أحدث الالات الفلكية

ابعد عن القاهرة وعن الاسكندرية وعن كل المدن الكبيرة الكثيرة المصابيح واذهب الى القرى والمزارع او الى القفار في ليلة لا قمر فيها ولا غيم ولا سحاب وانظر الى السماء . انظر اليها في جوّ صاف مثل جو مصر وارقب النجوم من اكبرها كالشعرى الى اصغرها كالسهى فقد تظن انها لا تحصى لكثرتها وقد يتردد في بالك قول من قال « وفي السماء نجوم لا عديد لها » . وهو قول صدق قائلهُ ولكن على غير علم منهُ فان نجوم السماء لا عديد لها ولكن ليس النجوم التي نراها بعيوننا والتي رآها ذلك الشاعر فان هذه قليلة معدودة لا تزيد على ستة آلاف نجم او سبعة آلاف مهما احتدّ البصر ولم يستطع بطليموس ان يحصي منها في كتابهِ المجسطي سوى ١٠٢٢ نجماً واما غير المحصاة لكثرتها فهي التي لا ترى الاّ بالنظارات الكبيرة ولا ترسم الاّ في الواح التصوير وهي تعدُّ بالملايين

رصد الناس النجوم من قديم الزمان من عهد المصريين والكلدانيين وقاسوا بحركاتها الاوقات واعتمد التوتية عليها في معرفة الجهات وحسبوا كلهم لطوالعها علاقة بالسعد والنحس ومصالح الناس فنشأ من ذلك علم التنجيم وانتشر في مشارق الارض ومغاربها ولا يزال مرعيًّا يقول بهِ كثيرون حتى في قلب اوربا واميركا وهو اساس علم الفلك كما ان الكيمياء القديمة التي يراد بها تحويل المعادن البخسة الى ذهب هو اساس علم الكيمياء الحديث

بقي اعتماد الناس على عيونهم في رصد الكواكب وعلى الاسطرلاب والربع في معرفة مواقعها وابعادها الظاهرة بعضها عن بعض الى اوائل القرن السابع عشر . والانسان يرى المرئيات بما يدخل عينيهِ من النور الصادر منها او المنعكس عنها وحدقة العين صغيرة فلا يدخلها الاّ القليل من النور فاذا كان الجسم بعيداً جدًّا تعذرت رؤيتهُ لان النور الذي يصل منهُ الى العين ويدخل حدقتها يكون اقل من ان يؤثر في العصب البصري ولكن اذا وضعنا امام العين بلورة كبيرة مساحتها عشرة اضعاف مساحة الحدقة وكانت تلك البلورة تجمع كل اشعة النور الواصلة اليها في حزمة واحدة تدخل الحدقة وتصل الى شبكية العين حيث العصب

البصري رأينا بها بعض ما لا نراهُ بغيرها . فلما قام غليليو سنة ١٦١٠ واستعمل نظارة فيها بلورة كبيرة يدخلها من النور اضعاف ما يدخل حدقة عينهِ بدونها لانها اوسع من حدقة العين تيسّر لهُ ان يرى الوفاً من النجوم التي كان النور الداخل منها في حدقة عينهِ اقل واضعف من ان يشعر بهِ عصب البصر لبعدها الشاسع

وكان القدماء قد قسموا النجوم حسب كبرها الظاهر الى ستة اقسام او اقدار اكبرها كالشعرى جعلوهُ من القدر الاول واصغرها كالسهى من القدر السادس فوصلت بنظارة غليليو الى العاشر او الحادي عشر

ان استعمال غليليو للنظارة الفلكية (التلسكوب) غير معتقد الناس في انفلك فانهم رأوا بها الشمس ووجهها تنتابهُ الكلف . والقمر وعلى وجههِ جبال وسهول واودية . والمشتري ولهُ اقمار تدور حولهُ كما يدور القمر حول الارض . والزهرة ووجهها يتغير بين هلال وبدر كأنها قمر الارض . وثبت بها ما قال بهِ كوبرنيكس وهو ان الشمس قائمة في وسط النظام الشمسي وزحل والمشتري والمريخ والارض والزهرة وعطارد كلها كواكب تدور حول الشمس فانتقض مذهب بطليموس الذي تسلط على العقول اكثر من ١٥٠٠ سنة وتأيد مذهب ارسترخس الذي كان قبل بطليموس باربعة قرون

