قصب السرعة في الكون

١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية

حديث بين عالم وعامي

للدكتور هايل من علماء مصلحة المقاييس بالحكومة الأميركية
(عن السيفتفك اميركان)

قال الزائر وهو داخل مكتب العالم : أملي ان لا تكون زيارتي مضيعةً لوقتك

العالم : ليست زياراتك كثيرة لتضيع وقتي . اية خدمة استطيع ان اقوم بها اليوم

الزائر: تحدث اليَّ

العالم : في اي موضوع

الزائر: كنت اطالع مؤخراً ما يكتب في الصحف عن الأستاذ ميكلسن وقياسه لسرعة النور فحملني ذلك على التفكير في هذا الموضوع . تصور شيئاً يمرُّ بك بسرعة تمكنهُ من الدوران حول الأرض سبع مرات في ثانية واحدة من الزمان ! ومع ذلك هذا رجل يقيس سرعتهُ في انطلاقه

العالم : ولكن يجب ان تذكر انهُ قاس سرعتهُ على مسافة بضعة اميال

الزائر: بضعة اميال! لو كنتُ اقوم بالعمل لشعرت بأني احتاج الى مسافة الوف من الأميال

العالم : الواقع ان اول محاولة ناجحة لقياس سرعة النور تمت على مسافة الوف الوفٍ من الأميال . فالفلكي ويمرُّ قاس سرعة النور في القرن التاسع عشر برصدهِ لكسوف القمر المشتري . ولذلك حديث لا يخلو من الطلاوة . فسرعة النور وحدة طبيعية لا تتغير . فلما استعملت الوسائل الفلكية في القرن السابع عشر لقياس هذه الوحدة الطبيعية فحك علماء الفلك من علماء الطبيعة . ولكن علماء الطبيعة تأروا لأنفسهم في القرن التاسع عشر لما كشفوا عن وسيلة تمكنهم من قياس سرعة النور على الأرض على مسافة بضعة اميال وكان قياسهم هذا اضبط وأدق . فعاد الفلكيون وضبطوا قياسهم لبعد الشمس عن الأرض باتين ضبطهم على تدقيق علماء الطبيعة في قياس سرعة النور

فضحك الزائر وقال . وهل في الطبيعة شيء آخر يسير بسرعة النور

العالم : لا شيء نستطيع قياسه يسير بسرعة النور . فسرعة النور تفوق سرعة الصوت الف الف ضعف وسرعة الأرض في دورانها حول الشمس عشرة آلاف ضعف

الزائر : وماذا تقول في سرعة الجاذبية ؟

العالم : لم نتمكن حتى الآن من استنباط وسيلة لقياس سرعة الجاذبية لأننا لا نسري في اية جهة تسير . فالظاهر انها تسير في جهتين مختلفتين . فالأرض تجذب الشمس انها بقدر ما تجذب الشمس الأرض . والآن جاء اينشتين ونفى وجود قوة جاذبة بين الأرض والشمس . فاذا صحَّ قولهُ فليس لدينا سرعة تقاس

فقال الزائر ضاحكاً : هذا الكلام عويص لا استطيع ادراكهُ . لنعُدْ الى شيء سهل الادراك . ماذا تقول في سرعة الأجرام السموية أليست سرعة بعضها اعظم من سرعة الأرض

العالم : بلى وخصوصاً سرعة السدم . ولكن اسرع السدم سيراً لا تزيد سرعتها عن ٢٤٠٠ ميل في الثانية وهو جزء من ثمانين جزءاً من سرعة النور

فقال الزائر وعلى وجهه دلائل الحيرة : فسرعتها اذا ليست بسرعة النور بطيئة

العالم : يجب ان نذكر اننا حين نوازن بين سرعة النور وسرعة الاجرام السموية فنحن نتكلم عن شيئين مختلفين كل الاختلاف . فالنجوم والسدم اجسام مادية بعضها كثيف وبعضها غاية في اللطافة ولكنها مادة على كل حال . واما النور فقوَّة . وقد يكون اسراع سلسلة من الامواج اسهل من اسراع ذرة مادية

الزائر : ولكن ألا يحسب العلماء الآن القوة والمادة شيئاً واحداً

العالم : انهم يحسبونهما حالتين مختلفتين لشيء واحد . كالجليد والماء والبخار . هي حالات مختلفة للماء . وكالغرافيت والماس . وما يصح على الماء والغرافيت من هذا القبيل يصح على القوة والمادة . ففي الحقيقة هما شيء واحد . المادة تتحول قوة والقوة مادة . ولكن صفاتهما وخواصها مختلفة . فنحن نستطيع ان نطلق الذرات المادية تسيِّرها بسرعات مختلفة وذلك طبقاً للقوة التي تدفعها ولكن سرعة النور في الفضاء الطلق واحدة لا تتغير

الزائر : لنفرض ان مصدر النور شديد اللمعان افلا يقابل ذلك قوة الدفع في المصدر الذي يطلق الذرة

العالم : كلاَّ أن سرعة النور مستقلة عن لمعان مصدره

الزائر : ولكن افرض أن رجلاً اثار نوراً وهو في قطار سريع . افلا تضاف سرعة القطار الى سرعة النور في اتجاه امامي وتطرح منها في اتجاه خلفي ؟ فذلك ما يحدث اذا أطلقت رصاصة من بندقية في قطار سائر سيراً سريعاً

العالم: وهذا حادث يختلف ما يجري فيه العادة عما يجري للقوة فسرعة النور مستقلة عن سرعة مصدره

الزائر : ما اقصى سرعة تستطيع ان تسير بها الذرات المادية . هل العديم الذي ذكرتهُ حائز لقصب السرعة بين الاجسام المادية ؟

العالم : هو اسرع الاجرام السموية . ولكننا نستطيع ان نفوقهُ في العمل الطبيعي

الزائر : لا بدَّ ان يكون ذلك عملاً صعباً

العالم : ليس ذلك صعباً الآن . فكل من يستعمل آلة لاسلكية يقوم بهذه العملية من غير ان يدري

الزائر : كانك تعني ان في الآلة اللاسلكية اشياء سرعتها أكثر من ٢٤٠٠ ميل في الثانية!

