن الأشكال في الفلك الحديث أيضاً. فالعقرب عندهم كان يشمل كوكبة الميزان الحالية أيضاً، بدلالة أن نجمين في الفلك الحديث من كوكبة الميزان تسميان الآن (الزباني الشمالي) و(الزباني الجنوبي) (Zubene genubi) و(zubenechemali). (انظر الشكل ٣).

وقد ملأ أشكال السماء بأسماء من البادية، فنجد بنات نعش الصغرى أيضاً (التي هي الدب الأصغر)، والناقة والنعام الصدر والنعام الوارد، والعنز والعنّاز وكلب الراعي والبيض والقيض وما إلى ذلك. وكانت هذه الأشكال تزيّن النجوم المزروجة التي يعتمدون عليها وتزيدها في ذهنهم رسوخاً.

منازل القمر

إن النطاق الذي تسير فيه الكواكب والشمس والقمر هو نطاق محدد معروف يلفّ حول الكرة السماوية في ٣٦٠ درجة. وهذه الأجرام المقدسة عند القدماء لا تتعدى حدوده. حتى أن المجموعات النجومية الموجودة في هذا النطاق أعطوها اسماً خاصاً بها. فسّموها (البروج)، تمييزاً لها عن المجموعات النجومية الأخرى التي سمّاها العرب كوكبات. وهذا النطاق كان لا بدّ من تقسيمه لتحديد مواقع الأجرام. كان تقسيمه فيما بين النهرين مختلطاً غير محدد. ولكن هيباركوس ثم بطليموس قسّماه بالتحديد إلى اثني عشر قسماً، في كلّ قسم مجموعة محددة من النجوم سمّوها (برجا). وكان كلّ قسم ٣٠ درجة تقريباً.

غير أن العرب قسّموا هذا النطاق إلى ٢٨ منزلاً بحسب مرور القمر فيه. فالقمر يدور في هذا النطاق في حوالي ٢٨ يوماً. إذن فهو ينزل كل يوم في (منزل).

وهذا التقسيم في الحقيقة أخذوه عن الهنود. يقول البيروني في تحقيق ما للهند: (٦) ..مأخذ المنازل عندهم كمأخذ البروج في انقسام منطقة البروج بها بسبعة وعشرين قسماً متساوية. وتكون حصة كل منزل من الدرج ثلاثة عشرة وثلاثاً ومن الدقائق ثمانمئة. فالكواكب تلج فيها وتخرج منها وتتردد بالعرض في شمالها وجنوبها.

نرى من هذا أن الهنود كانوا يقسمون هذا النطاق إلى ٢٧ قسماً. أما العرب فقد قسموه إلى ٢٨. وبهذا يكون كل قسم أقل من ١٣ درجة بشيء قليل.

والواقع أن تقسيم نطاق البروج بأي شكل، سواء بطريقة البروج أم بطريقة المنازل، يؤدي الغرض نفسه. ولكل طريقة من هاتين الطريقتين مزاياها ونقائصها.

والمسافات بين المنازل غير متساوية. فمنزل (النعائم)، ومنزل (البلدة) وكلاهما في برج (الرامي)، يكاد يطغى أحدهما على الآخر لشدة تلاصقهما. بينما نجد مسافة واسعة بين (البلدة) و(سعد الذابح) الموجود في برج (الجدى).

وقد حاول البتاني في (زيج الصابي)، أن يقسم المنازل إلى مسافات متساوية، مما أثار عليه حنق البيروني، فهاجمه هجوماً عنيفاً، وقال^(٧): "وكذلك البتاني لما أحب أن يمهر من نفسه معرفة منازل القمر والكواكب على مذهب العرب، وأخذ فيها ما لم يكن من شأنه، ظهر نقصه".

(٦) تحقيق ما للهند ص ٤١١.

(٧) صورة الكواكب ص ١٤.

الأخنان

هو علم وفنّ (أي تكنولوجيا) قائم بذاته، كان يستعمله البحارة العرب في المحيط الهندي لمعرفة الاتجاهات. كتب عنه معالمه البحر في القرن الخامس عشر والسادس ويبدو أنه كان قديماً جداً، ولهذا نذكره في هذه الفترة لأنه تقسيم لدائرة الأفق بحسب النجوم. وهو يشبه في هذا الصدد تقسيم منطقة البروج إلى بروج ومنازل.

ويبدو أن أوّل من استعمل البوصلة في الملاحة هم العرب. يقول تيبّس (Tibets) في كتابه (الملاحة العربية في المحيط الهندي)^(٨): إن الرحالة الأوروبيين الأوائل في المحيط الهندي (معاصري ابن ماجد)، يؤكدون أن العرب لم يستعملوا البوصلة في الملاحة، ولكن الدلائل الواردة في النصوص المكتوبة تثبت أن هذا خطأ كل الخطأ. فإما أن يكون الرحالة الأوروبيون قليلي الملاحظة أو أن العرب قد استطاعوا أن يخفوا آلاتهم هذه بكلّ براعة عن أعين من لا يثقون بهم.

كان المعالمة، الذين هم خبراء في البحر والملاحظة، يسمّون الجهاز الذي توضع فيه البوصلة (الحقّة). وهو يحتوي على (الإبرة المغناطيسية) في بيت الإبرة). وهذه عرفها الملاحون في الأمم الأخرى، ولكن العرب استعملوا حولها لوحة أشارات دقيقة جداً، تشير إلى الأخنان. وفي هذا يقول شهاب الدين أحمد بن ماجد^(٩):

"ونحن أخناننا اثنان وثلاثون خنّاً، ولنا ترفّات وأزوام وقياسات لا يقدرّون عليها وليست هي عندهم، ولا يقدرّون أن يحملوا دركنا ونحن نحمل دركهم،

(٨) Arab Navigation in the Indian Ocean ص ٢٩١.

(٩) كتاب الفوائد في أصول علم البحر والقواعد ص ١١٤.

وندرِك معرفتهم ونسافر بمراكبهم، لأن البحر الهندي هو متعلّق بالبحر المحيط، وله علم في الكتب، وقياس علمهم ليس له قياس، ولا علم ولا كتاب إلا في قنباص (يعني البوصلة) وعدة أميال، وليس له قيد. ونحن يسهل علينا أن نسافر بمراكبهم في بحورهم، وقد كابرنا بعضهم في ذلك حتى طلّعوا عندنا، فأقروا لنا بالمعرفة في البرّ وعلومه والحكم على النجوم في أودية البحر، ومعرفة قطع المركب طولاً وعرضاً، لأن طولنا وعرضنا له قيود في الإبرة، وهي الحقّة والقياس". وليس عندهم سوى الحقّة يهتدون بها في القطع على صدر المركب، وليس عندهم قياس يهتدون به في الميل يميناً وشمالاً، فبهذا أقروا لنا بالمعرفة والدلالة.

