بعد عهدي

بعلم الفلك

للدكتور فارس نمر باشا

— ٢ —

كنا في عهدنا نعد امهات نجوم قليلة من النجوم التي ثبت انها متحركة في الفضاء مثل السماك الرامح والنسر الطائر و ٦ الدجاجة ، ولكن الفلكيين اكبوا بعد عهدنا على تتبع حركات النجوم وتسجيلها في قوائم ، فنشر الفلكي « لويس بوس » سنة ١٩١٠ قائمة بـ ٦١٨٨ نجماً متحركاً ، ومن ضمنها كل النجوم اللامعة (من القدر الاول) في السماء وثلاثة مراصد « كروتجن » فنشر قائمة بـ ١٢٣٦٨ نجماً متحركاً ، الصل فيها إلى نجوم القدر التاسع التي لا تراها العين الا بالآلات . والتي ساعدهم على ذلك التصوير الضوئي وغيره .

كان عدد النجوم المزدوجة المعروفة في عهدنا نحو ٦ آلاف نجم من مزدوج بصري ، ومزدوج حقيقي ، ويعرف بالثاني[1] ، فبلغ ٧١٩٠ سنة ١٩٣١ ، وكان عدد النجوم الثنائية

---

(١) النجم المزدوج — والنجوم المزدوجة Double Stars تنقسم الى قسمين : الازدواج الحقيقي ، والازدواج البصري فالازدواج البصري ينشأ من وجود نجمين قريبين أحدهما من الآخر ، ولكن على مسافات مختلفة عن . فيظهر ان النجم مزدوج لانهما يقعان على خط النظر تقريباً . أما الازدواج الحقيقي ، وهو ما يسمى الازدواج الطبيعي ، فينشأ من ان كليهما يكونان على مسافة واحدة من تقريباً ، ويدور كل منهما حول الآخر ، ويطلق عليها اسم النجوم الثنائية — Binary وكثير من الثنائيات قد لا تظهر الحركة الدورية فيها الا بالطيف Spectroscope وقد تسمى الثنائيات الطيفية Spectroscopic Binaries وهذا ما يمر مستوى الدورة بالشمس ، قد يتفق ان يكسف النجم فيسمى الثنائي المكسف Eclipsing Binary واليك تقسيمها العلمي :

Double Stars.
Optical Pairs
Physical Pairs — Binaries
(1) Visual Binaries.
(2) Spectroscopic Binaries.
(3) Eclipsing Binaries.

(عن الدكتور محمد رضا مصور)

اي المزدوجة حقيقة لوجود ثلاثة بينها فرق ٦٠ نجم ، لبلغ ١٩٠١ سنة ١٩٢٤ ، لمساعدة المطياف على اكتشافها ، وقد توسعوا في البحث في هذه النجوم الثانية . ثم توصلوا إلى معرفة كثير من خصائصها مما لم يكن معروفاً في عهدنا . ونقل مثل ذلك في النجوم المتعددة أي الثلاثية والرباعية فأكثر حتى تدنو من القران او العناقيد في شكلها

والنجوم المتغيرة والمؤقتة وهي التي تزيد نورها تارة ويقل أخرى ، كان عددها في عهدنا نحو مائة ، وكان المعلوم منها قليلاً لا يروي غليلاً . فتكشفوا واكتشفوا منها بعد ذلك ، حتى بلغ عددها ٧٠٠ نجم متغير ، وقسموها الى نجوم مؤقتة ، ونجوم متغيرة طويلة المدة ، ونجوم لا يقع تغيرها تحت ضابط . والنجوم المتغيرة في صورة « ثيفاوس » وتعرف بالثيفاوية . والنجوم الكاسفة مثل النجم المعروف « بالغول » ، فانهُ يدوم مشرقاً يومين كنجم من القدر ٢٫٣ ، ثم يقل نوره شيئاً فشيئاً حتى يصير خمس دقائق من القدر ٣٫٥ ، ثم يزيد نوره مدة خمس ساعات حتى يعود الى إشراقه السابق ويبقى كذلك ٢٫٥ يوم . ثم يظلم ذلك النجم بأن «الغول» نجم مزدوج ، وأحد الزوجين مظلم اكثر من الآخر . وهما يدوران حول مركز ثقلهما فمتى مرَّ المظلم أمام رفيقه ، حجب كثيراً من نوره عنا ، فكسفهُ . وبذلك يقل نور هذا النجم تارة ويزيد اخرى — وقد أثبت المطياف ذلك . وتوصلوا في رصد المتغيرات الثيفاوية في السديم المعروف « بسديم مجلان » الصغرى في القسم الجنوبي من الكرة الزرقاء ، إلى اكتشاف ناموس سموه ناموس المدة والإشراق ، ومنه وصلوا الى قياس أبعاد القمران في المجرة وغير ذلك من معجزات علم الفلك ، التي شرحها المقتطف في عدد شهر ديسمبر الماضي في مقالة عنوانها « ذرع الفضاء والاعلام التي يعتمد عليها في قياسه » فالاشارة الى تلك المقالة تغني الآن عن شرحها

