« الفضاء — الزمن »

بحث علمي فلسفي

« الفضاء — الزمن » بدعة من بدع التفكير الحديث تتعلق بهذا النظام الطبيعي الشامل الذي يكتنفنا من كل ناحية فنتحرك وننمو ونوجد فيه . وهذا النظام ، او بعبارة اخرى هذا الكون ، فضلاً عن قيامه بوظيفة مرسح عام لحركتنا ووجودنا ، يعين كثيراً من خصائصنا ومزايانا ، فنحن لسنا ذاتاً مستقلة عنهُ غير منفعلة به ، بل ان اقرب نظرة الى الصواب هي ان نعتبر انفسنا والكونَ نظاماً واحداً — لا نظامين — متداخلة اجزاؤه بعضها بالبعض الآخر تداخلاً وثيقاً بحيث يحدث الانتقال من اي جزء فيه الى اي جزء آخر باسلوب متواصل لا يشوبهُ ايُّ وثوب او تقطع

ولذلك فان هذه البدعة الجديدة بانطباقها على الكون تنطبق علينا كذلك ، فيكون بحث فيها بحثاً في جوهر كياننا ، خصوصاً وانك لا تستطيع ان تتصور ذاتاً اعمَّ واشمل في انطباقها على الكون من الفضاء ومن الزمن ، فاي شيء طبيعي لا يشغل فضاء ولابد له من ان يستمر في زمن ؟ قد يختلف بعضنا عن البعض الآخر في عديد الخصائص الطبيعية ولكنا جميعاً متفقون في اننا نشغل حيزاً من الفضاء مستمرًّا في زمن طال او قصر . فالبحث في الفضاء وفي الزمن بحث في اعمّ ما يوجد بيننا وفي اشدّه اطلاقاً

و« الفضاء — الزمن » ليس بالنظرة التجريدية وكفى ، انما هو نظرية علمية بادق ما لهذه الكلمة من معنىً ، والايمان بحقيقته ، كما سنشرحها في هذا المقال ، مبني على تجارب طبيعية موجبة . فثمة حقيقة علمية توافرت الادلة التجريبية عليها توافرها على اية حقيقة علمية اخرى . هذه الحقيقة هي ان النور يسير في فضاء متجانس بسرعة ثابتة مستقلة عن حركة الآلة التي تقيسها . ولقد برهنت التجارب العلمية هذه الحقيقة المرة تلو المرة وآخر تجربة اقرتها أُجريت في اواخر الصيف الماضي . فبافتراض هذه الحقيقة وباستنتاج ما تتضمنهُ من الحقائق الحتمية يمكننا ان نثبت ان الفضاء بحد ذاتهِ نسبيٌّ والزمن بحد ذاتهِ نسبي كذلك ، لكنك تستطيع ان تخلص من توحيد الذاتين باسلوب رياضي خاص الى صفة فذة لا سبيل للنسبية اليها . هذه الصفة الفذة هي ما اسميناه « الفضاء — الزمن » فيكون لذلك « الفضاء — الزمن » ذاتاً مطلقة في الوجود

هذا الافتراض وهذا الاستنتاج هما بعينهما ما قام بهما العلامة اينشتين في رسالته الشهيرة

التي نشرها عام ١٩٠٥ عن النسبية المقيدة . وعرضت في هذا المقال ان نحاول رسم صورة واضحة لبعض الجديد الذي يردُّ العلم الحديث ان يرتسم في ذهننا عن الفضاء وعن الزمن

لا يستطيع احدٌ ان يشرع شروعاً في تفهم النظرية النسبية الحديثة الاَّ اذا روَّض نفسهُ قبل محاولة تفهمها على عادة ذهنية هامة . هذه العادة تطلب الينا ان نتجرد عن معظم ما نجزم به جزماً ، وهي لا تطلب ذلك منا الاَّ يقيناً منها اننا مخطئون في غالب هذا الذي نجزم به ، فنحن نجزم بانا نختبر هذا الورق وذاك الرجل وتلك الشجرة وفي ذهننا على ما يخيل الينا فكرة عن هذه الموجودات لا سبيل لاي لبس او ابهام اليها . وعلى ذلك نحتم بان هذا الورق وذاك الرجل وتلك الشجرة موجودة جميعها ، بل اننا نعتقد ان هذه جميعها ابسط ما نختبره من هذا الوجود . اما العادة الذهنية التي اشرنا اليها في اعلى فتطلب في صحة عقيدتنا هذه وتدعونا الى ان نحلل حتى هذه الموجودات البسيطة الى موجودات ابسط فابسط ، اذ تلفت نظرنا الى اننا لا نختبر ذاك الرجل بالفعل بل نشاهد مجموعة من الالوان ذات تنسيق خاص ونرى خطوطاً ورسوماً فضائية خاصة ونسمع صوتاً خاصاً . واذا كان ما نسميه « ذاك الرجل » على مسافة قريبة منا فاننا نستطيع ان نختبر نعومةً او خشونةً معينة . « وذاك الرجل » ليس باحد هذه الاختبارات ولا بمجرد جمعها بعضها الى البعض . انما هو مركب ذهني نقوم به عفو الخاطر . وعلى ذلك تقول لنا العادة الذهنية التي نحن بصددها إنَّ معظم ما نؤمن باننا نختبره مباشرة ليس بالفعل سوى مركب ذهني مما نختبره مباشرة ، ولذا يساوره الشك بقدر ما يبعد عن خبرتنا المباشرة وبقدر ما تعتور عملية تركيبه الذهنية الشكوك والاخطار

