النجوم في افلاكها

وهلي ومرشل

لما كان الشيخ عبد الغني النابلسي يشرح دواوين الشعراء ويخلص كتب الاوائل ويدّعي الحلول ويقول

وجودي جلّ عن جسمي وعن روحي وعن عقلي
وعن شرعي وتكليفي وعن حكمي وعن نقلي

ويخطئهُ الشيخ ابرهيم الحر الشيبي بقوله

رويداً يا اخا الفضلِ مزجت الشهد بالخلّ
اذعتَ السرَّ يا هذا شريتَ الجور بالعدلِ
فتحت القفل يا شامي فقدت العلم بالجهلِ

ويمدحهُ الشيخ عبد الرحمن الفلاوي بقصيدتهِ التاريخية المشهورة التي مطلعها

آيات حق بهيج الحسن تاليها تزهو ونجم الهنا بالحمد تاليها

وفيها يقول في ممدوحهِ

نلت حسيب جوادٌ لوذع اتق علاّمة عطر الاوصاف تاميها
جلّ الذي زادهُ نوراً وابدعهُ من روح امنى معانٍ عزّ تنزيها

والشعر رائجة سوقهُ يفاخر العلماء بهِ حتى الامراء الاشواس يسكون القلم بدل الحسام ويناقسون الشعراء في صوغ الكلام كالشيخ عثمان بن ظاهر العُمَر فارس عصرهِ فانهُ نفس غيظهُ من ابيهِ بمعارضة عنترة العبسي في معلقتهِ وقال

كم غادر الشعراء من متردمِ وعرفت ربع الدار قبل توهمِ
كيف الضلال عن الجرّة والدجى طلق لناظر مقلة غير العمي
دار لشرقة الجبين كأنها بدر اضاء بجنح ليل مظلمِ

وعلماء مصر لا همّ لهم الاّ شرح المتون وتلخيص الشروح ونظم الالفيات في الفقه والفرائض وان اشتغل احدهم بعلم رياضي دلّ اسمهُ على انهُ اجنبي كرضوان افندي الفلكي صاحب الزيج الرضواني والجمال يوسف الملوك . واهل الذمّة لا همّ لهم الاّ مسألة الانشقاق الطائي واستفتاء علماء الشرع في تحليل دماء المشققين عنهم — بينما كانت الحال في مصر والشام على هذا المنوال كان علماء اوربا يشتغلون بما يعلي شأن بلادهم وينتج لها كنوز

الثروة والمجد فانشأوا الجمعيات العلمية والمدارس الجامعة واستنبطوا مقاييس الحرارة والالة البخارية ودرسوا خواص الكهربائية. ولا تزال هذه حالنا تنظم القصائد وتروى بها وتلخص الكتب وتدعيها وتباهي بالعظم الرميم ولا نعد الفضل الا لمن جرى على القديم. واهالي اوربا واميركا سخروا البخار والهواء والكهرباء وملكوا الخافقين

قرأنا قبل كتابة هذه السطور خطبة للسر جورج دارون بن داروين الشهير موضوعها السر وليم هرشل ذكر فيها طرفاً من ترجمته وخلاصة اشغاله الفلكية. وخطبة اخرى للدكتور تورنر استاذ الفلك في جامعة اكسفرد موضوعها النجوم سبق افلاكها وصف فيها ما اكتشفه هلي وهرشل وغيرهما من علماء الفلك المعاصرين لعلمائنا الذين ذكرناهم آنفاً مما يتعلق بالنجوم الثوابت ومعرفة ابعادها ومداراتها. فرأينا ان نقتفي اثرها ونلخص سيرة هذين العالمين هلي وهرشل ونذكر ما اتصلا اليه في هذا العلم الجليل تمهيداً لادراك ما يقوله علماء الفلك الآن في شكل هذا الكون وحركات نجومه ونسبة ارضنا اليه واظهاراً لكيفية الاشتغال بالعلم

