الفصل الثامن

مفهوم المعرفة فى نظرية النسبية كمثال لتطور مفهوم الموضوع

إذا كان من الصحيح أن المبادئ القبلية في المعرفة لا يمكن تحديدها إلا بطريقة استقرائية، وإذا كان من الممكن إثبات أو دحض هذه المبادئ في أي وقت. بواسطة التجربة، إذا كان كل هذا صحيحًا فلابد من التخلى عن الفلسفة النقدية. ومع ذلك فإننا نريد أن نبيّن أن هذه الوجهة من النظر تختلف عن وجهة نظر الفلسفة التجريبية التي تعتقد أنه من الممكن تمييز كل القضايا العلمية، دون استثناء، عن طريق فكرة "استخلاصها من التجربة". فمثل هذه الفلسفة التجريبية لم تلحظ الاختلاف الكبير القائم بين القوانين الطبيعية الخاصة ومبادئ التناسق، ولم تكن على علم بأن مبادئ التناسق لها وضع مختلف اختلافًا تامًا عن القوانين الطبيعية من حيث البناء المنطقى للمعرفة. ولقد اتجه المذهب ذو الاتجاه القبلى إلى النظرية القائلة بأن مجموعة معينة من المبادئ هي التي تحدد البناء المنطقى للمعرفة، وأن الدلالة المنطقية هي التي تميز هذه المجموعة من المبادئ، ودلالتها لا دخل لها في طريقة اكتشافها أو في دوام صدقها.

إننا نرى أن أفضل سبيل لتوضيح هذا الوضع الاستثنائي هو أن نقوم بوصف التغير الذي طرأ على مفهوم الموضوع. إن هذا التغير في تناسق المبادئ قد أحدثته نظرية النسبية.

obeikandl.com

توصل علم الفيزياء إلى صياغة أحكامه صياغة كمية من خلال بحث تأثير العوامل الطبيعية على تحديدات الأطوال والفترات الزمنية، فمقاييس الأطوال والفترات الزمنية هي المقاييس الكمية الأولية. ويتحقق عالِم الفيزياء من وجود قوى الجاذبية عن طريق قياس الزمن الذي يحتاجه جسم ساقط لقطع مسافة معينة، أو عن طريق قياس زيادة درجة الحرارة من خلال تغير طول سلك زئبقي. لهذه الأسباب كان من الضروري تحديد مفهوم الفترات الزمنية والفواصل المكانية. ولقد استطاع علم الفيزياء، عن طريق الفترات الزمنية والفواصل المكانية، أن يتوصل إلى النسبة العددية المرتبطة بالفترة المراد قياسها بفترة تُسْتَخدم كوحدة. وفي هذه العمليات قام علم الفيزياء التقليدي بوضع مبدأ أساسي يقول بأن الأطوال والأوقات تعتمد كل منها على الأخرى، وأن الوقت المتزامن المحدد للنسق ليس له تأثير على نتائج قياسات الطول. ولكي يكون لهذا الوقت المتزامن تأثير على الانتقال من الأطوال المقاسة إلى العلاقات المرتبطة بها، فإنه لابد من إضافة نسق من القواعد لربط الأطوال. وفي مجال علم الفيزياء التقليدي أسهمت نظريات الهندسة الأقليدية في تدعيم هذا الهدف. ولنتخيل كرة دوارة Rotating Sphere، فهي وفقًا لنظرية نيوتن ترسم مدارًا بيضاويًا ويتم التعبير عن تأثير الدوران– أي تأثير العلة الفيزيائية – بتغير الأبعاد الهندسية. وعلى الرغم من هذا فإن القواعد الخاصة بارتباط الأطوال لا يطرأ عليها تغير. وحتى بالنسبة لهذه الكرة، فإن ثمَّة نظريتين صادقتين: النظرية الأولى هي التي تقول إن العلاقة بين محيط الدائرة وقطرها (على سبيل المثال محيط وقطر دائرة العرض) تساوى ط. والنظرية الثانية هي التي تقول إن القطعة[*] Segment الصغيرة للغاية من قوس[**] Arc الدائرة ترتبط بعلاقة

