تأليف
روبير بلانشي

ترجمة
أ.د. محمود اليعقوبي

علا الخضري

الاستقراء العلمي والفوضى الطبيعية

١٤١
ب . ل . ا

دار الكتاب الحديث

منتدى ليبيا للجميع

www.libyaforall.com

عبد الله علي عمران

حقوق الطبع محفوظة

1423 هـ / 2003 م

القاهرة	94 شارع عباس العقاد – مدينة نصر – القاهرة ص.ب 7579 البريدي 11762 هاتف : 2752990 (00 202) فاكس : 2752992 (00 202) بريد إلكتروني : Dkh_cairo@yahoo.com
الكويت	شارع الهلالي ، برج الصديق ص.ب : 22754 – 13088 الصفاه هاتف رقم 2460634 (00 965) فاكس رقم : 2460628 (00 965) بريد إلكتروني : ktbhades@ncc.moc.kw
الجزائر	B. P. No 061 – Draria Wilaya d'Alger– Lot C no 34 – Draria Tel&Fax(21)353055 Tel(21)354105 E-mail dkhadith@hotmail.com

رقم الإيداع	2002 / 9182
ISBN	977-350-029-2

الفهرست

	الصفحة
الباب الأول ـ مسائل اصطلاحية	5
الباب الثانى ـ تطور المثل الأعلى العلمى	19
الباب الثالث ـ واجبات العالم ذات القطبين	31
الباب الرابع ـ الجوهر وصفاته	43
الباب الخامس ـ ترابط الصفات	57
الباب السادس ـ التفكير العلّى وازدواجيته	69
الباب السابع ـ نظريات الاستقراء فى فلسفات العلّة	81
الباب الثامن ـ نقائص فكرة العلّة	95
الباب التاسع ـ القوانين الدالّية واستعمال الرياضيات فى الفيزياء	105
الباب العاشر ـ القوانين الاحتمالية	117
الباب الحادى عشر ـ استقراء القوانين وإعداد النظريات	133
الخاتمة.	145

تقديم

إذا كان من المقرر لدي المتفلسفين أن الإبستيمولوجيا، كما هو مثبت في معجم (لالاند) هي «الدراسة النقدية لمبادئ وفرضيات ونتائج مختلف العلوم لتحديد أصلها المنطقي . . وقيمتها ومداها الموضوعي»، فإن (روبير بلانشي) مؤلف هذا الكتاب يقدم لنا مثال العمل الابستيمولوجي، من خلال دراسته النقدية للاستقراء العلمي، وتكوين القوانين العلمية بواسطته، وهذا انطلاقا من ضبط مفهوم الاستقراء لدى مختلف المفكرين الذين اهتموا بدراسته.

ويبدو من خلال مختلف مراحل هذه الدراسة أن صاحبها يري أن قيمة الاستقراء إنما تتمثل في محتواه أكثر مما تتمثل في صورته التي هي دائما غير صحيحة من الناحية المنطقية. إذ نتيجته دائما قضية كلية فيها أكثر مما في المقدمات التي هي حالات جزئية لاتجيز بحال من الأحوال استغراق جميع الحالات الممكنة الأخري التي لم تدخل في تكوين نتيجته الموسعة.

ومن خلال تتبع الأطوار التي مر بها مفهوم الاستقراء عبر العصور، وجد المؤلف أنه قد تنوع بحسب تنوع مفهوم القانون الطبيعي الذي هو نتيجته. فلقد تصور القدماء من (أرسطو) إلى (بيكن) القانون الطبيعي من خلال تصورهم لعلاقة الجوهر بصفاته، وتصوره (ح. س. مل) ومن دار في فلكه، علاقة ثابتة بين واقعتين إحداهما علة والأخري معلول، وتصوره الفيزيائيون المحدثون علاقة رياضية بين مختلف أبعاد الواقعة الفيزيائية.

ثم استخلص المؤلف من دراسته هذه أن الاستقراء قد تنوع تنوعا آخر بداخل التنوع الأول، حسب تصور القانون الطبيعي مجرد اقتران للوقائع كما يذهب إلى ذلك المذهب التجريبي، أو هو إدراك لضرورة، خلف التلازم بين الوقائع الحسية، ليست موجودة في هذه الوقائع، بل يدركها العقل بينها، كما يذهب إلى ذلك المذهب العقلاني. وبالتالي وجد أن المعرفة العلمية موزعة بين تصورين هما التصور التجرباني الذي يطلب من العلم اكتشاف القوانين الطبيعية، والتصور العقلاني الذي يطلب منه فهما معقولا لوقائع الطبيعة.

وبهذا يوقفنا المؤلف علي ست صور كبري للمعرفة الاستقرائية يعرض تفاصيلها في كتابه هذا الذي يبدو أنه آخر ما ألف قبل وفاته بقليل.

الجزائر في 2001/06/20

المترجم: د/ محمود اليعقوبي

الباب الأول

مسائل اصطلاحية

إننا نستعمل أحيانا بمعنى واسع كلمة (استقراء) لنسمي بها إما كل استدلال يعمم، حتى لو فعل ذلك بصرامة تامة ودون ارتياب فى النتيجة، على غرار تسمية (هنرى بوانكارى) Henri Poincareé للاستلال بالمعاودة، raisonnement par recvrrence «استقراء رياضيًا» وإما على العكس من ذلك كل استنباط يتضمن مخاطرة منطقية تكون فيه القضية المستنبطة محتملة فقط. حتى لو كان هذا الاستنباط لا يعمم ويؤدي إلى قضية شخصية من نوع التى أو اللواتى انطلق منها. إن هذا المعنى الثاني الذى هو معنى الاستنباط الظني، ينتمي على وجه الخصوص كما لاحظ ذلك (لالاند) فى (معجمه) إلى اللغة الجارية التى يتحدث فيها الناس عن استقراءات الشُرَطي أو المؤرخ، مدرجين بذلك وراء اسم الاستقراء، الاستدلالات ذات الطابع البنائي. لكنه منتشر فى اللغة الفلسفية: لقد لاحظ (غونست) GONSETH أن الكلمة اليوم تشير على وجه الخصوص إلى معاني الاحتمال والرجحان، وبالفعل فإن (كارناب) CARNAP يفهمها دائما بهذا المعنى الموسع[1].

سوف نستبعد، من حيث المبدأ، هذه التوسيعات الجانبية، ونود ههنا ـ مع تركنا هامشا دلاليا للكلمة كافيًا ـ أن نحور دلالتها على الاستعمال الذى أصبح شائعًا فى الأبستمولوجيا، حيث تنطبق على الطريقة الأصيلة والنوعية التى تعمل بها تلك العلوم التى جرت العادة بأن نصفها بأنها «استقرائية».

---

(1) Gonseth, Rev. intern. de Philos., 1954, f. 63' Carnap. logical foun da- tions of probability, vol.I. 1950 لقد تأسف (لالاند) من قبل على هذا التوسع فى المعنى. لكن (كارناب) الذى كان يدرس درجة الاحتمال فى الاستنباطات، قد احتاج إلى كلمة عامة للإشارة إلى جملة الاستدلالات الاحتمالية.

غيـر أن هذه العلوم لم تتكون حـقًا بوعي تام بمنهجـها المقـابل لمنهج العلم البرهانى إلا فى القرن الســابع عشر. وهذا ما يثيـر على الفور بعض الحذر، على غرار ما يحدث عندما يفـصل بين النظرية والتطبيق فاصل زمني طويل، لأن نظرية الاستقـراء مع اسمها نفسه فى صـورته اليونانية 'επαγωγ'η قد سبقت استـعمالها المطلق فى العلم بأكثر من عشرين قـرنًا، وقد وضع هذه النظرية فيلسوف كان يرى أنه لا علم إلا من الضـروري، ومن ثم أن كل علم حـقيـقي هو علم استنتـاجي وعلى وجه الضـبط أيضًا هو علم برهاني ـ أو كمـا نقول اليوم هو علم افـتراضي استنتـاجي. ولا جرم أن أرسطو (التـحليلات الأولى 2 - 23) قد أبصـر الخطوط الجوهرية لكل إجراء استقرائي. أولها حركته التراجعية التى بها يقلب نظام معرفتنا نظام الوجود: إنه يصعد، انطلاقا من معطيات التجربة، إلى المبادئ التى يمكن أن تتعلق عليها بعد ذلك، السلسلة الاستنتاجية، ثم طابعه الظني كنتيجة لهذا القلب. لقد حدد بدقة، ما هى الشروط المطلوبة لكي يكون مثل هذا الاستنباط صحيحًا من الناحية المنطقية، لكنه كان يعلم أن هذه الشـروط قليلا ما تتوفر. يشهد على ذلك نفس المثـال الذى يقدمـه: فالإنسان والفـرس والبغل ليـست عنده هي الحـيوانات الوحيدة القليلة المرَّة، لأنه فى موضع آخـر يدرج فى هذا الجنس أنواعًا أخرى مثل الفيل والوعل والدلفـين. وأما ذلك الاستـقراء العفـوي الذى به ندرك الإنسان فى (كاليـاس)، فهو من دون شك مـغاير للاستـقراء الصـوري. ومع ذلك فإن تلك الحدوس الصائبة لاتكفي لكي تجعلنا ننسب إلى أرسطو ضربا من المعرفة المسبقة بما ستكون عليه الطريقة الاستقرائية لدى المحدثين.

فهو أولا لا يعطي الاستقراء إلا مكانة صغيرة، لا بالنسبة إلى العرض الذى يقدمه عنه فـقط فى (تحليلاته)، بل كذلك بالنسبـة إلى الدور الذى يسنده إليه فى بناء العلم. فهو يعرضه بصفته عـملا تمهيديا فى جوهره وبسيطًا وأوليا مطلوبًا لكى يقدم للعلم أسسه، وبعد ذلك يبدأ العلم الحقيقي وهو العلم البرهاني. إننا نعلم أن هذه على وجه الضبط إحدى النقاط التى وجه (بيكن) BACON إليها نقده، عندما قابـل من أجل تجديد الأداة العـقلية، تلك (التـوقعـات) anticipation التى يـظن أصحابهـا بعد ملامسة التجـربة، أنهم يصلون منذ الوهلة الأولى إلى أعم المبادئ،

بالاستقراء الحقيقي الذى «يفسر» التجربة بالتركيز عليها طويلا، وبعدم الارتقاء بعد ذلك إلى المبادئ إلا بتدرج بطيء درجة بعد درجة، - (Novum organum, I, xix xxx iii)، على أساس أن هذا التفسير للتجربة هو العلم نفسه، بينما لا تهدف الاستنتاجات اللاحقة إلا إلى تطبيقات المعرفة العلمية لأغراض عملية. فيكون (الأورغانون) الجديد مقابلا للقديم المركز على الاستنتاج، من حيث يكون هو كله مخصصا لذلك الاستقراء الحقيقى inductio vera الذى يصلح وحده لبناء العلم والذى يختلف عن الاستقراء الشائع inductio vulgaris الذى يتم بمجرد الإحصاء.

لكن سببا ثانيا ذا وزن آخر يمنع من إمكان اعتبار النظرية الكلاسيكية للاستقراء تصورا مطابقًا للطريقة التى تأسس بها علم الطبيعة الحديث. ولم يكن فى إمكان أرسطو أن يتصور الاستقراء إلا بحبسه داخل أطره الذهنية ذاتها. فقد كان يفكر بواسطة الجواهر والمحمولات، أو من وجهة النظر الماصدقية، بواسطة تداخل الأصناف، وليس بواسطة العلاقات الرياضية. فالاستنتاج المقلوب لايمكن أن يكون لديه شيئًا آخر سوى قياس مقلوب. لكن من هذه الزواية، فإن رأي (بيكن) لايتفق أفضل من ذلك مع رأي المحدثين. لأن عدم ثقته فى المناهج الاستنتاجية قد امتد بالفعل إلى الرياضيات. ففى الفصل القصير الذى خصصه لها كتابه الضخم (De dignitate, III, vI) (فى كرامة العلوم)، لم يعرضها بالاسم الذى سماها به اليونانيون بصفتها أفضل العلوم، بل على العكس، بإخراجها من دائرة العلم بمعناه الخاص، بصفتها مجرد خادمة للعلم، ولكن أيضًا للميتافيزياء والسحر - وينبغي أن نلاحظ هذا جيدًا، مثلما هي خادمة للفيزياء. وهو يستنكر فيه «إعجاب الرياضيين بأنفسهم و روحهم المهيمنة ورغبتهم فى أن يتحكم هذا العلم فى الفيزياء تقريبًا». حقا إنه قد يدعو إلى الحساب وإلى الوزن وإلى القيس، لكنه يفعل ذلك عرضا، دون أن يبدو منه أنه يولي تلك التقييدات العددية أهمية خاصة، بإزاء ملاحظات أخرى ذات طابع كيفي. و «أمثلة المقدار» لاتحتل إلا مجالا ضيقا جدًا بين «فضائل الوقائع». ثم فى الأخير: «إن هى فى الأكثر إلا قياسات... فهى تبين (الكم) لا (الكيف) ولا (اللِّم)» (Nov. Org., I, LXVI). ولهذا يكون من الصعب تأييد رأي (أ. لالاند) A. LALANDE عندما حاول تبرئة

(بيكن) من اللوم الذى يوجه إليه عـادة لكونه لم يدرك دور الرياضيات فى العلم. بل ينبغي أن نقول مع (إ. بريهيى) Em. BREHIER [1] إنه: «لم يعرف عقلا آخر سـوى ذلك العقل المجـرد المصنِّف الذى جـاء من عند أرسطو عن طريق العـرب والقـديس تومـا. إنه يجـهل العـقل الـذى وجـده (ديكارت) يعـمل فى الإبداع الرياضي».

وفى الجملة، ولو كان علينا أن ندقق أكـثر فيما بعد، فـإنه يجب الاعتراف بأن معنى كلمة استقراء تتأرجح بين مفـهومين، من قلة الحذر تسبيق الحكم بأنهما يتطابقان. فـهناك من جهة مـفهوم الفـلاسفة الذين من (أرسـطو) إلى (بيكن) قد وضعـوا نظرية الاستـقراء، قبل أن تدخل هذه النـظرية فى الممارسة الكلـية لعلوم الطبيعة. وهناك من جهة أخرى مفهوم العلماء الذين من (غاليلى) إلى (نيوتن) قد وضعـوا وطبقـوا المنهج التجريبـي من أجل إنشاء هذه العلوم. ومما لاشك فـيه أن هناك أسبابًا قوية دعت إلى استعارة كلمة استقراء القديمة لإطلاقها على هذا المنهج الجديد من جهـة ما يمثل أصالتـه، وإلى الوصول إلى تسمية العلـوم التى تتخذها أداتهـا الرئيـسيـة، «بالعلوم الاسـتـقرائيـة». إذ التـشابه واضح بـين منهج العلم التجـريبي، والطريقة الاستقـرائية التى وصفهـا الفلاسفة من حـيث ما فيهـما من تراجع وظن، ومن صعـود مغامـر إلى المبادئ. لقد واصل (بيكـن) التحليل الذى شرع فيـه أرسطو مجرد شروع، وألح بـذكاء بعد تحصيل الـقضية المستـقراة، على ضرورة مراقبتها بالعودة إلى التـجربة، وعدم العمل فى هذه المراقبة إلا بشكل غير مباشر، وعدم اعتبارها ثابتـة إلا بالإلغاء الكلى للاحتمالات الأخرى، على أساس أن الحقيقة «تبـقى فى قعر البوتقة» بعد تصعيـد الآراء الفاسدة: وهذا هو الموضوع النموذجي «للتجربة الحاسمة» experience cruciale التى نسخت بنيتها المنطقية من بنية البـرهان بالخلف عندالرياضيين. إن كل هذه السـمات هي بالفعل من سـمات العلوم التجريبية. لكن هناك فرق يبقى قائمًـا بين سنة المنطقيين وممارسة الفيزيائيين باعتبار أن الأولى ممتدة إلينا تحت الثانية، ويظـهر بمجرد المقارنة بين هذين التعريفين

(1) Histoire de la philosophie, 11, p. 25.

حتى (هيوم) HUME التجرباني يرتب (بيكن) دون (غاليلي) لأنه فاته أن يعرف الهندسة.

الشائعين اليوم أيضًا للاستقـراء أولهما يرجع إلى أرسطو وهو الانتقال من «الجزئي إلى العام» بينما الثانى هو تعريف العلمـاء المجربين، وهو الانتقال من الوقائع إلى القانون. ويبـقى أن نعرف إن كان التعريفـان يتطابقان فى جميـع النقاط، وإن كان الانتقال من الواقعـة إلى القانون يمكن تشبيهه بالانتـقال من الفرد إلى الجنس، أو على العكس من ذلك، لايكمن الفرق العميق بين العلم القديم والعلم الحديث فى التقابل بين فلسفة الجنس وفلسفـة القانون كما ظن ذلك (برغسون)، ومن ثم، إن كان الوصف الإجـمالي للاستقـراء بما فيه الاستـقراء العلمي، بكونه «تعمـيمًا»، لايوشك أن يجعلنا نخلط وراء كلمة واحدة فكرتين متمايزتين.