وقد ترى فالكبر هذا الفرق الشاسع بين [illegible] وبين ما كان في عهدنا وما هو في هذه الايام . فسيرا القدر الظاهر والمطلق في اليابان ٠٫٧ ، والقدر الظاهر لأخفى النجوم التي صوَّرتها التصوير الشمسي ٢٦

كان رأي الفلكيين في عهدنا ان النجم ولظامها السارت رغيرها ، سائرة في الفضاء نحو نقطة في صورة « الجاثي » بسرعة [illegible] ورأيهم اليوم انها سائرة نحو نقطة لا تبعد كثيراً عن « النسر الواقع » بسرعة ١٩ كيلومتر (٢٤٢ ميل في الثانية)

الطائف أو القمران محال في السماء نجومها بعضها مزدوجة [illegible] الطائف أو ثلاثية منها ما ترى نجومه بالعين المجردة كالثريا والدبران ، وربما يصل الانظار إلى نجوم مغرقة وهي كثيرة . وأهمها في بحوث الفلكيين القمران الكروية الشكل وعددها المعلوم الآن [illegible] عنقوداً كرويًّا ، أجلى العناقيد الكروية في سماء الجنوب ، وقد [illegible] رصد جيد وعين نبيلة ٥٠

الف نجم . والظنون أنهُ إذا أُطيل عرض اللوحة الفوتوغرافية ، كشفت عن عدد لا يقل عن ١٠٠ الف نجم ، كل نجم في كثير منها يفوق شمسنا أنوفاً من المرات في اللمعان والاشراق . وقد قاس الفلكي « شپلي » أبعاد ٦٩ عنقوداً من هذه العناقيد الكروية ، فوجد أن أبعادها تتفاوت بين ٢٣ الف سنة من سني النور و ٢٢٠ الف سنة . والنور يقطع ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية ، فتأمل . ويرى هذا الفلكي أن هذه العناقيد الكروية غير داخلة في عالمنا ، اي في النظام المجري او نظام النجوم التي شمسنا وانظامها داخلة فيه . بل هي خارجة عن عالمنا ، وفي رحاب مناخة له من رحاب الفضاء

السدم لطخ نيرة في السماء تشبه الضباب الرقيق ويرى اثنان منها بالعين المجردة . أحدهما السديم الكبير في صورة « الجبار » ، والآخر السديم الإهليلجي الشكل في صورة « المرأة المسلسلة » . والباقي يرى بالمنظار . وقد كان عدد المعروف منها الى عهدنا يفوق اربعة آلاف سديم . ولكن التصوير الضوئي كشف أنوفاً كثيرة منها ، حتى لقد قدر الفلكي پرين Perrine أن عدد ما يرى منها بمراكة مرصد « ولسن » لا يقل عن نصف مليون سديم . وقد توسع تلكبير هذه الايام كثيراً في البحث عن هذه السدم ورصدها وتقسيمها وتصويرها ودرس طيفها بالمطياف ، وقياس أبعادها وحجومها وتعيين مواقعها ، مما لا يستوفى شرحه إلا في كتاب على حدة . فلا أحاول شيئاً من ذلك في هذه المحاضرة . وانما أستطرد منهُ الى ذكر الرأي السديمي