وهذا الفرق الواسع بين الملاحين العرب وغيرهم من الملاحين في الأمم الأخرى، راجع إلى القياس كما يقول ابن ماجد، أي لوحة الإشارات التي تحيط بالحقّة. هذه اللوحة التي تدلّ على الاتجاهات اخترعها العرب واستعملوها وحدهم. فالبوصلة قد تعيّن الشمال تعييناً غير دقيق، فالشمال المغناطيسي غير الشمال القطبي، وقد يتغيّر اتجاهها قليلاً إذا مرّت قرب شاطئ فيه حديد ... أشياء كثيرة قد تخلّ بعمل البوصلة غير الدقيق أصلاً. وتلك اللوحة تعيّن الاتجاهات بدقّة لا تخطئ. فهي تحدد الاتجاه في الأفق بحسب مشرق النجوم ومغيبها. (انظر الشكل ٢-ب). وهي مقسّمة إلى ٣٢ خناً (بفتح الخاء وتشديد النون)، وكلمة الخن في الأصل تعني الركن من أركان السفينة، ولكنها أطلقت في هذه اللوحة على الاتجاهات أيضاً.

يقول سليمان بن أحمد بن سليمان المهري^(١٠). اتفق علماء البحر على تجزئة الدورة باثنين وثلاثين جزءاً. وسمّوا، أي معالمة البحر الهندي خاصّة، كلّ جزء

(١٠) كتاب شرح تحفة الفحول ص ٥٨.

منها خناً، لأنَّ الحقَّة إذا جَلَّست في المركب كان كلُّ جزء من دائرة الحقَّة مقابلاً لخنٍّ من أحنان المركب. فلهذا سمِّي كلُّ جزء من الدائرة خناً.

فأضيف كلَّ خنٍّ لكوكبه المعروف عند المعالمه، كالفراقد والنعش والناقاة والعبوق والواقع والسماك والثريا والطائر والجوزاء والتير والإكليل والعقرب والحمارين وسهيل. وعند القدماء موضع سهيل المربع التحتي والسلبار، فصارت تلك الأجزاء أعلاماً بالإضافة إليها، أي الكواكب المذكورة.

ونلاحظ في الشكل وفي كلام المهري أن هناك أسماء غريبة لبعض النجوم يظهر أنهم أخذوها من الأمم التي اختلطوا بها في سفراتهم في المحيط الهندي. (فالجاء) هو (القطب الشمالي)، و(التير) هو (الشعري اليمانية أو الشعري العبور) و(الحماران) هما (حضارة والوزن) و(السلبار) هو (الظليم).

والخن بناء على ذلك هو ١١,٢٥ درجة.

وهذا النظام لا يصلح كدليل رائع إلا للمعالمة الذين يبحرون في مناطق شمالي خط الاستواء مباشرة. لأن من يبحرون في البحر الأبيض المتوسط سيرون النجم القطبي عالياً جداً في السماء لا يصلح كدليل، والمبحرون جنوبي خط الاستواء لن يروا النجم القطبي.

ويبدو أن هذا النظام قد نشأ وتطوّر عند العرب وحدهم ولم تعرفه أمة أخرى. يقول تيبنتس:^(١١) "إن أصل هذا النظام العربي غير معروف. وأن بعض العلماء يعتقدون أن هذا النظام أقدم من اكتشاف استعمال البوصلة. فكل الأمم التي اشتهرت بالملاحة كان لها نظام خاص بها لتعيين الاتجاهات". إن الفايكنج قد

(١١) Arab Navigation in the Indian Ocean ص ٢٩٥.

استعملوا اتجاهات الرياح وشروق الشمس وغروبها. ولكن الهنود والعرب والصينيون في المحيط الهندي استعملوا النجوم كدليل. وهذا النظام العربي (الأخنان) قديم جداً، وقد نشأ وتطور في المحيط الهندي ما في ذلك شك؛ لأن بعض النجوم التي يعتمدون عليها التي تحمل بعض الأخنان أسماءها، لا تظهر في مصر ولا في البحر الأبيض المتوسط. هذا إلى أن بعض النجوم، مثل الفرقدين تكون في مصر والبحر الأبيض المتوسط عالية في كبد السماء، ولا يعود في الإمكان أخذها كدليل. لكنها في المناطق الاستوائية تكون منخفضة جداً قريبة من الأفق، وتدلّ على جهتها المحددة".

ويقول أيضاً^(١٢): "إننا لا نجد في كتب الأمم الأخرى التي تعيش حول المحيط الهندي ما يشير إلى معرفتهم بهذا النظام، لهذا يجب أن يكون قد نشأ وتطور عند العرب وحدهم، العرب الذين يعيشون حول المحيط الهندي والخليج".

(١٢) المرجع نفسه ص ٢٩٦.

في الإسلام

ظلت المفاهيم الفلكية الجاهلية هي السائدة عند المسلمين حتى بعد ظهور الإسلام بقرن ونصف قرن من الزمن. فقد كانت أيام الخلفاء الراشدين أيام قلاقل وفتوحات وحروب. أما الخلفاء الأمويون فلم يولوا علم الفلك والعلوم الأخرى كثيراً من الاهتمام إذ كان همهم منصباً على العمران والشعر والأدب والملاهي والصيد.

الوحيد الذي كان له اهتمام بالعلوم من الأمويين هو خالد بن يزيد بن معاوية^(١٣)، حفيد معاوية مؤسس الدولة الأموية. فهو أول من عني بإخراج كتب اليونان القدماء وأول من ترجم له كتب في الطب والنجوم والكيمياء، حتى سمى حكيم آل مروان. ويبدو أنه قد كانت هناك مجهودات أخرى لا نعلم عنها شيئاً فيقول كارلو نالينو: إنه وجد في مكتبة امبروزيانا في ميلانو، من بين ما يزيد على ألف وستمئة مخطوطة عربية، ترجمة لكتاب عرض مفتاح النجوم المنسوب إلى هرمس الحكيم، وقد كتب في آخرها، "وكانت ترجمة هذا الكتاب في ذي القعدة سنة خمس وعشرين ومئة هجرية". معنى ذلك أن الكتاب ترجم قبل انقراض الدولة الأموية بسبع سنوات^(١٤).