ادمند هلي

ولد سنة ١٦٥٦ ودرس في جامعة اكسفرد وبرع في العلوم الرياضية وانتبه لما يحدث من التغير في الحك المغنطيسي وهو في السادسة عشرة من عمره. واشار بطريقة لمعرفة افلاك السيارات وهو في الثامنة عشرة. وانتبه لما في الازياج المعروفة حينئذٍ من الخطإ وقال ان لا بدَّ من رصد الثوابت وتعيين مواقعها بالضبط التام والا لم يتقدم علم الفلك. ولما رأى ان الفلكيين فلمستيد الانكليزي وهفليوس الالماني جعلا يرصدان النجوم التي ترى في العروض الشمالية لتعيين مواقعها عزم ان يذهب الى نصف الكرة الجنوبي ويرصد نجومه ويعين مواقعها فمضى الى جزيرة القديسة هيلانة لهذا الغرض. وانتبه وهو ذاهب اليها الى تباطؤ رقاص الساعة كلما اقترب نحو خط الاستواء. ورصد وهو في تلك الجزيرة عبور السيار عطارد على وجه الشمس وذلك في ٧ نوفمبر سنة ١٦٧٧ فرأى للحال انهُ يمكن الاعتماد على حادثة مثل هذه لمعرفة بعد الشمس عن الارض. وعيَّن مواقع ٣٤١ نجماً فمنحتهُ جامعة اكسفرد رتبة معلم في العلوم وانتخبتهُ الجمعية الملكية عضواً منها

ثم انتبه لافعال الجاذبية وقال انها يجب ان تقلّ كمربع البعد وقصد نيوتن يستشيرهُ في ذلك فرأى كتابهُ المعروف بالاصول وما يحويهِ من القواعد والتفاصيل وكان نيوتن عاجزاً عن طبعهِ ونشرهِ لضيق ذات يدهِ فطبعهُ لهُ لانهُ كان على جانب من الثروة ارثاً من ابيهِ الذي كان من صنّاع الصابون. ثم ثبت لهُ ان ذوات الاذناب التي ظهرت سنة ١٥٣١

و١٦٠٧ و١٦٨٢ انما هي مذهب واحد وانباً بظهور هذا المذنب سنة ١٧٥٩ وهو مذنب هلي الذي ظهر منذ عامين . واهم مكتشفاته الفلكية ان النجوم الثوابت متحركة غير ثابتة ففي سنة ١٧١٨ قرأ مقالة في الجمعية الملكية موضوعها «التغيُّر في عروض بعض النجوم الثوابت» بيَّن فيها ان تلك النجوم متحركة غير ثابتة فانتفى الوصف الذي وصفت به من قديم الزمان تمييزاً لها عن السيارات . ولم يُرِد بحركتها الحركة العمومية الظاهرة التي يشترك فيها الفلك كلهُ لأن تلك الحركة كانت معروفة من زمن اليونان وسببها ارضي لا سموي لانها ناتجة عن تغير جهة محور الارض . واما النجوم التي اثبت لها الحركة فيتحرك كلٌّ منها على حدتهِ حركة مستقلة عن حركات غيرهِ فالدبران والشعرى العبور والسماك الرامح تغيرت مواقعها عمَّا كانت فيهِ في زمن بطليوس صاحب المجسطى اكثر من قطر القمر الظاهر . ومنكب الجوزاء في صورة الجبار بَعُدَ الى الجهة الاخرى مضاعف قطر القمر . وقال في هذا الصدد «لا يصدَّق ان القدماء اخطأوا في مواقع تلك النجوم بل ان مواقعها كانت كما قالوا فاختلاف مواقعها الآن عمَّا كانت عليهِ في ايامهم يدلُّ على انها متحركة وحركتها في قرن واحد قليلة جدًّا بسبب بعدها التاسع ولكنها لا تخفى بعد الف وثمانمئة سنة»