يجب اذن ان ننتبه الى ابسط اختباراتنا اذ الى هذه ترجع في النهاية جميع الموجودات التي نؤمن بوجودها . ولأبسط اختباراتنا هذه لفظة علمية هي لفظة «حوادث» ، فتكون العادة الذهنية التي يجب ان نرتاض عليها توطئة لقيامنا بالتفكير العلمي الحديث ، ان ننتبه الى ان وحدات هذا الكون القصوى هي هذه الحوادث البسيطة التي تطرق وعينا وان كل ما في هذا الكون الطبيعي مركب في نهايته من هذه الحوادث . وأقلُّ رجوع فكريٍّ الى هذه الحوادث يرينا انها كلها تتصف بصفتين فذتين لا سبيل لأية زيادة تحليل اليهما ، وهاتان الصفتان هما ان كل حادثة تشغل فضاء وتستمرُّ في زمن . فالكون اذن مبني على الحوادث الفضائية الزمنية[1]

قد سقنا هذا كله ايضاحاً للغة التي سوف نصوغ فكرنا فيها في هذا المقال . فنحن لن نرجع في امثالنا وشواهدنا واستناداتنا الاَّ الى هذه الحوادث النهائية . فلن نقول مثلاً ان امامنا رجلاً يقيس مقداراً طبيعياً ، وان ثمة جرماً سماوياً ، بل سنقول ان حدثت حادثة من صنف معين سواء استمرت ثانية واحدة ام مليوناً من السنين

(١) راجع مقتطف مايو سنة ١٩٣٠ حيث تجد مقالاً ضافياً عن الحادثة وفسحتها

نتساءل الآن ماذا يقصد العلم بالفضاء وما يقصد بالزمن ؟ لقد حددنا ما نسميه بلفظة «الحادثة الفضائية الزمنية» تحديداً كاملاً وقلنا انها ابسط ما نختبره. اما الآن فأمامنا لفظتان مختلفتان جداً عن ابسط ما نختبره ، أعني الفضاء والزمن ، فما هو المعنى العلمي لكل منهما ؟

قد نستضيء لهذا السؤال اذا بحثنا ما يقصده العرف العامي بهما ، اذ هما لا شك من مفردات التفكير فهو اذن لا بد يرمي الى معنى خصوصي بهما . ونحن لا نحتاج الى اجتهاد كبير للوصول الى المعنى العامي لهذين اللفظين اذ ينكشف هذا المعنى امامنا بسرعة وسهولة فائقتين . ان الفضاء هو هذا الخلاء الشاسع الذي يحوي المادة وما اليها ، والزمان هو استمرار المادة وتغيرها في هذا الفضاء . فالفضاء وعاء للموجودات كما ان الزمان امكان استمرار هذه الموجودات واستحالتها . هذا هو المعنى العامي للفضاء والزمن . ويهمنا الآن اولاً ان ننبذ هذا المعنى لعدم استقامته مع عادة التفكير بالحوادث وثانياً ان نستبدله بمعنى آخر يستقيم وهذه العادة . اما انه لا يستقيم مع التفكير بالحوادث من جهة ، ومع ان الكون في اقصى تركيبه ان هو سوى حوادث بحوادث من جهة اخرى ، فذلك يجب ان يكون واضحاً ، اذ ماذا نعني بوعاء للمادة ومظاهرها او — اذا استبدلنا «المادة ومظاهرها» بعبارة «الحوادث» الجديدة التي عولنا على استعمالها — ماذا نقصد بوعاء للحوادث ؟ هل نعني ان هذا الوعاء خارج عن هذه الحوادث مستقل عنها بحيث نستطيع ان نلحق به معنى لا يتوقف في شيء على معنى هذه الحوادث ؟ هذا ما لا سبيل اليه البتة ، اذ نحن في كل ما نعمل ونفكر ونولد محصورون ضمن هذا الخضم الحوادثي الزاخر ليس بمقدورنا الخروج عنه قيد انملة . فلم يتبق لنا اذن الا ان نشيد المعنى الجديد على هذه الحوادث ومعناها اذ لا محل لأي « وعاء » خارج هذه الحوادث . وهذا هو عين ما سنفعله عند ما نحدد المعنى العلمي للفضاء