إنه يمكن الإنسـان أن يحاول، وقـد حاول بالفـعل أن يدفع اللبس بإضـافة صفة مميزة تسمح له بأن يميز داخل الجنس، أيُّ نوعيه هو المقصود. ولهذا الغرض فهو يضع فى مقابل اسـتقراء يسميه استقراء صوريا تامًـا أو شاملا، ضربا آخر من الاستقراء يصفه بأنه مُوَسِّع. لكن هذا التقسيم الثنائي الذى هو فى حد ذاته صحيح ومفـيد، يوشك أن يزيد فى اللبس بدلا من أن ينقص منـه إذا راح الإنسان يطابق بينه وبين التقسيم الذى وجدناه منذ حين بين مـعنى الاستقراء عند المنطقيين ومعناه عند العلماء.

ولنتجنبْ أولا بطبيعـة الحال التبسيط المدرسي المشوه الذى يسـمى الاستقراء الأرسطي استقراء تامًا، والاسـتقراء البيكنى استقراء موسـعًا. ذلك لأن الاستقراء الأرسطي استـقراء إحصـائى، له حالتان ممكنتـان حسبـما يكون الإحصـاء تامًا أو ناقصًا. فهو فى الحالة الأولى يعود إلى ضرب من القياس هو قياس ناقص من دون شك، من حيث إن حده الأوسط الظـاهري ليس حدًا أوسط حقيقـيًا، ولايقدم لنا السبب الذى بمقتضـاه تستطيع النتيجة أن تجمع الطرفين بشكل مـشروع من الناحية الصورية، لكنه فى الأخـير قياس دقيق نتـيجته تضـمنها المقدمتـان. أما فى الحالة الثانية، وهي التى تتضمن مغامرة منطقيـة، فهي حقا استقراء موسع، هو كما رأينا ليس غريبًا عن تفكيـر أرسطو قط. وإذا لم يتعرض إليه بصراحـة فى (التحليلات الأولى) فى الباب الذى عالج فيه الاستقراء، فسبب ذلك أن هذا الكتاب مخصص

لنظرية القياس، وأن الاستقراء التام وحده هو الذى يدخل فى نطاق مثل هذه الدراسة. لكنه فى (التحليلات الثانية) التى تتناول البرهان والعلم، وعندما تساءل عن الطريق الذى نصل منه إلى المبادئ والذى «لايمكن أن يكون إلا الاستقراء»، فإن الأمر لايعود متعلقا بالقياس، ولاحتى بأي استدلال، بل بإدراك حدسي للكلي فى المعطى الحسي. ويقول لنا كتاب (المواضع: 8 - 8) إن من المكابرة رفض الكلي إذا أيدته عدة أمثلة عند غياب الأسباب المخالفة. ولهذا أمكن (الاسكندر) الشارح الأمين أن يقول إن الاستقراء الناقص هو الاستقراء الحقيقى.

ومن جهة أخرى إذا كان وصف الاستقراء بأنه موسع، وفى هذا ما يوحي بتأويل ما صدقي وبالانتقال من بعض إلى كل، ومن الأفراد أو الأنواع إلى الجنس، هو أمر صادق على الاستقراء فى أحد أحواله عند (أرسطو) وعند (بيكن) معا، فإنه فى المقابل ليس من الأكيد أن يكون هو أصلح الأوصاف لتمييز الخطوات النوعية فى المنهج التجريبى لدى المحدثين، بقدر ما يقوم هذا المنهج فى العلوم الطليعية، على جملة من العلاقات الرياضية.

فإذا كان التمييز واضحًا عند مقارنة طرفي السلسلة، أي أرسطو والفيزياء الحديثة، فهو بطبيعة الحال أقل وضوحًا عندما نعتبر الحلقة المتوسطة أي (بيكن). لقد بين بنفسه بالقدر الكافي ما يفصل استقراءه عن الاستقراء الإحصائي. هل يجب لهذا أن نشبه تلك «الأداة الجديدة» باستقرائنا العلمى؟ لقد وجدنا منذ حين بينهما فرقًا جوهريا. ومع ذلك فهو لايجيز لنا أن ننبذ الاستقراء (البيكنى) لماَ قَبْل تاريخ العلم والفكر الحديثين، وأن نتركه لحب الاطلاع عندالعلماء الباحثين. بل هناك ضربان من الوقائع يمنعاننا من ذلك ويبينان استمراره. أولهما أن كثيراً من العلماء، وليس فى انكلترا فقط، ينتسبون إلى (بيكن) وظنوا أنهم تعرفوا على منهجهم فى المنهج الذى وصفه[1].

(1) Ainsi Dugald Stewart, dans son Esquisse d'une Philosophie de L' esprit humain (Trad. L. Peisse, vol. II, 1844, p. 343) فهو يتحدث عن «التأثير الكبير» لكتاب Novum Organum «على تقدم الاكتشافات الفيزيائية».

ويمكن من دون شك أن نرى أن هذا الاعتقاد غير مقبول اليوم إلا فى حق العلوم التى ما تزال قليلة التطور، وأن هذا الحكم يقوم على نظرات شديدة الإجمال، عند تمديده إلى مجموع العلم التجريبى وإلى صوره الأكثر تطورًا، أو هو نتيجة للتأخر العادي لكل وعي بذلك الفرق فى الزمان بين العمل والتأمل، وبين معرفة الفعل ومعرفة ما نفعل، الذى يلاحظ عادة بين العلم وفلسفة العلم. ومع ذلك يجب أن ننظر إلى هذا الرأي بعين الاعتبار، لأنه يميز ما كتب عن الاستقراء منذ أكثر من ثلاثة قرون. وها هي ذي واقعة ثابتة ينبغي ألا نهملها أكثر من ذلك: ففى الوقت الذى كان المنهج التجريبى يتنامى وبموازاة هذا التنامي، جرت حركة أخرى تنتسب هي أيضا إلى (بيكن) وجعلت الاستقراء بالضبط موضوعًا لأعمالها، ساعية إلى تكوين «منطق استقرائي» حديث، تناظر به المنطق الاستنتاجي الكلاسيكي. وقد كان كل من (مل) Mill و(بين) BAIN. و (فولر) FOWLER أهم منشطيها. بيد أن هذه الأعمال التى وقع الدفع بها إلى المقام الأول فى نظرية للاستقراء، قد قام بها فلاسفة متكونون فى المنطق بدلا من الرياضيات والفيزياء، إن هم اهتموا بالأفكار الحديثة بطبيعة الحال، فقد بقوا فى الأساس أوفياء للبنيات الفكرية التى ورثها المنطق الكلاسيكى من أرسطو: وهى الجملة الاسمية والتصور العام والاستدلال القياسى. وقد ترتب على ذلك أن فلسفة الاستقراء خلال كل القرن التاسع عشر وخاصة فى انجلترا، تجاذبها تياران لم يمكن التوفيق بينهما، لأن الناس من وراء الكلمة الواحدة لم يكونوا يتحدثون عن نفس الشيء: فبعضهم يشير بها إلى ممارسة العلوم التى تسمى استقرائية، وبعضهم الآخر يشير بها إلى المعنى الكلاسيكى لكلمة استقراء.

ومن أفضل ما صور هذا الخلاف الذى تحول إلى نزاع أصم المجادلة الطويلة التى تقابل فيها وسط القرن (التاسع عشر) (هـ. هوبول) W. whewell و (ج. س. مل) J.S.Mill حول طبيعة الاستقراء. فالأول الذى كان يرى أنه يجب تجديد (الأداة الجديدة) Novum organum بأن ننظر بعين الاعتبار إلى هذا الأمر الرئيسي وهو أن العلوم الاستقرائية قد نمت خاصة بعد (بيكن)، قد أقام فلسفته فى الاستقراء على تاريخ العلوم الاستقرائية، ويرى أن من الطبيعى أن نفهم من

الاستقراء الطريقة التى تكونت بها هذه العلوم بالفعل وتواصل تقدمها بها. بيد أن معنى الألفاظ يجب أن يساير التغيرات التى تحصل فى الشىء الذى تشير إليه. وهذه الطريقة فى معالجة المسألة قد جرت (هويول) إلى جعل الاستقراء إبداعًا لفرضية يحكم عليها بنتائجها التجريبية.

أما (مل) فهو على العكس يطالب بأن نميز صراحة كما يحصل ذلك دائمًا بين الطريقتين. فهو لايجهل ولا يستنكر أبدًا، استعمال الفرضيات، ولو أنه لايسند إليها إلا وظيفة ثانوية معتبرًا إياها آخر الوسائل pis - aller. لكن الاستقراء شىء آخر إذا ما رجعنا إلى معناه عند «المؤلفين الذين هم حجة» فيه. إنه استدلال على غرار الاستنتاج، وليس طفوحًا فى التخيل. ومشكلة المنطق الاستقرائي هي على وجه الضبط أن يحدد ما هي القواعد التى يجب أن يخضع لها لكى يعتبر منتجًا، وهذا ليس بالنسبة إلى الاستقراء الصوري فقط بل كذلك بالنسبة إلى الاستقراء المُعَمّم حقًا. والمراد هو إيجاد صيغ تؤدي فى الاستقراء، نفس الوظيفة التى تؤديها صيغة CELARENT - BARBARA (كم كم كم ـ كس كم كس]. . فى القياس: أي صيغ تسمح فى آن واحد بإجراء استدلال صحيح وبمراقبة صحة الاستدلال، لأن الدليل فى استدلال صحيح، هو وبناء نفس الاستدلال شىء واحد. فيكون بإمكان «القوانين» الشهيرة أن تقدم بالضبط مثل هذه الصيغ، وبهذا تقدم الحل لمشكلة المنطق الاستقرائى كما هو مطروح منذ (بيكن). وبهذا نحصل على الأداة العقلية التى حلم بها هذا الفيلسوف، أي الأداة التى تغني عن العبقرية المبدعة وتسوي بين جميع العقول، مثلما أن البركار الجيد يغني عن مهارة اليد لرسم دائرة صحيحة.

ينبغى للإنسان أن يفهم جيدًا معنى هذا الخلاف، فلا يشبهه بالخلاف بين أنصار الفَرْضية وخصومها، لأن الاستقراء وإبداع الفرضية غالبا ما يتسايران. وبعض الأمثلة كافية لبيان عدم تطابق القسمين. إن (أ. لا لاند) A. LALANDE الذى قابل تقليد الفرضية الحرة بصرامة مدرسة (نيوتن)، يذكر كممثلين لهذا الاتجاه بين الأسلاف المباشرين (لهويول)، (د. ستوارت) D. Stewart و (ج.ف.و.

هرشل) J.F.W. Herschel وهو محق فى ذلك. لكن الملاحظ أن لا واحد من هذين المؤلفين قد فكر مع ذلك فى رد الاستقراء إلى المنهج الافتراضي، بل هما على العكس متمسكان بشدة بالتمييز بينهما. إن (ستوارت) يقابل «استعمال الفرضيات» بـ «القواعد الصارمة فى المنطق الاستقرائي». و(هرشل) يعبر عن تصور مماثل لذلك. ولهذا فإننا نفهم هذا الأمر المحير فى الوهلة الأولى فألذع نقاد (هويول) وهو الفيزيائى (بروستر) Brewster الذى يعيب على فلسفته فى الاستقراء، عدم تقديمها القواعد الدقيقة التى كان يحق انتظارها منها لقيادة الاستدلال الاستقرائى، كان ينشر حول خطوات الاكتشاف العلمى، أفكارا قريبة جدًا من أفكار (هويول) إلى درجة اتهامه بأنه انتحل أفكاره.

وهكذا فإن الذى بدا، فى فلسفة الاستقراء عند (هويول)، غير معقول فى نظر جل معاصريه، ليس هو الفكرة الجارية على الألسنة بأن اكتشافات العلم التجريبى سببها استعمال الفرضية التى تراقبها نتائجها، بل هو الاستعمال الجديد الذى وجدوه شاذًا، والذى أجراه (هويول) على كلمة استقراء لتسمية هذه الطريقة: وقد أدرك (أ. دي مرغان) A.de Morgan هذه الأسباب، وأسف لكونه لم يبدع كلمة جديدة، بدلا من أن يسند معنى جديدًا إلى لفظة كرسها الاستعمال الطويل. وقد آل الأمر بـ (هويول) إلى الانصياع إلى تلك المؤاخذات، وبعدما عزم، لرفع كل لبس، على تحديد نوع الاستقراء الذى كان يتحدث عنه بتسميته discoverer's induction [الاستقراء المكتشف]، فإنه عوّض عبارة philosophie de induction [فلسفة الاستقراء] بعبارة philosophie de la d'ecouverte [فلسفة الاكتشاف].

إن هذه الحيرة فى الاصطلاح لم تتوقف قط اليوم، ونظرًا لترددنا بين نظرية المنطقيين وممارسة الفيزيائيين، فإن بعضنا يميل إلى إعطاء الكلمة القديمة معنى مجددًا، وبعضنا الآخر بالعكس يميل إلى إبقائها على صعيد معرفة أصبح العلم يتجاوزها. وكثير من الناس الذين يتجنبون المعاني المتقادمة ويعتمدون عبارة العلوم الاستقرائية التى أصبحت شائعة، قد تعودوا على التوحيد بين المنهج الاستقرائى

والمنهج التجريبى، بحيث يصعب عليهم أن يفهموا معنى الاعتراضات والتحفظات التى أثارتها نظرية (هويول). وليس ذلك لأنهم ينزلون بالمنهج التجريبى إلى درجة الاستقراء العادي، بل بالعكس لأنهم يرفعون هذا لكي يلحق بذلك. فيمكنهم أن يقولوا مع (ف. غونسيت) F.Gonssth إن «الاستدلال بالاستقراء بمعناه الضيق ينتمي إلى الفكرة السكولائية للعلم»، بينما كلمة استقراء فى العلم الحديث قد فقدت معناها الخاص لكى تشير إلى الاستدلالات التى تكون نتيجتها محتملة فقط بالنسبة إلى مقدماتها. لكن بعضا آخرين، بدلا من أن يوافقوا على هذا الانزلاق الدلالى، أبقوا على العمليتين جنبا إلى جنب دون خلطهما فى اسم واحد، ورفضوا أن يسموا إبداع مبدأ مفسر، استقراء. ويبقى الاستقراء فى نظرهم عملية شبه آلية تنقاد لمخططات رسمها المنطقي من قبل، بينما يتطلب وضع مبدأ، فعلا مبدعا من جانب العقل. فنجد مثلا (غولدشتاين) Goldstein يقابل الاستقراء المعتبر مجرد توسيع للتجربة، باكتشاف الفكرة التى هى تعميق له. ومما لاشك فيه أن ذلك الاستقراء القديم هو الذى خطر ببال (ألان) Alain عندما صرح على لسان (لوبران) LEBRUN : «إن نظرية الاستقراء قد بدت لي دائمًا مدرسية بشكل وضيع ومجرد كذبة أكاديمية» (1).

وعلى هذا يكون من الصعب كما نرى، حتى لو وجهنا اهتمامنا إلى الاستقراء العلمي قبل كل شيء، محو ذكرى الاستعمالات القديمة، لأنها ممتدة إلى الحاضر. بل يجب أن نضيف أنه إذا كنا مازلنا نجدها فى التأملات القريبة العهد المتعلقة بالاستقراء، فهى ماتزال تستعمل بالفعل فى أضعف مستوى فى علم، تَقدمُه فى مناهجه وكذلك فى نتائجه يحصل بالتجاوز أكثر مما يحصل بإلغاء المكتسبات.

فإذا ما تركنا جانبا، كما سنفعل مبدئيًا، الاستقراء التام الذى تعد نظريته المنطقية واستعماله العلمي قليلي الأهمية، فما هي السمات التى تشترك فيها

(1) GONSETH, Rev. intern, de Philos., 1954. p. 62 - 63; GOLDSTEIN, La structure de l'organisme, 1934, tr. fr. 1951. p. 312 - 313; ALAIN, Entretiens au bord de la mer, 1930, p. 97 - 98.

مختلف تصورات الاستقراء التى تتدرج من عهد أرسطو حتى عصرنا، والتى بتلاقيها يمكن تمييز مفهومها بصفته نوعًا ينبغي أن نفرق داخله بين أصنافه؟

أولا (منطلق مباشر أو غير مباشر، من التجربة). ويكون المنطلق غير مباشر عندما يستند الاستقراء إلى استقراءات سابقة، إلا أن هذه، ولو كانت من خلال استقراءات وسيطة، فهى تقوم دائما فى الأخير على معطيات واقعية.