غير أن البحوث الجادة في علم الفلك بدأت مع بداية الدولة العباسية. وقد يكون السبب في ذلك هو ازدهار علم صناعة التنجيم، فالخلفاء كانوا يكرمون المنجمين، ويعتمدون على كشوف طوالعهم وتنبؤاتهم، ويقال أن أبا جعفر المنصور عندما بنى بغداد وضع أساس المدينة في وقت اختاره مجموعه من المنجمين منهم نوبخت، المنجم وما شاء الله البصري وغيرهما.

(١٣) نالينو ص ١٣٧.

(١٤) نالينو ص ١٤٢.

وراح الخلفاء العباسيون يولون العلم والعلماء اهتماماً كبيراً. وأخذ العلماء يفتشون عن مزيد من العلم والمعرفة في الحضارتين الشهيرتين بالعلوم آنذاك. الهند واليونان. وقد بدأت ترجمة علم أحكام النجوم منذ خلافة أبي جعفر المنصور، وترجم أبو يحيى البطريق كتاب المقالات الأربع لبطلميوس.

وقد أصبح العلماء جزءاً من حاشية الخليفة، ينفق عليهم ويهيئ لهم ما يحتاجون إليه، ويوظف لهم المترجمين ينقلون كنوز العلم من اللغات الأخرى. ومع مرور الزمن أصبح وجودهم في الحاشية أمراً متعارفاً عليه في الحضارة الإسلامية. والتتجيم الذي كان الدافع لنشوء العلوم كلها، يحتاج إلى دراسة الفلك، وعلم الفلك يحتاج إلى دراسة علوم أخرى كالجبر والهندسة وحساب المثلثات، ويحتاج إلى آلات للرصد، فنشأت صناعة الاسطرلاب بأنواعه وذات الحلق والكرات السماوية، ونشأت المراصد لمراقبة الكواكب الثابتة (أي النجوم)، والكواكب السيارة. أي أن علم فلك أصيل نشأ وتنامى، وما لبث أن بلغ الأوج في العصور الوسطى، وأصبح العلماء العرب يضعون المراجع للعالم كله.

الكابوس الجاثم

إلا أن كابوساً كان يجثم على صدر الفلك العربي منذ نشوئه حتى بلوغه درجة الكمال. هذا الكابوس هو بطلميوس وتعاليمه. ومع أن العلماء العرب أصلحوا الكثير الكثير من أخطاء بطلميوس، سواء في قياساته أو في فرضياته واستنتاجاته، إلا أن قدسية الفكرة الأساسية عن مركزية الأرض بقيت ثابتة على الرغم من ظهور من طعنوا بها.

ونجد في كتابات البيروني والصوفي هنا وهناك ذكراً لأخطاء بطلميوس و تصحيحاً لها. وقد أَلَّفَ (أبو الفتوح أحمد بن محمد نجم الدين بن الساري) المعروف (بابن الصلاح)، والمتوفى سنة ١١٥٤م، رسالة سماها "في سبب الخطأ

والتصحيح في جداول المقاليتين السابعة والثامنة من كتاب المجسطي، وتصحيح ما أمكن تصحيحه من ذلك"، وقدم ٨٨ مثلاً من هذه الأخطاء. ويصل في النتيجة إلى أن السبب قد يعود إلى أخطاء الناسخين أو إلى ترجمة الأعداد من اليونانية إلى العربية، أو ما مائل ذلك^(١٥).

وفي القرن الثالث عشر الميلادي وضع نصير الدين الطوسي كتاب "التذكرة"^(١٦)، وهو أحسن ما كتب في شرح مثالب نظرية بطلميوس، وجاء بإثبات هندسية تطعن في صلب النظرية نفسها، مما زرع هذه النظرية في عيون الفلكيين وجعلهم يتطلعون إلى نظرية غيرهم أكثر تماسكاً.

وعندما وضع كوبرنيكس كتابه التاريخي "دوران الأجرام السماوية" كان كل ما فيه من حسابات فلكية هي حسابات الطوسي ومن تلاه. وبالرغم من هذا كله بقي الكابوس مسيطراً على الفلك العربي.

علامات على الطريق

لقد وجد العرب مخطوطات كثيرة من كتب الإغريق والهند، ولكنها لم تكن كاملة، فترجموها وصححوها وأعادو كتابتها وأصلحوا ما وجدوا من أخطاء سواء في النظريات أو في الرصد، ووضعوا قواعداً وأسساً جديدة، في الهندسة والجبر وحساب المثلثات، حيث بلغ الفلك في آخر أيام الحضارة العربية أعلى مستوى يمكن أن يصل إليه بغير ظهور نظرية كوبرنيكس واكتشاف المرقب. وكان ذلك نتيجة إبداع في كل ناحية من نواحي العلم يحتاج الفلك إليه، سواء في الناحية النظرية أو في اختراع آلات الرصد.

(١٥) الدكتور بول كوينيش، Ibn Al- Salah and the Almagest، ص ٨٥.

(١٦) Dictionary of Scientific Biography vol 13, New York, 1976, p.511.

ومن العبث أن نحيط، بالتفصيل، بهذا الإنجاز الضخم الذي كان ينمو ويتطور عبر قرون. لكن هناك إنجازات فذة عبر هذه المسيرة تقف علامات بارزة على الطريق، يجب الإشارة إليها. وهذه الإنجازات هي ما عرفناه حتى الآن من المخطوطات التي طبعت. وإذا عرفنا أن ما طبع من المخطوطات حتى الآن هو نزر يسير مما هو موجود في المكاتب المختلفة، أدركنا أننا لا نذكر إلا شيئاً ضئيلاً من الحقيقة.

ايراتو ستينوس يقيس محيط الكرة الأرضية

لقد عرف العلماء اليونان بأن الأرض مستديرة، وثبت ذلك لديهم منذ أن قال أرسطوطاليس بأن الخسوف القمري هو نتيجة وقوع ظل الأرض على القمر، وأن حاقّة الخسوف دائماً مستديرة لأنه ظلّ الأرض المستديرة.