(*) القطعة الدائرية Segment of a Circle هي شكل يحيط به قوس دائرة ووترها الواصل بين نهايتي القوس. (مجمع اللغة العربية، مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التي أقرها المجمع، جـ١، صفحة ٢٣٨). (المترجم)

فيثاغورية مع التفاضلات الإحداثية (وتصدق هذه العلاقة على قطع القوس الصغيرة بالنسبة للإحداثيات العمودية المختارة بطريقة جزافية). وكان من الضروري بالنسبة لعلم الفيزياء أن يضع هذه الفروض لقياس التغيرات التي تعترى الأطوال والفترات الزمنية. ويُعَد الخضوع لهذه العلاقات العامة سمة أساسية للجسم الفيزيائى. ولا يمكن وصف شيء ما على أنه جسم فيزيائى إلا في إطار هذه الفروض المسبقة. إن إقامة معرفة كمية لا يعنى شيئًا سوى تطبيق هذه القواعد العامة على الواقع وتنظيم القيم العددية في نسق وفقًا لذلك. إن هذه القواعد تنتمى إلى مفهوم موضوع علم الفيزياء.

وعندما غيرت نظرية النسبية هذه الرؤية، ظهرت صعوبات مفاهيمية خطيرة. فالنظرية النسبية تقول إن الأطوال والفترات الزمنية المقيسة ليس لها صدق مطلق، بل تحتوى على عناصر عرضية Accidental، أي أن مجموعة الإسناد(*) System of Referenc بالقياس إلى مجموعة ساكنة. وكانت هذه النتيجة تُفسر على أنها مناقضة لمبدأ السببية. وفجأة وجد العلماء أنفسهم بازاء تغير فيزيائى فشلوا في الاهتداء إلى علته على ضوء النظريات المتعلقة بالقوى الناشئة عن الحركة. ولقد قام مؤخرًا هليج هولست Helge Holst بمحاولة لإنقاذ مبدأ السببية بأن أشار إلى مجموعة مفضلة من الإحداثيات تكون فيها القيم المقيسة وحدها هي ما يمكن أن يقال إن لها دلالة موضوعية، وذلك على عكس ما ذهبت إليه نسبية أينشتين بحيث يبدو تقلص لورنتز

=

(**) القوس Arc هو جزء من منحنى. (مجمع اللغة العربية، مجموعة المصطلحات العلمية والفنية التي أقرها المجمع، جـ٢٢، صفحة ٤٨). (المترجم)

(*) لقد كان معروفًا منذ أيام الإغريق القدماء أننا لكي نصف حركة جسم ما نحتاج إلى جسم آخر ننسب حركة الجسم الأول إليه. فنحن نرصد حركة عربة ما مثلا بالرجوع إلى سطح الأرض، وحركة كوكب ما من الكواكب بالرجوع إلى مجموعة النجوم الثابتة. وفي الفيزياء يسمى الجسم الذي نسند إليه الحوادث مكانيًا "مجموعة الإسناد" System of Reference فقوانين ميكانيكا جاليليو ونيوتن مثلاً لا يمكن التعبير عنها إلا بالاستعانة بمجموعة الإسناد. (المترجم)

Lorentz contraction ناجمًا عن الحركة المنتسبة إلى هذه المجموعة. ويمكن التعبير عن نسبية أينشتين بوصفها إمكانية متناسقة للتحويل الناشئ عن الصدفة البحتة في الطبيعة.