وكان القدماء الى ايامهِ يقولون لان الثوابت لا تتحرك ابداً الاَّ بحركة فلكها او كما قال البتَّاني في كتابهِ المعروف بالزيج الصابئ «ان مدار الكواكب الثابتة هو على قطبي فلك البروج لم تزَل عنهُ منذ عُرفت لها حركة عرضها عرض واحد لا تتغير عنهُ وهي على هذه الحال لم يعرف لحركتها تغيير وكذلك ابعاد ما بينها ثابتة على حالٍ واحدة منذ رصدت وبذلك صحت الكواكب الثابتة وانما ارادوا الثابتة الابعاد وذلك ان حركتها كلها معاً حركة واحدة كأنها فلك واحد إمَّا ان تتحرك معاً فيهِ واما ان يحركها هو بحركتهِ» . الى ان قال «ولم نجد في ما رصدنا في كثير من الكواكب اختلافاً بيِّناً في العروض الاَّ ما لا قدر لهُ ويمكن ان يتجافى عن مثلهِ»

ولعلَّ الاختلاف القليل الذي اشار اليهِ وقال انهُ يمكن ان يتجافى عنهُ هو الذي قاد هلي الى القول بحركة الثوابت . ومن المحقق ان هلي اطَّلع على زيج البتاني فلا يبعد ان تكون هذه العبارة قد قادتهُ الى رصد بعض الثوابت واكتشاف حركتها . ولقد سهل عليهِ ذلك بعد ان اثبت غليليو وكبرنيكوس ان الارض غير ثابتة بل تدور حول الشمس هي وسياراتها

ولم يكتفِ هلي بذلك بل قال ان النجوم الكبيرة يرجَّح انها اقرب الينا من غيرها معتقداً ان بعض النجوم ابعد من بعض اي انها ليست كلها في فلك واحد وهذا ما لم يقل بهِ الاولون

ولا قال بهِ كبرنيكوس ولا غليليوس بل ناقضوهُ وقالوا انهُ لو كانت الثوابت على ابعاد مختلفة لوجب ان تتغير مواقعها في نظرنا بانتقال الارض بنا من جهة الى اخرى حول الشمس كما تتغير مواقع الاشباح التي نراها على سطح الارض ونحن سائرون من جهة الى اخرى ولم يظهر لهذا التغير اثر على الاطلاق . نعم ان البعض عللوا ذلك بان التغير لا يظهر لانهُ طفيف جدًّا بسبب بعد النجوم الشاسع ولكن صعُب على العقول قبول هذا التعليل لان الارض في دورانها حول الشمس تقطع ١٨٠ مليون ميل فكيف لا تكفي هذه المسافة الشاسعة لاظهار هذا التغير ان وُجد . الاَّ ان ما رجحهُ هلي ولم يستطع اثباتهُ العلماء بعدهُ وقاسوا حركات كثير من النجوم فعرفوا مثلاً ان اثنتين من بنات نعش السبع متقاعدتان عن السير والخمس الباقيات سائرات بسرعة البرق يقطعن عشرين ميلاً في الثانية من الزمان او اثنين وسبعين الف ميل في الساعة وهنا يصل بنا البحث الى السر وليم هرشل

السر وليم هرشل

ولد وليم هرشل ببلاد هنوفر سنة ١٧٣٨ وابوهُ من رجال الموسيقى في جيش بلادهِ . ولم يكد يبلغ الخامسة عشرة من عمرهِ حتى انتظم بين رجال الموسيقى مع ابيهِ ثم اضطرَّ ان يذهب الى الحرب مع الكتيبة التي كان فيها ولقي من المشاق ما كاد يعجز عن احتمالهِ فهرب من بلادهِ الى بلاد الانكليز وكان ذلك سنة ١٧٥٨ وجعل يكتسب ما يسد بهِ رمقهُ بتعليم الموسيقى ثم جعل يلعب على الارغن في مدينة باث وكانت دار الموسيقى فيها من اعظم دور الموسيقى في بلاد الانكليز . وكانت ابنة رئيس جوق الموسيقى رئيسة المغنيات في تلك الدار فخُطبت واوشكت ان تتزوج فخطر لهرشل ان يأتي باختهِ لتقوم مقامها . وهي كرولين هرشل المشهورة التي يقرن اسمها باسمهِ في كل ارصادهِ الفلكية . وكانت تساعد اخاها في كل اعمال البيت فلا يبقى لها مجال للدرس ولا كانت امها تحسب العلم لازمًا للبنات فلم تتحسن هي ولا زوجها ذهابها الى بلاد الانكليز لكن هرشل اصرَّ على ذلك وعاد الى هنوفر سنة ١٧٧٢ واتى بها وهي اصغر منهُ باثنتي عشرة سنة

