النسبية

(٢)

ان الناموس الذي شرحناهُ قد يزعزع كثيراً من يقين عامة الناس اذ يقساءلون كيف يكون للمكان كمية محدودة في حين انهُ لا حدود لهُ ؟ وكيف ان مقداراً يكون محدوداً في حين انه لا يكون محوياً داخل حدود ما ؟ ان المشابهات التي نستخلصها من مكان ذي بعد واحد او بعدين قد تساعدنا على فهم ذلك وما يعنى بهِ . فكان ذو بعد واحد يكون خطاً فاذا اتخذ طرفا هذا الخط فانهُ يصبح لا اطراف لهُ في حين ان طولهُ يكون محدوداً . والمكان ذو البعدين يكون سطحاً . فاذا اصبح هذا السطح سطح دائرة حدث اذ ذاك انهُ يكون بغير حدود في حين ان هذا السطح يمكن معرفة مقدارهِ بالقياس فهو بذلك كمية محدودة . فحشرة من الحشرات الصغيرة مثلاً في مستطاعها ان تجوب انحاء هذا السطح الى ما لا نهاية من غير ان تصبح في زمن من الازمان أقرب الى نهاية السطح او ابعد عنهُ . واذا لم يوجد في العالم شيء سوى هذا السطح فحين ذاك يصبح المكان عبارة عن هذا السطح لا اقل منهُ ولا اكثر . فالمكان غير متناهٍ باعتبار انهُ لا يمكن ان يكون لهُ آخر تصل اليهِ ، ومتناهٍ باعتبار ان لهُ مساحة محدودة وقدراً محدوداً

وفي كلتا الحالتين حالة الخط وحالة السطح اذا اريد ان يصبحا محدودين فانهُ لا بد من ان ينحنيا . فان خطاً مستقيماً اذا ذهب في امتداد واحد دائماً فان طولهُ يصبح غير متناهٍ . فاذا اردنا ان نحد طولهُ ولا نحد اطرافهُ فلا بد من ان ينحني ليلتقي طرفاهُ في نقطة . وهذا الانحناء لا يحدث الاَّ في البعد الثاني اي انهُ لا بد من ان يحوز مساحة والمساحة هي عبارة عما يكوّن لهُ عرضاً كما يكون لهُ طولاً . فالخط ذاتهُ ولو لم يكن لهُ إلاَّ صفة الطول وليس لهُ غير بعد واحد فانهُ اذا التحم طرفاهُ حاط مكاناً ذا بعدين . وهذه هي الحال بعينها في السطوح . فان السطح اذا كان منبسطاً تمام الانبساط فانهُ يكون ذا مساحة غير متناهية . فاذا اردت ان تجعل مساحتهُ محدودة في حين يكون غير ذي اطراف متناهية فيلزم ان

ينحني في الامتداد الثالث كما لو كنت تجعلهُ يحوي داخلهُ كية محدودة ككرة مثلاً او اسطوانة او غير ذلك

كذلك المكان الخاص بهذا الكون الذي نعرفهُ قد يقال فيهِ ما يقال في غيرهِ، لا حدود لهُ وهو في الوقت ذاته ذو كية محدودة. ويرجع الكلام في هذا الى الناموس ذاتهِ اي الى القول بان المكان ذا الابعاد الثلاثة لا بد من ان يأخذ انحناءهُ في البعد الرابع . والاستاذ اينشتين نفسهُ يعتقد انهُ منحنٍ انحناء اسطوانياً . ويقول غيرهُ بانحنائهِ على اشكال أخر . غير ان كل هذا يتوقف على انهُ مسألة معادلات رياضية لا يمكن ان تصبح في يوم ما مرئية رأي العين . فبمجرد ما يبدأ البعد الرابع في العمل فان مقدورتنا على تقدير الابعاد بالنظر تعدم بتاتاً . ومن السهل الهين ان ترى بعينك كية متناهية لا حدود لها في مكان ذي بعد واحد او بعدين . ومن طريق هذه المشابهة والقياس عليها تستطيع ان تكوّن فكرة لما نعني من الكلام في انحناء المكان وكيف ان مكاننا في مجموعهِ لا يمكن ان يكوّن كية يستطاع قياسها في حين يكون في مقدورنا ان نتحرك الى ما لا نهاية داخل ذلك الشيء الذي يخيل الينا انهُ خط مستقيم ومع ذلك فلا نبتعد عن المكان ذاتهِ اكثر من عدد مخصوص من تريليونات الاميال تقاس من النقطة التي بدأنا منها

