الفصل السابع

إجابة منهج التحليل المنطقى عن السؤال النقدى

إن تفنيد الجانب الإيجابي من نظرية المعرفة عند كانط لن يجعلنا نغفل عن الإشادة بالفضل الذي يرجع إلى الجانب النقدي من هذه النظرية في صورتها الأساسية. ولقد رأينا أنه يمكن تبرير السؤال عن "كيف تكون المعرفة ممكنة ؟" دون الاعتماد على إجابة كانط، كما استطعنا أن نعيد صياغة هذا السؤال بصورة دقيقة من خلال إطارنا المفاهيمى. وتنحصر مهمتنا الآن بعد أن رفضنا إجابة كانط في بيان طريقة الإجابة عن السؤال النقدي التالي: "ما هي مبادئ التناسق التي تجعل التطابق بين المعادلات والواقع أمرًا ممكنًا ؟".

إننا نعتقد أن الطريق الموصل إلى ذلك هو تطبيق "منهج التحليل المنطقي" على نظرية المعرفة، إذ إن العلوم الوضعية في اتصالها المستمر بالتجربة قد توصلت إلى نتائج تفترض مسبقًا مبادئ الاستنباط التي تمثل، بفضل استخدام التحليل المنطقي، مهمة الفلسفة. ومنذ أن وضع هيلبرت Hilbert بديهياته الهندسية تحققت إنجازات هامة بفضل إقامة نظريات تستند إلى نسق من البديهيات وتطبق تصورات المنطق والرياضة الحديثة على مجال العلم الفيزيائي. وعلينا أن ندرك أنه ليس ثمَّة منهج آخر في مجال الإبستمولوجيا سوى منهج الكشف عن المبادئ المستخدمة في المعرفة بالفعل. ومن ثمَّ ينبغى النظر إلى محاولة كانط استخلاص هذه المبادئ من العقل، بوصفها محاولة فاشلة، وكان من الضروري الاستعاضة عن منهجه الاستنباطي بمنهج استقرائي، ويُعَد المنهج استقرائيًا من حيث مدى ارتباطه بالمعطيات التجريبية الفعلية. ووفقًا لهذا المعيار، فإن المنهج التحليلي لا يكافئ،

بطبيعة الحال الاستدلال الاستقرائي. ولكي نتجنب الخلط سنطلق على المنهج التحليلى اسم "منهج التحليل المنطقى".

استطاع كاتب هذه السطور أن يقوم بمثل هذا التحليل في أحد المجالات الخاصة بعلم الفيزياء، ألا وهو مجال نظرية الاحتمال[20]. وقد أدى به ذلك إلى اكتشاف بديهية لها دلالة أساسية بالنسبة لفهمنا لعلم الفيزياء، ثم الاستعاضة بها عن فكرة السببية، أي تم إحلال مبدأ التوزيع Distribution محل مبدأ الاتصال Connection. أما تحليل نظرية النسبية فقد قام به أساسًا أينشتين نفسه. ففي كل أعماله كان أينشتين يصوغ المبادئ الأساسية التي استنبط منها نظريته، وعلى أية حال فإن وجهة النظر التي يؤسس عالِم الفيزياء وفقًا لها مبادئه تختلف عن وجهة نظر الفيلسوف. فالعالِم يهدف إلى أبسط الافتراضات الأساسية وأكثرها شمولاً، أما الفيلسوف فيريد تنظيم أو ترتيب تلك الافتراضات، وتقسيمها وتصنيفها إلى مبادئ

(٢٠) H. Reichenbach, Der Begriff der Wahrscheinlichkeit fur die mathematische Darstellung der Wirkichkeit (Ph. D. dissertation, 1915) and Zeitschrift fur Philosophie und philosophische Kritik, CLXI,210-239, and CLXII,98-112, 223-253:(Die Physikalischen Voraussetzungen der Wahrschein-Lichkeitsrechnung, Naturwissenschaftern, VIII, 8, PP. 146-153: uber die physikalischen Voraussetaungen der Wahrscheinlichkeits rechmung, Zeitschrift der Physik, II, 2, PP. 150-171. إن الدراسات النظرية التي قام بها "كورت لڤين" قد اتخذت التوجه العلمى نفسه: انظر: Kurt Lewin, Die Verwandtsch-aftsbegriffe, in: Biologie und physic und die Darstellung vollstandig tirchen Stamm-baume (Berlin: Borntrager, 1920). And Der ordnungstypus der gemetischen Reihen in Physik Organismischer biologie lind entwicklungsgeschichte (Berlin: Borntrager, 1920) ففي هذا الكتاب حاول، لأول مرة أحد الممثلين البارزين للمدرسة الكانطية الجديدة مناقشة نظرية النسبية العامة. وكان هذا الكتاب يهدف إلى وضع أساس للمناقشة القائمة بين العلماء والفلاسفة. ومن المؤكد أنه لم يكن من بين الكانطين الجدد من هو أفضل من "كاسيير" لفتح باب هذه المناقشة، الذي كان تحليله النقدي للمفاهيم الفيزيائية يميل دائمًا إلى اتجاه مماثل لنظرية النسبية. ويصدق هذا بوجه خاص على مفهوم الجوهر انظر:
E. Cassirer, Substanzbegriff und Funktionsbegriff, Berlin, B. Cassirer, 1910. من سوء الحظ أنني لم أتمكن من الاطلاع على إسهامات "كاسيير"، لأنه لم تتح لي فرصة الإطلاع عليها إلا بعد أن ذهب هذا الكتاب إلى المطبعة.