وبناء على هذه الحقيقة المعروفة، قام ايراتو ستينوس، رئيس مكتبة الإسكندرية، بقياس محيط الأرض انطلاقاً من إحدى الحقائق التي عرفها. قيل له إن الشمس تكون عمودية على أسوان في ٢٢ حزيران، وأن الإنسان هناك إذا نظر في قعر بئر عميق في الظهيرة فإنه يرى صورة الشمس على سطح الماء. وكلّ ما عمله هو أن قاس الزاوية التي تسقط بها أشعة الشمس على عمارة عالية في الإسكندرية في اليوم نفسه. (انظر شكل ٤)، وقد وجد أنها ٧ درجات. وهذه الزاوية، بالحساب الهندسي البسيط تساوي الزاوية التي رأسها مركز الأرض وضلعها هما الخطان اللذان يصلان بين المركز وبين الإسكندرية وأسوان. أي أن المسافة بين هاتين المدينتين تساوي ٧ من ٣٦٠، وأرسل من قاسوا هذه المسافة، ووجد بالحساب محيط الكرة الأرضية. كانت (الستاديوم) هي وحدة القياس عند اليونان، مثل الذراع عند العرب. وكان طول الستاديوم يختلف بين البلدان اليونانية. إننا لا نستطيع أن نعرف الآن النتيجة التي وصل إليها بدقّة لعدم معرفتنا أيّ ستاديوم قاس به، غير أن الطريقة التي استعملها صحيحة كلّ الصحة.

ال خليفة العالم

يبدو أن المأمون لم يكن خليفة وحسب، وإنما كان عالماً أيضاً. فأرسل حملتين لقياس درجة من محيط الأرض. وهذا أول عمل علمي جبار تكوّنه دولة في سبيل الحصول على حقيقة علمية مجردة، عبر التاريخ. ومما لا ريب فيه أن الخليفة الذي يأمر بالقيام بهذا العمل كان يعرف الحقيقة التالية، وهي أن الأرض

كروية مما ورد في كتب اليونان. وبناء على ذلك فإن الذي يقف في القطب الشمالي من الكرة الأرضية سيكون القطب الفلكي الشمالي فوق رأسه تماماً، وأن الذي يقف على خط الاستواء سيكون القطب الفلكي الشمالي في أفقه. وبين القطب الفلكي الشمالي وبين خط الاستواء (٩٠) درجة من محيط الأرض. (انظر الشكل ٥) والسائر إلى الشمال من أي بقعة من الامبراطورية العربية سيجد أن القطب الفلكي الشمالي يرتفع عن الأفق، وإذا سار إلى الجنوب فإنه يجد العكس، أي أن القطب الشمالي ينخفض عن الأفق.

وبناء على ذلك أصدر المأمون أمره بقياس درجة واحدة من محيط الأرض. وجّهز حملتين لذلك. وقد ورد وصف عمل هاتين الحملتين في كتاب "الزيج الحاكمي الكبير" لابن يونس المصري، وهو الآن على شكل نسخة خطية محفوظة في مكتبة ليدن، وفي كتاب "وفيات الأعيان" لابن خلكان. والأخير يرويها على الشكل التالي^(١٧):

إن المأمون كان مغرى بعلوم الأوائل وتحققها. ورأى فيها أن دور الكرة الأرضية أربعة وعشرين ألف ميل، كل ثلاثة أميال فرسخ ... فأراد المأمون أن يقف على حقيقة ذلك، فسأل بني موسى المذكورين عنه. فقالوا نعم، هذا قطعي. وقال: أريد منكم أن تعملوا الطريق الذي ذكره المتقدمون حتى نبصر هل يتحرر ذلك أم لا. فسألوا عن الأراضي المتساوية أي البلاد هي. فقبل لهم صحراء سنجار في غابة الاستواء، وكذلك وطآت الكوفة. فأخذوا معهم جماعة ممن يثق المأمون بأقوالهم ويركن إلى معرفتهم بهذه الصناعة، وخرجوا إلى سنجار وجاؤا الصحراء المذكورة، فوقفوا في موضع منها، فأخذوا ارتفاع القطب الشمالي ببعض الآلات، وضربوا في ذلك الموضع وتداً، وربطوا فيه حبالاً طويلاً، ثم مشوا

(١٧) ناللينو، ص ٢٨١.

إلى الجهة الشمالية، على استواء الأرض من غير انحراف إلى اليمين أو إلى اليسار حسب الإمكان. فلما فرغ الحبل نصبوا في الأرض وتداً آخر، وربطوا فيه حبلًا طويلاً، ومشوا إلى جهة الشمال أيضاً كفضلهم الأول، ولم يزل ذلك دأبهم حتى انتهوا إلى موضع أخذوا فيه ارتفاع القطب المذكور، فوجدوه قد زاد عن الارتفاع درجة، فمسحوا ذلك القدر الذي قدره من الأرض بالحبال، فبلغ ستة وستين ميلاً وثلاثي ميل. فعلموا أن كلّ درجة من درج الفلك يقابلها من سطح الأرض ستة وستون ميلاً وثلاثي ميل. ثم عادوا إلى الموضوع الذي ضربوا فيه الوتد الأول، وشدّوا فيه حبلًا وتوجّهوا إلى الجنوب، ومشوا على الاستقامة، وعملوا كما عملوا في جهة الشمال، ثم أخذوا الارتفاع فوجدوا القطب قد نقص عن ارتفاعه الأول درجة. فصحّ حسابهم وحققوا ما قدروا من ذلك. فلما عاد بنو موسى إلى المأمون، وأخبروه بما صنعوا وكان موافقاً لما رآه في الكتب القديمة من استخراج الأوائل، طلب تحقيق ذلك في موضع آخر، فسيرهم إلى أرض الكوفة، وفعّلوا ما فعّلوا في سنجار. فتوافق الحسابان، فعلم المأمون صحة ما حرّره القدماء.

وهناك خلاف بين رواية ابن خلكان وابن يونس حول الفلكيين الذين خرجوا في الرحلة هل هم بنو موسى أم أصحاب الزنج الممتحن، وحول الموضوع هل هو صحراء سنجار أو وطأت الكوفة؟ غير أن التفاصيل الأخرى غير مختلف عليها. ومهما كان الخلاف فإن هذا العمل الجبار قد أنجز وقامت به حملتان.

والفكرة صحيحة كلّ الصحة من الناحية العلمية. إلا أننا نقع في حيرة في معرفة طول الميل العربي، فلم يكن في تلك الأيام مقياس معياري يحدده لنا بالضبط.

متاعب هذه التجربة

لن أتحدث عن المتاعب البدنية التي عاناها القائمون على هذه الرحلة، ولا الوقت الذي استغرقهم لقطع المئات من الأميال ولا عدد الجمال الكثيرة التي تحمل الحبال الطويلة جداً، لقياس هذه المسافات.. وإنما يجب أن أذكر أن القطب الفلكي الشمالي في تلك الآونة كان بعيداً عن النجم القطبي المعروف الآن. (انظر الشكل ٦) وهو أصعب في الاستدلال عليه من هذه الأيام، فالقطب الفلكي الشمالي يتحرك في السماء بسبب تقدم الاعتداليين، هذا إلى أن الآلات التي كانوا يقيسون بها لم تكن على مستوى تكنولوجي دقيق مثل هذه الأيام، وتحديد القطب الفلكي الشمالي في تلك الأيام وارتفاعه، أو انخفاضه درجة واحدة هو من المهمات الشاقة، لا يتقنها إلا الفلكيون الكبار.