ولكن لا نستطيع ان ننبذ النظرة العامية للزمن بهذه السهولة التي نبذنا بها النظرة العامية للفضاء . اذ ما قلنا عن الزمن في العرف العامي من انه «امكان استمرار الموجودات واستحالتها» وبقليل من الروية نرى ان لا بأس شديداً على هذا التحديد . والعلة في هذا الفارق بين الفضاء والزمن هي ان الزمن يدخل في وعينا ويفعل في شعورنا بأسلوب فذ ممتاز عما يفعله الفضاء . نحن نشعر بالفعل بهذا الامكان عند ما نعين استمرارنا واستحالتنا من طور الى طور . ونحن نشعر بالفعل بحركة الحوادث الفكرية والعضوية فينا من لحظة الى لحظة ونتخذ هذه الحركة معياراً لهذه اللحظات . فالتغير والاستحالة والاستمرار — كل هذه اختبارات نعيها في داخل وجداننا باستقلال ظاهري عن اية صفات فضائية . فباستطاعتنا ان نغمض اعيننا ونستقل عن المؤثرات الفضائية ولو الى برهة ونعي هذا الاستمرار الفذ وتلك الاستحالة الخاصة اللذين هما كنه ما نرمي اليه بلفظة « الزمن » . واذن ان النظرة العامية للزمن قريبة من طبيعته لانه

يدخل في وجداننا دخولاً مباشراً وثيقاً ، ولذلك فباستطاعتنا ان نجرد الزمن عن الفضاء في خبرتنا لكننا لا نستطيع بحال من الاحوال ان نجرد الفضاء عن الزمن

مع كل هذا نجد ان ثمة نقصاً علمياً في حد الزمن يشوب حد الفضاء ايضاً . وهذا النقص يقوم على ان الحد لا يتضمن امكان قياس الزمن باسلوب موضوعي مجرد عن الخبرة البشرية . فمعلومٌ ان العلم لا يتساهل في ذات او صفة لا تنقاد انقياداً تاماً الى القياس الموضوعي واذا جابهته صفة او ذات هذه حالها يدأب يعالجها من هذه الناحية ويحتال عليها من تلك الناحية حتى يغزوها غزواً قياسياً خالصاً وعندها تصبح ذاتاً علمية بالمعنى الصحيح . فالحد العامي للفضاء كما للزمن لا يسمح بقياس هذا الذي نسميه فضاء وزمناً بل يعينهما تعييناً اجمالياً صوفياً يداخله كثير من الغموض ويجعل امراً شاقاً ، ان لم يكن متعذراً ، ان تقابل زمناً وفضاء معينين بزمن وفضاء آخرين. لهذا كله نزمع على ترك المعنى العامي للفضاء والزمن جانباً وتتقدم الى اشادة معنى جديد يتفق ومقتضيات التفكير الحديث

لنعتبرْ عدداً معيناً من الحوادث النهائية — صوتاً تسمعهُ ولوناً تراه وضغطاً تحسُّ به ولوناً آخر تراه وصوتاً آخر تسمعهُ — ولنتساءل بالنسبة اليها التساؤل الآتي : كيف تنتظم بعضها مع بعض ؟ هل ثمة علاقات طبيعية تربط بعضها بالبعض الآخر ؟ هل هذه الحوادث منفصلةٌ بعضها عن بعض انفصالاً مطلقاً بحيث تحدث الواحدة في كون خاص بها والاخرى في كون آخر لا يمس كون الاولى من اية ناحية من نواحيه ، ام هل يستقرّ بين هذه الحوادث نظام ، أو انظمة ، توحد بينها جميعاً وتجعلها تحدث في كون واحد وتحت رعاية واحدة من الربط والتوحيد ؟

اظن السواد من الناس على هذه السيارة يرى معي ان هذه الحوادث النهائية التي تطرق وعيهُ تربطها وتوحدها على الاقل علاقتان بديهيتان معطاتان اعطاء مباشراً مع هذه الحوادث ؛ ولكل من هاتين العلاقتين وجهتان الواحدة وصفية او كيفية والاخرى كمية او عددية