ويجب أن نلاحظ أن الصعوبة الظاهرة لا تنشأ من محاولة التمسك بمبدأ السببية، بل هي تأتى من محاولة التمسك بمفهوم الموضوع ذلك المفهوم الذي تجاوزته نظرية النسبية. فهناك سبب محدود وراء تقلص الطول، ألا وهو الحركة النسبية لجسمين. واعتمادًا على ما تفترض مجموعة الإسناد أنه ساكن يمكن وصف أحد الجسمين بأنه أقصر من الآخر. فإذا تم تفسير هذه النتيجة على أنها تناقض مبدأ السببية لأن هذا المبدأ يقتضى بالضرورة حكمًا يكون الجسم وفقًا له متقلصًا "بالفعل"، فإنه يفترض عندئذ أن الطول خاصية مطلقة للأجسام. بيد أن أينشتين قد بيّن أن الطول هو مجرد مقدار محدد يتناسب مع مجموعة إحداثية معينة. إن الجسم المتحرك توجد بينه وبين قضيب القياس (الذي لابد بطبيعة الحال أن يُعَد بدوره جسمًا) علاقة معينة. إن هذه العلاقة تظهر أحيانًا– اعتمادًا على مجموعة الإسناد المختارة – بوصفها طولاً ساكنًا، وأحيانًا أخرى بوصفها تقلص لورنتز أو تمدد لورنتز Lorentz Extension– إن ما نقيسه على أنه طول ليس هو العلاقة بين جسمين، بل مجرد اسقاطهما في مجموعة إحداثية. ولا يمكننا أن نعبر عن هذا الطول إلا بلغة المجموعة الإحداثية، أما إذا أشرنا إلى الصيغ التحويلية في آن واحد لكل مجموعة أخرى، فإن أحكامنا سوف تحتوى على دلالة موضوعية. ويتكون المنهج الجديد لنظرية النسبية على ما يلي: إنه يستعير معنى موضوعيًا لأحكام ذاتية بالإشارة إلى الصيغ التحويلية. ويغير هذا المنهج مفهوم العلاقة الفيزيائية. فالطول المقيس فقط في مجموعة معينة يمكن التحقق منه. ومن ثمَّ يمكن أن يُوصف بالموضوعية. غير أن هذا الطول هو تعبير واحد عن العلاقة الفيزيائية. وما كان يعتبر في الماضي طولاً هندسيًا لم يعد خاصية مطلقة للجسم، بل بالأحرى هو انعكاس لمثل هذه الخاصية بوصفه شيئًا في ذاته Thing- in -Itself، مادمنا نستطيع صياغة العلاقة الفيزيائية

صياغة متفردة بالإشارة إلى الطول في مجموعة إحداثية واحدة بالإضافة إلى الصيغ التحويلية. ومن الضروري بالنسبة لنا أن نتكيف مع حقيقة أن العلاقة الفيزيائية لا يمكن صياغتها ببساطة على أنها نسبة ما.

إننا نلاحظ تغير مفهوم الموضوع: فما كان فيما مضى خاصية للأشياء وحدها، أصبح الآن خاصية للأشياء وخاصية لمجموعات إسناد هذه الأشياء. وبوضع الصيغ التحويلية فحسب يمكننا أن نستعيد تأثير مجموعة الإسناد. وبهذه الطريقة وحدها نصل بالفعل إلى تحديث ما هو واقعي.

إذا كان مفهوم الطول عند أينشتين محصورًا، بقدر ما، في صياغته لجانب واحد من جوانب العلاقة الفيزيائية الأساسية، فإنه من جهة أخرى يُعَد مفهومًا رحبًا بدرجة كبيرة، وذلك لأن حالة حركة الأجسام تغير من أطوالها الفيزيائية، وبالعكس فإن الأطوال تصبح تعبيرًا عن حالة الحركة. وبدلاً من القول: إن جسمين في حركة بالنسبة لكل منهما الآخر، فإنني أستطيع أن أقول كذلك: إنه من رؤية أحد الجسمين فإن الآخر يختبر تقلص لورنتز. إن هذين الحكمين هما عبارتان مختلفتان تعبران عن حقيقة أساسية واحدة. ونلاحظ مرة أخرى أن الواقعة الفيزيائية لا يمكن التعبير عنها دائمًا على أساس الأحكام الكينماتيكية(*) البسيطة، إذ لا يمكن وصفها بواسطة عبارتين مختلفتين وعن طريق تحولاتهما التبادلية.