خاصة ومبادئ عامة، ومبادئ للاتصال ومبادئ للتناسق. وفي هذا الصدد سيظل من الضروري القيام ببعض التحليلات لنظرية النسبية. ويمكن اعتبار الفصلين الثاني والثالث من هذا الكتاب جزءًا من هذه المهمة.

والجدير بالملاحظة في هذا السياق أن هناك فرقًا بين الفيزياء والرياضة، فالرياضيات لا شأن لها فيما يتعلق بإمكان تطبيق نظرياتها على الأشياء الطبيعية، كما أن بديهياتها تتضمن فحسب نسقًا من المبادئ التي تربط التصورات الرياضية بعضها ببعض. ومن ثمَّ فإن النسقية الخالصة للرياضيات لا تؤدى على الإطلاق إلى الكشف عن مبادئ النظريات التجريبية. وعلى ذلك فإن البديهيات الهندسية لا يمكنها أن تنبئنا بشيء عن المشكلة الإبستمولوجية للمكان الفيزيائي، لأن النظرية الفيزيائية هي وحدها التي يمكنها الإجابة عن السؤال المتعلق بصحة ما إذا كان المكان أقليديًا كما أنها هي وحدها التي يمكنها في الوقت نفسه الكشف عن المبادئ الإبستمولوجية لمكان الأشياء الفيزيائية. ولذا فمن الخطأ أن نستنتج كما فعل "ويل" Weyl و"هاس" Hass، أن الرياضيات وعلم الفيزياء ما هما إلا نسق واحد[21]. إذ لابد أن نميز بين السؤال المتعلق بصحة انطباق البديهيات على العالَم الفيزيائي وبين السؤال الخاص بإمكان صدق الأنساق البديهية المختلفة. ويرجع الفضل إلى نظرية النسبية في أنها استبعدت مشكلة صدق الهندسة من مجال العلوم الرياضية وردتها إلى علم الفيزياء. وسوف يتكرر الخطأ القديم إذا حاول المرء أن يستخلص من الهندسة العامة نظريات، وجعل من هذه النظريات أساسًا ضروريًا لعلم الفيزياء. إن مثل هذا الاعتراض ينبغي أن يوجه إلى تعميم "ويل" لنظرية النسبية[22] الذي تخلى فيه تمامًا عن مفهوم الطول المحدد في سبيل قضيب القياس المتناهى الصغر Infinitesimal Measuring Rod. إنه من الممكن إقامة مثل هذا التعميم، غير أن مسألة ما إذا كان يتلاءم مع

(٢١) Hermann Weyl, raun-Zeit-Materia (Berlin: Springer, 1918), P. 227; Arthur Haas, (Die Physik als geometrische Notwendigkeit), Nauturwissenschaften, VIII, 7, PP. 121-140.

(٢٢) Hermann Wely, (Gracitation Und Elektrizitat,) Sitz. Ber der Berliner Akademie (1918), PP. 465 - 480.

الواقع أم لا، فهذه لا تعتمد على دلالته بالنسبة للهندسة العامة للموضع. وعلى ذلك فإن تحليل "ويل" لا يمكن فحصه إلا على ضوء النظرية الفيزيائية، كما أن التجربة وحدها هي التي يمكن استخلاصها في التحليل النقدي. إن علم الفيزياء لا يتصف "بالضرورة الهندسية" وكل من يقول بذلك، إنما يعود إلى وجهة النظر قبل الكانطية حيث كانت الضرورة مصدرها العقل. وإذا كان تحليل كانط للعقل قد أخفق في الوصول إلى مبادئ علم الفيزياء، فإن نتائج الهندسة العامة قد أخفقت بدورها في تحقيق ذلك، لأن السبيل الوحيد المؤدى إلى مبادئ علم الفيزياء هو تحليل المعرفة التجريبية.

إن الأبحاث الحديثة قد أدت إلى تغيير مفهوم القبلية بشكل جذري، إذ أدى رفض تحليل كانط للعقل إلى رفض أحد معاني القبلية، وهو المعنى القائل بأن الحكم القبلي هو الحكم الذي يكون صادقًا دائمًا بدون الاعتماد على التجربة، إن أحدًا لم يعد يأخذ الآن بهذا المعنى. والأكثر أهمية من ذلك هو المعنى الثاني للقبلية والذي يقول: إن المبادئ القبلية هي التي تنظم عالَم التجربة. ومن المؤكد أنه لا يمكن أن يوجد حكم فيزيائي واحد يتجاوز حالة الإدراك الحسي المباشر، إلا إذا وضعنا مبادئ تتعلق بوصف الموضوع على أساس متصل الزمان- مكان وعلاقته الأساسية بالموضوعات الأخرى. غير أنه يجب أن نستنتج من ذلك أن هذه المبادئ ثابتة ومستقلة عن التجربة. ولذلك فإن إجابتنا عن السؤال النقدي هي: هناك مبادئ قبلية تجعل تناسق العملية المعرفية فريدًا. غير أنه من المستحيل استنباط هذه المبادئ من العقل المجرد، ويمكننا أن نكتشفها بالتدريج فقط عن طريق التحليل المنطقي، كما ينبغي التخلي عن السؤال المتعلق بالمدة الزمنية التي تظل خلالها الصور الخاصة لهذه المبادئ محتفظة بصحتها.