الرأي السديمي

وصاحب العلامة « لابلاس » وملخصهُ أن النظام الشمسي كله كان سديماً يشغل من الفضاء مساحة اعظم من مساحة أبعد السيارات عن الشمس ، وان هذا السديم الغازي الحامي حموًّا شديداً ، كان يدور على نفسه ، وبذلك تكوَّنت منهُ السيارات والأقمار والمذنبات وسواها ، بانفصالها عنهُ في حلقات تجمَّعت الى اجرام السيارات والأقمار ، او بقيت حلقات كحلقات « زحل » وأول من ذكر هذا الرأي باللغة العربية أستاذنا المرحوم الدكتور فان ديك في كتابه أصول الهيئة . وعقبنا عليه عقالة مسهبة تلوناها في المجمع العلمي الشرقي ج ٤ من مجلداته سنة ١٩٨٣ وذكرنا فيها نجربة « لابلاس » الباطلة على الراي بالتجربة . وقد نوع « ولپر پيرشل » في هذا الرأي ، فمثل بأن تكوُّن العوالم كلها من نجوم ثابتة ، وكواكب ، وسدم ، وظلَّ هذا الرأي متبعاً بتفاصيله عدة قرون حتى قام الطيفي في هذا القرن فنقضه . واتفق رأي اكثرهم اليوم على انهُ وإن كان أصل الاجرام سدماً ، لكنها ، وعلى الأخص السيارات ، لم تتكوَّن بانفصالها عن السديم الأصلي بصورة حلقات ، لأسباب واعتبارات شتى لا بسط الآن ذكرها ، بل تكوَّنت من تمزُّق جرم كثيف بقرب الشمس فصدمها وتند بعضها أجزاء منها . هذا على

قول بعضهم وعلى قول الآخرين ، وهو المرجع عندهم الآن ، ان هذا الجرم اجتذب مادّة الشمس فكان مدًّا بعد مدّ ، وهذا المدّ انقدّ عن الشمس ، وكوّن سياراً بعد سيار. وخلاصة ذلك أن السيارات لم تتولد من الشمس إلاّ بعد ما مرّ كوكب صدمها فقدّ بصدماته أجزاء منها أو جذبها وأحدث المد فيها ، فانفصل بذلك أجزاء من أحشائها . فكان فلكي هذه الايام يرون ان كواكب السماء تولدت بالمزاوجة وليس بالانقسام ، سائرة في ذلك على سنة التولد في عالم الاحياء على وجه الارض . فمدون المحدثين اليوم عن رأي « لابلاس » القديم ، بعد من الانقلابات العظيمة في الرأي ، ويضارع في عظم الشأن مذهب « اينشتين » في النسبية وتجذب الفضاء ، وكون الجاذبية ليست قوة من القوى الطبيعية ، بل خاصة من خواص الزمان والمكان والحركة ، مما أعاد العلماء الى البحث في تعاليم « نيوتن » وقواعد الجاذبية

الى هنا اكتفي بالاشارة الى بعض ما جدّ بعد عهدي بعلم الفلك وأردفهُ بالملاحظات العمومية التالية .