ثم حركة (صعود إلى المبادئ) على عكس النظام الاستنتاجى. وإذا كانت هذه السمة جوهرية فى بعض الكيفيات التى يفهم بها الاستقراء، فقد تكون ثانوية فى تصورات أخرى، فهى لاتزول تماما أبدا. لقد جعل أرسطو الاستقراء قياسا مقلوبًا نظام المعرفة فيه προ'δ ἡμᾶδ لاينطبق على نظام الوجود τῶ οντι، أما (بيكن) فهو يطلب من الاستقراء أن يصعد بواسطة السلم الحقيقي دون تجاوز درجة واحدة، من الوقائع الجزئية إلى بديهيات المرتبة الأخيرة، أى إلى أعم المبادئ، وأما (هويول) الذى استعمل تشبيها مماثلا، فقد صرح بأن الاستقراء يصعد فى نفس السلم الذى يهبط منه الاستنتاج. وباختصار سواء أتعلق الأمر بالأورغانون Orga-non أو الأورغانوم الجديد Novum Oganum أو الأورغانوم الجديد المستصلح Novum organon renevatum فإن الاستقراء والاستنتاج يعرضان دائما كطريقتين متضامنتين ومتعاكستين على أساس أن الاستقراء تراجع تحليلي يجعل من الممكن الارتقاء بواسطة التركيب.

والآن وبالاجتياز العكسى لنظام الترابط المنطقي بين القضايا، فإن الاستقراء يكتسي طابعا (غير مأمون). إلى درجة أن بعض الناس الذين يحتفظون بكلمة استدلال للاستنباطات الدقيقة، يرفضون أن يعتبروه استدلالا حقيقيًا. وبما أن علاقة المبدأ باللازم ليست تناظرية، فإن تحديد المبادئ للوازم لايصحبه تحديد اللوازم للمبادئ. ذلك لأننا إذا افترضنا مجموعة من اللوازم، فإن إنشاء نسق من المبادئ من شأنه أن يسمح باستنتاجها يتضمن من الناحية النظرية على الأقل عدة حلول. ومن هنا تأتى ضرورة المراقبة وضرورة الفصل بين حالة الاكتشاف وحالة البرهان، وهو ما يميز بالضبط الاستقراء من الاستدلال الصارم. وبهذا المعنى فقط يمكن أن

نقول إن الاستقراء «يعمم» شريطة أن نتوسع فى مفهوم هذه الكلمة لكى نجعلها تعني فقط أن النتيجة فى الاستنباط الاستقرائى تقول أكثر مما تقوله المقدمتان.

إن هذا الطابع الظني الذى يتضمن وجوب الاختبار بواسطة التجربة يستدعي بدوره سمة مميزة جديدة للطريقة الاستقرائية. فلا يعود معها بإمكاننا كما هو الشأن مع الاستنتاج، أن نميز بين الصدق المادى والصحة الصورية. فبينما يمكن بسبب هذا الازدواج أن يؤدي استنتاج صحيح إلى نتيجة كاذبة، واستنتاج فاسد إلى نتيجة صادقة، فلا شيء من ذلك يمكن أن يحصل فى الاستقراء. والذى يعطيه قيمته، وقد لاحظ ذلك (هويول) ضد منظّري المنطق الاستقرائى، ليس كونه صحيحًا من الناحية الصورية ـ إذ هو ليس كذلك أبدًا ـ بل كونه، على الرغم من هذا الفساد الأصلي ـ يصل أحيانًا إلى نتيجة صادقة، واعتمادا على صدق هذه النتيجة فقط يقع الحكم عليه. ولهذا فليس المنطقي هو الذى يبت فى هذا الأمر حسب مقاييس الانسجام الداخلي، بل العالم هو الذى يفعل ذلك حسب التطابق الخارجى مع الواقع. وقد لاحظ (د. روستان) D. Roustan [1] ملاحظة مماثلة عندما سجل عدم التجانس بين التعريفين الشائعين للاستنتاج والاستقراء من حيث إن الأول يُعرَّف بصورته ـ وهى الترابط الصارم بين القضايا ـ والثانى بالمواد التى يستعملها ـ وهى معطيات التجربة والقانون. وباختصار فإن الاستقراء نوع من الاستدلال لايمكن تمييزه دون الرجوع إلى (محتواه)، ولايمكن تقديره، فى حالة عينية، دون اعتبار (الصدق المادي) لنتيجته. فلا يصح ههنا أن نضع متغيرات مكان الثوابت. فالقلب معتبر قبل القالب.

لكن عندئذ لايمكن أن نصف بشئ من الدقة من وراء المخطط الذى رسمناه، العملية الاستقرائية إن اقتصرنا على صورتها فقط وغضضنا الطرف عن المادة التى تستند إليها، إن لم يكن ذلك عن التفصيل المتعدد الجوانب لموضوعات البحث، فعلى الأقل عن الكيفية التى وقع بها تصور هذا البحث، وعن تصورنا للمعرفة العلمية. وكما لاحظ (م. فوكو) M. Foucault «فى ثقافة ما وفى فترة ما

(1) Deduction et induction, Revue de metaph. Juillet. 1911, p. 579 - 592.

لايوجد أبدًا إلا معرفة épistémé تحدد شروط إمكان كل معرفة». فكيف ينبغى فهم علاقة معطيات التجربة بالمبدأ الذى يراد إخضاعها له، وما هى طبيعة هذا المبدأ نفسه، وما هى بالضبط وظيفته؟ وحسب الإجابة عن هذه الأسئلة يكون للعمل الاستقرائى وجوه مختلفة. إن النظرية الموحدة، اللهم إلا إن بقيت هزيلة، محكوم عليها ههنا بالالتباس. لأن الإجابة فى الحقيقة تختلف فى آن واحد حسب مراحل تطور العلم وكذلك فى كل مرحلة من هذه المراحل، حسب نوع من التعارض الدائم فى طريقة التفكير لدى العلماء. إن وصف الطريقة الاستقرائية إن لم تملها أفكار مسبقة، بل كانت بشكل متواضع من إيحاء التأمل فى العمل العلمى الفعلى، يجب عليه أن ينظر بعين الاعتبار إلى هذين المبدأين فى التنويع اللذين يتقاطعان فى جدول له مدخلان.

الباب الثانى

تطور

المثل الأعلى العلمي

إن جميع المؤلفين الذين عالجوا الاستقراء متفقون على وظيفته التى هى أن يقدم لنا القضية الكلية التى بانضمام معرفة بعض الوقائع، نستطيع أن نستنتج منها وقائع أخرى بحيث نفسرها بها أو نتنبأ بها فقط، وبذلك نكتسب منها العلم[1] فإذا أخذنا أبسط الأمثلة، وهو مثال القياس، فى صورته «الكاملة» التى هى صورة الشكل الأول. فإن الاستقراء قد أعطاها الكبرى الكلية، وتذكرنا الصغرى بمعارف سابقة تتعلق ببعض الوقائع، وبذلك نستطيع أن نستخلص نتيجة تتعلق بوقائع أخرى، سواء أكان الغرض تفسير وقائع سبق العلم بها بشكل إجمالى، أو التنبؤ بوقائع جديدة. ونجد نفس الصورة فى الاستدلالات غير القياسية مثل استدلالات العلم الحديث. ولكى نقتصر ههنا أيضا على مثال بسيط جدًا: فإن الاستاذ عندما يقترح على تلاميذه مشكلة فيزيائية، فهو يذكر معطيات واقعية من شأنها أن تقوم بدور الصغرى، ويترك للتلاميذ مهمة البحث بين القوانين التى علمهم إياها، عن التى ستقوم بالنسبة إلى المشكلة المطروحة، بدور الكبرى، وبعد ذلك يبقى عليهم أن يستنتجوا بواسطة الحساب، القضية التى بصفتها نتيجة تقدم حل المشكلة. ومما لاشك فيه أن القوانين التى يلجأون إليها، ليسوا هم الذين تحصلوا عليها بالاستقراء، لكن اكتسابها فى العلم إنما كان بالاستقراء.

---

(1) إننا نسمح لأنفسنا فى هذا الكتاب بأن نطلق على مثل هذه القضايا الكلية كلمة «القانون»، ولو أن هذه التسمية المجازية لم يبدأ استعمالها إلا فى مستهل العصر الحديث. وذلك لأن تماثل الوظيفة يجيز لنا أن نتحدث عن القانون بالنسبة إلى أقوال من مثل (كل الحيوانات القليلة المرة طويلة العمر) أو (إذا جرح الإنسان فى قلبه فإنه سيموت عاجلا) مثلما نتحدث عن قانون الانكسار وقانون الجاذبية. ..إلخ.

لقد أخذنا عن قصد، مثالين مختلفين جدا لنبين ما يشتركان فيه: وهو أن وظيفة كل استقراء هي تقديم المبادئ. لكننا نحس جيدًا، نظرًا لكون نفس وظيفة التنفس لاتمنع الرئتين والغلاصم من الاختلاف فى البنية وفى طريقة عملهما، بأن هذا التماثل فى الوظيفة، إن لم يحصل بعضوين مختلفين، فهو على الأقل يحصل فى إطارين فكريين متباينين وبأدوات ذهنية مغايرة: هى فى الحالة الأولى، التصورات الكلية والتفكير الحملي، واحتواء الأصناف، وهى فى الحالة الثانية العلاقات الرياضية، والأبعاد، والتفكير الدالي (بالمعنى الرياضى). فبالنسبة إلى الاستنتاج الذى تتوقف صحته على صورته وحدها، يجب أن ننظر بعين الاعتبار إلى الفرق الموجود بين مثالينا، لأن التفكير التصورى والتفكير الرياضي لايتم التعبير عنهما بقضيتين لهما صورة واحدة ـ حتى لو توصلنا إلى ضمهما فى الأخير فى صورة لغوية أعم تكونان فيها تنويعين. وينبغى أن نتذكر المناقشات الكثيرة حول العلاقات بين القياس والاستنتاج الرياضي حوالي 1900. ومن باب الأولى أن يكون الأمر كذلك بالنسبة إلى الاستقراء الذى لا تعرف صحته من خصائصه الصورية وحدها، لأنه لايمكن أن يعمل فى الفراغ، بل هى مرتبطة بمضمون تجريبى وتابعة لتصورنا لطبيعة القوانين التى تخضع لها التجربة.

ولعلنا فى المثالين اللذين قدمناهما قد تعرفنا على التقسيم الكبير للباب السابق إلى التصورين الرئيسيين للاستقراء. فيمكن أن نقول باختصار: استقراء رجل المنطق، واستقراء رجل الفيزياء. لكنه ينبغي لنا أن لاتغلطنا هاتان العبارتان. فالذين قاموا بالتحليل المنطقي للاستقراء بعرضه فى صورة استدلال معمم، أساسه تفكير تصورى، كانوا يرون فيه هم أيضًا أداة لبناء العلم: لقد كان ذلك فى نظرهم استقراء كما يقوم به رجل الفيزياء. فالتقابل بوجه أعم بين العلم القديم والعلم الحديث، ولنقل بين فيزياء أرسطو وفيزياء غاليلي، هو المعني ههنا من وراء الفرق بين نوعين من الاستقراء. وبمزيد من الضبط إنه التقابل بين الطريقة القديمة والطريقة الحديثة فى تصور ما هي الأهداف وما هى السبل التى ينبغي أن تتوجه إليها معرفة للطبيعة جديرة بأن تعتبر علما بها.

إن اقامة هذه المقابلة التى قد تبلغ حد الفصل، بين العلم القديم والعلم الحديث، أمر شائع. ولنذكر بسرعة، بعض الأمثلة المقتبسة من عند ثلاثة فلاسفة

فى مستهل قرننا [العشرين]. فهناك موضوع يتكرر دوما لدى (ل. برانشفيك) L. Brunschvicg هو التقابل بين التصور العام concept générique والفكرة الرياضية idée mathématique، وبين λόγοι [المنطقيات]، μαθηματα [الرياضيات]، وهو تقابل أعلى، لأنه فى نظره يتحكم فى الخيار بين واقعية الجوهر ومثالية العلاقة. فهناك من جهة، التصورات المجردة العامة بتداخلاتها المرتبة، والتفسير بواسطة الإدراج تحت تصورات مستزايدة التجريد والعموم، وبهذا تكون متزايدة الفراغ، وهناك من جهة أخرى الدوال الرياضية التى هي علاقات دقيقة بين مقادير، هي فى ذاتها محكمة التقدير، تسمح بعرض الظواهر بكل ما تتفرد به. وهناك نفس الثنائية عند (إ. كاسيرر) E. Cassirer التى أعلنها منذ عنوان كتابه Sustance et fonction (الجوهر والدالة). وهو أيضا يرجع إلى أرسطو بالنسبة إلى الكلمة الأولى، ولاجرم أن أرسطو قد عرف مقولة الإضافة، لكنه يتبعها لمقولة الجوهر. فالجوهر شيء مطلق له صفات مختلفة تتكون منها طبيعته الخاصة، وبين الجواهر الحاملة لصفاتها تأتي وتنضاف علاقات وتبقى خارجية. بينما العلاقة فى الفكر الحديث تأتي فى المقام الأول، على أساس أن الحدود كما يتجلى ذلك بوضوح فى الرياضة المبدّهة axiomatisée، تميز ما بينها العلاقات القائمة بينها. فالتشابه الذى هو أساس تكوين التصورات العامة، تنضاف إليه أو يحل محله الترابط الذى يجعل بعض القيم فى «أبعاد» ظاهرة ما، تتغير مع تغير قيم أخرى. وأخيراً وحتى نأخذ الآن فيلسوفًا من طراز آخر، ينبغى أن نتذكر المقطع الوارد فى كتاب L'evolution créatrice (التطور المبدع) حيث قابل (برغسون) BERGSON بين الأجناس والقوانين. «فعمومية» القوانين فى الفكر القديم تفسرها عمومية الأجناس. وحقا فإن هذا التقسيم عند (برغسون) لايصحبه كما هو الشأن عند المفكرين السابقين، حط من قيمة العلم القديم القائم على فكرة الجنس genre، لصالح العلم الحديث القائم على فكرة القانون. بل التقسيم قائم على الفكرة التى تقابل بين ضربين من الأوضاع، هما الوضع الحيوي والوضع الهندسي. لقد كان القدماء يرجعون الثاني إلى الأول، وقد غلطوا فى ذلك: ففيزياء أرسطو فيزياء عالم بيولوجي. وهذا خطأ. غير أن المحدثين يرتكبون خطأ تناظريا عندما يرجعون على العكس، الوضع الحيوي إلى الوضع الهندسى. إن علمهم يفلح عندما

يمارسون الفيزياء، وهو عندئذ يتعلق بالمطلق. لكنهم عندما يأتون إلى علوم الحياة فإنهم على عكس أرسطو، يمارسون بيولوجيا رجل الفيزياء، وهى ليست أفضل من فيزياء رجل البيولوجيا. فإذا تركنا جانبا مسألة التقدير هذه، و كذلك علاقة هذا التقسيم، بفلسفة (برغسون) العامة، فإنه يبقى على الأقل أنه هو أيضا يميز العلم القديم بطغيان استعمال التصور العام، والعلم الحديث بطغيان استعمال العلاقة الرياضية التى يعبر عنها القانون الدالي.

إن مؤلفينا الثلاثة يتفقون على نقطة أخرى: فهم لتصوير ما هو العلم القديم، إنما يرجعون إلى أرسطو، كما لو كان هذا الأخير يمثل كل الفكر القديم. إننا ندرك جيدًا أسباب هذا الاختيار. فأرسطو، مع أفلاطون، هو الفيلسوف الهام فى الفترة الكلاسيكية من التاريخ القديم، الذى احتفظنا بعدد كبير من أعماله التى تشمل مجموع الفلسفة. وعلاوة على هذا وعلى وجه الخصوص، فإن أرسطو هو الذى اختاره التعليم السكولائى فى العصر الوسيط ليكون هو المعلم الأعظم، بحيث إن علم الطبيعة الحديث كان عليه فى بداياته أن يقاوم علما ذا طابع أرسطي، كما نرى ذلك لدى (كبلير) Kepler و (غاليلي) Galilée ولدى (بيكن) Bacon و(ديكارت) Descartes. وعلى الرغم من ذلك، فإن فى حصر العلم القديم فى التيار الأرسطي وحده، رؤية شديدة التبسيط. إذ كان يوجد إلى جانبه، التيار الفيثاغوري الأفلاطونى القائم على أساس الفكر الرياضي، والتيار الذري الذي واصله الأبيقوريون، وتيار الدينامية الرواقية التى ارتبطت بها شديد الارتباط بعض المدارس الطبية فى نهاية العصر القديم.

إن النزعة الرياضية الفيثاغورية الأفلاطونية تصور مسبقا ملامح من التصور الحديث للعلم، وكذلك النزعة الآلية لدى الذريين. لكن الدينامية الرواقية لاتسمح بأن نقارنها، لا بالآلية الرياضية فى الفيزياء الحديثة، ولا بالجوهرية الأرسطية التى عارضها بشدة. فهى تقترح تصورا أصيلا للعلم ليس فى أصله خاصًا بالرواقيين، إلا أنهم يقدمون عنه واحدا من أوضح الأمثلة التاريخية، يمكن اعتباره مرحلة متوسطة بين الجوهرية الكيفية الأرسطية والنزعة الرياضية فى العلم الحديث.