إننا على الدوام نتوصل بهذه الطريقة إلى الصورة الخاصة فحسب، وحتى حين نكتشف أحد مبادئ التناسق المستخدمة في علم الفيزياء، فإنه يمكننا أن نعبر عن مبدأ أكثر عمومية يكون المبدأ الأول مجرد حالة خاصة له. وفي وسعنا الآن أن نقوم بمحاولة تسمية المبدأ الأعم بأنه مبدأ قبلي بالمعنى التقليدي، وننسب الصدق الدائم

على الأقل إلى هذا المبدأ. غير أن مثل هذا الإجراء سوف يبوء بالفشل، لأنه بالنسبة للمبدأ الأعم يمكن الإشارة إلى مبدأ أكثر عمومية منه، فليس لمثل هذا التدرج حدًا أقصى. ونلاحظ هنا خطرًا قد يهدد نظرية المعرفة بالانهيار، ألا وهو عندما تم اكتشاف تغير سرعة الكتلة النسبية، ونُظِرَ إليها بوصفها مناقضة لمبدأ كانط الخاص ببقاء المادة، كان من اليسير القول بأن: المادة لم تكن هي الجوهر النهائي، ومن ثمَّ فلابد من الاحتفاظ بالمبدأ، مع ضرورة القيام بالكشف عن ثابت جديد. ولقد كان هذا الاقتراح تعميمًا طالما أن كانط كان يعنى المادة حين تحدث عن "الجوهر"[23]. وليس ثمَّة ضمان في أنه سوف يأتي يوم نضطر فيه إلى التخلي عن هذا المبدأ. إذ اتضح مثلاً أنه لا وجود للجوهر الذي يعبر عن "الشيء الذي يتطابق مع ذاته"، فحركة الجسيمات المادية تُفَسرَّ اليوم على أنها حركة تكثيف الطاقة تشابه حركة موجات الماء. ولذا لم يعد في وسع المرء أن يتحدث عن جسيم مادي يبقى متطابقًا مع ذاته بطريقة فيزيائية، بل عليه أن يلجأ إلى مبدأ أكثر شمولاً، وهو المبدأ الذي يقول: لابد لكل حادثة من وجود قيمة عددية ثابتة. ومثل هذا المبدأ هو مبدأ فارغ، وذلك لأن المعادلات الفيزيائية لا تفيد كثيرًا بخصوص مبدأ كانط المتعلق بالجوهر. ومع ذلك، حتى هذه الصياغة لا تقدم أي ضمان ضد التجارب المقبلة التي قد تأتى مناقضة لها. وإذا اكتشف أن إجمالي الثوابت لا يتباين مع تحولات الإحداثيات، فإنه يجب تعميم المبدأ مرة أخرى. ومن الواضح أن مثل هذا الإجراء لا يؤدى إلى مبادئ دقيقة وواضحة. وإذا أريد لهذا المبدأ أن يحتوى على مضمون فلابد من قبول أعم صياغة يمكن الحصول عليها في أي وقت. وبعد أن فندت العلوم الطبيعية المتطورة نظرية كانط عن المكان، فإننا لا نريد أن نقفز إلى التعميم التالى، ونذكر: إن كل نظرية

(٢٣) انظر مثلاً كتاب "نقد العقل الخالص" الذي يقول فيه كانط: قد يواجه الفيلسوف بالسؤال الآتي: "ما مقدار وزن الدخان؟ "فيجيب: "نطرح من وزن الخشب المحترق وزن الرماد المتبق، فنحصل على وزن الدخان". ومن ثمَّ يستنتج أنه حتى مادة النار (الجوهر) لا تفنى، أما صورتها فهي وحدها التي تخضع للتغيير (Op. cit., P. 75) إن هذا المثال غير صحيح كيميائيًا، ومع ذلك فهو يبين بوضوح كيف فكر كانط في الجوهر بطريقة عينية ملموسة بوصفه مادة يمكن وزنها.

فيزيائية عن المكان يجب أن تحافظ – في جميع الظروف – على الأقل على السطح الريمانى Riemennian Planceness في المجالات المتناهية الصغر. ونذكر: أن هذا الحكم سيكون صحيحًا إلى الأبد. لا نريد أن نفعل ذلك، لأنه ليس هناك ما يمنع أن يواجه أحفادنا، في يوم ما علمًا فيزيائيًا يؤدى إلى الانتقال إلى خط العنصر من الدرجة الرابعة. وتعبر نظرية "ويل" عن تعميم ممكن لتصور أينشتين للمكان الذي يُعَد مستحيلاً على أي نحو، رغم أنه لم يتم إثباته تجريبيًا بعد. ولكن حتى مثل هذا التعميم لا يمثل أكثر هندسات الموضع عمومية والتي يمكن تخيلها. وفي هذا السياق يمكن بسهولة اقتفاء أثر عملية التعميم المتزايد. ففي الهندسة الأقليدية يمكن أن ينتقل مُتَّجِه معين مواز لنفسه على طول منحنى مقفل، حتى قبل عودته إلى نقطة البداية يكون له نفس الاتجاه ونفس الطول. أما في هندسة أينشتين – ريمان فإن هذا المتجه سيفقد اتجاهه الأصلي بعد عودته، وسيكون له الطول نفسه. وأما في نظرية "ويل" فلن يظل، هذا المتجه على الطول نفسه. ويمكن الاستمرار في هذا التعميم. أما في حالة رد المنحنى المقفل إلى دائرة صغيرة صغرًا لا متناهيًا، فسوف تتلاشى التغيرات. وتكون الخطوة التالية في التعميم هي افتراض أن المتجه يغير طوله قبل أن يدور حول نفسه. ومن ثمَّ ليس هناك هندسة "أكثر عمومية".