كان الناس في بدء امرهم ، يدرسون علم الفلك ليتفقهوا به في أمور دينهم ، كما لا يزالون يدرسون كثيراً من العلوم الى اليوم — فكانوا يقيسون به الزمان ويتممون الفصول في توالبها كل سنة ، ويهتدون به كيف يسلكون الصحارى ويجوبون القفار ، ثم كيف يسلكون البحار . وزعموا انهم بعلم التنجيم ومراقبة الطوالع ، يكشفون الغيب ويطلعون مستقبل الانسان وحظه من سعد ونحس ، ثم صححوا خطأهم فانتقلوا الى معرفة المستقبل ، ولكن مستقبل حركات النجوم وسير الكواكب بدلاً من افعال البشر وأحوالهم ، حتى لقد بلغ منهم اليوم ان يقضوا زمانهم في الإنباء بمستقبل العالم ونهاية الكون . وما حمل الانسان على التنجيم ، غير زعمه ان للملوك والممالك ولعظام الأمم وسائر بني البشر ، قدراً عظيماً وشأناً جليلاً ، حتى ان حركات الاجرام السموية على جلالة قدرها ، إنما وجدت لتكشف حجب الغيب عن مستقبله وتدل على حظه . ولكن لما اتسع علم الانسان وأدرك امتهُ زهي الشأن في هذا الكون الى حد أن وجوده وعدم وجوده سيان ، نزل من علياء وهبط عن كبريائه ، وضرب علم التنجيم ضربة قاتلة ، بحيث لا يعيش الآن إلاّ حيث يخيم الجهل ويخبو نور العلم ، وعاد الانسان لا يطلع كثيراً بالانتفاع بعلم الفلك في دنياه ، واقتصر ذلك على [illegible] وتحولت رغبته الى النواحي النفسية المحضة ، حتى انهُ اهتم الآن بأمر سديم من اخفى السُّدم وأبعدها ، اكثر مما يهتم بضبط به الساعة ليوقت بها . وكذا يفعل شأن المريخ او المشتري وغيرهما من اقرب الكواكب الينا ليرصد نجوماً بعيدة عنا بعداً سحيقاً ، فلا يصل الضوء منها الينا في مئات بل ألوف بل ألوف الالوف من السنين . وقد اصبح لعلم الفلك شأن وأي شأن منذ صار حلقة في سلسلة العلوم وأصبح فيها كجزء منها لا ينفصل عنها ، ويمم الاكتشاف فيها الجواهر المتناهية

في الصغر ، كالمكاريب التي لا يبلغ قطر الكوكب منها جزءاً من مليون مليون جزء من المليمتر ، كما يعم السدم المنتشرة في الفضاء والتي يفوق قطر السديم منها ملايين الملايين من الفراسخ . وازدياد علمنا بالفلك يزيد علمنا بالطبيعيات والكيمياء ، والعكس بالعكس . فقد فات الزمان الذي كانت النجوم تعامل فيه معاملة نقط صغيرة نيرة في قبة السماء ، وأصبح كل نجم منها يعد كأنهُ بوتقة حامية حموًّا لا مثيل له على الارض ، تعمل الطبيعة فيها عملياتها وتجرب تجاربها على درجات من الحرارة والضغط ، لا يقوى الكيماوي أو العالم الطبيعي تجربتها على الارض ومعرفة نتائجها . وبذلك قد يمكنهُ ان يعرف للمادة خصائص لا تتيسر له معرفتها في الاحوال الطبيعية التي هو فيها — خذ لذلك المادة او الهيولي في بعض السدم . فقد تكون كثافتها أقل بمليون ضعف من كثافة أي مادة كانت على الارض . او خذ بعض النجوم ، فقد تكون مادتها أكثف بمليون ضعف من كل مادة على الارض . فبهذا ان ندرك طبيعة المادة من مجرد التجارب التي نعملها في معاملنا ، حيث لا نستطيع ان نتقي الا جزءاً واحداً من مليون مليون جزء من الكثافة التي في الطبيعة . وزد على كل ما تقدم ان الانسان يجد في علم الفلك من اللذة والبهجة والروعة والجمال ما لا يجده في غيره من العلوم والفنون التي يمتاز بها الانسان على سائر الحيوان ، كما يجد فيه اعظم رافع له عن خبائث الحياة وخساستها . ويدرك صغر الدنيا وحقارتها بالنسبة الى عظمة الكون وعجائبه

لا اريد ان ازيد الثقيل على مسامعكم بذكر ما وصل اليه علماء الفلك في اطلاعهم الناس للعقل والجنان في رحاب هذا الفضاء ، وفي ما يجوبانه من الاكوان ، تارة للاحصاء والوزن والقياس ، وطوراً للوصف والتعليل . فكل من يتصفح كتاباً من كتب علماء الفلك الحديث ، يجد في صفحاته عد النجوم بملايين وملايين الملايين ، ووزنها بملايين وملايين الاطنان ، وقياسها وقياس ابعادها وسرعة حركاتها بالملايين وملايين الملايين من الاميال ، وغير ذلك مما لا يجده العقل ولا يكاد يدرك منهُ غير معان غامضة لالفاظ عامة . ان ابسط ما يقال عندهم وأقربهُ الى الادراك عبارات مثل هذه : ان الانسان وجد على الارض منذ ٥٠٠ر٠٠٠ سنة ، وان الاحياء من حيوان ونبات ، وجدت على الارض منذ ٣٠٠ مليون سنة ، وان الارض وجدت في الفضاء بعد انفصالها عن الشمس منذ ألفي مليون سنة . والدنيا كلها بالنسبة الى الكون أصغر من اصغر نقطة في اعظم دائرة ، ولا تحسب شيئاً بالنسبة الى كل خبة من ملايين النجوم الخفية التي لا تكاد العين تراها لبعدها في المجرة . ولو زالت الارض كلها من الوجود ، لم يشعر زوالها أحد الا سكان ثلاثة او اربعة من النجوم السيارة التي هي جارتها لو كان فيها سكان يشعرون