ذلك لأنه لم يبق لنا شئ تقريبا من آثار الرواقيين باستثناء الآثار المتأخرة التى

أهملت فيها الفيزياء والجدل لصالح الأخلاق، إن لم ننتبه إلى ذلك بالقدر الكافي عندما نتحدث عن العلم القديم. ولسنا نعرف عن هذه الفيزياء إلا روحها العامة المزودة ببعض التفاصيل. وأما منطقهم الذى كانوا يسمونه الجدل، فإن أصالته بقيت مجهولة مدة طويلة. لكن منذ مستهل قرننا [العشرين] تعلمنا فهمه بشكل أفضل، ولم نعد نرى فيه مجرد تغيير لفظي لمنطق أرسطو وتعرفنا فيه على نظرية أصيلة بسطها الرواقيون الأوائل بمزيد من الصرامة والدقة. وهذا أمر مهم بالنسبة إلى غرضنا، نظرا إلى الروابط المتينة التى تجمع بين المنطق والإبستمولوجيا [نظرية المعرفة العلمية]. إن منطق أرسطو المقام على مخطط القضية الحملية، منسجم كل الانسجام مع فلسفته فى الجوهر ومع تصوره للمعرفة العلمية. ويمكنه أن يسهل لنا الوصول إلى هذا التصور. ومنطق الرواقيين هو كذلك متكيف بدقة مع تصورهم الخاص للعلم الذى هو فى نظرهم مدخل ضرورى إليه. إن أصالة هذا المنطق تدعونا إذن إلى الاعتراف بأصالة مماثلة لتصور العلم المرتبط به، والذى يأتي ليدخل كالأسفين بين التصورين الآخرين: وهو علم لايتطرق إلى العلاقات الرياضية ولا إلى التصورات العامة، بل إلى الروابط بين الحوادث.

ويمكن الوصول إلى هذه النتيجة نفسها من طريق آخر. لقد أعدنا إلى الأذهان مقطع (التطور المبدع) حيث يبدو أن (برغسون) يرد التقابل بين العلم القديم والعلم الحديث إلى العلم الذى يغلب فيه التفكير بواسطة الأجناس، والعلم الذى يغلب فيه التفكير بواسطة القوانين. لكن فى مقاطع أخرى يقوم لديه تقابل آخر لتحديد هذا الفرق، وهو تقابل أهم للفلسفة البرغسونية من تقابل الأجناس والقوانين: هو تقابل الثابت والمتحرك، وتقابل الأشياء والسيرورات، وتقابل ما هو كائن وما هو صائر. ومن الصحيح كما لوحظ ذلك مرارا أن له طابعًا سكونيا فى الصورة النموذجية التى يقدمها لنا عنه المذهب الأرسطي، وليس لدى أرسطو وحده. فإذا كانت الفيزياء تنطلق من الممكن ومن القابل للفساد، فإنها تفعل ذلك لكي تصل إلى الضروري والدائم. وهي تتناول الوجود، والوجود شيء جوهري، والجوهر ليس هو فقط ما يوجد (تحت) الأعراض (sub- νπο) ، إنه ما يبقى ويستمر بصورة دائمة تحت مجرى الأعراض (χειθαι - stare) . والصيرورة ليست وجودا، بل هي شيء متوسط بين الوجود واللاوجود. لقد ورث أرسطو

فى هذه النقطة شيئًا من تعليم أفلاطون وبارمينيدس. وأما صفات الجوهر، فهى نوعان، عرضية وذاتية: والعلم يهمل الأولى ولايحتفظ إلا بالثانية التى تبقى مرتبطة بالجوهر بشكل دائم. ويتجلى هذا الطابع السكوني لا فى الفيزياء فحسب، بل كذلك فى الرياضيات. إن اليونانيين علماء هندسة وليسوا علماء جبر. فهم يرومون ماهيات أزلية تملك كمالها الذاتى. فعلمهم علم تأملي يدخلنا فى عالم من الأفكار المستقلة عن الزمان. ولهذا كان بعيدًا عن المنفعة ولاعلاقة له بأى صناعة من الصناعات، فبقي بعيدا عن الاستعمال التطبيقي.

إن هذه النظرة المزدوجة تكون ههنا أيضًا صحيحة بالنسبة إلى العلم القديم إذا ما نحن رجعنا خاصة إلى أرسطو وإلى سوابقه الأفلاطونية والإيلية. لكن هناك فيزياء فى العصر القديم تنتسب صراحة إلى (هيراقليطس)، وهي بالضبط فيزياء الرواقيين. إن هؤلاء يعارضون الموروث الأفلاطونى الأرسطي فى نقطتين رئيسيتين. أولا فى كونهم اسميين بشكل صريح. فليس هناك فى نظرهم أجناس، وبالتالي ليس هناك تصورات عامة، ولا ماهيات مشتركة بين عدة كائنات تسمح بتصورها جنسًا. فليس هناك ماهيات إلا متفردة هي حالة الوجود الخاصة بكل فرد ιδιως ποιον ثم إن الفرد الذى يهتمون به ليس هو الكائن الفرد، بل الحادثة الفردية، وليس هو الشيء، بل هو السيرورة. ومن هنا جاء الفرق الضروري بين منطقهم ومنطق أرسطو.

فهم يرون أن القضية البسيطة ليست هى الجملة الإسمية التى تربط تصورين برابطة، بل هى الجملة الفعلية أو المبنية للمجهول (جُرِحَ هذا الإنسان، طلع النهار) باعتبارها كلا لايتجزأ من حيث تعبيرها عن حادثة هى واقعة أخيرة. فالقضية التى تقوم بدور الكبرى فى «لامبرهناتهم» هى قضية مركبة تعبر لا عن علاقة بين تصورين كما هو الشأن عند أرسطو، بل عن علاقة بين حادثتين. إن هذه العلاقة التى تذكر فى صورتها القولية كعلاقة بين قضيتين بسيطتين تتحدث كلتاهما عن حادثة، هي كما نقول بألفاظ حديثة، إما علاقة الاستلزام وإما علاقة التنافي وإما علاقة التعاند. لكن الرواقيين كانوا يعلمون جيدًا كيف يمكن لهذه العلاقات الثلاث أن يعرَّف بعضها ببعضها الآخر، وقد اعتبروا العلاقة الأولى هى العلاقة الأساسية وهى الاستلزام الذى كانوا يسمونه αχολουθια بيد أن القانون الذى

يصلح لأن يكون مبدأ لكل تفسير علمي هو القانون الذي تعبر عنه القضية الافتراضية συνημμένον (إذا الأول إذن فالثاني): وهي بالضبط القضية التي تكون فيها العلاقة بين الحادثتين هي علاقة المقدم والتالي الذين يربطهما الاستتباع ακολουθια

فإذا كان الرواقيون قد اقتبسوا من الميغاريين هذا المنطق بدلا من أن يتبنوا منطق أرسطو، فذاك لأنه يناسب تصورهم للعلم. وفيزياؤهم هي فيزياء الحادث وما يحدث في الزمان. ودورها هو اكتشاف الصلات بين الحوادث والعلاقات المنتظمة في التعاقب أو المصاحبة. والفكرة الجوهرية ههنا هي فكرة العلية، بمعنى علاقة التعاقب المنتظم بين ظاهرتين إحداهما تحدث الأخرى، وبذلك تعلن عنها، بينما الثانية يمكنها في الاتجاه العكسي أن تكشف لنا عن الأولى. ومن هنا جاءت أهمية نظرية العلامات عند الرواقيين: فالحادثة علامة على الحادثة التي تصاحبها بانتظام، والعلم الذي يبين لنا هذه الصلات المنتظمة هو في جوهره علم علامات Sémiologie. ومما يستدعي الانتباه أن العلمين اللذين يمثلان بهما هما الكهانة والطب. ومن هنا نفهم جيدًا تعلق بعض المدارس الطبية في نهاية العصر القديم، ولاسيما الأطباء «المجربين» بفيزياء الرواقيين، مع رفض وثوقيتهم dogmatisme. كل ذلك يتجه إلى دعوة مُنظِّر المعرفة العلمية إلى تخصيص مكان في العصر القديم إن لم يكن على وجه الضبط للعلم الرواقي، فعلى الأقل لتصور الرواقيين للعلم.

ونظرًا لأن نوع القوانين التي جعلها الرواقيون موضوعا لعلم الطبيعة هي القوانين التي تقيم علاقات بين حوادث تجري في الزمان، وفي مقدمتها علاقات العلية، ونظرا لكون علمهم لم يعد معرفة سكونية، فهل ينبغي لذلك أن ننقلهم إلى جهة المحدثين، أو أن نعتبرهم على الأقل رواد العلم الحديث، كما حاول ذلك (ف. بروشار) V. BROCHARD أو (أ. ري) A.REY ؟ كلا، إذ ينقصهم لذلك، الطابعُ الرياضي الجوهري. بل ينبغي من جهة أخرى أن نتساءل إن كان من الصفات المميزة للعلم الحديث، تبني وجهة نظر دينامية وتابعة للزمان بشكل صريح. ومما لا شك فيه أن حساب «التدفق» Fluxion قد أصبح أداة ضرورية له، بل إن الكلمة التي اختارها له (نيوتن) لها دلالتها. لكن حتى في القوانين التي

يقوم فيها الزمان بدور المتغير المستقل ـ وليس الأمر كذلك دائما ـ فإن مطلب الفيزياء هو قانون الصيرورة المستقل عن الزمان: لا المنحني من حيث ارتسامه فى الزمان، بل المعادلة التى تعطي قانون إنشائه. ولاينبغي أن ننسى أن الفيزياء الحديثة لم تتوصل إلى التعبير عن «قانون الصيرورة» مع مبدأ (كارنو ـ كلوزيوس) Carnot - Clausius إلا فى القرن التاسع عشر فقط، علاوة على أن هذا القانون لم يتقبله الناس فى أول الأمر قبولا حسنا، لاسيما كما أكد ذلك (إ. ميرسون) Em. MEYERSON لأنه يخالف توجهنا إلى الهوية identité وإلى إلغاء الزمان اللذين على العكس من ذلك تستجيب لهما تمامًا مبادئ البقاء conservation. وفى هذه النقطة تتفق التطورية البرغسونية مع الفلسفة الميرسونية فى الهوية، لأنها إذا كانت تميز العلم الحديث بطابعه الدينامي واهتمامه بالصيرورة، فهى تعيب خاصة على هذا العلم إهماله فى الزمان ما هو زمني بالضبط، وهو ديمومته التى لا تتراجع، وتقدمه، ورده فى نهاية الأمر إلى المكان. بل يجب أن نقول إذن إن العلم الحديث يهدف إلى أن يدرك من الأشياء وجهيها، و أن التمثيلين الأولين من (تمثيلات التجربة) analogies de l expérience(*) هما لديه مبدآن ضروريان أيضا، وإن تطورات الفيزياء المعاصرة مع المتصل النسبي والتكاملية الكوانية، ما فتئت تؤكد بطريقين مختلفين هذه الازدواجية فى وجهة النظر وتضامنهما التام.

ولهذا فإن تقابل السكوني والحركي لايصلح لتمييز العلم القديم عن العلم الحديث إلا مع كثير من التحفظات. ومن جهة أخرى إذا كان التصور الرواقي للعلم يتميز عن تصور أرسطو، بالاهتمام الذى يوليه إلى الحوادث التى تقع فى الزمان، فإن التماثل الذى قد نميل بسبب ذلك إلى رؤيته بينه وبين التصور الحديث، يبقى تماثلا سطحيا، لأن التصورين يختلقان اختلافا عميقًا من حيث الطريقة التى يسائلان بها الحادثة. إن كل حادثة فى نظر الرواقيين كتلة لاتقبل التحليل، فهى «فرد» تعبر عنه قضية بسيطة أولية αξίωμα απλῦγ إن العلم يتمثل فى إقامة صلة تبعية غالبا ما تكون سببية بين حادثتين غير متجانستين، بحيث تتخذ إحداهما علامة على الأخرى. وأما فى العلم الحديث فإن الحادثة على العكس من

---

* وهى ثلاثة تمثيلات: دوام الجوهر، ووجود قوانين تعاقب ثابتة، ومبدأ عموم تبادل رد الفعل بين جميع الجواهر فى كل آن من آنات الزمان. كما جاء ذلك فى معجم لالاند. (المترجم).

ذلك، هى التى تحلل وتفكك إلى مختلف أبعادها. فلم يعد الأمر يتمثل فى ربط حادثة بحادثة أخرى، بل فى إقامة علاقة تغير دالّي داخل الحادثة الواحدة بين أحد أبعادها وبعد آخر. وقد يكون أحد هذه الأبعاد هو الزمان، لكن ليس ذلك ضروريا. وعندئذ، وبعد معرفة قيمة المتغير المستقل، والقانون الذى يبين كيف يتغير مقدار آخر تبعا للمقدار الأول، فإن العلم يسمح بحساب قيمة هذا المقدار الآخر، وليس ذلك بواسطة المنطق وحده، بل بواسطة الرياضيات. فلم يعد الأمر يتعلق بعلاقة سببية بين حادثتين متمايزتين ولا متجانستين بل بعلاقة دالّية بين مقدارين لنفس الظاهرة.

وقد يقال إننا نطري التصور الرواقى للعلم، وأن من قلة الشعور بالفرق فى المقادير أن يبدو أننا نضعه على قدم المساواة مع العلمين الآخرين. ومن الصحيح أننا إذا قارناه من جهة، مع هذه الكتلة الكبيرة التى تمثل الفيزياء الرياضية لدى المحدثين، ومن جهة أخرى مع تلك الكتلة الضخمة الثانية التى تمثل الفيزياء الأرسطية السكولائية التى واجهتها الفيزياء الأولى، فإن الفيزياء الرواقية تبدو خفيفة الوزن، لاسيما أنه لم يبق لنا منها شيء. ومع ذلك فإنه يجب أن نذكّر بأن من التسرع فى الرؤية التاريخية أن نتصور ظهور الفيزياء الحديثة كما لو لم يكن على هذه أن تقاوم إلا خصمًا واحدًا. فهي لم تعارض الجوهرانية substantialisme السكولائية فقط، بل كذلك النزعة الطبيعية فى عصر النهضة، مع نظامها فى التطابق والتعاطف الذى يتفق مع العالم الرواقي الذى «يتلاقى فيه كل شيء» (1) "tout conspire" Dũ. لكنه يكفي أن نقول إننا لم ندرج ههنا التصور الرواقي للعلم إلا كمثال. فالرواقيون وأرسطو كلاهما قد اتخذناهما مثالين نموذجيين على وجه الخصوص. وعلاوة على الرواقيين فإن فكرة جعل البحث عن علاقات العلية بين الظواهر المتباينة، هدفًا للعلم، نجدها فى كل سلالة التجربانية الحديثة من (بيكن) إلى (مل) مرورًا بظاهرية (باركلى) و (هيوم). فهل بقى هؤلاء التجربانيون على هامش التطور العلمى؟ نعم، لكن ليس على هامش مشكلة الاستقراء. إننا مازلنا نجد فى فلسفة وثيقة الصلة بالعلم، كما هو شأن الوضعية الكونتية، بقايا

(1) حول محاربة الفيزياء الحديثة للنزعة الطبيعية فى عصر النهضة، انظر الكتاب :

R. Lenoble, Mersenne ou la noissance du mecanisme, Paris, Vrin, 1943.

هذه الظاهرية العلية. لأنه إذا كانت الوضعية ترفض طلب العلل بالمعنى الميتافيزيائى لهذه الكلمة، للاستعاضة عنه بطلب القوانين، فهي ماتزال تتصور هذه القوانين تقرر بين الظواهر «علاقات التعاقب والتشابه الثابتة بينها».

ولهذا فلم نقف عند القسمة الثنائية لمفهوم العلم كما يقدم فى الغالب: فهو إما أن يجعل منه من الناحية التاريخية، حالة من التقابل القديم بين القدماء والمحدثين، وإما أن يقدم من الناحية الفلسفية، كنتيجة لضرب من العناد بين التفكير بواسطة الجواهر، والتفكير بواسطة العلاقات. بل إننا نفضل عليها القسمة الثلاثية التى نجدها أيضًا لدى بعض المؤلفين الذين يرون أن التفكير بواسطة العلل ينقحم بين التفكيرين الآخرين، لكى يضمن الانتقال بينهما. فالعلم الناشئ فى نظر (لالاند) LALANDE يهتم على الخصوص بتكوين أجناس وبالوصول إلى تصنيفات. وهذه التصنيفات تحضّر حالة ثانية للعلم تطلب فيها الصلات العلية. لكن معرفة مثل هذه العلاقات العلية بين حدود لامتجانسة لا ترضي العقل بعد، لأنها ماتزال مبهمة لاتتجاوز مستوى المعاينات التجريبية. ولهذا فإن العلوم الأكثر تقدمًا تحل أكثر فأكثر، العلاقات الرياضية محل العلاقات العلية. وقد لاحظ (غ. باشلار) G.BACHELARD أيضًا أن «التفسير بالجوهر يتراجع حتى فى الكيمياء أمام التفسير بالعلل، أو بالضبط أمام التفسير بالدوال الرياضية»(1).