وحتى بالنسبة لمبدأ السببية فإنه لا يمكن التنبؤ بالصدق الدائم لهذا المبدأ. فلقد ذكرنا من قبل أن المضمون الأساسي لمبدأ السببية هو أن الإحداثيات لا توجد صراحةً في المعادلات الفيزيائية، وهذا يعنى أن الأسباب المتساوية تؤدى إلى نتائج متساوية عند نقاط زمانية – مكانية مختلفة. وعلى الرغم من أنه قد يبدو أن نظرية النسبية تؤكد هذه الخاصية – طالما أن هذه النظرية قد جردت الإحداثيات من كل الخصائص الفيزيائية– فإنه من الممكن إدراك أن النظرية الأعم للنسبية سوف تتخلى عن مبدأ السببية. ففي تعميم "ويل" مثلا تعتمد الأطوال المكانية والفترات الزمنية صراحةً على الإحداثيات. وعلى الرغم من هذه الحقيقة، يجب التوصل إلى إجراء لتأكيد هذا الاعتماد وفقًا لمنهج التقريبات المتتالية. فتكرارية الساعة تعتمد في رأى "ويل" – على تاريخها السابق. وعلى أية حال، إذا افترض – بناءً على الفرض

الاحتمالي – أن هذه المؤثرات تعادل كل واحدة منها الأخرى في المتوسط، فإن التجارب التي تمت حتى الآن، وبناءً عليها نقول إن الخط الطيفي Spectral Line في ظروف أخرى مساوية هو نفسه في كل الأجرام السماوية يمكن تفسيره بوصفه تقريبًا. وعلى العكس من ذلك، فإن كل الحالات التي يمكن اكتشافها عن طريق هذا القانون للتقريبات في نظرية "ويل" تسبب اختلافًا ملحوظًا.

إن مبدأ دالة الاحتمال – كما صاغه كاتب هذه السطور – يجب أن يعمّم أيضًا بواسطة التقريب. ويقول هذا المبدأ: إن تراوحات مقدار فيزيائي معين والتي تحدث نتيجة لتأثير الوجود الدائم لتشويشات Disturbances محدودة، يتم توزيعها بحيث تناسب وظيفة تكرار الحدوث المستمر. وإذا ما أحرزت نظرية الكوانتم تقدمًا على أساس القول بأن كل مقدار فيزيائي لا يمكنه أن يأخذ إلا قيمًا متعددة لوحدة أولية، فإن استمرار توزيع القيم العددية سوف يظل بالتالي صحيحًا على نحو تقريبي بالنسبة إلى أبعاد أدوات قياسنا عندما تكون الوحدة صغيرة[24]. ولكننا نود على الفور أن نحذر من مغبة قبول هذا التعميم بوصفه تعميمًا صحيحًا. إن التقدم العلمي وحده هو الذي يمكنه أن يكشف عن الاتجاه الذي يجب أن يتجه إليه التعميم، وهكذا نحمى المبدأ الأكثر عمومية من أن يصبح مبدأ فارغًا. ويصدق الحكم التالي على كل مبادئ التناسق التي يمكن تخيلها: "بالنسبة لكل مبدأ – أيًا كانت صيغته – يمكن أن يشير مبدأ أكثر عمومية إلى أنه يحتوى على المبدأ الأول كحالة خاصة". وبناء على مبدأ التقريبات المتتالية السابق ذكره – الذي يفترض مسبقًا صيغًا خاصة على أنها تقريبات – تكون الاختبارات التجريبية أمرًا ممكنًا مع أننا لا يمكننا التنبؤ مسبقًا بنتيجة هذه الاختبارات.

(٢٤) بهذا المعنى ينبغي أن أصحح الرأي الذي ذكرته في كتابات سابقة (انظر هامش ٢٠) والقائل بأنه لا يمكن تفنيد المبدأ عن طريق التجربة، إن التفنيد، بمعنى التعميم المفاهيمى، هو أمر ممكن وفقًا لمنهج التقريبات المتتالية، غير أن الاختبار الأول الذي يتم القيام به أحيانًا بواسطة الحساب البسيط للتوزيعات الاحتمالية، إنما هو أمر عديم الجدوى.

ولا يزال أمام المرء أن يحاول استخدام الطريقة التالية في الدفاع عن النظرية القبلية بمعناها التقليدي: طالما أن كل صياغة خاصة لمبادئ التناسق يمكن أن يحل محلها علم تجريبي، فإننا نرفض أية محاولة لتقديم صياغة أكثر عمومية. غير أن القول بضرورة وجود مبادئ تحدد بشكل نهائي تفرد التناسق هو حقيقة لا مراء فيها، وهذه الحقيقة صادقة صدقًا دائمًا، ويمكننا أن نطلق عليها حقيقة "قبلية" بالمعنى القديم، أليس هذا هو المعنى الأصلي لفلسفة كانط؟