ان اقرب نجم الينا من هذه النجوم التي لا تزال نسبيا ثوابت ، مع انها كلها أجرام

متحركة ، يبعد عنا ٢٢ مليون مليون ميل . فضوؤه لا يصل الينا إلاَّ بعد ٤٫٧ سنة ، اي أكثر من ٤ سنوات بقليل اشهر . والضوء يقطع ١٨٦ الف ميل في الثانية الواحدة ، وكذا امواج اللاسلكي ، فاذا فرضنا ان في هذا النجم سكاناً مثلنا ، وانهم يسمعون الاصوات التي تنقل باللاسلكي كما نسمعها ، وأرادت محطة الاذاعة ان تنقل اليهم أقوالي هذه وأنا أقولها ، فانهم لا يسمعونها إلا بعد اربع سنوات وثلاثة اشهر . ومن يدري أن أكون أنا في تلك اللحظة ؟ أأكون باقياً على هذه الارض او أبعد عنها من الشهرى الثمانية ، التي لا تكاد اصوات الراديو تصل اليها بعد نحو ٢٤ سنة ، وليس ٤ سنوات فقط ، مع انها معدودة أيضاً من أقرب النجوم الينا . فلهذا اخترت ان أختم محاضرتي هذه بايراد شرح النموذج للكون كله محفوظة فيه نسبة بعض مقاساته الى بعض ، على حسب تصميم وضعهُ الفلكي الانكليزي « جيمس جينز » ، ليقرب تصوّر الكون من الافهام . قال : إن الارض تدور في فلكها حول الشمس بسرعة تفوق سرعة قطار الاكسبريس ٦٠٠ مرة ، فتقطع ٦٠٠ مليون ميل حتى تتم دورتها في سنة كاملة . فتصورنا اننا صغرنا هذه الدائرة الهائلة الاتساع (اي ٦٠٠ مليون ميل) حتى جعلناها اضيق من سم الخياط اي أضيق من ثقب الابرة أو طابع دبوس قطره $\frac{1}{16}$ من البوصة الواحدة ، ولنجعل هذه النقطة (او الدائرة الصغيرة) المقاس الذي نقيس عليه باقيها . وعلى صغر الشمس حتى تصير شبه ذرة صغيرة من ذرات الهباء المتطاير في الهواء ، أي حتى تصير كرة قطرها $\frac{1}{2500}$ من البوصة وتصغر أرضنا ايضاً حتى تصير كلها أصغر من أن نراها ولو نظرنا اليها بأقوى المكبرات ، وبعبارة أخرى حتى تختفي وجودها من بالنا لصغرها . وعلى هذا القياس يكون أقرب النجوم منا (وهو في صورة تطورس) على بعد ٢٢٥ يرداً من ذرة الشمس . وعلى هذا القياس أيضاً يجب ان نأخذ دنيا حتى يصير طوله ميلاً وعرضهُ ميلاً وعلوه ميلاً ، لكي يمثل ١٠٠ نجم التي هي اقرب نجومنا الى شمسنا . وهكذا نسير في الفضاء فنحسب النجوم كلها (بلا فرق ولا تمييز بينها) ذرات من الهباء في حجمها ، ونضع بجوار ذرة الشمس ذرات أخرى على بعد ربع ميل ، الواحدة من الاخرى . ونضعها في أماكن أخرى على ابعاد أعظم من ذلك ، الواحدة من الاخرى على بعد ميل . بعدها الان النجوم الاخرى التي هي اقرب جيرانها الى الشمس ، تمثل عنقوداً من النجوم ملفوفة ومزدحمة أكثر من سواها