واستعفى رئيس الجوق الموسيقي بعد حين فحل هرشل محلهُ ولكنهُ لم يستطع ان يحلَّ اختهُ محل ابنتهِ لاسيما وانها كانت مشغولة بتدبير بيتهِ

وكان عمر كرولين ٢٣ سنة وهذا ما وصفت بهِ اخاها حينئذٍ . قالت « كان يذهب الى فراشهِ وقت النوم ومعهُ كتاب مبحث في الاصوات وكتاب فرغوسن في الفلك و ينام والكتابان فوق رأسهِ وينهض في الصباح وهو يحلم في كيف يتاح نظارة يرى بها الكواكب التي قرأ عنها »

قرأ كتاب سمث في الاصوات لانهُ لازم للموسيقي حرفتهِ وكان لسمث كتاب آخر في البصريات فقرأهُ ايضاً من قبيل الاستطراد فقادهُ الى قراءة كتب الفلك لعلاقة الآلات البصرية بهذا العلم . واتقن من كتاب فرغوسن الى كتاب كيل ولا لند فتعلَّم علم الفلك من غير استاذ وصار فلكيًّا ذائع الصيت خالد الذكر

وكانت النظارات الفلكية حينئذٍ صغيرة قليلة غالية الثمن فاستأجر نظارة قطر بلورتها عقدتان كانت معروضة للاجرة فلم ترضهِ فاشترى بلورة تصلح لعمل نظارة وجعل اخاهُ تصنع لها انبوبًا من الكرتون ولما رأى انهُ لا يصلح لها صنع لها انبوبًا من الصفيح (التنك) ورأى بها المشتري وزحل والقمر رؤية غير جلية . وفتش عن نظارة عاكسة طول محورها ست اقدام او خمس اقدام فلم يجد ورأى انها لا تصنع لهُ الاَّ بثمن لا يستطيعهُ فلم يبقَ الاَّ ان يصنع بيدهِ نظارة كبيرة عاكسة فاشترى ادوات صانع عملهُ صقل المرايا وجعل يسبك صفائح النحاس والقصدير ويخبتها ويجلوها ويصقلها حتى تصير مرايا مقعرة . وصنع بيدهِ اول نظارة عاكسة طول محترقها ست أقدام فلم تفِ بمرادهِ لانهُ زاد سعي العلم رغبةً بل طمعاً وعزم ان يرصد النجوم كلها . ويقال انهُ صنع اربع مئة مرآة تصلح للتلسكوب النيوتني ومرايا اخرى تصلح للتلسكوب الغريغوري ويختلف قطر ما صنعهُ منها من بضع عقد الى اربع اقدام والمرآة التي قطرها اربع اقدام وضعها في نظارتهِ المشهورة التي طولها اربعون قدماً

ونحت المرايا المقعرة وصقلها من اشق الاعمال وادقها وهو يتم الآن بآلات وادوات ووسائل ميكانيكية لم يكن لهرشل سبيل اليها فكان يصقل المرايا بيديهِ ورأى انهُ اذا اخذ في صقل مرآة فلا بدَّ لهُ من الاستمرار على صقلها ساعة بعد ساعة من غير انقطاع وقد قالت اختهُ انها كانت تضطرُّ ان تلقمهُ الطعام بيدها وهو مشغول بالصقل لكي لا يموت جوعاً

وعملُ المرايا على صعوبتهِ ودقتهِ ليس شيئاً في جنب ما يلزم من المهارة والدقة لعمل سائر الاجزاء التي تتألف النظارات الفلكية منها كالانابيب والآلات التي تُحكم بها وتدور مع الفلك والقوائم التي تركز عليها ولاسيما اذا كانت كبيرة جدًّا كنظارة هرشل