إن هذا التأكيد يقدم مرة أخرى، مبدأ لا يمكن البرهنة عليه: إن التناسق المتفرد ممكن دائمًا. ومن أين أتى تعريف العلم بأنه تناسق متفرد؟ لقد أتى من تحليل المعرفة التي جُمِعَت لدينا حتى الآن. ومع ذلك فليس هناك ما يمنعنا من مواجهة التجارب التي تؤدى إلى استحالة تفرد تناسق معين، تمامًا مثل التجارب التي أثبتت لنا اليوم أن الهندسة الأقليدية لم تعد ملائمة. إن شرط تفرد التناسق له دلالة فيزيائية محددة، فهو يقول: إن هناك ثوابت في الطبيعة، وبقياسها بطرق مختلفة نحدد تفردها. ويمكن النظر إلى كل مقدار من المقادير الفيزيائية الموجودة، بوصفه ثابتًا بالنسبة لفئة من الحالات، كما يمكن النظر إلى كل ثابت بوصفه مقدارًا متغيرًا بالنسبة لفئة أخرى[25]. ولكن كيف نعرف أن هناك ثوابت؟ إنه من الملائم جدًا استخدام معادلات تعتبر فيها مقادير معينة بمثابة ثوابت، وهذا الإجراء يرتبط بالتأكيد بطبيعة العقل البشرى الذي يصل بهذه الطريقة إلى نسق منتظم. غير أنه لا ينجم عن ذلك أن هذا الإجراء سيكون ممكنًا على الدوام. فلنفترض مثلاً أن كل ثابت فيزيائي له الصورة التالية: C Ka +، حيث a صغيرة جدًا وK عدد صحيح، ولنضف الفرض الاحتمالي القائل إن K تكون صغيرة في الغالب، وتقع بين الصفر والعشرة. وقد يكون الحد الإضافي بالنسبة لثوابت الترتيب العادي للمقدار، صغيرًا جدًا، وقد يبقى المفهوم السائد تقريبًا معقولاً. ولكن بالنسبة للثوابت الصغيرة جدًا، ففي ترتيب مقدار الالكترونات مثلاً، قد لا يظل التفرد مؤكدًا، إذ قد يكتنفه الغموض وفقًا لمنهج التقريبات المتتالية.

---

(٢٥) انظر كتابي الأول الذي ذكرته في هامش (٢٠).

إن المرء لا يحتاج إلا إلى قياسات يتم القيام بها مع ثوابت النظام العادي للمقدار، أي ثوابت تصدق عليها القوانين القديمة بطريقة تقريبية. وفي مثل هذه الظروف يصعب الحديث عن تفرد عام للتناسق، بل سيكون هناك فقط تناسق تقريبي لحالات معينة. وحتى طرح التعبير الجديد C + Ka لا يساهم في إقامة التناسق. واعتمادًا على ما ورد في الفصل الرابع من الكتاب، فإن دلالة شرط التفرد– التي تقول إن تحديد مقدار معين يتم على أساس معطيات تجريبية متنوعة– تؤدى إلى القيمة نفسها. ولا يمكن تحديد التفرد بأية طريقة أخرى، طالما أن هذه هي الصورة الوحيدة التي يمكن أن يتحقق بها. ومع ذلك ففي تعبير C + Ka يكون مقدار K مستقلاً تمامًا عن العوامل الفيزيائية. ولذلك لا نستطيع أن نتوقع أبدًا قيمة المقدار C + Ka على أساس الاعتبارات النظرية والمعطيات التجريبية الأخرى، إذ لا يمكننا أن نحدد هذه القيمة إلا فيما بعد بالنسبة لكل حالة فردية، على أساس دليل مستمد بالملاحظة. وحيث إن هذا المقدار لا يؤدى وظيفة على الإطلاق في نقطة التقاطع بين سلسلتين من الاستدلال، فإنه يتم التخلي عن التفرد لهذا السبب. ولأنه من المفترض أن K مستقلة عن الإحداثيات، فإننا قد نواجه بحالة تحدث فيها عمليتان طبيعيتان متساويتان في نفس المكان ونفس الزمان (وهذا يجب أن يُدْرَك بشكل تقريبي على أساس الفواصل الزمانية– المكانية الصغيرة)، ويأخذ المقدار الفيزيائي C + Ka قيمًا مختلفة تمامًا. إن هذا المبدأ الذي نقول به لا يعنى إدخال "سببية فردية" Individual Causlity كالتي سبق وضعها والتي اعتبرها "شليك" ممكنة[26]، حيث يكون للسبب الواحد عند نقطة زمانية – مكانية مختلفة نتيجة مختلفة، بل يعنى التخلي عن تفرد التناسق، ومع ذلك فلا يزال هذا التناسق ممكن الحدوث. فهو يمثل الخطوة التالية لتقريب مفهوم تفرد التناسق، ويرتبط به تمامًا كما يناظر المكان الريمانى المكان الأقليدى. ولذلك فإن إدخاله في مفهوم المعرفة أمر وارد بناء على منهج التقريبات المتتالية. وفي مثل هذه الظروف لم تعد المعرفة تعنى "التناسق الفريد" بل شيئًا أكثر

(٢٦) انظر صفحة ٣٢٣ من الكتاب الذي ذكر في هامش (١٠).