***

ان نظرية النسبية في حالتها الحاضرة لم تتخلص بعدُ من الاشياء المطلقة في ذاتها تخلصاً تامًّا . فانهُ يوجد مثلاً كما يقول الاستاذ « ادنجتون» مستقبل مطلق وماضٍ مطلق اي ازل وأبد . ومن هنا نستطيع ان نعتبر الزمان امتداداً لا نهائياً غير محدود ليس لهُ اول وليس لهُ آخر . من هنا تذهب فكرة الحدوث المشترك ذهاباً تامًّا ولماذا ؟

افرض حادثتين (الف) و (باء) وقعتا في مكانٍ ما فانهما لا تكونان تشاركتي الحدوث الا لراء واحد في حين ان رائياً آخر قد يرى ان الاولى حدثت قبل الثانية وقد يرى ثالث ان الثانية حدثت قبل الاولى . اما نظرية النسبية فتحول بيننا وبين الحكم بصحة نظر احدهما وخطاء الآخر . فكلاهما عندها على

تمام الحق . ذلك لان اتشارك في الحدوث ليس مطلقاً بل هو نسبي . وهو يرجع الى ميعاد الزمان الاعتباري الذي يركن اليه كل من الراثين وكل ميعاد للزمان في النسبية صحيح مهما اختلف اعتباره عند الناس

كذلك تعرّف النسبية بكميات مطلقة كسرعة الضوء التي تظل واحدة مهما اختلف الاعتبار في معيار المكان والزمان عند الناس . وكذلك « النترة » التي تقع بين حادثتين معينتين

***

كان نيوتن يعتقد ان جسماً متحركاً في مكان ما لا بد من ان يظل متحركاً في خط مستقيم ما دام انهُ لم يتأثر بقوة اخرى خارجة عن قوتهِ اي انهُ يتحرك من نقطة الى اية نقطة اخرى تصادفهُ في طريقة متخذاً اقصر طريق ممكن يصل بينهما . اما اينشتين فيقول بان جسماً ما يتحرك لا في مكان بل في مكان زماني وانهُ يتحرك متنقلاً من نقطة الى اخرى يصادفها في طريقهِ متخذاً اقرب طريق ممكن . والجسم في حركتهِ لا بدّ من انهُ يصادف اجزاء من المكان يشتد انحناؤها اذ المعتقد الآن ان المكان فيما يجاور المادة الكثيفة اكثر انحناء منهُ بعيداً عنها حيث يقرب من التسطح والانبساط . فاذا قارب جسم جسماً آخر فحينذاك يكون قد قارب حيزاً من المكان مشوهاً اي اكثر انحناء . غير انهُ يظل متابعاً حركتهُ من ذلك المكان كما كان من قبل . ولكن بالنسبة الى الانحناء العام لا يلوح لنا انهُ سائر في خط مستقيم بل يظهر كأنهُ سائر في فلك منحنٍ . من هنا تستطيع ان نعلل حقيقة الجاذبية من غير ان نحتاج الى فرض القوة الجاذبة التي نقول بانها تجذب الاجسام . فان ادراك القوة في الحقيقة امر « انثروبومورفي » اي انهُ امر يرجع الى الصفات البشرية التي ننسبها الى الله عز وجل . وبمعنى اوسع امر مستمد من تجاربنا الذاتية التي يجريها الانسان بحكم السر المودع فيهِ على الاجسام الخارجة عن حيزهِ . اما نظرية النسبية فانها تسير بنا خطوة اخرى لتبعدنا عن القول بأثر القوى المشابهة لقوى الانسان في الطبيعة . فهي تردنا الى القول باعادة كل الاشياء الى نظام مادي صرف غير ذي علاقة بأي وجه من الوجوه بشيء من النظامات أو القوى المشابهة للقوى البشرية