هذه الوظيفة المتسعة للقياس – أعنى خاصية الحالة الفيزيائية – قد تطورت إلى درجة أكبر في نظرية النسبية العامة. إذ وفقًا لهذه النظرية لا تؤدى الحركة المنتظمة وحدها بل أيضًا الحركة المطردة إلى تغير العلاقات القياسية، ومن ثمَّ يمكن تمييز حالة الحركة ذات العجلة – على العكس – من خلال أحكام قياسية. ولقد أدى

(*) الكينماتيكا Kinematics فرع من علم الميكانيكا يعنى بدراسة الحركة دون مرعاة القوى المحركة. (مجمع اللغة العربية، معجم الفيزياء الحديثة، الجزء الأول، صفحة ١٥٢). (المترجم)

هذا إلى نتائج عجزت نظرية النسبية الخاصة عن التوصل إليها. إن السرعة ذات العجلة ترتبط بوجود قوى الجاذبية. وبالنظر إلى هذا التوسع فإنه يتم التعبير عن القوى الفيزيائية بواسطة الأحكام القياسية، ويبدو أنه تم النظر فجأة إلى مفهوم القوة – وهو المفهوم الذي أثار الكثير من الصعوبات المنطقية بالنسبة لعلم الفيزياء التقليدي – من خلال منظور جديد أعنى أنه لا يعبر إلا عن تشبيه بشرى لأحد جوانب الحالة الفيزيائية التي يكون الجانب الآخر منها هو الصورة الخاصة للقياس. وبالتأكيد فإن مثل هذا التوسع لوظيفة القياس يجعل من الممكن التمسك بصورتها الأقليدية البسيطة، والقياس التحليلي الريمانى وحده هو القادر على استيعاب مثل هذه الزيادة في الدلالة. وبدلاً من القول: إن جسمًا فلكيًا يقترب من مجال الجاذبية، يمكنني القول كذلك: إن الأبعاد القياسية لهذا الجسم تصبح منحنية.

لقد اعتدنا على إدراك وجود القوى من خلال مقاومتها للحركة، وفضلاً عن ذلك يمكننا أن نضيف: إن الواقع – الذي يُوصف بدوره كمجال للقوة – يتجلى بذاته من خلال الحقيقة القائلة إن حركة الخط المستقيم مستحيلة. إن هذا هو مبدأ أينشتين – ريمان لانحناء المكان الذي يجعل وجود الخطوط المستقيمة مستحيلاً. ولا يجب تفسير "الاستحالة" هنا تفسيرًا فنيًا – كما لو كان الإدراك الفني للخط المستقيم عن طريق القضبان الفيزيائية مستحيلاً – بل الاستحالة هنا هي استحالة منطقية إذ إن مفهوم الخط المستقيم مستحيل في المكان الريمانى. ويلزم عن تطبيق هذه الهندسة في مجال علم الفيزياء أنه لا توجد نقطة في البحث عن تقريب للخط المستقيم بقضيب فيزيائي، فحتى التقريبات مستحيلة. ويؤكد علم الفيزياء التقليدي أيضًا على أن الجسم الفلكي الداخل في مجال جاذبية يتخذ مسارًا منحنيًا. وتقطع نظرية النسبية شوطًا أبعد في تأكيد هذا الأمر، إذ ترى أن الحديث عن خطوط مستقيمة في مجال الجاذبية هو أمر لا معنى له. ويختلف هذا الحكم من حيث مضمونه الفيزيائي عن مضمون الحكم الذي تقول به وجهة النظر القديمة. ففي نظرية أينشتين يكون للمسار نفس العلاقة التي للمسار الذي قالت به نظرية نيوتن حيث للمنحنى المكاني منحنى

مستو، فالانحناء عند أينشتين له نظام أعلى من الانحناء عند نيوتن. هذا التغير الأساسي في القياس يرتبط بدلالته العميقة في التعبير عن الحالة الفيزيائية.