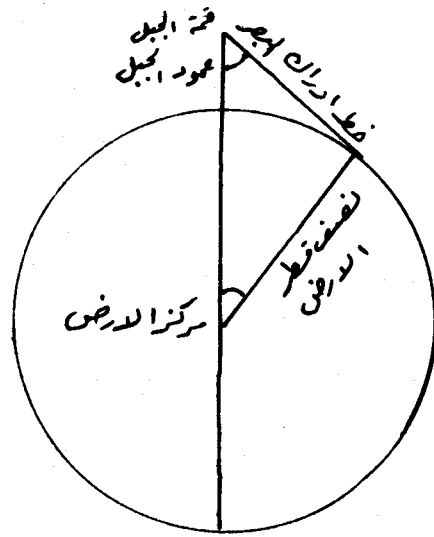
طريقة البيروني في قياس محيط الأرض

نجد البيروني، في القانون المسعودي حائراً بين قياس ارطستانوس (ايراتوستين)، وقياسات المأمون، فيريد أن يعرف بنفسه محيط الأرض، فيقول^(١٨):

"لما وجدت بأرض الهند جبلاً مشرفاً على صحراء متساوية الوجه، ناب استواؤها عن ملامسة سطح البحر. فقسفت على ذروته ملتقى السماء والأرض في المنظر، أعني دائرة الأفق، فوجدته منحطاً في الآلة عن خط المشرق والمغرب، بأنقص قليلاً من ثلث وربع جزء، فأخذته أربعاً وثلاثين دقيقة، واستخرجت عمود الجبل بأخذ ارتفاع ذروته في موضعين هما من أصل العمود على خط مستقيم فوجدته ستمئة واثنين وخمسين ذراعاً ونصف عشر الذراع.

(١٨) القانون المسعودي، ص ٥٣٠.

ويكمل بعد ذلك شارحاً كيفية الحلّ بالطريقة الهندسية وحساب المثلثات" (انظر الشكل الخاص بذلك).



طريقة إبيردي في قياس محيط الأرض

دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس

قد يكون أول من قال بدوران الأرض هم جماعة فيثاغورس. ولكنهم اضطهدوا لذلك. وقد قال بهذا الرأي في الهند أصحاب (أرجيهده). غير أن هذه الآراء إذا لم تكن مدعّمة بحسابات أو نظرية متكاملة فلن تحتل دوراً في العلم. النظرية المسيطرة بشأن دوران الأرض أو ثباتها، هي نظرية بطلميوس التي وقع الفلكيون العرب تحت كابوسها، والتي تقول بثبات الأرض في مركز الكون، وأن الأفلاك كلّها تدور حولها.

ونجد البيروني، ذا العقل العلميّ الجبّار، يشرح هذه الظاهرة في القانون المسعودي مؤيداً بطلميوس في مركزية الأرض لكنه في القانون المسعودي وفي كتبه المنفرقة الأخرى مثل (الاستيعاب)، و(تحقيق ما للهند)، نجده يدافع عن هؤلاء الذين يقولون بدوران الأرض، ويكرّر قائلاً بأن هذه النظرية لا تنقض أسس علم الهيئة...

يقول: "فأما بطلميوس فقد استجهل القائلين بها"^(١٩). ويقول بعد بضعة سطور، متطرقاً إلى ما يشبه اختبار (فوكو) الشهير، "وأما أنا فقد شاهدت من مال إلى نصره هذا الرأي من المبرزين في علم الهيئة، ولم يلتزم نزول الثقل إلى الأرض عموداً على وجهها، بل منحرفاً على زاوية مختلفة".

فهؤلاء العلماء الذين يقولون بأن الجسم الثقيل لا ينزل عموداً على الأرض بل ينحرف في زاوية نظراً لدورانها، هم في نظر البيروني من المبرزين.

ولما كان بعض علماء الهند قد قالوا بهذا الرأي أيضاً، وأن الأرض تدور بسرعة نفس معتدل من أنفاس الناس، نجده يدافع عنهم بحرارة فيقول^(٢٠): "ونهب أن ذلك صحيح وأن الأرض تدور الدورة التامة نحو المشرق في هذا العدد من أنفاس الناس، كما يدورها السماء عنده، فما العائق فيها عن الموازنة والموازنة؟ ثم ليست حركة الأرض دوراً بقادحة في علم الهيئة شيئاً بل تطرد أمورها معها على سواء. وإنما تستحيل من جهات آخر". ولذلك صارت أعسر الشكوك في هذا الباب تحليلاً.

وفي كتاب (الاستيعاب) يقول^(٢١): "وقد رأيت لأبي سعيد السجزي اسطرلاباً من نوع واحد بسيط غير مركب من شمالي وجنوبي، سماه الزورقي. فاستحسنه جداً

(١٩) القانون المسعودي، ص ٥٠.

(٢٠) تحقيق: ما للهند، ص ٢٣٢.

(٢١) ص ١٧، من مقدمة القانون للمسعودي.

لاختراعه إياه على أصل قائم بذاته، مستخرج مما يعتقد بعض الناس من أن الحركة الكلية المرئية الشرقية هي للأرض دون الفلك".

ولعمري هي شبهة عسرة التحليل صعبة المحقّ، ليس للمعوليين على الخطوط المساحية من نقضها في شيء. أعني بهم المهندسين وعلماء الهيئة. على أن الحركة الكلية سواء كانت للأرض أو كانت للسماء، فإنها في كلتا الحالتين غير قادحة في صناعتهم، بل إن أمكن نقض هذا الاعتقاد وتحليل هذه الشبهة، فذلك موكول إلى الطبعين من الفلاسفة.

من هذا نرى أن البيروني في ضيق شديد من هذه القضية. ومع أنه في موقفه الرسمي كعالم فلكي، يشرح فكرة بطلميوس، إلا أننا نراه يدافع بحرارة عن كل من يقول بأن الدورة هي للأرض لا للسماء.

أما أبو سعيد السجزي، فقد كان عالماً رياضياً شهيراً، وقد طبع له كتاب في الرياضيات. ولا بدّ أن يكون فلكياً كبيراً لما يحدثنا البيروني عنه، قد تكون له مخطوطات في الفلك يشرح فيها رأيه، لم تكتشف بعد.