إن هذه الاعتبارات تدعونا ـ ولو بالتخفيف من صلابة العبارة فيما بعد ـ إلى أن نضع ضربًا من قانون الأحوال الثلاثة فى تطور المثل الأعلى العلمي. فإذا أعطينا كلمة فيزياء ههنا معناها الواسع، وهو علم الطبيعة، أمكننا أن نقول إننا نرى تعاقب (فيزياء الجوهر) التى أداتها العقلية هى التصور العام، و (فيزياء الحادثة) التى أداتها العقلية هى الصلة العلّية، وأخيرا (فيزياء العلاقات الكمية) التى أداتها العقلية هى الدالة الرياضية.

إن التخفيفات الضرورية لهذه العبارة هى التالية:

---

(1) LALANDE, Remarques sur le principe de causalité Rev. phil. sept. 1890, fin. BACHELARD. L'activite rationalisté de la physique Contemporaine. 1951, p. 91.(c'est l'autevr qui souligne).

1 ـ إذا كنا تبنينا كلمة «قانون» للإشـارة بها إلى ترتيب التعاقب بين هذه «الأحوال» الثلاثة لعلم الطبيعة، فـليس ذلك ههنا إلا بالمعنى التجربي الخالص الذى يدل على التعـاقب الفعلي الذى تمكـن ملاحظته تاريخـيا، دون أن نربط به فكرة التـسلسل الضروري.

2 – إننا لا ننسى أن علم الطبيـعة، أي الفيزياء بالمعنى الواسـع، تتفرع إلى علوم عدة لم تصل جميعـها إلى نفس الدرجة من التطور. وهذا هو الموضع الذى نأخذ فيه بالملاحظة الصائـبة التى لاحظها (أ. كونت) A.Comte عندما بين التطابق بين المراحل المتعاقبة التى يمر بها علم مـعين خلال تطوره من جهة، والحالة التى تكون عليها فى لحظة معـينة من التاريخ، مختلف العلوم حسب درجة تقدمـها من جهة أخرى. فـالمقطع التزامنى يبين لنا عندمـا نصعد سلم العلوم تسلسـلا فى الأحوال مماثلا للتـسلسل الذى يقـدمـه لنا التطور الـتاريخي لـلعلوم التى توجـد فى أعلى السلم. إن الاستقراء البـيكني وقواعد (مل) ما يزالان مستعـملين فى العلوم الطبية وعلوم الإنسان.

3 ـ إن التميـيز بين ثلاث مراحل كبرى لاتمنع الاعتـراف بوجود مراحل وسطى. واستعمال المحمولات التى تسمى محمولات «القابلية» de disposition وهى التى تقال فى اللغـة الفرنسيـة بواسطة اللواحق: ible, able, - vble يمكـن رده إلى الصورة الحمليـة للتفكير بواسطة الجـواهر، لأن هذا يتمثل بالفعل فى حـمل صفة على موصوف، مثلا عندما نعطي أن من (خصائص) السكر أن يكون قابلا للذوبان فى الماء، لكن يمكن أيضًا أن نرده إلى الصورة الافتراضية للتفكير عن طريق ترابط الحوادث، لأن ذلك يعنـى أننا (إذا) وضعنا سكرا فى الماء (فـإنه) يذوب. وكذلك التجـارب التى أجراها (باسكال) فـى مرتفع (دوم) puy de Dome لمراقبة فرضية (تورشللى) Torricelli التى تقول إن وزن الهواء الجوي هو (سبب) صعود الزئبق، قد كانت متصورة بروح (الدالة الرياضية) بين المقادير.

4 ـ وأخيـرًا ينبغى أن نتذكر أن التـقدم العلمى يتمـثل فى تجاوز المكاسب السابقة بالهيمنة عـليها بواسطة تأويلات جديدة، أكثـر مما يتمثل فى هدمهـا. والتخصص المتزايد الذى يسـببه هذا التقـدم يفترض تقسـيما تصوريا. فـالفيزياء الأكثـر تقدمًا

لايمكنها أن تتخلص من التقسيمات القديمة للظواهر إلى عدة أصناف، حتى لو اكتفت بإعادة اكتشافها بدلا من الانطلاق منها، ويكون من نتائج تقدمها، ترتيبها فى شجرة مثل شجرة (فرفوريوس). إن استعمال أحسن الأجهزة التى تبين لحواسنا ما يفلت منها بشكل مباشر، يجعلنا فى الفيزياء التجريبية فى صميم (علم العلامات) Sémiologie. فالفيزياء لم تهمل التصورات والعلل، وإنما وضعتهما فى مكان أقل أهمية، حيث لاتقومان إلا بدور تابع لغيره.

فإذا سلمنا الآن بأن طبيعة الاستقراء يجب أن تطابق المثل الأعلى للعلم الذى يجعل منه أداته، فإنه يجب أن نجد ثلاث صور كبرى من الاستقراء، مطابقة لتلك الحالات الثلاث المتعاقبة للبحث العلمى. هى التعميم الجنسي générique الذى ينتقل من البعض إلى الكل، ومن الفرد إلى النوع، أو من النوع إلى الجنس، وفقا لمبدأ ينص على الدوام الجوهرى لهذه الأنواع ونهذه الأجناس، والتعميم المكانى - الزمانى الذى ينتقل مما يجري هنا والآن، إلى ما سيجرى فى كل مكان وكل زمان، وفقًا لمبدأ ينص على ثبات الصلات العلية بين الظواهر، والتعميم الدالّي الذى ينتقل من بعض المعطيات العددية إلى المنحني وإلى معادلته، وفقًا لما يمكن أن نسميه مبدأ للحتمية الكمية. وبطبيعة الحال يجب إرفاق هذه القسمة الثلاثية لضروب الاستقراء، بنفس التحفظات التى قدمناها منذ حين بالنسبة إلى المراحل الكبرى الثلاث للبحث العلمى، لكن ينبغي أن نضيف إليها تحفظًا آخر، بسبب التأخر المتراوح الوضوح فى الوعى، وبسبب التفاوت الذى يترتب على ذلك فى فلسفة العلم بالنسبة إلى العلم ذاته. فينبغي أن لا نستغرب أن نجد بعض النظريات فى الاستقراء قد تجاوزها بشكل صريح، العلم الذى تعاصره. ويترتب على هذا أنه لامناص من بعض الانقطاعات الزمنية فى بقية عرضنا.

الباب الثالث

واجبات العالم ذات القطبين

إن العملية الاستقرائية، نظرًا لكونها لاتنحصر فى صورتها وحدها، إذ هي فى تعريفها الأكثر شيوعًا اليوم، تستعمل مع كلمتي «واقعة» و «قانون»، المادة التى تتناولها، فهى تتخذ أشكالا مختلفة حسب تصور طبيعة هذه الوقائع وتصور القوانين التى تعبر عن علاقاتها. فالتعميم الاستقرائي لاينبغي فهمه بنفس الطريقة حسبما يكون الأمر متعلقًا بين محمولات، أو بعلاقة بين حوادث، أو بعلاقة بين مقادير.

لكن هذا التقسيم الأول لا يكفي لبيان أنواع الاستقراء. فيجب أن يتركب معه تقسيم ثان في كيفية تصور المثل الأعلى العلمي. لأن هذا المثل الأعلى قد تأرجح دائما بين قطبين جاذبين غير مرتبطين بدرجة التطور، بل يتجليان بشكل دائم فى جميع العصور وفى جميع العلوم، حتى لو كان من الصحيح فى بعض العصور أو بالنسبة إلى بعض العلوم، أن أحد هذين الاتجاهين يبدو أنه يتغلب على الآخر. بحيث يأتي تقسيم ثنائى ليتقاطع مع سلسلة مراحلنا الثلاث الكبرى كما هو الشأن فى لوحة ذات مدخلين. فيجب فى كل مرحلة أن نأخذه بعين الاعتبار، وأن نميز بذلك بين طريقتين فى تصور ترابط المحمولات، والرباط العلّي والعلاقة الدالّية.

إن الشرط الأول، لكي يأخذ العلم قضية بعين الاعتبار، هو أن تكون قابلة للمراقبة، أي أن تكون مصحوبة بالطرق التى تسمح بالبت فيما، إن كانت صادقة أو كاذبة، أي «بالتحقق» منها كما يقال بشيء من المبالغة. وإلا لم نكن أمام قضية حقيقية حتى لو كان لها مظهرها النحوى، لأن ما يحدد القضية إنما هو خضوعها لعناد الصدق والكذب، وما لا يمكن «تصديقه» ولا «تكذيبه» ليس سوى عبارة فارغة، وقول لامعنى له، أو على الأقل لامعنى علميا له. فإذا كانت القضية تتناول الواقع، وتدخل فى ميدان علوم الطبيعة، فإن التجربة هي التى ينبغي فى

آخـر الأمر أن تفـصل. والطريق الذى يؤدي من القـول الافتـراضى إلى الملاحظة الفعلية، غالبًـا ما يكون طويلا وشاقًا. وعلى العموم فإن الاسـتدلال الذى يعترض بين السؤال والجواب هو أمر معقد، وبشكل عام فإن التجربة تفترض تدخل أدوات لجعل القابل للملاحظة فى مستوى القدرة الحسية البشرية. وعلى كل حال، فمهما تبلغ طريقة المراقبة من الصـعوبة، فإنه لايعتبر صادقًا من الناحـية العلمية إلا ما تم التحقق منه، والقابل للتحقيق يقدم فى نهاية الأمر على القابل للملاحظة.

فإذا قدمـنا مطلب الأمن التجريبى هذا، على كل مطلب آخـر، فإننا نسلك طريقًا يؤدي إلى قـواعد سلوكية علمـية déontologie scientifique مماثلة للتى أقرها (أ. كونت) A. Comte. فتستبعد من ميدان العلم جميع الأبحاث التى تطلب العلل الأولى والغائية، بل حتى التى تطلب فقط العلل الخفـية للظواهر، وطبيعتها الصميمة. فـالعلم بعدوله عن معرفة العلل الحميمـة للظواهر، «يعمل فقط بالجمع الجيد بين الاستدلال والملاحظة، على اكتشاف قوانينها الفعلية، أي علاقاتها الثابتة فى التعاقب والتـشابه». وبهذا تتميز المعـرفة العلمية عن أوهام الميتافـيزيائيين. إن الفرضيات جائزة، لكن لعدم وجود أفضل منها، وبصفتها استباقات للتجربة فقط، وريثما تأتى هذه لتحكم عليها. بيد أن «كل فرضية علمية حتى يمكن الحكم عليها بالفعل يجب أن تطلب قـوانين الظواهر فقط وأن لا تطلب طريقة إحـداثها أبدًا». والنظريات جائزة أيضا، ويمكن أن تعـتبر تفسيرات بالمعنى الضعـيف للكلمة، غير أنها لا تختلف عن القوانين إلا بدرجتها العليا فى العموم. «إن تفسير الوقائع برده إلى حدوده الواقـعية لايعود مـن الآن فصاعدا سـوى الصلة القائمة بين مـختلف الظواهر الخاصـة وبعض الوقائع العـامة» (Cours, 1re et 28e lecons). فليست النظرية كما نقول اليوم سوى وضع فى صورة أكسيوماتية لعدد من القوانين.

فإذا كـان هذا التصور للعلم قـد عرضه بشكل منهـجى ودافع عنه (كونت) ونعته بأنه تصور وضـعي، فهو ليس أمرا ينفرد به، بل هو يمتـد حتى إلى ما قبل أقرب المؤلفين إليه. فـهو يميز بالفعل مع بعض الفروق، أحد الموقـفين العلميين الأساسيين. إن وضعية (كونت) قد أعدها بشكل مباشر ما يمكن أن نسميه وضعية سابقة prépositivisme إن لم ترجع إلى (نيوتن) ذاته، فـهي ترجع على الأقل إلى الطريقة التى أولهـا بها تلميـذه (كوتس) Cotes. إن هذه النظرة تهـيـمن على كل

لكن هذه الطريقة فى فهم الواجب العلمي، تقابلها طريقة أخرى سواء أ صرح بها العالم، أو تجلت من أسلوب عمله. إن هذا التقابل قد أبرزه بحدة (إ. ميرسون) Em. MEYERSON الذى تبدأ جميع كتبه بنقد الوضعية: نقداً ليس مجرد إبداء لاختيار شخصي، بل هو يستند إلى شهادة تاريخ العلم كله. «إن العلم يتطلب تصور شيء» ولا يكتفي بالتعامل مع مجرد مظاهره الظواهرية. إنه يروم الوصول وراء هذه المظاهر إلى واقع أعمق. «فالعلم يطلب التفسير» بالمعنى التام لهذه الكلمة، أي إنه لا يشعر بالرضا عندما يقتصر على ربط الوقائع بواسطة القوانين، بل إنه يريد أن يعرف سبب هذه القوانين ذاته، وأن يجعلها معقولة بدمجها فى نظرية، بل فى نظرية لاتكون مجرد تنظيم لهذه القوانين فى نسق استنتاجى مجرد، أى نظرية تقدم لنا انفتاحًا على طبيعة الأشياء. وباختصار فإن الحرص على الوضعية يصير هنا منوطا بالحرص على المعقولية. إن ضرورة التحقيق التجريبى تبقى قائمة، لكن عدم إمكان مثل هذه المراقبة فى الحال، لاينبغى أن يعرقل التقدم العلمي، وذلك لأن حدود المراقبة التجريبية ليست معينة بشكل نهائي. فلقد تجاوزت الظاهرة العلمية منذ وقت طويل مستوى المظهر المباشر والمعطيات الحسية الخامة. وقد أصبحت الملاحظة غير مباشرة. والظواهر العلمية هي فى الواقع ظواهر خلفية تكشف عنها أجهزة متزايدة فى المهارة والتعقيد. إن التجربة قابلة للتوسيع بسبب تقدم العلم ذاته، والنظرية على وجه الضبط هي التى تستدعي هذا التوسيع وتجعله فى الأخير أمراً ممكنا. فيجب أن نميز كما يطلب (أ. لالاند) بحق «بين «التقدم العلمي» الذى يزيد فى عدد الوقائع المعروفة و «التقدم العلمى» الذى يزيد فى المعقولية (la raison et les normes, 1948, p.41) بيد أن احترام النواهي التى أصدرها الوضعانيون يؤول إلى الإبقاء على العلم فى مستوى إمكاناته الحالية وإلى إلزامه بالتقدم عن طريق تجميع المعارف التى تتفق مع عقائد علمية مسلمة بشكل نهائى. بينما ضروب التقدم الكبرى التى حصلت فى العلم قد كان فيها دائما شيء ثوري، قلب الأفكار المسلمة باعتبارها نهائية، وألقى بضوء جديد على وقائع بقيت إلى ذلك الحين بدون تفسير. إن حذر الوضعانيين كان من نتائجه الغريبة، أن جعلهم غير حذرين فى ذكر الحدود التى عينوها للبحث العلمى: فلقد تلقوا تكذيبات صارخة من تطورات الفيزياء منذ قرن. ومن

الضروري حقا أن لايكون العالم مجـرد حالم، وأن تكون رجلاه فوق الأرض كما يقال، لكن هذا لا يوجب أن نضع فى رجليه نعلين من رصاص كما أوصى بذلك (بيكن) هذا الوضعانى قبل الآوان، وأن نمنعه بذلك من أن يحلق أحيانا فى منطقة الأفكار.

ومن سوء الحظ، أنه لا توجد كلمة مستـعملة وصالحة تماما للإشارة إلى هذا الاتجاه الثانى للفكر العلمى، فى مقابل الاتجاه التجربانى الظاهراني الوضعاني. لقد اختار (ميرسون) MEYERSON كلمة «الواقعية» لأن المستهدف ههنا هو واقع يراد اكتشـافه وراء الظواهر التى تعد مجـرد مظاهر ذاتية. لكن عيب الكلمة أنهـا تشير أيضا إلى أفكار أخـرى، وأنها لاتضاد تمامـا كلمة «وضعـانية»، كمـا يمكن أيضا وبمعنى آخر، أن يدعيـها الوضعاني الذى ثبت قدمه على صعـيد الوقائع، ويدعى على العكـس أن الآخـر هو الحـالم والمتـوهم. ويـمكننا أيضـا أن ننـحت كلمـة «السببانية» causalisme، إذ نحن فى هذه الحالة لانكتفي بمعـرفة القوانين التى تبين لنا كـيف تجري الأمـور، بل نحن نريد أن نعـرف لماذا تجري بهـذا الشكل، وليس بشكل آخر، وأن نصل إلى الأسـباب المفسرة. والمؤسف هو أن كلمـة سبب، مثل كلمة واقع، تحتمل معاني كثيرة: وهذه كثرة مزعجة لنا نحن الذين اخترنا بالضبط هذه الكلمة لتـمييـز إحدى المراحل الكبرى للفـكر العلمي، فيكون حقـا من عدم اللباقة أن نقول إن لعلاقة السببيـة تأويلا ظاهرانيا وتأويلا سببانيا. ولعدم وجود ما هو أفضل، ومن دون أن نسـتبعد الاستـعمال المحتمل لـلكلمتين السابقـتين، فإننا نفضل كلمة «العقلانية rationalisme» التى هي الأخرى مبهمـة وناقصة المطابقة، إلا أنها على الأقل تضاد كلمة التجربانية وتوحي بفكرة طلب علة الأشياء.