وعلى هذا النحو نزيد في البعد مسافة مئات من الاميال في كل مرة ، حتى إذا وصلنا الى جهة بعيدة عن سطح المجرَّة ، نجعل مجالات ذرَّات النجوم متفرقة وتجمعاتها رقيقة ، لاننا قاربنا هناك حدود النظام المعروف بالنظام المجري (أسوة بالنظام الشمسي) وفي سطح المجرَّة نفسها نبني مسافة ٧ آلاف ميل ، قبلما نصل الى أبعد عنقود كروي ، ومع ذلك نبقى داخل النظام

المجرّي — فلتأمل ما تقدم قليلاً — صغرنا فلك الارض الذي يبلغ مداره ٦٠٠ مليون ميل، حتى صار كلهُ نقطة أضيق من سم الخياط ، وصغرنا الشمس حتى صار قطرها ٣ من البوصة وصغرنا النظام المجري ، أي الكون الحاوي الشمس وفضاءها وكل النجوم التي تظهر في السماء في المجرّة وعلى جانبيها وما فيها من نجوم مزدوجة وثلاثية ومتعددة ، ونجوم متغيرة وقنوان كروية وغير كروية — هذه كلها صغرناها على نسبة تصغير فلك الارض . فكان النظام المجري مع ذلك نحو سبعة آلاف ميل ، وبعبارة أخرى ان سعة فلك الارض الى حجم النظام المجري ، كنقطة أضيق من سم الخياط الى قارة أميركا كلها

وبعد ما ننتهي من هذا البناء الهائل الذي يصل الى سبعة آلاف ميل ، للدلالة على النظام المجري او العالم الذي شملنا نجمة منهُ ، يجب أن نسير مسافة ٣٠ ألف ميل حتى نصل الى حيث نبني الجزء الثاني من بنائنا . وهناك نضع طائفة ثانية من طوائف النجوم وما كانت اصغر من طائفة نجومنا المجرية ، ولكنها اكثر منها لزًّا وحشكاً وازدحاماً ، وتحكمها في عدد نجومها

وعلى هذا النسق ، نبني بناءنا ونضع فيه جزءاً جديداً على بعد ٣٠ الف ميل اخرى من الجزء الآخر ، لطائفة أخرى من النجوم تعد بألوف الملايين ، وهكذا حتى نبني كذلك اجزاء لملايين طائفة من هذه الطوائف ، ومتى انتهينا من ذلك يكون اتساع البناء الذي بنيناه نحو اربعة ملايين من الاميال ، في كل جهة طولاً وعرضاً وارتفاعاً . هذا البناء الهائل الذي بنيناه ، هو مع ذلك غاية في صغر المقاس ، يمثل لنا ما نراهُ في السماء بالنظار ، وبعد ذلك يبقى بناء لا نعلم كمه ولا كيفه ، وإنما نعلم أن ما بنيناه لا يمثل الا جزءاً من الكون كله

كل نظام مجرّي من الانظمة التي بنينا لها مكانها في انموذجنا ، وكل سديم خارج عن نظام المجرة ، يحوي ألوف الملايين من النجوم ، ومن المادة النارية التي منها تكوّنت ألوف الملايين من النجوم — ونحن قد توصلنا الى معرفة ملايين من هذه النظامات ، فعدد النجوم التي نراها الآن بالنظار انما هو الذي قدر مرآة الشبح فيه ١٠٠ بوصة ، يبلغ ألوف الالوف من ملايين الملايين من النجوم ، هذا عدا ما لا نعلمهُ في جهات السماء التي لم يصل نظرنا اليها . وعلى هذا القول ، لا نخشى أحداً اذا قلنا ان عدد العوالم في الكون أي النجوم في السماء ، كعدد ذرات الغبار في جو مدينة لندن — تصوّر أيها السامع أن الشمس على عظم حجمها لا تملأ حجم ذرة واحدة من الهباء المتطاير في هواء اوسع مدينة من المدن في العالم ، وان الارض كلها لا تساوي جزءاً من مليون جزء من ذرة غبار هذه المدينة . وحينئذٍ يقرب لك تصور نسبة العالم الذي نحن فيه ، الى الكون الذي يحوي سائر العوالم