الأطلس الفلكي الأول

أول فلكي رصد النجوم، ووضع لها صوراً هو هيبارخوس، الذي سمّته العرب (أبرخس) وكان ذلك قبل الميلاد بقرن من الزمن. غير أن شهرة بطلميوس في كتابه "المجسطي" قد طغت على أعمال هيبارخوس. لكن بطلميوس كان نظرياً أكثر منه عملياً، وقد يكون اعتمد اعتماداً كبيراً على أعمال هيبارخوس.

ولا ريب أن الصوفي قد عرف الصور التي وضعها بطلميوس. وعندما وضع كتابه "صور الكواكب الثمانية والأربعين"، وضع الكوكبات بناء على الشكل الذي رسمه بطلميوس، وهي الكوكبات التي عرفها الإغريق. لكن تجد فيه الإشارات العديدة جداً لأخطاء بطلميوس سواء في أقدار النجوم أو مواضعها.

وهو يرسم صورة الكوكبة (أو المجموعة النجمية)، ويضع على كل نجم رقماً، ثم يتحدث عن كل نجم. وبعد ذلك يذكر ما قالته العرب عنها، ثم يضع جدولاً آخر الأمر، فيه كل نجم برقمه وأمامه طوله وعرضه (أي درجة الميل والصعود المستقيم) ثم قدره.

إنه بهذه الجداول التي يحدد فيها موقع النجم بدقّة كبيرة يصبح كتاباً علمياً يمكن أن يستخدمه أي فلكي حديث.

نرى من طريقته في وضع الكتاب أنه ليس هو الأطلس بالمعنى المعاصر. فهو يضع كل كوكبة ويشرحها وليس هناك ما يبيّن علاقتها مع الكواكب الأخرى. على أية حال فإن الناظر إليه يدرك الأصالة في هذا العمل الجليل ومدى الفائدة التي استفاد منها الأقدمون ويستفيد منها المتأخرون.

فهذه الأخطاء العديدة الذي يذكرها عن بطليموس يجب أن توضع موضع الدراسة والمقارنة. فإذا ذكر خطأ بطليموس عن موضع نجم يجب أن نتابع موضع هذا النجم حالياً، فقد تكون له حركة بين النجوم، فنجد أنه غير موضعه حتى بالنسبة لأرصاد الصوفي. ونستطيع أن نتتبع حركته خلال هذه الأرصاد الثلاثة الموجودة أمامنا.

وبالمثل إذا نظرنا إلى الأقدار، فنجم (السهى) مثلاً، الملاصق (للعناق) في وسط ذنب الدب الأكبر، لا يذكره بطليموس، وفي الغالب أنه لم يره لخفوته، ويذكره الصوفي على أنه نجم خافت يمتحن الناس به أبصارهم، أي أنه من القدر السادس أو أقل، ولكننا نراه الآن واضحاً من القدر الخامس. فهل يزيد هذا النجم قدراً كل ألف سنة مثلاً... وهل هو من النجوم المتغيرة؟

وهو أول عالم يصف السدم ويعيّن مواقعها. إحدى هذه السدم هي مجرة المرأة المسلسلة التي تبعد عنّا حوالي مليونين من السنوات الضوئية.

الموسوعة الفلكية الكبرى

لقد وضع الفلكيون عدّة موسوعات في هذا العلم، مثل الفرغاني والبتاني. لكن الموسوعة الفلكية الجامعة المانعة التي قدّر لها أن تحتل مكانة كبيرة في الأوساط الفلكية في العصور الوسطى، وحتى أوائل العصور الحديثة هي "القانون المسعودي" للبيروني. وقد سمّاه بهذا الاسم نسبة إلى السلطان مسعود بن محمود الغزنوي الذي كان يعيش في رعايته.

والموسوعة تتكوّن من إحدى عشرة مقالة (أو أحد عشر كتاباً)، وقد قسّم كلّ مقالة إلى أبواب وكلّ باب إلى فصول. وهو لا يترك موضوعاً فلكياً أو يتعلّق بالفلك من التاريخ والتقاويم التي استعملتها الأمم المعروفة آنذاك إلاّ ويشرحه ويضع الجدول له. وعندما يبحث المسائل الحسابية والهندسية يورد الرسوم والأشكال التي يحتاج إليها البحث. أما أسلوبه وسعة أفقه وتقديره للعلماء الآخرين فهو الذي أعطاه هذه المكانة المرموقة.

قد يحسّ القارئ بعض الإحساس بالتبعية لبطلميوس في المقالة الحادية عشرة حين يتحدث عن الكواكب السيّارة. لكنه لا يكاد يحسّ ببطلميوس في المقالة الثالثة التي يتحدث فيها عن حساب المثلثات. فهنا كلّ شيء جديد أصيل. وفي المقالات الأخرى يرى القارئ أنه يتكلم حديثاً منطقياً معقولاً يدلّ على استيعاب لا مثيل له.

إن القانون المسعودي هو أحد كتب البيروني التي جعلت المؤرخ الألماني (ساخو) يقول عنه إنه أعظم عقلية علمية عرفها التاريخ.

الآثار الباقية

بدأ زخم الترجمة من العربية إلى اللاتينية في القرن الحادي عشر والثاني عشر الميلادي، وكان ذلك في إسبانيا. وقد أخذ المترجمون ينقلون كل شيء تقريباً وجدوه في اللغة العربية. وقد حازت صناعة الاسطرلاب على جزء كبير من هذه الترجمات. ونقلوا الكثير من المصطلحات التي تتعلق بهذا الشأن. كان في صناعة الاسطرلاب منها أكثر من خمسين مصطلحاً، زال معظمها حتى الآن. ولكن أربعة بقيت وما تزال دارجة في الفلك الحديث في معظم اللغات الأوروبية - وهي (Zenith) وأصلها (السمت)، و (Nadir) وأصلها (النظير) و (Azimuth) وأصلها (السموت) و (Almanac) وأصلها (المناخ).