ولا تقف نظرية النسبية عند هذا الحد. فانها تتناول تأملات فلسفية عميقة. فقد تتساءل مثلاً الى أي حد يذهب نصيب شيء من الصحة والواقع اذا كان هذا الشيء غير مستطاع ان يقع عليه حسنا ؟

يقول هربرت سبنسر « كل مالا تدركهُ الحواس لا يمكن ان يكون صحيحاً » على انك مهما قلبت وجوه الرأي هنا وقعت على اشياء لا يمكن ان تدركها الحواس . فكون القوة مثلاً في مستطاعها ان تؤثر عن بعد امر لا يمكن ادراكهُ بالحواس . فقوة الجاذبية امر لا يمكن ادراكهُ بالحواس شأنها في ذلك شأن البعد الرابع في النسبية . غير انها احد الاشياء التي ان تعذر ادراكها حساً فانها من الاشياء التي تنزل معرفتنا بها منزلة الضروريات حتى انها لا تحتاج إلاّ الى قدر قليل من الجهد لتبث فينا احساساً بالعجب والحيرة . وفضلاً عن هذا فان البعد الرابع كما ابنّا عن ذلك قبلاً من الممكن ان يصبح ظاهراً بيناً اذا كانت الطبيعة قد وهبتنا عيناً تستطيع الحركة والتنقل بسرعة هائلة . لذلك يجب ان لا نحد من الطبيعة ونظامها لانها لم تزودنا الاّ بحواس خمس فحسب. وفي هذه الحالة يتسنى لنا ان نقرر ان طبيعة الحاسة السادسة هي التي يحتاج اليها الانسان ليدرك ظاهرات الطبيعة بحواسهِ . وبجمل القول ان شيئاً قد يكون صحيحاً في ذاتهِ حتى ولو تعذر علينا ان نأتي من الطبيعة بما يفسر حقيقتهُ . لاننا لا نعني بالتفسير الطبيعي الاّ التعبير بلغة حواسنا وهي حواس فضلاً عن قلتها في العدد فانها ضعيفة لا يعتدبها ازاء الكون في مجموعهِ

***

يقول البحاثة مستر « اليوت » ان هناك بضعة اسئلة لا يزال على القائلين بالنسبية ان يجيبوا عليها . فهم يقولون مثلاً ان الاجسام تزيد تسطحاً كلما زادت سرعة اندفاعها حتى اذا بلغت سرعتها سرعة انتشار الضوء لم يصبح لها عمق مطلقاً لدى النظر . لان الاجسام عندما تبلغ من السرعة هذا المبلغ تلوح كصفائح رقيقة جهد ما يمكن سابحة في المكان . وهنا يطلب المشتغل بالعلوم الطبيعية ان يعرف على اي شكل تظهر الاجسام إذا اندفعت في الفضاء بقوة تفوق قوة انتشار الضوء ؟ ولقد اجيب على هذا السؤال بانهُ ليس في استطاعة جسم مادي ان

يتحرك بسرعة تفوق سرعة الضوء لان قوة استمرارها تصبح غير متناهية . ويتصح مستر « اليوت » للذين يريدون ان يقاوموا النسبية ان يزيدوا سؤالهم ايضاحاً . ثم يقولون بان دقيقة ما قد تتحرك بسرعة تقارب سرعة انتشار الضوء. والواقع ان نشاط دقائق (ب) التي يبعثها الراديوم تتحرك بسرعة مقاربة لذلك. فاذا فرضنا ان دقيقتين من هذه الدقائق قد اتفق ان ثم احداهما من جانب الاخرى حيث تكونان مندفعتين في اتجاه المتناظرين فعند ذلك تكون سرعتهما النسبية تفوق بكثير سرعة الضوء . فكيف تلوح احداهما اذا نظر اليها من الاخرى ؟ ان الدقيقتين كلما زادت سرعتهما تصبحان اكثر رقة حتى يأتي وقت قد لا تلوحان فيه الا كسطح . فهل يمكن اذا ازداد مقدار السرعة النسبية في مجموع الكون ان يبدأها بالتضخم والكبر مرة اخرى بان تضاف كمية خاصة نتصورها الى البعد الثالث فيهما اي في العمق ؟ وهل يمكن ان تأتي حالة يلوح لنا فيها الزمان كانهُ راجع القهقرى حيث يكون مثل الدقائق المادية اذ ذاك كمثل دقائق وصلت آخر سياحتها قبل تكون قد بدأت بها وان سكانها قد فنوا قبل ان يولدوا ؟