عمومية. ولا يفقد التناسق بهذا قيمته العلمية. إن هذه الثوابت الغامضة لا تحدث إلا فيما يتصل بالأجرام الفردية في العمليات الإحصائية، أما القوانين الدقيقة فإنه يتم وضعها بالنسبة لمجمل العملية الإحصائية. وعلى أية حال فنحن في مناقشتنا النظرية هذه لسنا في حاجة لأن تشغلنا فكرة الإمكانات العملية. إذ إن النتائج حين تتأكد بطريقة نظرية، فإن تطبيقها العملي سيكون أمرًا ممكنًا دائمًا.

إن التواصل إلى مثل هذا التقريب قد لا يكون أمرًا بعيد المنال كما قد يبدو لنا. ولقد ذكرنا من قبل أن تفرد التناسق لا يمكن التثبت منه، إذ إن الوهم التصوري هو وحده الذي يدرك على نحو تقريبي. ولابد من إضافة الفرض الاحتمالي كمبدأ للتناسق. ويحدد هذا الفرض حين يتم النظر إلى القيم المقاسة بوصفها قيمًا للجرم نفسه، أي تحدد ما يُنْظَر إليه بوصفه متفردًا في علم الفيزياء. ولذلك إذا كان لابد من استخدام فرض احتمالي رغم كل شيء، فإنه قد يختلف بدوره تمام الاختلاف عن تلك الصيغة التي تحدد التفرد. أما بالنسبة لتعميم مفهوم الثابت، فإنه يتحتم علينا إضافة المبدأ الاحتمالي التالي: إن هذا المبدأ يحل محل مفهوم التفرد الخاص بتحديد التعريف. وقد تُقْتَرح مبادئ معينة لنظرية الكوانتم لهذا التعميم الخاص بمفهوم التناسق[27].

إننا قد نحتاج إلى مفهوم تفرد التناسق من أجل البرهنة على ضرورة استبعاد فرض كانط الخاص باعتباطية التناسق. وحتى لو كنا نشك في صحة هذا المفهوم الآن، فإن أفكارنا لن تكون باطلة. ففي الوقت الحاضر يكون هذا المفهوم مطابقًا، وليس أمامنا ما نفعله سوى استخدام مبادئ المعرفة السائدة. إننا لا نخشى الخطوة

(٢٧) اللافت للنظر أن "شليك" الذي جعل مفهوم تفرد التناسق محورًا لأبحاثه، والذي يرجع إليه الفضل في تبرير أهمية هذا المفهوم، لم يدرك أبدًا الإمكانية التي ينطوي عليها مثل هذا التعميم، إذ نظر إليه بوصفه بناءً إنسانيًا ضروريًا للحصول على المعرفة بهذه الطريقة، ومع ذلك فإن كانط لم يقل شيئًا مختلفًا حين وضع مقولاته، إن الصفة التي تميز الطريقة السيكولوجية التي اتبعها "شليك" هي أنه اعتقد أن من الممكن تفنيد الجانب الصحيح من نظرية "كانط" عن طريق براهين كثيرة. أعنى الأهمية البنائية لمبادئ التناسق ولذا قبل الجانب الخاطئ دون أن يتناوله بالتحليل.

المقبلة في تعميم هذا المفهوم، وذلك لأننا نعرف أن التطور سوف يواصل مسيرته دون انقطاع. وعلى ذلك فإن المفهوم القديم سيظل صحيحًا تقريبًا، ويثبت أن وجهة نظرنا كانت صحيحة بقدر كاف. وفضلاً عن ذلك فإننا لا نستخدم مفهوم التفرد استخدامًا مباشرًا، وإنما نستخدم تعريفه بواسطة الوظيفة الإحتمالية. ومن السهل إدراك أنه يمكن على السواء إقامة البرهان على أساس مبدأ احتمالى يختلف عن المبدأ الأول اختلافًا جوهريًا. ومن الصحيح أن منهج التقريبات المتتالية قد يؤدى في النهاية إلى مبادئ بعيدة تمامًا تجعل الصدق التقريبى لبرهاننا أمرًا مشكوكًا فيه، غير أننا لا نزعم بأية حال من الأحوال أن نتائجنا ستظل صادقة إلى الأبد، إذ إننا قد أوضحنا أن كل الاستدلالات الخاصة بنظرية المعرفة هي استدلالات استقرائية.

وعلى ذلك، فإننا نتخلى عن مفهوم التفرد كشرط مطلق، ونسميه مبدأ التناسق. ومثل كل المبادئ الأخرى، فإنه يتم التوصل إليه عن طريق تحليل مفهوم المعرفة، كما يتم إثباته بطريقة استقرائية من خلال فكرة إمكان المعرفة. وبالتالى لا يزال السؤال يطرح نفسه: أليس مبدأ التناسق – الذي يتصف باستقلاله عن التجربة، وتشترطه كل معرفة مسبقًا – هو أكثر المبادئ عمومية؟

إن هذا السؤال ينقل المشكلة من مجال المفاهيم الرياضية الدقيقة إلى مجال آخر من المفاهيم الأقل دقة. وهذا يرجع إلى محدودية مصطلحاتنا العلمية التي نعرض بها مفهوم التناسق بالنسبة لوصف العملية المعرفية، ولذا سوف نستعمل مجموعة تشبيهات نظرية، ففي العصر الحاضر يبدو لنا أن التناسق هو المفهوم الأكثر عمومية الذي يصف العلاقة بين التصورات والواقع. ومع ذلك فمن الممكن أن نكتشف يومًا ما مفهومًا أكثر عمومية للتعبير عن علاقة التصورات بالواقع، بحيث يكون مفهومنا عن التناسق هو حالة خاصة. وعلى ذلك فليس هناك مبادئ "أكثر عمومية".