الا ان نظارة غليليو كانت اصغر من ان يعرف بها شيء من امر النجوم الثوابت فقام هرشل الفلكي الالماني مولداً الانكليزي داراً في اواخر القرن الثامن عشر وصنع نظارتهُ الكبيرة ولما تعذّر عليهِ ان يصنع لها بلورة كبيرة صنع لها مرآة مقعرة ينعكس عنها نور النجوم ويجمع صورتها في بؤرة ينظر اليها بعدسية مكبرة وجعل يرصد بها النجوم ويحصي ما يراهُ في كل بقعة من السماء فوجد ان عدد ما يرى منها يزيد رويداً رويداً بالاقتراب من المجرّة ثم ينقص بالابتعاد عنها فعلى تسعين درجة من المجرة يكون عدد ما يرى في البقعة الصغيرة التي ترى بالنظارة اربعة نجوم فقط ثم يزيد رويداً رويداً بالاقتراب من المجرة حتى يصير ١٢٢ نجماً . واحصى هو وابنهُ كل النجوم التي ترى بنظارتهِ فوجدا عددها خمسة ملايين ونصف مليون او نحو الف ضعف ما يرى بالعين من غير نظارة . واستنتج من ارصادهِ ان كل النجوم التي ترى بنظارتهِ منظومة في شكل دقيق مستطيل والارض واقعة على مقربة من وسطهِ فكان ذلك اول ما عُلم من نظام الكون

كان قطر المرآة في نظارة هرشل ٤٨ بوصة والآن قطر المرآة في نظارة هوكر مائة بوصة فتجمع من النور اكثر من اربعة اضعاف ما تجمعهُ نظارة هرشل و١٦٠٠٠٠ ضعف ما يدخل حدقة العين بغير نظارة

والآن عند علماء الفلك ثلاثة وسائل كبيرة للرصد الاولى رؤية ما في السماء بالنظارات الكبيرة ولا يؤثر حينئذٍ في العصب البصري الاَّ النور الذي تجمعهُ النظارة وتوصلهُ اليهِ في لحظة من الزمان .والثانية تصوير ما يرى بالنظارة في لوح من الواح التصوير الشمسي تقع عليهِ الصورة وتكون النظارة مركبة بحيث تدور مع النجوم فتستمر صورها على اللوح ساعات كثيرة حتى تؤثر فيهِ مهما كانت بعيدة ومهما كان نورها ضئيلاً . والوسيلة الثالثة حل هذا النور بالسبكترسكوب والاستدلال بهِ على جرم النجوم وحركاتها وابعادها كما سيجيء وننظر الآن في وصف اكبر النظارات واحدثها

نظارة هوكر

النظارات الفلكية على نوعين الواحد يجمع النور ببلورة عدسية الشكل . واكبر هذه النظارات من هذا النوع نظارة مرصد يركس وقطرها ٤٠ بوصة ونوع يجمع النور بمرآة مقعرة واكبر النظارات من هذا النوع نظارة هوكر المشار اليها آنفاً وقطرها ١٠٠ بوصة وهي في مرصد جبل ولسن بكليفورنيا من اميركا وقد صنع بعضهم الآن مرآة قطرها ١٢٠ بوصة يراد وضعها في تلسكوب في مرصد ستل باميركا فتكون اعظم نظارة في الدنيا وحسبنا الآن وصف نظارة هوكر وما يرصد بها فنقول