هذا هو الاشكال الذي تتركنا فيهِ النسبية اليوم رغم ما قوبلت بهِ هذه النظرية من التقبل والذيوع . وهل يمكن ان تصبح الاشياء الحقيقية خيالية اذا ما نظر اليها من تلك الوجهة الحقة . وهل يوجد هنالك اكوان نتوهمها نظن ان كوننا وهمي اكوان خرجت عن كوننا هذا خروجاً كليًّا

***

لقد قامت في وجه النسبية معترضات كثيرة بنيت على انها نظرية «ميتافيزية» — مما بعد الطبيعة — تنفر منها الروح العلمية المحضة . وليس من الغريب ان يحيط الشك زماناً بنظرية فذة كهذه النظرية لكثرة ما ذاع من المذاهب الخداعة فيما بعد الطبيعة. ان نظرية النسبية تختلف عما بعد الطبيعة في موضعين معينين. الموضع الاول انها قابلة للتحقيق بمجرد التأمل العلمي . والموضع الثاني انها مادية في اخص معانيها . فانها مثلاً لا تعلل الظاهرات الطبيعة بمقتضى الشعور الانساني او من وجهة النظر الروحية . في حين أن نظريات ما بعد الطبيعة تجعل الطبيعة دائماً مزودة بشيء من الخصائص الانسانية . ونظرية النسبية فضلاً عن هذا تصف

الطبيعة وتفسر مغمضاتها بتعبيرات تبعد عن العواطف الانسانية بما لم تبلغ اليهِ غيرها من النظريات العلمية . وفي هذه النظرية دون غيرها نرى اننا قد بلغنا من البعد عن القول بأن الانسان مركز العالم ومحورهُ حدًّا لم تبلغ اليهِ العقول من قبل . بل انها آخر ما يحتاج اليهِ العلم ليبعد عنا القول بأن في الطبيعة تشابهاً من الاصول التي يدعيها الانسان لنفسهِ. وبنظرية النسبية دون غيرها يثبت لنا تفوق « السنة العامة » على غيرها بشكل لم تبلغ اليهِ في زمن من الازمان كالشعور بأن الطبيعة ليست سوى آلة ميكانيكية عمياء وان آليتها قد عدمت كل اثر من المدركات التي نستخلصها من الحس الانساني . فمن النسبية وحدها قد استطعنا ان نعرف ان هنالك اشياء قد تكون صحيحة في ذاتها وليس في مستطاع الحس البشري ان يصل اليها . وهي في ذلك تتفق مع آليات نيوتن . فالقوة والزمان والمكان وغير ذلك من المدركات لا يمكن ان تلمس او تنظر او تشم مثلاً . لانها عبارة عن منتجات عقلية يصح ان نتركها بتة اذا كشف لنا غيرها اكثر انطباقاً على الحقائق المعروفة . ولا يمنعنا من معرفة اصل هذه المدركات في الطبيعة الا الرأي السائد فيها. فالمادة نفسها ليست الا مدركاً او شيئاً عاماً كونتهُ في نظرنا التجاريب وليست كما كنا نظن من قبل حقيقة مطلقة ثابتة في عقليتنا ثبوتاً مطلقاً. على ان كل المتناقضات التي قد تقوم من القول بالنسبية قد نجد اشد منها تناقضاً اذا نظرنا الى الاشياء نظرتنا القديمة . فالاثير مثلاً ليس الا فرضاً الزمتنا اياهُ فلسفة الاطلاق

وليس القول بالاثير مبنيًّا على النظر العلمي ولا التجربة لان كليهما يضاد القول بهِ . بل اننا فرضناهُ لنستطيع ان نعلل بعض الظاهرات الطبيعية بتعبيرات يقبلها النظر الانساني . والقول بالاثير يقتضي وجود عدد من الصفات المستحيلة فانهُ يضع في ثنايا الطبيعة شيئاً مطلقاً مبهماً يجرنا الى القول بأن التناقض واقع في الطبيعة بالذات لا في النسبة التي ينظر الى الطبيعة من ناحيتها

اسماعيل مظهر