إن التنافس بين هذين التصورين للعلم ولاسيما للفيزياء يبدو بوضوح تام فى النزاع الذى تقابل فـيه خلال النصـف الثانى من القرن التـاسع عشر أنصـار الآلية وأنصـار نظرية الطاقة. وانطلاقـا من اكتـشاف المعـادل الميكانيكى للحرارة تـواجه تأويلان لمبدأ بقاء الطاقـة. وبدفع من (هيلمهولتس) HELMHOLTZ عاد المذهب الآلي إلى أطروحاته القـديمة التى جددتها وعـضدتها هذه الاكتـشافات. فجـميع الصـور الظاهرة للطاقـة تؤول فى الواقع إلى الطاقـة الميكانيكيـة وحـدها، أى فى الأخـير إلى الحـركة. و وراء الظـواهر المتبـاينة الصـفات وهى الحـركة والحـرارة

والكهرباء والضوء والتأثيرات الكيميائية، إلخ.، ينبغي من أجل فهمها أن نطلب حقيقة أساسية تسمح بتوضيحها: فالحرارة اضطراب جزئيات، والضوء انتشار موجة، إلخ، وهو ما رفضه مطلقا وراء (رنكين) RANKINE أنصار نظرية الطاقة الأوفياء في هذا لوحي من (كونت) الذى استنكر بشدة، كل محاولة من هذا النوع، لأن «الضوء يكون دائما مباينا للحركة أو للصوت». وحَسْبُ العلم أن يضع معادلات بين مختلف صور الطاقات كما تتمثل لنا، أي أن يبين الصيغ التى تسمح لنا بأن نحسب ما هي كمية الطاقة من نوع معين، التى نحصل عليها بتحويل كمية معينة من الطاقة من نوع آخر. وأما دعوى ردها جميعًا إلى طاقة واحدة مفضلة بشئ من التحكم، فهذا أحد مظاهر الروح الميتافيزيائية التى لاعلاقة لها بالعلم. وفى نفس الوقت ظهرت فى الكيمياء مشاحنات حادة بين أنصار الترميز الذري وأنصار الترميز «بالمعادلات».

إن نزاعات القرن الماضى [التاسع عشر] هذه تقدم لنا أمثلة واضحة جدًا عن ازدواجية الاتجاه التى نشطت دائما البحث العلمي بحظوظ مختلفة. وحوالى 1700 ظهرت نفس الازدواجية فى التقابل بين ما سمي الروح الديكارتية والروح النيوتنية. ففى المقارنة التى أجراها (فونتنال) FONTENELLE بين العبقريين، فإنه يعبر بوضوح عن هذا النزاع بين مطلبي العلم الأساسيين: «إن المبادئ الواضحة لدى أحدهما لا تقوده دائما إلى الظواهر كما هي، والظواهر لاتقود الآخر دائما إلى مبادئ واضحة بالقدر الكافي» (1) إن الانتصار النهائى لفيزياء (نيوتن) على فيزياء (ديكارت) جعل فيزياء القرن الثامن عشر ظاهرانية فى عمومها ومعارضة للمذاهب. لكن التيار الآلي استمر فيها ولو كان بشكل محتشم، فبحث عن تفسير للجاذبية، والألفة الكيميائية، والظواهر الضوئية، فتخيل سوائل للكهرباء وللحرارة، كما تخيل لهذه الأخيرة وبدقة كافية، نظرية جسيمية. وإذا ما صعدنا إلى أعلى فى الزمان، أى فى العصر الوسيط والعصر القديم وجدنا أن علم الفلك الذى بلغ من بين علوم الطبيعة مستوى عاليا، ينقسم إلى تيارين: علم فلك صوري أو رياضي يراد منه «إنقاذ الظواهر» فقط، وعلم فلك فيزيائي يراد منه

(1) Eloge de Newton, 1727 (Oeuvres de Fontenelle, Paris, Salmon 1825, t. II, p. 192.

تفسيرها باسنادها إلى أسبابها الفيزيائية. وهو تقسيم يبقى تقليديا فى العصر الوسيط(1) رجع إليه (أوسيندر) OSIANDER فى تقديمه لكتاب (كوبرنيك) De revolutionibus.

وهكذا يجد العالم نفسه تتجاذبها ضرورتان لاتتوافقان بشكل جيد، فيمكنه بصعوبة، الاكتفاء بإرضاء إحداهما مع التضحية الكلية بالأخرى. ولايسمح التاريخ بذكر حالات خالصة. والذين يجعلون الهدف الأعلى للعلم تفسير الظواهر بواسطة البنيات، يعلمون جيداً أن تفسيراتهم، مهما تكن مغرية للعقل، فإنه لاتكون لها أهمية علمية إلا إذا كان لها فى الأخير بشكل أو بآخر، نتائج تجريبية صالحة لاختبارها. وعندما تؤاخذ الحتمية الجديدة الكوانتية بأنها تضع فرضيات غير قابلة للمراقبة، لأنه يجب لذلك إجراء تجارب تخرق مبدأ (هيزنبيرغ) Heisenberg، فإنها تجيب بأنه فعلا «لاختراق مبدأ (هيزنبيرغ) يجب بشكل أو بآخر، أن نتمكن من ملاحظة خصائص جديدة بالنسبة إلى التى تظهر فى ميدان الميكانيكا الكوانتية»؛ وتضيف: «إن أحد أدوار النظرية هو بالضبط قيادتنا فى البحث عن هذه التجارب الجديدة التى من غير المتحمل جدا الوصول إليها دون مساعدة مثل هذه النظرية» (D. Bohm). ومن جهة أخرى فإن أشد التجريبانيين، يجب عليه أن يعترف بأن أعظم الاكتشافات، وهي التى تسببت فى ثورات علمية حقيقية، قد أحدثها ظهور أفكار جديدة، تبدو فى الغالب مثيرة للاستنكار، وتدعو إلى إعادة النظر فى تفسير الوقائع، وبذلك إلى تغيير وجهها لدى من ينظر فيها. فمن ذا الذى اكتشف الأوكسجين هل هما (شيل وبريستلى) Scheele et Priestley ، أو (لافوازيى) Lavoisier ؟ الأولان فى الواقع، لكنهما بقيا متمسكين بفكرة الفلوجستيك phlogistique. [عنصر الاحتراق] وتجربة (ميكلسن ـ

(1) CF. p. ex. Thomas d'Aquin, a propos des partisans de ptolémée: Illorum suppositiones non est necessarium esse veras: licet enim talibus suppositionibus facti apparentia salvarentur, non tamen oportet dicere has suppositiones esse veras, quia forte secundum alium modum, nondum ab hominibus comprehensum, apparentia circa stellas salvantur (De coelo, II 17).

مورلي) Michelson - Morley كشفت عن واقعة هامة جدًا من جهة تكذيبها لنظريات مسلمة، وأثارت مشكلة محرجة، لكن المهم خاصة بالنسبة إلى تقدم العلم هو الأفكار التى تولدت فى ذهن (إينشتاين) Einstein لتفسير هذه الواقعة. وكذلك الإشعاع الأسود. قد كان معروفًا قبل (بلانك) Planck مع ما يصحبه من بعض الظواهر المحيرة التى تلقت تفسيرها عندما توصل (بلانك) شيئًا فشيئًا إلى فكرة كمة العمل quantum d'action.

ويبقى أن الفيزيائيين يمكن تقسيمهم تمامًا إلى حزبين حسب العلاقة التى يضعونها بين الفيزياء التجريبية والفيزياء النظرية، والأفضلية التى يعطونها لإحداهما أو للأخرى.

فبعضهم يرى أن الفيزياء الحقة هى الفيزياء التجريبية، والنظرية التى قد تأتى لتتوجها ليس الغرض منها إلا أن تعرض فى صورة أكثر ترتيبا، وإيجازًا النتائج المحصل عليها بواسطة الملاحظة. يقول (ب. دوهيم) P. Duhem «إن النظرية الفيزيائية ليست تفسيرًا. بل هي جملة من القضايا الرياضية المستنتجة من عدد قليل من المبادئ، والتى يراد منها أن تعرض بأبسط الصور وأكملها وأدقها، مجموعة من القوانين التجريبية»(1). وبعضهم الآخر يرى أن فائدة الفيزياء التجريبية ـ من الناحية النظرية ولاسيما من الناحية العلمية بغض النظر عن تطبيقاتها العملية المحتملة ـ هى أن تقدم الوسيلة التى هى وحيدة وضرورية، من أجل غاية أسمى، وهى الارتقاء المتزايد إلى ما وراء مجرد المعرفة، وإلى فهم الطبيعة والتوغل إلى أقصى ما يمكن، ولو كنا نعلم أننا لن نبلغ النهاية، فيما يسمى سرها أوخفاياها، يقول (م. بلانك) M. Planck : «مثلما أن وراء كل إحساس موضوعًا ماديًا، فكذلك يوجد واقع ميتافيزيائى وراء كل ما تقدمه لنا التجربة على أنه واقعي.. إن عالم الميتافيزياء الواقعى ليس منطلقا بل هو الهدف لكل مشروع علمى، ومنارة تلوّح إلينا وتهدينا السبيل»(2).

---

(1) P. Duhem. La théorie physique, 1906, 1re partie, chab. Π, 1; 2e éd 1914, paris. Riviére, p. 24.

(2) Max Planck, Autobio graphie scientifique et derniers écrits, trad. A George, 1960. P.146 et 151.

إن هذه الفروق سيكون لهـا تأثيرها بطبيعة الحال على طريقـة تصور العملية الاستـقرائية فى أي مـرحلة من مراحل تطور العلم. فـالحرص على اليـقين الذى يحرك التجربانية الوضعية يتطلب صرامة الاستدلال ومتانة الأساس التجريبى معا. فهى تقابل طابع المغامـرة فى الفرضية بصرامة المنهج التجـريبى. وبما أن الاستقراء هو الذى أدى إلى تحصيل مجموعة من الحقائق العلمية المقررة، فذاك لأن الاستقراء طريقة مأمونة إن هو أجري مع الاحتـياطات الضرورية. ومن هنا جاءت محاولات النظار لاستخلاص القـواعد التى يخضع لها كل استقـراء صحيح، ولتكوين منطق استقرائـي فى مقابل المنطق الاستنتاجي: لقد كـان ذلك هو قصد (مل) Mill. إن أحد شروط الأمن فى الاستقراء هو أن لايبارح أرض الواقع وأن لايسمح لنفسه إلا بتقدمها بواسطة الاستباق و «بتعميم» ما تمت ملاحظته، وباختصار، أن لايكون إلا موسـعًا. والقوانين التى يؤدي إليـها ليست سـوى «وقائع عامـة»، ونحن بذكرها لانزيد على تمديد إطرادات ملاحظة تجربيا، إلى جـميع الأزمنة وإلى جميع الأمكنة فنبقى على صـعيد مـجرد القول المطلق: هكذا تجـري الأمور! إن قوانين الطبيـعة لاتعبر عن اقترانات ضرورية بين الوقائع، لأن التجربة لاتبين لنا الضرورة أبدا، بل هي تعبـر فقط عن ترابطات ثابتة. فكليتـها كلية موسـعة خالصة. إنهـا كلية «كل زمان» و «كل مكان».

أما بالنسبة إلى العقلانى فإن مـا يميز الاستقراء، على العكس، هو أنه، إن صح التـعبيـر، وثبة عـلوية وليست طوليـة، وهو ليس تعمـيمًـا، بل هو تحليل. فالاستقراء επαγωγή فى جوهره ارتقاءαυαγωγή إنه ارتقاء مغامر تقريبًا نحو مبدأ من شأنه أن يسمح فـيما بعد، وانطلاقا منه باعتباره فـرضية، بأن تستنتج منه نتائج تجريبية صـالحة لأن تراقب قيمته، بحيث إذا كان الاختـبار إيجابيًا كانت هذه الوقائع التـجريبـية مفسرة بدورها. فليس ههنا فـرق فى الطبيعـة بين الاستـقراء والفـرضيـة، ولابين القـانون والنظرية. والمبـدأ الذى نرتقي إليـه هو دائمـا مبـدأ افتراضى بكلا معنيي الكلمة: فهو تخـمينى وموضوع فى البداية. فقد لا يكون إلا قضية بسـيطة، أو على العكس نسقا معقدًا، بحيث يـكون الاستنتاج الذى يفصله عن نتائجـه التجريبيـة متراوح الطول، لكن ليس الـفرق فيه إلا بالدرجـة. وبينما التجرباني بعد وضـعه حدًا فاصلا ونهائيًا بين النظريات ذات الطابع المتـيافيزيائى،

والنظريات المقبولة وحدها فى العلم، يتجه إلى رفع هذه إلى رتبة القوانين، فإن العقلاني يفعل العكس عندما يرفع القوانين إلى مستوى النظريات، من حيث هي مثلها تسمح بتفسير الوقائع عن طريق فرض فكرة. وحتى من أجل تقرير أبسط القوانين فقد كان يجب فى الأول أن نجد الفكرة الصائبة ـ الجنس أو العلة أو الدالة ـ التى تكون ملاحظة الوقائع قد أوحت بها، لكنها لم تكن لتقرأ فيها. فالاستقراء فى جوهره هو الانتقال من الواقعة إلى الفكرة. لكن الفكرة عندما تكون مطابقة، فإنها تندمج فى الواقعة بإعطائها شكلا جديدًا بالنسبة إلينا، بحيث لاتعود ملحوظة بصفتها فكرة. وكما قال (هويول) Whewell: إننا لانعود نراها، لأننا نرى بها. وبهذا تنسى مساهمة العقل فى التجربة. فكون مدار الكواكب إهليلجيا، وجيب زاوية الانكسار متناسبًا مع جيب زواية السقوط، لم تعد لدينا هذه أفكارا، بل أصبحت وقائع تستدعي بدورها تفسيرًا بتدخل فكرة جديدة من درجة أعلى. وهكذا فإن العلم تنبني طوابقه بعضها فوق بعض، كل واحد منها يمكن أن يعتبر، حسب نسبته إلى الطابق الأسفل الذى يقوم عليه، أو إلى الطابق الأعلى الذى يستدعيه، بناء مثاليا أو تقريرًا لواقعة جديدة. وبناء على هذا، فإذا كان من الممكن، فى حالة معينة من حالات العلم، أن نميز بين الوقائع والقوانين، ثم بين القوانين والنظريات، فإن مثل هذه التمييزات ليست نهائية. ولهذا فبدلا من أن نعرِّف الاستقراء العلمي بأنه الانتقال من الواقعة إلى القانون، فمن الأفضل أن نقول بشكل عام إنه الانتقال من الواقعة التجريبية، أيا كان المستوى الذى توجد فيه، إلى المبدأ الذى ينظم التجربة.

وسواء أكانت القضية التى يؤدي إليها الاستقراء قانونًا أو نظرية، فهى ذات صورة افتراضية صالحة لأن ترد فى الأخير إلى مخطط (إذا «ق» فـ «ك»). لكن مثل هذه الصيغة سيكون لها دلالتان مختلفتان حسب تأويلها تأويلا تجربانيا أو عقلانيًا. فالتجرباني يرى أى الصلة بين المقدم والتالي لا تعكس إلا صلة فعلية ـ سواء أكانت المعطيات التى تتدخل بينها هذه الصلة محمولات أو حوادث أو نتائج حسابات، فإذا كانت القضيتان البسيطتان (ق) و (ك) تتعلقان على التوالي بالمعطيين (أ) و (ب) فإن القضية الافتراضية التى تعبر عن القانون تعمم الملاحظة فقط: على أساس أننا قد وجدنا دائما ودون استثناء، مع القيام بجميع الاحتياطات، أننا عندما

لاحظنا (أ) لاحظنا (ب). وعندئذ يعتبر ترابط المعطيين الفعليين أمرا ثابتًا، وليست القضية التى تعبر عنه سوى مجرد قول مطلق. وهى تقال فى صورة استلزام مادى ق ⊂ ك، مفاده أننا لم نجد قط (ق) صادقة و(ك) كاذبة.

أما عند العقلانى فإن الصلة تنتقل من ميدان التجربة إلى ميدان القضيتين المتعلقتين بالتجربة، مع التغيير الذى يؤدي إليه هذا الانتقال حسب طبيعة هذه الصلة. لأنها الآن تقوم بين فكرتين، والصلة بين الأفكار ذات طبيعة منطقية، وليست فعلية، ولو كانت الأفكار متعلقة بوقائع تجربية. إننا الآن نرتقي إلى صعيد الضرورة. فقولنا (إذا «ق» فـ «ك») يتجه الآن إلى أن يعنى أنه إذا كانت القضية «ق» المتعلقة بالواقعة (أ) ـ صفة أو حادثة أو مقدار ـ صادقة، فإن القضية المتعلقة بالواقعة (ب) ليست صادقة فقط بل لا يمكن أن لا تكون صادقة، ولو لم نعرف الآن سبب هذه الضرورة. لأن الاطراد الملاحظ فى العلاقة بين (أ) و(ب) لايمكن أن يكون نتيجة للمصادفة، بل هو علامة الضرورة. وبهذا نعثر على معنى أكثر مطابقة للمعنى القانوني الأصلي لكلمة قانون. فلا تعود كلية القانون متصورة كمجرد عموم يجمع عدة حالات بدون استثناء معروف، ويعم جميع الحالات المشابهة، بل هي تعد تعبيرًا عن ضرورة أساسية تتجلى لنا بواسطة عمومها. ولا يعود الاستلزام المادي كافيًا للرمز إليها، بل يجب استعمال استلزام أقوى يمكن الرمز إليه بـ(ق ⟵ ك) بحيث يشير إلى الاقتران الضروري لا فقط بين اللازم والمبادئ كما هو الشأن فى حالة الوضع modus ponens حيث يؤدى الارتباط بين مقدمتين (إذا «ق» فـ «ك» و «ق») إلى اللازم «ك» بالضرورة، بل داخل القضية الأولى نفسها، بين تاليها «ك» ومقدمها «ق»: أى إذا كانت (ق) صادقة فإن (ك) ليست كاذبة فى الواقع لكونها فقط صادقة بواسطة أمر عارض يتكرر دوما، بل من المستحيل أن تكون كاذبة.