إن وجهة النظر القديمة القائلة بأن العلاقات القياسية لجسم ما مستقلة عن الطبيعة – أي بأسلوب حساب حجم هذا الجسم وطوله، والزاوية بين جانبيه، وانحناء سطوحه من المعطيات المقاسة – هذه النظرية لم يعد من الممكن التمسك بها. فهذه القواعد القياسية أصبحت تعتمد على مجموع عالَم الأجسام المحيطة به. وما كان سمي سابقًا المنهج الرياضي للعقل أصبح سمة خاصة للموضوع ورسوخه في المجموع الكلى للأجسام. ولم يعد القياس بديهية للتناسق، بل أصبح بديهية للاتصال. وتعبر هذه النتيجة عن تغيير في مفهوم الواقع أكثر عمقًا من ذلك التغير الموجود في نظرية النسبية الخاصة. وقد اعتدنا على التفكير في المادة على أنها شيء جامد وصلب تشعر به حواسنا باللمس كشيء مُقاوم. وتعتمد كل النظريات التي تفسر العالَم تفسيرًا ميكانيكيًا على هذا المفهوم للمادة، وهو طابع كل التفسيرات التي حاولت مرارًا أن تنظر إلى تطابق الأجسام الصلبة بوصفها مثالاً لكل النتائج الديناميكية. وعلى المرء أن يُسْقِط تمامًا هذا المثال لكي يفهم معنى نظرية النسبية. فما يلاحظه عالِم الفيزياء هو قياسات الأطوال والفترات الزمنية، وليس مقاومات حاسة اللمس.

وعلى ذلك فإن وجود المادة لا يمكن اكتشافه إلا في القياسات الطولية والزمنية. وهذا يعنى أنه إذا كان ثمَّة وجود لشيء واقعي – الجوهر – فإن التعبير عنه فيزيائيًا يكون عن طريق شكل القياس، أي الشكل الخاص للصلة بين طولين وزمنين. إذ إن الشيء الواقعي هو الذي يتم التعبير عنه بواسطة انحناء المكان. ونلاحظ مرة أخرى طريقة جديدة للوصف: وهى أن الشيء الواقعي لم يعد يوصف بواسطة شيء ما، بل بواسطة عدد من العلاقات القائمة بين الأبعاد الهندسية. ومن الصحيح أن القياس يحتوى على عنصر ذاتي، واعتمادًا على اختيار مجموعة الإسناد ستختلف المعاملات القياسية، فإن هذا اللا تحديد لا يزال سائدًا في مجال الجاذبية.

ولكن هناك علاقات مفتقرة بين المعاملات القياسية، فإذا وضعت أربعة منها بشكل تعسفي للمكان كله، فإن الست الأخريات تحددها الصيغ التحويلية. فوجود المادة يعلن عن نفسه في هذه الحالة المحدودة، وهى الشكل المفاهيمى لتعريف الوجود الفيزيائي. وهذه الحالات المحدودة لا تستطيع الصمود أمام المكان الخالي، ومن ثمَّ لا يمكن تحديد القياس. إذ إن الحديث عن علاقات الطول في المكان الخالي هو أمر لا معنى له، فالأجسام وحدها هي ما لها طول وعرض وارتفاع، ولكن الحالة الفيزيائية للأجسام يجب أن تظهر في العلاقات القياسية.

وهكذا تم التخلي عن المفهوم التقليدي للجوهر كما استخدمه "كانط". وهو المفهوم الذي كان الجوهر بناءً عليه قوامًا ميتافيزيقيًا للأشياء التي لا يمكن أن نلاحظ منها سوى التغيرات التي تطرأ عليها فحسب. ومن وجهة النظر الإبستمولوجية، ليس هناك فرق بين قول "طاليس" Thales بأن الماء هو أصل الأشياء وبين التصور التقليدي للجوهر، فعلم الفيزياء الأكثر تطورًا قد اقتصر على استبدال ذرة الهيدروجين أو ذرة الهليوم بالماء. فالكشوف الفيزيائية المتطورة لم تكن قادرة على تغيير المفهوم الإبستمولوجى، وكل ما فعلته هو تغيير المحتوى النوعي لها. لقد كان للتعديل الذي أجراه أينشتين على مبادئ التناسق أثره الواضح على تغيير مفهوم الواقع. ولا يجب أن نواجه نظريته بالسؤال عن: ما هو الواقع؟ هل هو الإلكترون؟ هل هو الإشعاع؟ إن هذه الطريقة في صياغة السؤال تنطوي على المفهوم التقليدي للجوهر، وتبحث عن مجرد مضمون جديد له. وهناك شيء يتجلى بذاته في العلاقات الاعتمادية بين المعاملات القياسية، وما دمنا نستطيع أن نكتشف هذه العلاقات عن طريق القياسات – وعن طريق القياسات وحدها – فإننا نستطيع اكتشاف الواقع. إن عصب نظرية

النسبية العامة هو أن القياس شيء أكثر بكثير من مجرد القياس الرياضي للأجسام، إنه الشكل الذي عن طريقه يُوْصَف الجسم باعتباره عنصرًا في العالم المادى(*).