لابد للمرء أن يسلم بأهمية الأحكام الإبستمولوجية حتى وإن لم تكن تنبؤاتها صادقة على الدوام. إذ إن كل الأحكام التي تتضمن إشارات لفترات زمانية، إنما تقوم

على أساس مبدأ الاستقراء. وبطبيعة الحال فإن كل قضية علمية تدعى أنها صادقة لا بالنسبة للحاضر فحسب، بل بالنسبة للتجارب المقبلة أيضًا. غير أن هذا لا يكون ممكنًا إلا بالمعنى نفسه الذي يستدل به على أن المنحنى يتجاوز نهاية تتابع النقط المقيسة، وسيكون من اللغو استبعاد صحة هذا الاستدلال إلى الأبد.

نود الآن نذكر بعض الملاحظات الهامة التي تتعلق بوجهة نظرنا في نظرية المعرفة، فعلى الرغم من أننا قد رفضنا تحليل كانط للعقل، فإننا لا نريد أن ننكر أن التجربة تتضمن عناصر عقلية. فمن المؤكد أن طبيعة العقل تحدد مبادئ التناسق، وأن التجربة هي مجرد انتقاء من بين كل المبادئ الممكنة. بل ما ننكره فقط أن العنصر العقلي للمعرفة يبقى مستقلاً عن التجربة. فمبادئ التناسق تعرض العناصر العقلية للعلم التجريبي في مرحلة معينة. وهذه هي أهميتها الأساسية، وهذا هو المعيار الذي يميز مبادئ التناسق عن كل قانون جزئي حتى ولو كان أكثر القوانين عمومية. فالقانون الجزئي يمثل تطبيق المناهج التصورية التي يتضمنها مبدأ التناسق، إذ إن مبادئ التناسق هي وحدها التي تحدد معرفة الموضوعات بواسطة التصورات. وكل تغير في مبادئ التناسق يؤدى إلى تغير مفهوم الموضوع Object أو الحادثة Event، أي موضوع المعرفة. ولما كان التغير الذي يطرأ على القوانين الجزئية لا يؤدى إلا إلى تغير في العلاقات بين الأشياء الجزئية، فإن التعميم المتزايد لمبادئ التناسق يمثل تطور مفهوم الموضوع في علم الفيزياء. إن وجهة نظرنا تختلف عن وجهة نظر كانط، هو مهمة لا متناهية، فإننا نؤكد أنه حتى مفاهيمنا عن موضوع المعرفة ذاته – أي موضوع الواقع وإمكانية وصفه – لا يمكنه أن يصبح أكثر دقة إلا بالتدريج.

وسوف نحاول في الفصل التالي أن نوضح كيف أن نظرية النسبية قد غيرت هذه المفاهيم، لأنها نظرية ذات مبادئ مختلفة للتناسق، كما سنوضح كيف أدت نظرية النسبية إلى تصور جديد لموضوع المعرفة. وعلى أية حال يمكننا أن نستخلص– من هذه النظرية الفيزيائية– نتيجة أخرى للإبستمولوجيا، فإذا حدد العقل نظام التناسق في علاقاته المفاهيمية، وحددت التجربة نظام التناسق في بنائه

النهائي، عندئذ ستعبر المحصلة الكلية عن طبيعة العقل وعن طبيعة الواقع أيضًا، وعلى ذلك سيكون مفهوم الموضوع الفيزيائي الذي يحدده العقل والواقع على السواء هو المفهوم المراد صياغته. ولذا فليس ممكنًا – كما اعتقد كانط – أن نختار من مفهوم الموضوع العنصر الذي ينظر العقل إليه على أنه ضروري. إذ إن التجربة هي التي تقرر أي العناصر تكون ضرورية ولا تتجلى فكرة أن مفهوم الموضوع له أصل في العقل إلا من خلال الحقيقة القائلة بأن هذا المفهوم يتضمن عناصر لا تحددها التجربة أي يتضمن عناصر مستقلة عن طبيعة الواقع. وتوضح اعتباطية هذه العناصر أن العقل هو مصدر وجودها في مفهوم المعرفة. إن دور العقل لا تعبر عنه الحقيقة القائلة بأن نظام التناسق يتضمن عناصر ثابتة، وإنما تعبر عنه الحقيقة القائلة بأن النسق يتضمن عناصر اعتباطية. ويعبر هذا التفسير عن تعديل أساسي إذا ما قورن بفكرة كانط عن دور العقل. ولقد قدمت نظرية النسبية عرضًا مطابقًا لهذا التعديل[٣].

لقد صغنا من قبل اعتباطية التناسق واكتشفنا أن هناك أنساقًا متناقضة ضمنيًا، ولا يعنى هذا الكشف أنه يوجد نسق واحد فقط لمبادئ التناسق يتصف بالتفرد، فهناك عدة أنساق فريدة. والواقع أنها أوصاف متكافئة يتم التعبير عنها في وجود صيغ تحويلية تتيح الانتقال من نسق إلى آخر. ولا يمكن القول بأن نسقًا معينًا يوصف بأنه أكثر الأنساق تطابقًا مع الواقع، لأن لكل الأنساق معيارًا واحدًا للتطابق إلا وهو تفرد التناسق. وبالنسبة للتحويلات Transformations، فإنه تجدر الإشارة إلى المبادئ التي يمكن اختبارها بطريقة تحكمية، أي المبادئ التي تمثل متغيرات مستقلة، وتلك التي تمثل متغيرات تابعة والتي سوف يطرأ عليها تغيير وفقًا لصيغ التحويل. ولقد علمتنا نظرية النسبية أن الإحداثيات الزمانية– المكانية الأربعة يمكن اختبارها بطريقة تحكمية في حين أن الدالات القياسية ح م ن لا

[3] Cf. H. Reichenbach, op. cit., P. 59, note.