العلاقة الفضائية الاولى التي تستقرُّ بين اية مجموعة من الحوادث هي ان هذه الحوادث تنتشر انتشاراً خصوصياً يُعرض على وعينا مع الحوادث ذاتها . وهذا الانتشار يسمح بانتقال نهائي من اية حادثة الى اية حادثة اخرى . وهذا الانتقال يحدث في ثلاثة اوساط مستقلة بحيث نستطيع ان نقول بالكلام العامي ان الحادثة الواحدة على يمين او شمال الحادثة الثانية وفوق او تحت الحادثة الثالثة وامام او وراء الحادثة الرابعة . هذا القول عن علاقة الحوادث بعضها بالبعض الآخر هو ما عبرنا عنه بالوجهة الوصفية للعلاقة الاولى ، اي اننا هنا نعيّن مجرّد العلاقات الانتشارية للحوادث . ولكننا ، علاوة على هذا التعيين المجرّد ، نستطيع ان نقابل هذه الانتقالات بعضها بالبعض الآخر فنقول ان الانتقال الواحد عشرة اضعاف الانتقال

الثاني ونصف الانتقال الثالث . وهكذا ينشأ معنا امكان قياس هذه الانتقالات الثلاثة ومقابلتها مقابلة كمّية . وهكذا تنشأ معنا الوجهة الكمية من العلاقة الاولى للحوادث

والعلاقة الثانية التي تستقر بين اية مجموعة من الحوادث هي ان هذه الحوادث تتعاقب باسلوب نهائي يعرض على رؤيتنا مع الحوادث ذاتها . ونلحظ ان تعاقب الحوادث يقع في خط واحد لا في ثلاثة خطوط كما هي الحال في العلاقة الاولى . ويسمح هذا التعاقب بالقول ان الحادثة الواحدة قبل او بعد الحادثة الاخرى ، فتنشأ معنا من ذلك الوجهة الوصفية للعلاقة الثانية للحوادث ، اي اننا هنا نكتفي بالتصريح بتمييزين لا غير في تعاقب الحوادث ، اعني تمييز « البعد » وتمييز « القبل » ولكن نستطيع علاوة على هذا ان نقيس كمية هذا « البعد » وكمية هذا « القبل » ونقول مثلاً ان الكمية الواحدة ثلاثة اضعاف او جزء من خمسين من الكمية الاخرى . وهكذا تنشأ معنا الوجهة الكمية من العلاقة الثانية للحوادث

العلاقة الانتشارية والعلاقة التعاقبية هما العلاقتان اللتان نلحظهما في اية مجموعة من الحوادث؛ وفيها يتركز تصريح علمي هام هو : ان الحوادث تنتشر وتتعاقب

ولكمية الانتشار ، كما لكمية التعاقب ، لفظ علمي هو « الفاصلة » ؛ فبين اية حادثتين توجد فاصلتان الواحدة هي الفاصلة الانتشارية والاخرى هي الفاصلة التعاقبية

على هذا الاساس نستطيع الآن ان نحدد ما نقصد بالفضاء والزمن . ان الفضاء هو الفواصل الانتشارية بين الحوادث ، والزمن هو الفواصل التعاقبية . ولما كنا قد انتهينا من تعريف كل من الفضاء والزمن فيصح لنا ان نسمي الفاصلة الانتشارية بالفاصلة الفضائية والفاصلة التعاقبية بالفاصلة الزمنية . فيصبح الزمن مجرد الفواصل الزمنية والفضاء مجرد الفواصل الفضائية

تعترض العالم مجموعة خاصة من الحوادث فيتساءل ما هو فضاؤها وما هو زمانها ويجيب ان فضاءها هو مجموعة فواصلها الفضائية وزمانها مجموعة فواصلها الزمانية . انك ترى لوناً وتسمع صوتاً ؛ ففضاء هاتين الحادثتين ليس سوى بعدها الفضائي ، وزمنهما ليس سوى البرهة الزمنية التي تفصلهما ، اما ان تقول ان ثمة وعاء عامًّا يشمل الحادثتين وزمناً عامًّا تتمان فيه فلا يرى العلم في هذا القول الاّ لبساً وتهوناً

الحادثة والفاصلة(1) هاتان هما دعامتا اللغة الطبيعية في العلم الحديث . فهما صرف المرء على استيعاب معنييهما من وقت وعناء فانه ربح خالص لتفكيره وتعويد لنفسه روح الجو العلمي القائم

الحادثة هي ابسط ما نختبره ، والفاصلة هي ما تنتظم به الحوادث. والفاصلة على نوعين فضائية وزمنية . والجملة الواحدة التي تمخض عنها بحثنا لهذه النقطة هي : إن الكون مؤلف من حوادث تنتظم في فواصل فضائية وفي فواصل زمنية [لها تتمة]

شارل مالك

(١) الحادثة هي ما يقصد به بالانكليزية بلفظة Even ، والفاصلة ما يقصد به بلفظة Interval