ولما اتقن عمل النظارات صار يبيع ما يصنعهُ منها ليتمكن من عمل غيرهِ فاشتهر امرهُ وقصدهُ كثيرون من علماء الفلك لرؤية نظاراتهِ اما هو فحسب ان عمل النظارات وسيلة لا غاية والغاية هي علم الفلك ورصد النجوم فكان يقضي كل ساعات الفراغ في الرصد وانشأ رسالتين سنة ١٧٨٠ احداهما عن النجم المتغير الذي في صورة قيطس وهو احدى العلامات الخمس التي في بدن تلك الصورة فان نورهُ يسطع احياناً حتى يصير مثل نجم من القدر الثاني ثم يضعف

حتى يختفي تماماً ويبقى مختفياً نحو شهرين . ومدة ظهوره واختفائه نحو ٣٣١ يوماً وثلث يوم . والرسالة الثانية عن جبال القمر . وقد تمكّن من تقديم هاتين الرسالتين الى الجمعية الملكية بواسطة الدكتور وليم وطسن وكان قد تعرّف به على اسلوب غريب . خرج ذات ليلة الى الشارع الذي امام بيته ليتمكن من رؤية القمر بنظارته وكان الدكتور وطسن مارًّا فرآهُ وطلب منهُ ان يأذن لهُ في رؤية القمر فقال لهُ على الرحب والسعة وحادثهُ الدكتور وطسن فاعجب بمعارفهِ ومن ثم تمكنت الصداقة بينهما وصار الدكتور وطسن من اقوى انصارهِ

لما رصد النجم المتغير المار ذكرهُ جعل يحدس في سبب تغيرهِ فقال لعلَّ على وجههِ كلفاً ككلف الشمس وهو يدور مثلها فيظهر مرةً وجههُ الجلي ومرةً وجههُ الكلف . ثم جعل يحدس في امر كلف الشمس ويبحث عن اصلها وحقيقتها وعلاقتها بسكان الارض فحوَّل تلسكوبهُ اليها ورصدها رصداً مدققاً وكتب فيها ست مقالات الى الجمعية الملكية

وقدم الى تلك الجمعية مقالات عن دوران السيارات على محاورها وعن اقمارها فالهُ رصدها لكي يعلم هل دورانها منتظم او غير منتظم وهل يبطئ دوران الارض بكرور الازمان فيطول اليوم الارضي . وانتبه وهو يرصد المريخ لوجود بقعة بيضاء عند كل قطب من قطبيهِ ثم وجد انهُ يشبه الارض في دوراتهِ وميل محورهِ على فلكهِ فقال بتغيّر الفصول فيهِ وان تينك البقعتين ثلج متجمع عند القطبين كالثلج عند قطبي الارض

واكتشف سنة ١٧٨١ كوكباً جديداً ظنهُ اولاً من ذوات الاذناب ثم تحقق انهُ من السيارات . وكان الناس من اول عهدهم الى ايامهِ يحسبون السيارات ستة وهي زحل والمشتري والمريخ والارض والزهرة وعطارد وقد اضاف الاقدمون اليها القمر والشمس وحذفوا منها الارض فكانت عندهم سبعة وعلى كل حال حسبوا زحل ابعدها وفي ذلك يقول شاعر المعرَّة وفيلسوف العرب

زحل ابعدُ الكواكب داراً من لقاء الردى على ميعادِ

اما هرشل فاكتشف بنظارتهِ ورا ء زحل سياراً آخر وهو المسمّى الآن اورانوس وكان اكتشافهُ لهُ بنظارة طولها سبع اقدام فقط وقطر مرآتها ٦ عقد و ٤ عقدة لا غير فلما صنع نظارتهُ الكبرى ورصدهُ بها اكتشف لهُ اربعة اقمار تدور حولهُ لكن ظهر اخيراً ان اثنين منها ليسا من اقمارهِ وان لهُ قمرين آخرين غيرهما فاقمارهُ اربعة على كل حال وظن مرة انها ستة