يمكن افتراضها بطريقة تحكمية، لأن لها قيمًا محددة بالنسبة لكل اختيار للإحداثيات. ومن خلال هذا الإجراء يتم استبعاد العناصر الذاتية من مجال المعرفة، كما يتم صياغة الدلالة الذاتية لها على نحو مستقل عن المبادئ الخاصة للتناسق.

ومثلما أن اللاتغاير Invariance في حالة التحويلات يميز الطبيعة الموضوعية للواقع فإن بنية العقل تعبر عن نفسها من خلال تحكمية الأنساق المقبولة. وهكذا يكون من الواضح أن ما نصفه عن طريق الإحداثيات ليس متضمنًا في الواقع، وإنما هو الصورة الذاتية التي تُمكّن عقولنا من إنجاز هذا الوصف. ومن جهة أخرى فإن العلاقات القياسية تتميز بخاصية معينة تجعل أحكامنا صحيحة في نطاق حدود معينة. ولا يمكن أن تتم بدقة صياغة فرض كانط المتعلق بمثالية المكان والزمان إلا على أساس نسبية الإحداثيات. ومن الملاحظ أيضًا أنه أكد تأكيدًا صارمًا أن مقياس الزمان والمكان الذي يزودنا به العيان البشرى لا ينتمي إلى أنساق مقبولة، فإذا كان مقياس الزمان والمكان أمرًا ذاتيًا خالصًا، فإن المقياس الأقليدى لابد أن يكون ملائمًا لعلم الفيزياء. ونتيجةً لهذا يمكن اختيار المعاملات العشر ح م ن اختيارًا تحكيمًا. غير أن نظرية النسبية تخبرنا بأن المقياس لا يكون ذاتيًا إلا بالقدر الذي يعتمد فيه على تحكمية اختيار الأنساق، وأنه لا يمكنه وصف الخاصية الموضوعية للعالَم الفيزيائي إلا بابتعاده عن هذه التحكمية. وأيًّا كانت ذاتية المقياس فإن التعبير عنه يتم عن طريق نسبية المعاملات القياسية لمجال النقط، وهذه النسبية هي نتيجة لتكافؤ كتلتي القصور الذاتي والجاذبية الذي تم التحقق منه بطريقة تجريبية.

إن الخطأ الذي ينطوي عليه منهج كانط يكمن في إصدار أحكام تتعلق بالعناصر الذاتية لعلم الفيزياء في حين أن هذه الأحكام لم يكن قد تم اختبارها تجريبيًا. أما الآن، وبعد أن أثبتت العلوم التجريبية نسبية الإحداثيات، فإنه أصبح في وسعنا أن ننظر إلى مثالية المكان والزمان كما ثبت حتى الآن في صياغة هذه

المثالية على أنها تعبر عن التحكمية في اختبار الإحداثيات. وفي واقع الأمر أن القول الفصل في هذه المسألة لم يصدر بعد. وعلى سبيل المثال، إذا أصبح تعميم "ويل" صحيحًا، فإذا عنصرًا ذاتيًا جديدًا سوف يظهر في القياس، وبالتالي فإن عملية المقارنة بين قضيبي قياس موضوعين عند نقطتين مختلفتين من المكان، لن تشتمل على العلاقة الموضوعية المتضمنة في نظرية أينشتين، على الرغم من اعتمادها على العلاقة المقاسة على أساس اختيار الإحداثيات، إذ إن الصور الذاتية للوصف هي وحدها التي يمكن مقارنتها بموضع الإحداثيات. ومن الملاحظات، بالنظر إلى تغير مفهوم الموضوع، أنه لا يوجد حكم نهائي بشأن الدور الذي يسهم به العقل في مجال المعرفة إلا على نحو تدريجي، وأنه لا يمكن الإقرار بهذا الإسهام عن طريق تلك الأفكار الغامضة كفكرة مثالية المكان، وإنما يتم الإقرار به بواسطة المبادئ الرياضية [٤].

إن تحليل كانط للعقل قد حل محله منهج للتمييز بين الدلالة الموضوعية للحكم الفيزيائي وبين الصورة الذاتية للوصف من خلال الصيغ التحويلية، وذلك بتحديد طابع هذه الصيغة الذاتية تحديدًا مباشرًا. إن هذا المنهج هو أكثر تقدمًا من تلك المحاولة التي قام بها كانط، بل إن قائمة المقولات التي وضعها كانط لتبدو بدائية إذا ما تم مقارنتها بالمنهج الحديث لنظرية اللاتغاير The Theory Of Invariance. ويتيح لنا هذا المنهج – بعد تخلص المعرفة من المقولات العقلية– وصف بنية العقل. وهذا هو السبيل الوحيد الذي يُمَكِننا من فهم طبيعة الدور الذي يسهم به العقل في مجال المعرفة.

[4] Cf. H. Reichenbach, op. cit., P. 34, for a correction and clarification of this passage.

obeikandl.com