أسماء النجوم

التسمية في الفلك الحديث

يسمى الفلك الحديث النجوم حالياً بالأحرف اليونانية -الفا، بيتا، جاما، دلتا .. الخ. وتوزع الأحرف اليونانية على نجوم كل كوكبة، حتى إذا انتهت الأحرف الأربعة والعشرون وكان في الكوكبة نجوم أكثر، أكملوها بالأرقام والأحرف اللاتينية. ولو اقتضت التسمية على ذلك فإن الأمر سيبدو مملاً. ولكنك تجد الأطالس والخرائط والكتب مليئة بأسماء إضافية لكثير من النجوم البارزة للعيان. وقد يصلح أن أصنّفها كالتالي:

١- نجوم لها أسماء أجنبية صرفة، منها أحد عشر نيّراً من القدر الأول. وهذه احتفظت بأسماء معظمها لاتينية، لم يجد العلماء الأوربيون حاجة إلى ترجمة اسمها العربي إلى اللاتينية نظراً لوجود أسماء معروفة لها في بلادهم. مثل السماكين والشعريين والعيوق وسهيل... ونجد بالإضافة إلى ذلك اسمين فارسيين واسماً تركياً وآخر عبرانياً.

ونجد أيضاً ستة أسماء لاتينية هي ترجمة للاسم العربي.

٢- نجوم لها أسماء عربية صرفة. منها ما هو واضح مثل.

Al Niyat (النياط) وهو نياط القلب في كوكبة العقرب.....

Al NASI (النصل) وهو الذي على النصل في كوكبة الرامي.....

Al debaran (الدبران) وهو ألفا كوكبة الثور

ومنها ما يلوح لأول وهلة أنه غير عربي مثل:

Sadachbia (جاما الدلو) وهو من نجوم سعد الأخبية

٣- نجوم حدث تحريف في أسمائها فأصبحت تبدو كأنها غير عربية، مثل:

Betelgeuse (يد الجوزاء) وسمتها العرب أيضاً منكب الجوزاء

Alnilam (ابسلون الجوزاء) وهي (النظام)

٤- نجوم أخذت أسماء عربية كان العرب قد وضعوها لنجوم غيرها، مثل:

(الفا الكلب الأصغر)، وهي الشعري الشامية أو الشعري الغميصاء عند العرب، تسمى الآن في الفلك الحديث (Procyon). ولكن النجم الظاهر الآخر في هذه الكوكبة، وهو (بيتا الكلب الأصغر) يسمى الآن (Gomeisa) أي الغميصاء.

وبالمثل، (الفا القاعدة) سمته العرب (سهيل) ويسمى الآن (Canopus) ولكن الفلك الحديث يطلق اسم (سهيل) على (لامدا الشراع) (Suhail).

٥- نجوم لها أسماء عربية وضعها الباحثون الأوروبيون لم ترد أصلاً عن العرب، مثلاً:

Thuban (ألفا التتین) لا ترد كلمة الثعبان عنه عند العرب

Lesath (أوبسلون العقرب) بالقرب من الشولة، لم يعرف عنه العرب اسم
اللسعة

Alioth (أبسلون الدب الأكبر) لم يعرف العرب عنه اسم الألية

ومن أراد أن يعرف السبب الذي دعا إلى تسمية النجوم بهذه الأسماء اللاصقة بها الآن، عليه أن ينظر إلى صورة الكوكبة كما رسمها العرب وكما أخذوها بدورهم عن بطلميوس. فنجد في الدب الأكبر، اسم (المراق) وهو الذي على مرق البطن، (والفخذ) وهو الذي على الفخذ، و(المغرز) وهو الذي في مغرز الذنب، وطرف الذنب اسمه (القائد) لأنه قائد بنات نعرش الكبرى عند العرب ... وهكذا.

وسأضرب مثلاً على أسماء النجوم مبتدئاً بالدب الأكبر الذي أكثرت من ذكره فيما سبق. انظر الشكل (١٢)، وسأذكر أرقام الصوفي وما يقابلها بالحرف اليوناني الآن.

اسم النجم بأرقام الصوفي	اسم النجم بالحرف اليوناني	اسمه عند العرب	اسمه في الفلك الحديث
لا رقم له	٨٠ الدب الأكبر	السهى	Alcor
١٦	ألفا الدب الأكبر	الدبة	Dubhe
١٧	بيتا الدب الأكبر	المراق	Merak
١٩	جامعا الدب الأكبر	الفخذ أو الفخذة	Phecda

Magrez	المغرز (مغرز الذنب)	دلنا الدب الأكبر	١٨
Alioth	الجون (الألية)	ابسلون الدب الأكبر	٢٥
Mizar	العناق (المنزر)	زيتا الدب الأكبر	٢٦
Aikad, Benetnash	قائد بنات نعش (القائد)	أيتا الأكبر	٢٧
Talita	القفزة الثالثة	ايوتا الدب الأكبر	١٢
Tania Borealis	القفزة الثانية الشمالية	لامدا الدب الأكبر	٢٠
Tania Australis	القفزة الثانية الجنوبية	ميو الدب الأكبر	٢١
Alula Borealis	القفزة الأولى الشمالية	نيو الدب الأكبر	٢٣
Alula Australis	القفزة الأولى الجنوبية	زاي الدب الأكبر	٢٤
Muscida	الذي على الخطم	اوميكرون الدب الأكبر	١

نرى في هذه اللائحة أن نجم (الجون) ونجم (العناق) قد تغيرا عن الأصل العربي. وقد قام بهذا التغيير العالم سكاليجر، فغيرهما إلى كلمتين عربيتين، هما (الألية) و(المنزر). أما الاسم الأخير فهو ترجمة كلمة خطم العربية باللغة اللاتينية.

وسأقدم مثلاً آخر من كوكبة الجوزاء لأن في بعض الأسماء تحريفات عن الأصل العربي:

اسم النجم بأرقام	اسم النجم بالحرف	اسم النجم عند العرب	اسم النجم في الفلك
------------------	------------------	---------------------	--------------------

الصوفي	اليوناني	الحديث
٢	ألفا الجوزاء	Beteiguse يد الجوزاء ، منكب الجوزاء
35	بيتا الجوزاء	Rigel رجل الجوزاء
3	جاما الجوزاء	Bellatrix الناجذ
26	دلتا الجوزاء	Mintaka الذي في المنطقة
27	ابسلون الجوزاء	Alnilam الذي في النظام
٢٨	زيثا الجوزاء	Alnitak الذي في النطاق
٣٨	كابا الجوزاء	Saiph بالقرب من السيف
١	لامدا الجوزاء	Meissa الميسان ، وسمتها العرب الهقعة

نرى هنا عدّة تحريفات:

١- يد الجوزاء: حقّقها الدكتور بول كوننتش، فوجد أن أحد الناسخين الغربيين في القرن الثالث عشر نقل (يد) فوضع (بد) أي أنه نسي نقطة من تحت الياء فأصبحت (Bedelgeuse). وحين جاء العالم سكاليجر وأصدر كتاباً عن أسماء النجوم سنة ١٦٠٠، وكان عالماً أيضاً باللغة العربية، لم يجد معنى للكلمة. فقام بتغييرها وجعل الدال تاء فأصبحت (Betlgeuse). محاولة منه أن يفسر الكلمة بأنها (باط الجوزاء) أي العامية من (ابط). وهذا خطأ.