العالم : هو تيار الكهارب في الانبوب المفرغ

الزائر : والحق يقال هذه غريبة مختبئة وراء حقائق مشهورة . فقد كنت اعلم — او كنت اظن اني اعلم — كلَّ ما يتعلق بفعل الانابيب اللاسلكية . اعلم ان الكهارب ذرات كهربائية متناهية في الصغر مشحونة بالكهربائية السلبية وان الشريط في الانبوب يطلقها متى حمي وان هذه الذرات تنجذبُ الى القطب الايجابي في الانبوب لان الكهربائية الايجابية تجذب الكهربائية السلبية

العالم : هذا صحيح . ولكن المهم هو وضع هذه الحقائق على اساس كميّ دقيق. فهذه الذرات دقيقة وخفيفة ويسهل زيادة سرعتها زيادة كبيرة . وبفعل الدفع الذي تولدهُ البطرية الكهربائية في قطبها السلبي والجذب في قطبها الايجابي تنطلق هذه الذرات بسرعة عظيمة

الزائر : فهمت الآن . ولكني كنت احسب ان ذرة منطلقة بهذه السرعة هي في الواقع مقذوفة شديدة الخطر . والظاهر ان صغرها يمنعُ خطرها

العالم . الصواب ما تقول ولكن اذا انطلقت هذه الذرات في الفضاء كانت شديدة الخطر كما يدلُّ احتراق اللحاء بالراديوم . وسبب هذا الاحتراق الذرات المنطلقة من هذا العنصر العجيب

الزائر . ما هي اقصى سرعة تستطيع ان تبلغها هذه الذرات . هل تستطيع ان تسير يوماً ما بسرعة النور

العالم : كلاَّ فقد صنعت انابيب تستطيع ان تحمل ضغطاً كهربائيًّا عظيما فبلغت فيها سرعة الكهارب تسعة اعشار سرعة النور

الزائر : وهل شوهدت هذه الذرات منطلقة بهذه السرعة او هل عرفت سرعتها بالحساب

العالم : الواقع اننا لا نستطيع ان نصنع انبوباً كهذا طولهُ ميل مثلاً فالانبوب منها

لايزيد على بضع بوصات ولكن لدى الفضاء وسيلة لقياس سرعة الكهارب فيها يتعرض الذرات في اثناء سيرها لضغط مغنطيسي او جذب كهربائي فتحرف في سيرها . ويقاس هذا الانحراف فتعرف منهُ السرعة

الزائر : قلت ان سرعة بعض هذه الذرات بلغت تسعة اعشار سرعة النور ؟ اي متى نستطيع أن نلحق بالنور

العالم : لن نستطيع ذلك

الزائر : اتقول هذا وانت عالمٌ !

العالم : المصاعب كبيرة وجمّة

الزائر : عليَّ ان اضحك . تأمل فتوحات العلم في مختلف ميادين البحث . افرض انهُ يلزم لنا لتحقيق هذا الفرض بناء انبوب مفرغ يتحمل ضغط بضعة ملايين من الفولطات . الا يوجد في هذه البلاد رجال مستعدون ان يدفعوا نفقاته ليفوزوا بقصب السرعة في الكون . فابتسم العالم وهزَّ رأسهُ وقال : هذا امر لا يباع بمال . ان الطبيعة تحتفظ بقصب السرعة . فكلما اقتربت سرعة الكهارب من سرعة النور زادت القوة التي يجب انفاقها في دفعها زيادة كبيرة جدًّا . والنظريات العلمية تثبت ان القوة اللازمة لدفع كهرب بسرعة النور قوة « غير محدودة »

الزائر : ولكن ماذا في الانبوب يقاوم سير الكهارب؟ الم تقل انهُ مفرغ ؟

العالم : هو مفرغ الى اقصى حدٍّ نستطيعهُ . ويقترب في فراغهِ من الفضاء المفرغ

الزائر : اذا كان عندنا انبوب مفرغ وكانت قوة الدفع والجذب فيه كبيرة فما يقاوم سير الذرات فيه

فابتسم العالم وقال : اذا كان الانبوب مفرغاً فكيف نجد فيه دفعاً وجذباً

فضحك الزائر وقال : لقد سددت عليَّ مسالكي . اني فهمت ما تريد ان تبين لي ولكن لا اصدق انك تستطيع ان تجيب عن هذا السؤال . ولعلَّ الانبوب بعد كل التفريغ ليس فارغاً

العالم : هذا اعتراض لا نستطيع ان نحلهُ . فقد يكون الفضاء فارغاً ولكنه يظل قادراً ان يفعل فعلاً لا يمكن ان ينجم عن لاشيء . فاطلق علماء الطبيعة القدماء اسم « الاثير » على هذا الشيء ولكن اينشتين يدعوه « الفضاء المنحني ». اختلفت الاسماء ولكن الفعل واحد

الزائر . لابدَّ ان هنالك سرًّا . فسرعة النور واحدة لا تتغير وهي مستقلة عن لمعان المصدر وسرعته . واذا حاولنا ان نطلق الكهارب بسرعة النور قام في الفضاء شيء يمنعنا

العالم : لابدَّ ان لسرعة النور معنىً . لابدَّ ان تكون متصلة اتصالاً دقيقاً ببناء الاشياء النهائي فما هو هذا الاتصال؟ لا نعلم