وكما هو شأن كل عرض مبسط، فإن العرض الذى رسمناه فيه شيء من التشويه. فهو يضخم تصورين قلما يتمثلان فى الممارسة العلمية فى صور واضحة ومطلقة بهذا الشكل، بل قد يتعايشان أحيانًا بطريقة أو بأخرى. غير أنه بدا لنا أن من المفيد أن نضخم ازدواجية الإيحاء هذه، لكى نمكن (الدارس) برسم خطين رئيسين، من أن يوجه نفسه خلال التشابك الغامض للأفكار التى كونها عن الاستقراء والقوانين الطبيعية التى يريد تقريرها.

الباب الرابع

الجوهر وصفاته

إننا ندين لأرسطو بإدراج الاستقراء بين الطرق العامة للتفكير ولاسيما للمعرفة العلمية، ولو أنه يعزو ذلك إلى سقراط. فالوصف الصريح له إنما ظهر عنده. فمن الطبيعي إذن أن تكون فكرة الاستقراء منذ البداية مندرجة في سياق تفكير أرسطوطاليسي، ستعاني كثيرا فيما بعد لكي تتخلص منه تماما. وبعد مدة طويلة من تمكّن الانتقال من ملاحظة الوقائع التجريبية إلى صياغة القوانين التي تسمح بتوحيدها في مبدأ. من أن يتم تصوره على الصعيد العلمي على غير ما كان عليه عندأرسطو، فإننا نلاحظ استمرار صورته القديمة من أجل توضيحه على الصعيد المنطقي والأبستمولوجي، مع تعديلها في بعض تفاصيلها، لكن مع الاحتفاظ باصطلاحاته التقليدية ومع الأفكار التي تشير إليها في العادة. وبينما استقر الاتفاق بشكل طبيعي لدى أرسطو بين النظرية المنطقية للاستقراء، والاستقراء الفعلي في المعرفة العلمية، فإن التعديلات العميقة التي تلقاها بعده المثل الأعلى للمعرفة العلمية، لم يكن لها صدى مباشر على تعرف الاستقراء والأفكار التي ترتبط به. فظهر عندئذ تفاوت بين التطبيق والنظرية، لكون هذه الأخيرة التي هي أشد محافظة، تتشبث بالتصورات التقليدية وتستند إلى «كُتاب هم حجة».

بيد أن فلسفة أرسطو تقدم من دون شك أخص الأمثلة وأدلها على تفكير يجعل حمل صفة على موصوف، وظيفة كل حكم. إن منطقه وميتافيزياءه وفيزياءه متفقة في هذا الأمر. إن منطقه يقوم على رد كل قول قضوي إلى الصورة الحملية: (ص ـ ك) كما قيل فيما بعده. وعندما يستبدل، كعارف بالصناعة، بالحدين العينيين في القضة، متغيرين هما (أ) و (ب)، فإنه هو ذاته يكتبهما بشكل معبر هكذا: ب تنتمي إلى أ، ويمكن حملها على أ. وليس القول المعبر عن العلاقات هو وحده الذي يجب أن يرتد إلى هذه الصورة المعيارية، بل كذلك القول المعبر عن الأعمال. فالجملة الفعلية تنقل إلى جملة اسمية، وذلك بفضل موارد اللغة اليونانية التي يمكن فيها التعبير عن الفعل المتعدى باسم فاعل فعبارةαυθρωποδ

βαδιξει (الإنسان يمشي) تصير αυθρωποδ εστι βαδιξων (الإنسان ماشٍ).
إن مثل هذا الجهاز المنطقي اللغوي موافق تمامًا للميتافيزياء الأرسطية، ولاسيما لأنطولوجياه. فالواقع متكون من جواهر، هي الموضوعات النهائية لكل حمل من حيث هي حوامل υποειμεα للمحمولات أو الصفات. وبعض هذه المحمولات ذاتي، وبالتالي يمكن إثباته كليا للجوهر، وبعضها الآخر عرضي لايمكن إثباته إلا جزئيًا. ومهمة العلم هي التفريق بينهما، للإبقاء على الصفات الذاتية فقط، وهى التى تبقى دائما قائمة بالجوهر، بينما التغير والصيرورة لايصيب إلا الأعراض. وبالفعل فإن الفيزياء الأرسطية هي فيزياء الكيفيات، التى تتقابل فيها هذه الكيفيات التى تعتبر مطلقة، فى صورة أزواج من الأضداد: الثقيل والخفيف والحار والبارد، واليابس والرطب. وفى هذه الفيزياء كانت العناصر الأربعة التى هي التراب والماء والهواء والنار، لاتعتبر أشياء مادية على غرار عناصر الكيمياء الحديثة، بل مركبات من الكيفيات: بارد يابس وبارد رطب، وحار رطب، وحار يابس. ولهذا فإننا نفهم كيف أن مبدأ التفسير للوقائع المعطاة عندالملاحظة فى مثل هذا الإطار الفكرى، لايمكن أن يكون فى ذاته إلا قانونًا حمليا. «عندما نطلب لِمَ فإننا نطلب دائما لِمَ يحمل الشيء الفلانى على الشئ الفلانى» (Aristote, Métaph., z, 17, 1041a, 10) . وإذا كان الاستقراء هو الوسيلة للوصول إلى هذا المبدأ المفسر، فهو يتمثل فى أن نثبت لكل الجنس، المحمول الذى يحق لنا أن نثبته لبعض الأفراد، أو لبعض الأنواع التى يتكون منها الجنس. وهذا هو تعريفه العادي الذى هو منذ البداية ينسجم كل الانسجام مع المجموعة الفلسفية التى يندرج فيها. لكن هذا يؤول إلى القول بأن الانسجام يزول عندما ننتقل إلى كيفية أخرى فى تصور هيكلة الواقع وفى الفهم العلمي للأشياء.

وربما كان من الأسهل أن تنقطع الصلة بين نظرية الاستقراء والتفكير بواسطة المحمولات، لو كان هذا الضرب من التفكير خاصا بأرسطو. والذى قواها على العكس من ذلك، هو أن أرسطو لم يزد على أن استغل ووسع بنية ذهنية ميزت حسب لغة (برانشفيك) BRUNSCHVICG عمرًا من أعمار العقل. إن منطق الحمل وفيزياء الكيف موضوعان إن لم يكونا عامين، فهما على الأقل متكرران فى التفكير القديم، وقد بقيا بعده. وعلاوة على هذا فإن الأمرين متحدان بشكل طبيعي على غرار الكيف المجرد، والتصور المحمول. وتفسير الظاهرة هو وصفها

بالصفة المناسبة لها. فمهمة العالم تتمثل فى أن يستخلص من بين الصفات، الصفات الذاتية من الصفات التى هى عرضية فقط. وأما اعتقاد أن كل حكم يؤول فى الأخير إلى الحمل، فهذه فكرة من دون شك طبيعية جدًا، وعلى كل حال، راسخة جدا، بحيث إنها لا تستطيع أن تعايش فى العصر القديم ذاته، تكوين العلم الرياضي فحسب، بل كذلك أن تبقى فى العصر الحديث بعد انهيار الفيزياء الكيفية وبعد شيوع استعمال اللغة الرياضية للتعبير عن علم الطبيعة. وعلى الرغم من بعض الصعوبات البينة فإن المنطق الكلاسيكى أصر على إدخال التفكير الرياضى في إطار القضية الحملية. وفى وسط القرن التاسع عشر فقط، بعد بعض اللمحات المحتشمة التى سرعان ما أهملت، بدأ المنطقيون يتعرفون حقًا فى أعقاب (أ. دي مرغن) A. de Morgan على عدم قابلية ارتداد الأحكام الإضافية Juge-ments de relation إلى الأحكام الحملية: وهو اكتشاف بهر (ج. لاشوليى) J. Lachelier إلى درجة أنه اقترح أن نعرض جنبا إلى جنب منطقين متميزين ومستقلين هما منطق الملازمة inhérence ومنطق الإضافة. ومن جهة أخرى فإن أعمال (ح. بياجي) J. Piaget قد أوضحت تمامًا فى هذا الصدد التوازي بين تطور العقل الفردي وتطور العقل البشري خلال التاريخ. وقد بينت أنه يستحيل تقريبًا على الطفل، حتى حوالى سنته العاشرة، أن يفهم فهمًا صحيحًا الأحكام الإضافية، وأن لايحولها إلى أحكام حملية تعبر عن صفات بمعناها المطلق: فإذا كانت (إيديث) أشد صهوبة من (سوزان) وأشد سمرة من (ليلي)، إذن فمعنى ذلك أن (سوازن) صهباء، وأن (ليلي) سمراء، وأن (إيديث) صهباء وسمراء معا، وكيلوغرام من الحديد أثقل من كيلوغرام من الريش. وحتى نحن الكبار الذين لاننخدع لذلك، فإننا خارج المخبر نستمر فى استعمال لغة تنسب إلى الأشياء صفات على أساس أنها تملكها هي فى ذاتها، وأن لها قيمة مطلقة ـ حتى إننا نقول إن الجو حار عندما تكون درجة الحرارة 30° مئوية فى غرفتنا، ونعيب برودة القهوة التى تقدم لنا بحرارة تبلغ 40° مئوية.

إن أرسطو من دون شك لم يكن غرًا. ولم يبق تفكيره حبيس الجملة الاسمية إلى هذه الدرجة. وعندما يقول (براتشفيك) Brunschvicg إن اعتبار الحكم الحملى قد أبقاه فى مستوى عقلى هو مستوى طفل فى سن ما بين 8و9، فإنه ينبغي أن نفهم ذلك بطبيعة الحال cum grano salis (كمزاج لاذع). فلم

يكن أرسطو يجهل التفكير بواسطة العلاقات. والقضية التى تؤدي إليها فى رأيه العملية الاستقرائية ـ وهي القانون ـ يمكن عدها بالضبط تعبيرا عن علاقة بين محمولين. ومن الصحيح أن هذا التأويل لايتفق إلا جزئيًا مع نظريته فى القضية وبشكل عام مع أنطولوجياه. لأن القضية كما يتصورها تعبر عن ملازمة محمول لموضوع: وهذه ليس علاقة انعكاسية بين حدين متجانسين ومتبادلين، بل هى علاقة غير منعكسة بين حدين متباينين كل واحد منهما مرتبط بوظيفته وبمكانته فى القضية. فالموضوع هو الجوهر الحامل للمحمولات والذى لايمكن أن يكون محمولا لشئ آخر، فهو قائم بذاته χαθ αυτο والمحمول هى الصفة التى يملكها الجوهر والتى لايمكن أن توجد مستقلة عنه ولا أن تصير جوهرا. وهذه الطريقة فى فهم القضية هى الطريقة التى تتفق مع ميتافيزياء جوهرانية.

ومع ذلك فإن الأشياء تظهر بغير هذا المظهر فى منطقه وفى أبستمولوجياه. فنظريته القياسية تستبعد القضايا الشخصية، أى على وجه الضبط التى يكون فيها (المبتدأ) موضوعًا وجوديًا أى جوهرًا. فهو لا يتعامل إلا مع القضايا العامة، أي التى يكون فيها (المبتدأ) تصورًا على غرار المحمول، يعبر مثله، عن جنس (ماصدق) أو عن محمول (مفهوم). وفى مثل هذه القضية نجد علاقة بين حدين متجانسين، كل واحد منهما يمكن أن تتبدل وظيفته، وأن يكون موضوعًا أو محمولا على السواء: فنقول (الإنسان فان) كما نقول (الفيلسوف إنسان) أو (الفانى ناقص). وكذلك العلم كما تصوره أرسطو، فهو لا يتعامل إلا مع القضايا العامة، لأنه لا علم من الفردى، بل لا علم إلا من العام. وإذن فإنه يحق لنا أن نعتبر القضية الاستقرائية الأرسطية تعبيرًا عن إضافة بين محمولين وبهذا الاعتبار، قضية إضافية، أى إضافة معينة بين صفتين. إن أرسطو نفسه يرشدنا إلى هذا التأويل عندما توصل إلى إيراد القضية الكلية فى هذه الصورة: «أ تنتمى إلى كل ما تنتمى إليه ب». وعندما قبل تلميذه (ثاوفراسطس) Théophraste معادلة القضية الحملية للقضية الافتراضية χατα προσληφιυ حيث يجعل الحدان محمولين لموضوع واحد غير معين، فإنه توصل بذلك إلى التصور الذى سيصبح هو تصور المنطق الحديث: (س). أ (س) ⊂ ب (س): وهذه صيغة تعبر عن علاقة استلزام بين محمولين. ومن جهة أخرى فإننا نعلم أن أرسطو يعتبر الإضافة إحدى الطرق الأربع التى يمكن أن يتقابل بها تصوران ونعلم أيضًا أنه يعدها إحدى المقولات

العشر، ثم زاد فيما بعد أن الرابطة υπαρχειυ (يكون) يجب استعمالها بحسب مختلف المقولات. إن أرسطو لا يعرف التفكير الإضافى فحسب، بل إنه يعرف جيدًا تلك الصورة الغنية بالتفكير الإضافي على وجه الخصوص، وهى التفكير الرياضي، ومن الواضح أن الرياضيات الفتية هي التى كانت نموذجًا لتصوره علما يعمل بطريقة برهانية انطلاقا من مبادئ وضوحها يشهد على ضرورتها المطلقة. وعلاوة على ذلك وعند التفصيل فإن بعض تحليلاته، مثل تحليله للتمثيل، هو من إيحاء رياضي خالص.

وعل الرغم من ذلك فإن أرسطو يرغمنا على الاختيار بين الأفكار الرياضية والتصورات العامة، أى بين μαθήματα (الرياضيات) وλόγοι(الأقوال)، كما إنه فى هذا الخيار الحاسم قد راهن فيما يخصه كما قال (برانشفيك) على الفرس السيئ.

إن بعض التحفظات المماثلة للتى تم عرضها حول الإضافة، يجب القيام بها أيضا حول العلة. فالعلة الفاعلة أو المحركة، لها حقا مكانها فى نظرية العلل الأربع الشهيرة. وفى الأمثلة العلمية التى يقدمها أرسطو، فإنه يحدث بالفعل أن يلجأ إلى علة من هذا القبيل، كما هو الشأن فى نظريته الخاصة بالحركة القسرية، بل بصفة عامة، حتى إلى علة من قبيل الظاهرة، تربط واقعة بأخرى على غرار اللازم بمقدمه: مثلما يفعل عندما يفسر الخسوف بتوسط الأرض. ومع ذلك فإنه ينبغي أن لاتخدعنا الكلمة وأن ننتبه إلى انقلاب الدلالة الذى حدث لها منذ عهد أرسطو إلى عهدنا. إذا لم نعد نحتفظ اليوم بتسمية هذه العلل الأربع، إلا للعلتين الخارجتين عن الظاهرة، اللتين تحددانها من الخارج، أى العلة الفاعلة والعلة الغائية، ولم نعد نطلق اسم العلة على المبدأين المحايثين اللذين هما المادة والصورة. أما بالنسبة إلى أرسطو فإن الأمر على العكس من ذلك. إذ بالنسبة إليه كما يقول (هاملان) HAMELIN فإن «جميع العلل تؤول إلى الصورة وإلى المادة. . . . فالمحرك والغاية هما والصورة شيء واحد» (Le systeme d' Aristote, 275 - 274) وفى مقابل المادة التى هى علة منفعلة، فإن العلل الثلاث الفعالة تؤول بوجه عام إلى علة واحدة، (Physique, ll, 7, 198 a 24)

ερχεται δε τα τρια ειδ ευ πολλαχιδ ، ليست هى الظاهرة السابقة، أو الحد النهائى، بل الماهية المستقلة عن الزمان. ولهذا يمكن أن نقول تقريبا ودائما مع

(هاملان) إن أرسطو يرى أن «العلة المحركة تؤول إلى الماهية»، وبالمعنى الذى نفهمه من الكلمة فإن «فكرة العلة بمعناها الخاص لاوجود لها فى علم أرسطو، نظرا لإحلاله فكرة السبب محلها. (op. cit., P. 347 et 240). ولاجرم أن فى هذه العبارة شيئًا من المبالغة. فلقد سبق لنا أن أعدنا إلى الأذهان أنه قد يحدث لأرسطو مثل ما حدث له بالنسبة إلى خسوف القمر، أن يستند إلى علة سابقة لتفسير هذه الظاهرة العارضة حسب الظاهر، بتدخل عارض أيضا لظاهرة أخرى. لكننا عندئذ لانكون إلا فى المستوى الأدنى للعلم، وهو المستوى الذى نتعامل فيه مع حادثة فريدة فقط ـ بالمعنيين اللذين تدل عليهما هذه الصفة: وهما الفردية والغرابة. وكما يقول (ت. س. كوهن) Th. S. KUHN (فى الكتاب الجماعى حول: Les théories de la causalité, 1971, P.14 et. 11) : «إن العلل الصورية تفسر نظام الطبيعة، والعلل الفاعلة، الابتعاد عن هذا النظام». وهما يتفق مؤرخ العلوم مع الفيلسوف عندما، وبعد الاعتراف بأن الأرسطيين لايستعملون فى فيزيائهم إلا علتين هما العلة الصورية والعلة الغائية، يضيف قائلا: «إن هاتين العلتين تجعلان فى العادة علة واحدة».