٢- (النظام) (أو ابلون الجوزاء): وهي النجم الوسط في نطاق الجوزاء. فقد ذكرها (هايد) سنة ١٦٦٥، وكتبها (Alnidam). وجاء بعده الفلكي الإيطالي (بياتسي)، ونقلها في أطلسه في ١٨١٤، (Alnilam). ودرج عليها الاسم الأخير حتى الآن.

٣- الهقعة: هي ثلاثة كواكب صغيرة جداً في رأس الجوزاء، وهي المنزل الخامس من منازل القمر. أما (الميسان)، فهو في كوكبة التوأمن ويشكل مع نجم آخر اسمه الزرّ منزل (الهقعة). إذن يكون وضع كلمة ميسان هنا خطأ. وقد وجد أن هذا الخطأ كُله قام به الفيروز آبادي عندما وضع قاموس المحيط. فقال في شرح كلمة (ميسان): المتبخر، ونجم في الجوزاء، أو كل نجم زاهر، وجمعها مياسين. وأحد كوكبي الهقعة. والواقع أنه كان يجب أن يقول: "واحد كوكبي الهقعة".

ونجد في اللائحة أعلاه نجماً واحداً يحتفظ باسم لاتيني، وهو (جاما الجوزاء). ومعنى الكلمة اللاتينية (المرأة المحاربة). وقد وجد هذا الاسم في جداول ألفونس، وبقي دارجاً للآن.

نرى في الأمثلة السابقة نماذج للأخطاء التي مرّت بها الأسماء منذ أن بدأ الأوروبيون بنقلها عن العربية. وهناك أخطاء عديدة أخرى في النجوم العديدة الأخرى في مختلف الكوكبات. ويعود معظم الفضل في تتبّع الكثير من هذه الأخطاء إلى الدكتور بول كونتش أستاذ اللغات السامية في جامعة ميونخ في ألمانيا الغربية. وله كتابان يبحثان عن أسماء النجوم وأصولها، غير أبحاث كثيرة في المجالات العلمية المختلفة.

عرفان الجميل

ما أن أكتشف المرقب في بداية القرن السابع عشر، حتى انطلق العلماء يستعلمونه في أنواع الرصد. وراح راصدو القمر يرسمون الخرائط القمرية التي بدت

واضحة جلية في مرقبهم. فرأوا فيه التضاريس المختلفة، الجبال والسهول و
الوديان. ولكن الشيء الجديد الذي رأوه هو الفوهات القمرية. فقد كانت عديدة جداً،
مختلفة الحجم والعمق. فأخذوا يطلقون عليها الأسماء من مفكري الغرب والفلاسفة
اليونان والعلماء ممن يعرفهم أولئك الذين يراقبون ويرسمون الخارطة للقمر. وجد
على سطح القمر المرئي ثلاث عشرة فوهة باسم علماء عرب ومسلمين.

(انظر خارطة القمر)

وأسماء هذه الفوّهات كالتالي -

١- أبو الفدا - Abulfeda

كلّ علمي أن هذا الرجل مؤرّخ وليس فلكياً، ما سبب إطلاق اسمه على هذه الفوّهة؟ لا أدري.

٢- البتاني - Albatagnius.

هو أبو عبدالله البتاني، واضع زيح الصابي، من القرن العاشر الميلادي.

٣- الفرغاني - Alfarganus.

هو أحمد بن محمد بن كثير، فلكي شهير في القرن التاسع الميلادي.

٤- ابن الهيثم - Alhazen.

هو الحسن بن الحسن بن الهيثم، بصريّ نزيل مصر، من القرن الحادي عشر الميلادي.

٥- المأمون - Almanon.

المقصود هو الخليفة العباسي المأمون بن هارون الرشيد. ويكتبونها المأمون والمأمون الآن.

٦- الزرقالة - Arzachel - هو أبو إسحق إبراهيم بن يحيى، أشهر الفلكيين المسلمين في الأندلس في القرن السادس عشر الميلادي.

٧- الصوفي - Azophi.

هو أبو الحسن عبدالرحمن بن عمر الرازي الشهير بالصوفي.

٨- جابر - Gaber.

هو جابر بن الأفلح، ولد في إشبيلية في أواخر القرن السادس عشر الميلادي، ومات في قرطبة. كان رياضياً وفلكياً كبيراً. اشتهر بتفسير كتاب المجسطي.

٩- نصير الدين - Nesireddin.

هو نصير الدين الطوسي. من القرن الثالث عشر الميلادي.

١٠- ثابت - Thebit.

ثابت بن قرّة، من القرن التاسع الميلادي .

١١- البطروجي - Alpatragius.

هو أبو إسحق نور الدين البطروجي، من علماء الأندلس في علم الهيئة من القرن الثالث عشر.

١٢- ما شاء الله - Messala.

هو ما شاء الله البصري اليهودي. كان في بلاط العباسيين الأوائل،

توفي حوالي ٨١٥م.

١٣- الغ بيك - Ulug Beigh.

الغ بيك بن شاه روح بن تيمور لنك، سلطان هراة، اشتهر بالزيج السلطاني، من القرن الخامس عشر.

ونرى من اللاتحة أعلاه أن بعض العلماء الكبار قد أهملوا، فلم تكن هناك فوهة باسمهم. بيد أن الاتحاد السوفيتي عندما صوّر وجه القمر الخفيّ وعرف فوّهاته أطلق خمسة أسماء عرب على خمس من الفوّهات:-

١- ابن سينا - Avicenna.

وهو الرئيس الجليل ابن سينا.

٢- أبو الوفا - Abu Wafa.

أبو الوفا البوزجاني، محمد بن أحمد بن محمد بن يحيى بن إسماعيل بن العباس، عالم شهير في الفلك والرياضيات من القرن العاشر الميلادي.

٣- البيروني - Albiruni.

أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني صاحب القانون المسعودي.

٤- ابن يونس - Ibn Yunus.

ابن يونس المصري واضع الزيج الحاكمي، من فحول العلماء ويعتبره (سارتون) أعظم فلكي ظهر في مصر، في القرن العاشر الميلادي.

٥- الخيام - Khayyam.

هو نفسه عمر الخيام، الشاعر وصاحب الرباعيات، وكان رياضياً وفلكياً عظيماً.