إن هذه الفكرة ما هي إلا نتيجة لعدم وجود حدود فاصلة بشكل واضح بين الأجسام المادية والبيئة التي توجد بداخلها هذه الأجسام. فالمكان مملوء بالمجال الذي يحدد قياسه، وأن ما اعتدنا على أن نسميه مادة ما هو إلا مجرد تكثيف لهذا المجال. ومن العبث الحديث عن تحرك الجسيمات المادية بوصفه انتقال الأشياء، فما يحدث هو عملية تكاثف متطورة يستحسن مقارنتها بانتشار الموجة في الماء(**). إن مفهوم الشيء المفرد يفتقر إلى الدقة. ويمكن اختيار نطاقات المجال المحددة بشكل متعسف، ولكنه لا يمكن وصفها إلا عن طريق قيم خاصة بدالات الزمان – مكان العامة في هذا النطاق. وكما أن النطاق التفاضلى لدالة تحليلية داخل نطاق معقد هو الذي يميز اتجاه الدالة بالنسبة للنطاق اللا متناهي، فإن كل نطاق جزئي هو بالتالي الذي يميز المجال الكلى، وليس من الممكن الإشارة إلى تحديداته القياسية بدون وصف المجال الكلى. وهكذا ينحل الشيء المفرد إلى مفهوم المجال، ومعه تختفي كل القوى القائمة بين الأشياء. إذ قد تم الاستعاضة عن فيزياء القوى والأشياء بفيزياء المجالات.

(*) لا يُعَد تناقضًا مع هذا الرأي أن علم الفيزياء الحديث مازال يستخدم المفهوم التقليدي للجوهر. ولقد وضع رذر فورد Ruther Ford نظرية توصل فيها إلى تحلل ذرة النتروجين الموجبة إلى ذرتي هيروجين وهليوم. إن هذا الكشف الفيزيائى البالغ الخصوبة يفترض مسبقًا المفهوم التقليدى للجوهر، لأنه يمكن التعبير عنه بالاقتراب الكافى من وصف الواقع، كما أن هذا الكشف الذي قام به "رذر فورد" لا يستبعد إمكانية الاحتفاظ بالتركيب الداخلي للالكترون الذي قالت به نظرية أينشتين. ويمكننا مقارنة بقاء المفاهيم التقليدية في العلم الحديث بالمثل الشهير المأخوذ من علم الفلك، وأعنى به أنه على الرغم من أننا قد علمنا منذ عصر كوبرنيقوس Copernicus أن الأرض ليست هي مركز الكون وأنها كروية وتدور، فإن هذه الوجهة من النظر مازالت قائمة كأساس لفنون القياس الفلكية.

(**) هذا مجرد تشبيه فج. لأنه عادةً ما يتم تفسير "ظاهرة" حركة الماء بواسطة تراوحات "واقعية" لجسيمات الماء Water Particles. ولذلك لا توجد جسيمات منفردة تكون حاملة المجال. (انظر الآراء الإبستمولوجية الهامة التي قال بها "ويل" Weyl بخصوص فكرة المادة). (انظر رقم ٢١ من الهوامش).