النظارات القديمة من هذا النوع مثل نظارة هرشل التي قطر مرآتها ٤٨ بوصة ونظارة لورد روس وقطر مرآتها ٧٢ بوصة كانت مرايا تصنع من المعدن فهي دون ما يصنع من الزجاج وكان الرصد بها صعباً جداً لانها لم تكن تدار مع النجوم التي ترصد بها بآلات دقيقة ولا كان التصوير بالنور معروفاً ولذلك اهملت لان اصغر النظارات الفلكية المستعملة الآن اصلح منها

جاء في مقتطف يناير سنة ١٩٠٧ ان المستر هوكر احد اغنياء اميركا وهب المال اللازم لعمل نظارة قطر مرآتها ١٠٠ بوصة وسيكون سمكها ١٣ بوصة وبعد محترقها ٥٠ قدماً وينتظر ان يتم سبكها ونحتها وصقلها في اربع سنوات ولا تصقل باليد بل بالآلة التي صنعها الاستاذ رتشي . وقلنا في مقتطف ابريل سنة ١٩٠٨

ان شركة الزجاج في سان جوبن بفرنسا سبكت صفيحة الزجاج التي يراد ان تصنع منها هذه المرآة وثقلها اربعة اطنان ونصف . وقلنا في مقتطف مايو سنة ١٩١٣ ان هذه المرآة صنعت وارسلت الى كاليفورنيا باميركا فوجدت غير وافية بالمراد وقد شرع المعمل الذي سبكها في سبك مرآة اخرى وينتظر ان تكون على ما يرام فتصنع منها اكبر نظارة فلكية». وقد تم ذلك وبلغ قطر المرآة مائة بوصة وبوصة وسمكها ١٣ بوصة وثقلها اربعة اطنان ونصف وانشىء لها معمل بصري خاص قرب جبل ولسن في كاليفورنيا فنحتت فيهِ وصقلت وفضضت وبنيت لها القبة التي وضعت فيها وتأخرت هذه الاعمال لان الحرب استخدمت العامل والآلات التي كانت معدة لاتمامها . والنظارة راكبة على دكة من السمنت المسلح ارتفاعها ٣٣ قدماً وقطرها من اعلاها ٥٢ قدماً وعند منها جدار طولهُ ٥٠ قدماً ليقام على الجانب الغربي منهُ سبكتروغراف قوي جدًّا لتصوير طيف النجوم وفي قلب الدكة غرفة مظلمة لتفضيض المرآة وغرفة فيها الساعة التي تدير النظارة حتى تتبع النجوم في سيرها الظاهر فلا يتحول نجم منها عن موقعهِ في النظارة اذا سدِّدت اليهِ . وهذه الساعة امتن الساعات وادقها . وكل الآلات المتصلة بهذه النظارة من ادق ما صنعهُ الصناع مع ان بعضها يزن عشرة اطنان وقد صنعت في معمل كوني حيث تصنع البوارج الكبرى ثم نقلت الى كاليفورنيا بحراً ومنها الى قنة جبل ولسن على طريق مُمهَّد لها خصيصاً

و اجزاء النظارة التي تديرها الساعة ثقلها مائة طن فدعت الحال الى تخفيف هذا الثقل ليقل الفرك على المحورين اللذين تدور عليهما النظارة ولذلك جعلوا تحت المحورين اسطوانتين من الفولاذ كبيرتين فارغتين ووضعوا تحتهما حوضين كبيرين من الحديد فيهما زئبق كما ابنا في مقتطف دسمبر سنة ١٩٢١ وبذلك خفَّ ثقل النظارة كثيراً وصارت الساعة تديرها بسهولة

والمرآة موضوعة في قاع انبوب النظارة . وهناك اربعون محركاً كهربائياً لادارتها الى الجهة التي يراد توجيهها اليها ولادارة القبة التي فوقها وفتح ابواب القبة واقفالها . واستعمال هذه النظارة ليس مقصوراً على رؤية الاجرام السموية بل هي تستعمل ايضاً لتصويرها وحل طيفها وهذان العملان اهم ما تستعمل لهُ بل هما اهم الاعمال التي يعملها علماء الفلك الآن وسيأتي شرح ذلك في الجزء التالي