وهناك صورة نموذج آخر يمثل لنا منظراً آخر من مناظر الفضاء الحاوي هذه العوالم . لنفرض

اننا اخذنا كل انبار الذي في هواء لندن ، وفرشناه بحيث تقع ذراته بعضها من بعض على نسبة الابعاد الواقعة بين بعض النجوم وبعضها في الفضاء . فهذا يقتضي أن ذرات الغبار تبعد بعداً صغيراً جداً احداها عن الاخرى حتى لا يزيد متوسط بعدها عن كسر صغير من البوصة . وعليه اذا اردنا ان نجعل بناءنا على مقياس مناسب لمقاس أبعاد الذرات بعضها عن بعض ، وجب أن نجعل البعد بين كل نجمين نحو ربع ميل بدلاً من (كسر البوصة) واذا فعلنا ذلك تبيّنا مقدار الفراغ في الفضاء ، لانهُ على هذا المقاس اذا فرضنا أننا فرغنا هواء محطة كبيرة كمحطة «واترلو» في لندن من كل الغبار ، ولم يبق فيه إلاَّ ست ذرات فقط ، تكون قد مثلنا بذلك مقدار الفراغ بين النجوم في جوانب الفضاء ، وليس في جوانب الفضاء كلها بل حيث تزدحم النجوم داخل نظام المجرّة . واما بقية جوانب الفضاء ففيها مساحات واسعة خالية من كل نجم ، بين انظم ولنظام ، بحيث اذا أردنا ان نحافظ على النسبة في بنائنا ، وجب أن نجعل متوسط البعد بين كل ذرة واخرى من ذرات الغبار ٨٠ ميلاً . فالكون في واقع الامر ، غير مملوء نجوماً ، بل هو مساحات واسعة خالية من النجوم إلاَّ نادراً — فتصور هذا الاتساع

لنفرض اننا وقفنا في هذا الفضاء قرب الشمس ، وجعلنا نرقب حركات النجوم وهي تمر امامنا بسرعة ثمانين الف ضعف من سرعة قطار الاكسبريس في سيره . فلو كان الفضاء مزدحماً بالنجوم لكان مثلنا حينئذٍ كمثل من يقف وسط اكثر الشوارع ازدحاماً بالمارة من الناس والمركبات والدواب ونحوها ، وكنا في خطر من الموت سحقاً كل لحظة . ولكننا اذا حسبنا حساب حقيقة الواقع ، وجدنا انهُ لاخوف من أن يصدم نجم من النجوم نجمنا واقفون بجوار الشمس حتى يمر علينا مليون مليون مليون سنة ، وبعبارة اخرى ، انهُ يظهر بالحساب انهُ لا يصطدم نجم بنجم آخر حتى يمضي عليه مليون مليون مليون سنة في سيره ، بحيث يمكننا ان ننام نامعي البال ، ونقول لا خوف من اصطدام الكواكب على مرّ الاحقاب والاجيال

أيها السادة : هذه عظمة الكون — هذه سعة رحاب الفضاء هذا عدد الملايين من العوالم والاكوان وملايين الملايين من نجوم السماء — فما اعظم هذه العظمة ، وما أفخم هذا الجلال ، وما أوسع هذه الرحاب . ولكن أليس من العجيب الذي لا يقل عن ذلك عجباً وعظمة وجيراً وروعة ، ان يحل هذه الطلاسم والاسرار ، ويحيط إدراكه بها أحاطة السوار بالمعصم ، جوهر لا أعلم ماهيته ، ولا أدرك سره ، وانما أعلم أنهُ هيئة سنجابية المكان مركبة من الفسفور وعناصر اخرى قليلة في دماغ الانسان !

أتمنى أيها السادة لو اني ولدت بعد خمسمائة سنة ، لأعلم سرّ ما اشتري عليه هذه الهيئة السنجابية ، كما أتمنى سرّ الغاية من هذه العوالم والاكوان ، كما كان يتمنى أستاذي « فون ديك » رحمهُ الله ، وأسكنهُ فسيح جناته