إننا نقدم هذا العرض لمفهوم الموضوع في نظرية النسبية – والذي لا يعنى تفريغ المضمون الإبستمولوجى للنظرية – لكي نبيّن أهمية المبادئ المنظمة. وعلى النقيض من القوانين الجزئية، فإن المبادئ المنظمة لا تخبرنا بما يمكن معرفته في الحالة المفردة. وإنما توضح كيفية التوصل إلى المعرفة. إن هذه المبادئ تحدد ما يمكن معرفته، كما تحدد المعنى المنطقي للمعرفة. ومن ثمَّ فإن هذه المبادئ بعيدة عن أن تكون إجابة عن السؤال النقدي: كيف تكون المعرفة ممكنة ؟ وفي تحديدها لمعنى المعرفة تبيّن لنا هذه المبادئ القواعد المنظمة التي يتم اكتساب المعرفة وفقًا لها، كما توضح الشروط التي يؤدى اتساقها المنطقي إلى المعرفة.

هذا هو المعنى المنطقى لكلمة "ممكن" في السؤال السابق. ونحن ندرك اليوم أن شروط المعرفة لم تعد الشروط التي كانت سائدة في عصر كانط، لأن مفهوم المعرفة قد تغير، فضلاً عن أن الموضوع المتغير للمعرفة الفيزيائية يفترض مسبقًا اختلاف الشروط المنطقية. والتغير لا يمكن أن يحدث إلا من خلال الاتصال بالواقع، ولذلك فإن التجربة هي أيضًا التي تحدد مبادئ المعرفة. غير أن صحة هذه المبادئ لا تتوقف على الحكم المستمد من التجارب المفردة وحدها، وإنما أيضًا على إمكان النسق المعرفى ككل: هذا هو معنى القبلية. إن الحقيقة القائلة بأنه يمكننا وصف الواقع بواسطة العلاقات القياسية القائمة بين أربعة إحداثيات هي حقيقة صادقة صدق علم الفيزياء ككل. إن الصورة الخاصة لهذه القواعد هي وحدها التي أصبحت تشكل عقبة أمام علم الفيزياء التجريبى. ومن ثمَّ فإن هذا المبدأ هو الأساس بالنسبة للبناء المفاهيمى للواقع الفيزيائى. وكل تجربة فيزيائية تمت من قبل قد أكدت هذا المبدأ. ولا تستبعد هذه النتيجة إمكانية حدوث تجارب في يوم ما تقتضى بالضرورة تقريات متعاقبة أخرى. وعندئذ سيضطر علم الفيزياء من جديد إلى تغيير مفهومه عن الموضوع ويفترض مسبقًا مبادئ جديدة للمعرفة. إن "القبلية" تعنى "قبل المعرفة" وليس "في كل وقت"، كما لا تعنى "الاستقلال عن التجربة".

والواقع أننا لا نريد أن ننهى هذا الكتاب دون الإشارة إلى المسألة التي يُنظر إليها عادةً على أنها النقطة المحورية في مناقشة النسبية، ألا وهى إمكانية تصور المكان الريمانى تصورًا بصريًا. لابد أولاً من التأكيد على أن مسألة الوضوح الذاتى للمبادئ القبلية تنتمى إلى مجال علم النفس، وما أعنيه بذلك هو أن السبب الذي يجعل المكان الأقليدى يكتسب بداهة خاصة تؤدى إلى التسليم الحدسى بكل بديهيات، هو بالضرورة مسألة سيكولوجية. والواقع أن كلمة "عادة" لا تفسر هذه الحقيقة. لأننا لسنا بإزاء سلسلة متكررة دائمًا من الارتباطات، بل نحن نواجه عملية سيكولوجية خاصة. وهذا الوضوح الذاتى هو أكثر الأمور إثارة للدهشة، لأن تصور المكان بصريًا ينطوى على علاقات تنحرف عن العلاقات الأقليدية. فعلى سبيل المثال، من الواضح وضوحًا ذاتيًا لنا أن الخط المستقيم هو أقصر مسافة بين نقطتين. ومازالت هذه الظاهرة النفسية قائمة دون تفسير على الاطلاق.