وقد اهتدى الى اكتشاف هذا السيار بما رآهُ من الاختلاف في النجوم الثابتة والسيارات وقت رصدها فان اقطار النجوم الثوابت لا تكبر بالنظارات واما اقطار السيارات فتكبر بها

فلما رصد اورانوس ورأى ان قطرهُ يتسع باستعمال قوة مكبرة حكم انهُ من السيارات

اما العمل الفلكي الاكبر الذي عملهُ فهو رصدهُ مواقع النجوم الثوابت في اوقات مختلفة لكي يستدلَّ على ابعادها وحركاتها من اختلاف مواقعها فارتأى سنة ١٧٨٢ ان النجوم المزدوجة يدور بعضها حول بعض ووجد بعد احدى عشرة سنة انها متحركة كما ارتأى وان بعضها يدور حول البعض الآخر طبقاً لنواميس الجاذبية العامة

واستدعاهُ الملك جورج الثالث ملك الانكليز اليهِ الى قصر وندزور لكي يكون فلكياً خاصاً لهُ وقطع لهُ راتباً قدرهُ مئتا جنيه في السنة فعُدَّ هذا الراتب طفيفاً جداً حتى قال الدكتور وليم وطسن انهُ ما من ملك اشترى الشرف بارخص مما اشتراهُ ملكهم . ولكن السر جورج دارون دافع عن الملك بان هرشل كان قد هرب من الجيش البافاري فاستخدامهُ لهُ نجاهُ من العقوبة ثم لما بلغهُ ان امورهُ المالية ليست على ما يرام منحهُ اربعة الآف جنيه وجعل لهُ مئتي جنيه كل سنة مقابل اشغال الرصد وقطع لاخيهِ خمسين جنيهاً راتباً سنوياً مدى عمرها . وقد رحَّب هرشل بهذا المنصب وهذا الراتب لانهُ انقذهُ من تعليم الموسيقى وساعدهُ على الانقطاع للاشتغال باسمى العلوم وهو علم الفلك

وسنة ١٧٨٣ انشأ اول مقالة في حركة النظام الشمسي في الفضاء وعاد الى هذا الموضوع سنة ١٨٠٥ واثبت بمقالات عديدة مبنية على ارصادهِ وثائب رايهِ ان شمسنا نجم موضعهُ في السماء قريب من مفترق المجرة وان كل النجوم التي نراها انما هي مجاميع من نظام واحد شكلهُ كالقرص واسع رقيق وان نظارتهُ على كبرها لا تصل في نظرها الى اطراف هذا القرص فنورهُ لا يُسبر . واكتشف حول هذه المجاميع (التي حسب انها دائرة دورانا متصلاً حول مركز ثقلها) قبةً من الاجسام السديمية التي ارتأى ان النجوم تكونت منها

اما نظارتهُ الكبرى فاتمها في ٢٨ اغسطس سنة ١٧٨٩ ووجَّهها حالاً الى زحل وكان مجلس وكسيني الفلكيان قد اكتشفا خمسة من اقمارهِ وهو اكتشف قمراً سادساً بنظارتهِ التي قطرها ٦ عقد ونصف عقدة وكان خفياً لا يكاد يرى فلما وجه اليهِ نظارتهُ الكبرى رآهُ جلياً ورأى زحل بكل بهائهِ تحيط بهِ اقمارهُ وحلقاتهُ ثم اكتشف لهُ قمراً سابعاً ولكنهُ لم يكتشف قمرهُ الثامن

وتزوج سنة ١٧٨٨ ارملة غنية وولد لهُ منها ولد واحد اقتفى خطواتهِ في علم الفلك وهو السر جون هرشل . وجملة القول ان الموسيقي المطرب والجندي الهارب رقي بجدهِ ونعب بيديهِ اسمى مراقي العلم واخترق عقلهُ حجب الغيب فادرك بعض غوامض هذا الكون