ومع ذلك فإنه في وسعنا تقديم بعض الملاحظات الهامة بخصوص هذه المسألة انطلاقًا من مفهوم المعرفة كما عرضنا آنفا. فقد استطعنا أن نوضح أنه وفقًا لهذا المفهوم للمعرفة تكون للقياس دلالة مختلفة عن دلالته السابقة. وأنه لا يزودنا بصور الأجسام بمعنى التشابه الهندسى. وإنما يأتي كتعبير عن الحالة الفيزيائية للأجسام. ومن الواضح أننا لا نستطيع الإفادة من الصور الهندسية الحدسية بالنسبة لهذه الدلالة الأساسية أكثر من هذا. إن الهندسة الأقليدية تخلب اللب بدرجة كبيرة، كما أنها تبدو ضرورية لنا لأننا مقتنعون بأنه من خلال هذه الهندسة يمكننا التوصل إلى الصورة الحقيقية للأشياء الواقعية. وعلى أية حال عندما أصبح من الواضح أن المعرفة هي شيء آخر غير إنتاج مثل هذه الصور– أي ليس للعلاقات القياسية وظيفة نسخ الأشكال – ولم نعد نحاول النظر إلى الهندسة الأقليدية بوصفها تنطبق بالضرورة على الواقع.

وعندما سادت فكرة كروية الأرض في القرن الخامس عشر، اضطرت أن تناضل في البداية ضد مقاومة شديدة، وواجهت الاعتراض القائل بأن فكرة كروية الأرض هي فكرة ضد الحس. وكان على المرء أن ينظر إلى بيئته المكانية فحسب

ليكتشف أن الأرض ليست كروية. والواقع أن الاعتراض كان صادقًا تمامًا، لأن المرء لا يمكنه أن يتصور أن الأرض كروية. لأننا عندما نتخيل هذا فإننا نرى على الفور كرة صغيرة عليها إنسان قدمه على الأرض ورأسه متدلية إلى أسفل. إننا لا نستطيع أن نتخيل هذا في الأبعاد الأرضية. فغرابة أن الكرة هي في الوقت نفسه سطح مستو داخل إطار رؤيتنا البصرية، هي التي تفسر أن كل ظاهرة ملاحظة على الأرض لا يمكن تخيلها. إن كرة ذات منحنى بسيط على سطح الأرض هي فكرة تقع خارج قدرتنا على التخيل. ويمكننا أن نفهم هذه الكرة فقط عن طريق تشبيه ضعيف للغاية. فعندما نؤكد الآن أننا نستطيع أن نتخيل الأرض على أنها كرة، فإننا بالفعل نعنى أننا قد تعودنا على إنكار الصور الحدسية، وألزمنا أنفسنا بتشبيه معيّن.

أعتقد أن الأمر نفسه يصدق بالنسبة للمكان الريمانى. فنظرية النسبية لا تؤكد أن ما كان في الماضي هو الصورة الهندسية للأشياء هي الآن منحنية. بل تؤكد أنه لا وجود لمثل هذه الصورة، إن العلاقات القياسية تعبر عن شيء مختلف تمامًا عن نسخ الشيء. ويبدو من المعقول أن الصور الهندسية الحدسية ليست كافية لتمييز الحالة الفيزيائية. إننا يجب أن نعتاد فقط على فكرة أن هذه الصور – ليست صورًا زائفة – بل لا يمكن أن تنطبق على الأشياء الواقعية، ومن ثمَّ سنحقق الانضباط نفسه الذي حققناه فيما يتعلق بما يسمى حدس الشكل الكروي للأرض، أعنى الإنكار التام للرؤية البصرية. ونكتفي بالتشبيهات التي يقدمها علم الفيزياء، مثل التشبيه الجميل للتفكير ثنائي الأبعاد للسطح الكروي، ومن ثمَّ نعتقد في هذه التشبيهات.

وتبقى مهمة علم النفس هي القيام بتفسير السبب الذي يجعلنا في احتياج للصور والتشبيهات التي بدونها لا نستطيع أن نحقق فهمًا تصوريًا للمعرفة التي من هذا النوع. أما مهمة الإبستمولوجيا فهي تفسير طبيعة المعرفة، ويأمل البحث الحالي أن يكون قد بيّن أننا نستطيع إنجاز هذه المهمة عن طريق تحليل العلم الوضعي، دون اللجوء إلى صور أو تشبيهات.

obeikandl.com