ولهذا يجب تأويل التصريحات العديدة التى يجعل فيها أرسطو موضوع العلم، هو البحث عن العلة، حسب مفهومه هو، وليس حسب مفهومنا. ونقوم بعكس المعنى تماما مثلا فى الفقرة التى يقول فيها (An. post., I. 31, 88a5) إن: «أهمية الكلي تتمثل فى كونه يبين العلة» إن نحن ظننا أن فيها توكيدًا لأسبقية العلة على الماهية. لأن السياق يبيّن أن الكلية المقصودة هنا، هى «ما يكون دائما وفى كل مكان»، أى الكلية العامة، أو المصادقية التى لم تعد لها فى ذاتها أهمية علمية، وتنحصر قيمتها فى كونها لدينا، علامة على الكلية فى ذاتها، أي كلية الماهية التى تنفرد بقوة التفسير. وكذلك ينبغي أن نفهم التوكيد، بأن الحد الأوسط فى القياس هو علة، وذلك بأن نضيف إليه هذا التوكيد الآخر، وهو أن الماهية هي مبدأ القياس.

إن تصور الاستقراء على أنه تعميم محمول، عُرف فى بعض أفراد صنف، على مجموع هذا الصنف، هو تصور منسجم تمامًا مع فلسفة الفكر الحملي، إلا

أنه بسبب هذه التبعية، سيتأثر بازدواجية هذه الفلسفة. فكل شراح أرسطو قد وجدوا لديه انجذابا بين اقتضاءين متعارضين مع احتمال جر صاحبهم حسب ميولهم الخاصة إلى جهة أو إلى أخرى. وفعلا فإن أرسطو تارة يتحدث حديث التجربانى الحريص على الوضعية والقائم على إبقاء الفكر على صعيد التجربة، وتارة على العكس، يتحدث حديث العقلاني، ويعلن أن العلم لا يبدأ إلا عندما لانكتفي بمعرفة أن الأشياء هى كذا أو كذا، بل نتساءل لماذا هى كذا أو كذا بالضبط، وسبب الأشياء هذا، لايمكننا الوصول إليه إلا بالتوغل من وراء إدراك الموجودات إلى تعقل الماهيات، وهذه الازدواجية توجد فى منطقه موزعة بين النظرة الماصدقية والنظرة المفهومية.

ففى نظريته العامة فى المعرفة، يهيمن المظهر التجربانى للنظرية، وهذا ما يتفق مع ممارسة أرسطو العالم الحريص على جمع الوقائع. ونظرا لرفضه لنظرية (أفلاطون)، فهو يشتق من الإحساس كل المعرفة، ويقيم العلم فى نهاية الأمر على التجربة. فيبقى العموم العلمي مجرد عموم موسع إلى درجة أنه يقبل الاستثناءات، ويتراجع حتى يصير مجرد تكرار إحصائى، و «ما يحدث فى الأكثر». فهذا هو رأى أرسطو، أو هو سمة جوهرية فى هذا الرأي الذى ظن المفكرون فى العصر الوسيط أنهم يعبرون عنه فى العبارة الشهيرة التى تلخص الأطروحة التجربانية: nihil est in intellectv quod non prius fuerit in sensu (لاشيء فى العقل لم يكن من قبل فى الحواس). وهو الذى تريد الرمز إليه فى لوحة (مدرسة أثينا) فى (الفاتكان) الإصبع المصوبة إلى الأرض.

لكن ـ إذا تركنا جانبا أنطولوجيا أرسطو التى تجيز هي الأخرى تأويلات منباينة ـ فإنه يتحدث حديثًا آخر عندما يضع نظرية العلم التى هى موضوع (التحليلات). فالعلم لايتناول المظاهر العارضة والكائنات العينية التى تدرك بالحواس، بل موضوعه الكلي والدائم والضروري. فالماهيات التى يطلبها مهما تكن قد صارت محايثة، فهى موجودة فى مستوى آخر غير مستوى الأشياء المحسوسة الجائزة القابلة للزوال. إن المعرفة العلمية من حيث هي استنتاجية تربط أولا النتيجة بالمقدمتين برباط ضروري، لكن بالإضافة إلى هذا، ولكى يكون هناك علم يجب على هذه الضرورة الافتراضية فى النتيجة αναγκαῖον εξ

αναγχαῖον απλωδ υπόθέσεωδ أن ترتبط بالضرورة المطلقة فى المقدمتين فالعلم ضروري، وهو يقتضي الضرورة القطعية فى مبادئه. ووظيفة البرهان هى أن ينقل هذه الضرورة إلى اللوازم.

ولهذا كان من السهل أن نقابل أرسطو بنفسه، وأن نرى فيه رائدًا للمنهج التجريبى لدى المحدثين، أو على العكس من ذلك، أن نستنكر وثوقيته العلمية، وذلك باسم هذا المنهج بالضبط. فالعيب الأساسى الذى عابه عليه (بيكن) BACON وعلى أتباعه، هو أنهم يعتمدون على مبادئهم كما لو كانت حقائق وطيدة يردون إليها اللوازم التى يأخذونها منها للحكم عليها، بدلا من الحكم على المبادئ كما يجب، بواسطة لوازمها التى تمكن مراقبتها تجريبيًا، مثلما نحكم على الشجرة بثمارها. بيد أن هذا النقد هو بالضبط، النقد الذى يوجهه أرسطو العالم إلى الذين يصدرون أحكامًا جازمة بالاعتماد على مبادئهم: «إن بعض الفلاسفة الذين غلب عليهم حب أحكامهم المسبقة انتهوا فيما يبدو إلى ما فعله الجدليون: فهم يدافعون عن آراء! كما لو لم يكن من الواجب الحكم على المبادئ أو على بعضها على الأقل، بواسطة لوازمها، وخاصة بالحد النهائي. وهذا الحد بالنسبة إلى العلم العملي هو العمل الفني، وبالنسبة إلى علم الطبيعة هو قبل كل شيء البداهة الحسية (Traite du ciel, III, 306 a 10 - 18 trad. Leblond, p. 139, n. 3)

إن ازدواجية الإيحاء هذه تؤدي إلى طريقتين مختلفتين فى فهم الاستقراء من وراء التواطؤ الظاهري على تعريفه. «الانتقال من الجزئى إلى العام»: هذه هى الترجمة الشائعة لعبارة أرسطو: ἔπαγωγή δέ ἡ ἀπό χαθ ἐχαστου ἐπι τα χαθολου έφοδζ (1)

بيد أن الازدواجية فى هذه العبارة تصيب أيضًا الحدين اللذين هما المنطلق والمنتهى. وهذا ما يفسر اضطراب الترجمات. إن καθ εχστου هو بوجه خاص الفردى والمفرد المتميز عن الجزئى χατα μέροδ الذى يتعلق بنوع أو جنس، أو إن شئنا، بتصور منظور إليه فى جزء من ماصدقه. لقد نسب فى الغالب إلى أرسطو فضل التمييز بين الاستقراء العلمى من جهة، وهو الذى يجرى كله على صعيد

---

(1) Topiques. I, XII, 105a 13 :أما Jacques Brunschwig فترجمته أدق

«الذهاب من الحالات الفردية للوصول إلى الأقوال الكلية»

الفكر التصوري، بالذهاب من الأنواع إلى الجنس كما هو الأمر عندما ينتقل من اعتبار الإنسان والفرس والبغل، إلى اعتبار الحيوانات القليلة المرة، والذى بالتالى يمكن أن يقوم على إحصاء كامل، أو على الأقل قابل للاستكمال، نظرًا لتناهي عدد الأنواع داخل الجنس ـ وضرب من الاستقراء العفوي من جهة أخرى، وهو الذى يتم به انطلاقا من الإحساس، تكوينُ التصورات الأولى خاصة بإدراكنا المباشر للنوع فى الفرد، والإنسان فى (كالياس): نظرا لكون النوع لايمكن إحصاؤه كله، لأن عدد الأفراد الذين يتكون منهم النوع غير محدود ἄπειρος فيكون أرسطو قد أدرك مالم يتمكن غالبية المنطقيين بعده، من التعرف عليه، ولم يعثروا عليه حقا إلا فى نهاية القرن التاسع عشر، وهو أن علاقة الفرد بالصنف الذى ينتمي إليه ليست طبيعتها مماثلة لطبيعة علاقة صنف بالصنف الذى هو محتوى فيه، وأن الفرد يفلت من حيث هو فرد، من قبضة المعرفة التصورية ـ «لا علم إلا من العام» ـ وأنه بهذا لايمكن أن يكون مماثلا للنوع الأدنى Infima species [نوع الأنواع]، مثلما أن القضية الشخصية لايمكن أن تكون مماثلة للقضية الكلية: ولهذا استبعدت القضية الشخصية من القياس العلمي.

فعبارة καθ εχαστον [من الأفراد] هى التى تليق بذلك الاستقراء الابتدائى الأولى وذلك الاستقراء الأول الذى نصل به إلى الفكر التصورى. ومع ذلك فمن المشكوك فيه أن يكون أرسطو قد فهمه بهذا المعنى الضيق عندما عرف الاستقراء. لأن فى ذلك بالضبط إلغاء للتمييز بين مستويي الاستقراء: استقراء الطفل وحتى الحيوان ـ لأن العشب عامة كما قال (برغسون) هو الذى يجتذب الحيوان العاشب ـ واستقراء العالم، مما ينقلنا فى مرحلة واحدة من الإحساس إلى مبادئ العلم. ولهذا يجب أن نفهم كما يدعونا إلى ذلك (لالاند) (Les théories de l'induction, p.5) أن عبارة καθ εχαστου تشير ههنا إلى مختلف الحالات التى يستند إليها الاستقراء ولو كانت كل واحدة من هذه الحالات تمثل صنفا، مثل الإنسان، والفرس، والبغل، ما دامت هذه الحالات معتبرة واحدة واحدة، مثل الكتل المفردة ومتحاذية مثل المعطيات التى يمكن إحصاؤها. ومع ذلك فمن الملاحظ أن أرسطو لم يهتم كثيرًا بالتنبيه إلى اللبس وبإبراز الفرق بين الدرجتين من الاستقراء بشكل واضح. بل قد نميل إلى القول: بل على العكس، لأنه بصفة عامة يستعمل تقريبًا وبدون فرق كما يلاحظ ذلك (بونيتس) Bonitz فى (فهرسته)

العبارتين: χατα μέροζ و χαθ ἕχαστογ وهكذا فإن ازدواجية الحد الأول قد ألقت بعض الارتياب على كيفية فهم الاستقراء.

لكن الارتياب الأخطر يتناول مسألة معرفة ما إذا كان الاستقراء يكتفي بعملية التوسيع، عند الانتقال من الأفراد أو الأنواع إلى جنس أوسع، أو هو ذو طبيعة أخرى. بل يمكن القيام بالتساؤل حول الاستقراء الذى يذهب من التجارب المفردة. فإدراك الإنسان فى (كالياس) هل هو تكوين تصور الإنسان ماصدقيا بتصور صنف الناس، أو تكوينه مفهوميا بتصور صفة الإنسان؟ والحقيقة أن الأمرين متلازمان: فجمع كثرة من الأفراد فى صنف يكون شيئًا آخر مغايرًا لمجموعة غير متجانسة، أ ليس مرتبطًا بحدس ماهية مشتركة هى وحدها التى تضمن تجانس الصنف؟ بل لنتاولْ المسألة من وجهها العام مع التفكير أيضًا فى ذلك الاستقراء الرفيع الذى يفترض تصورات مكونة من قبل ويذهب من وحدات نوعية. إن χαθολου الذى هو نهاية كل استقراء إنما هو الكلى. وترجمته بأنه «العام» تعنى اختيار أحد التأويلين الممكنين. وكما أننا ترددنا فى جعل منطلق الاستقراء العلمي، فى الفرد الواحد أو فى التصور العام، فكذلك الآن نتساءل إن كان منتهاه هو الكلية الماصدقية على صعيد الوجودات، أو هو الكلية الضرورية على صعيد الماهيات. إن أرسطو نفسه يجري هذا التمييز بشكل جيد بين الكلية الجنسية generique χατα παυτοζ التى تعنى ما يعم جميع الأفراد الذين يتكون منهم الصنف، وكلية تهيمن على الكلية الجنسية وتفسرها مظهرة ضرورة الماهية: ما للواحد بذاته χαθ αυτο من حيث هو كذلك η αυτο[1] إلا أنه لايحدد لنا إلى أي الكليين

(1) An. post. Π, 19, 100 a 3 - 9 إن كانت هذه الفقرة التى تؤدى من التجربة إلى العلم تجرى بشكل متواصل أو باجتياز هوة، فإن الشراح يناقشون ذلك من أجل التأويل الذى ينبغى أن يؤول به الحرف (أو) η الذى يربط ذكر التجربة بذكر الكلى: هل هو يدل على مجرد الترادف (sive) أو على العناد (aut)؟ توجد بيانات هامة حول هذا الموضوع فى كتاب: Le-blond, Logique et méthode chez Hristote, p. 129 - 130, note ويبدو لنا أن من المعقول أن نؤيد النتيجة التى توصل إليها هذا المفكر: «إن السياق المباشر يبدو لنا.. أنه هو الهادى الأفضل، وأنه أفضل من فقرات أخرى ملتقطة هنا وهناك فى كتب أرسطو. بيد أن السياق المباشر يلح بلا شك على التقريب بين الإحساس والعقل، ولايمكن الشك فى المذاق (الحسانى) sensualiste لهذا النص. وأيا كان ما قاله أرسطو فى مكان آخر عن التمييز بين التجربة والعلم، فإنه يبدو لنا من الواضح ههنا أنه لايشير إلى ذلك».

يفضي بنا الاستقراء. فهل العملية الاستقرائية تجري كلها على صعيد الواقع التجريبى، وهل مفعولها هو مجرد توسيع معرفتنا باستباق التجربة وباختصار هل هو «التعميم»؟ أو هي الوسيلة المتاحة لنا للانتقال من الواقع إلى المعقول، ومن الجائز إلى الضروري ومن الظن δοξα إلى العلم επιστημή ويرفعنا من الملاحظة الحسية إلى حدس الماهيات؟ وباختصار فهل επαγωγή [الاستقراء] يجب أن يفهم كمجرد توسيع παραγωγύ أو هو ارتقاء حقيقى αυαγωγή ؟

عندما يبين أرسطو ما هى العملية الاستقرائية، إما بتحليلها كمنطقى كما فعل فى نص (التحليلات الأولى)، وإما بالتطرق إليها كنفسانى كما فعل فى نص (التحليلا الثانية) فإنه يعرضها بصفتها عملا توسيعيًا خالصًا. فهو فى أول هذين النصين يردها إلى ضرب من القياس، ونحن نعلم أن نظرية القياس المؤسسة على كم القضايا متصورة تصورًا ماصدقيًا.

وأما فى النص الثانى فإنه يعرض علينا بالأسلوب الذى ستستعمله النظرية الترابطية الحديثة، النشأة التجريبية للكلي ابتداء من الإحساس. إذ من الإحساس تتولد الذكرى التى تحتفظ بها النفس، ومن تذكر عدة أشياء تتولد التجربة، وأخيرًا من التجربة، أى من الكلي المخزون فى النفس كوحدة وهوية للموضوعات الجزئية المتعددة، يأتى مبدأ العلم. إن مثل هذا الكلى يذكرنا حتما بالصور المركبة عند (دالتن) DALTON وبما سماه (ريبو) RIBOT الصور العامة. وهناك فقرات أخرى تعضد بأقوى الأشكال هذا التأويل الماصدقى. فأرسطو يعلن صراحة إن الاستقراء لايكشف لنا عن الماهية ού γάρ τι ἔστι δείχνυσιν بل يعرفنا فقط بالوجود، وبكون الشيء موجودًا أو غير موجود ὅτι ἤ εστιν ἤ εστιν ὅτι πανوبكونه هكذا وليس على غير ذلك ουτωδ τω μεδεν αλλωζ (Anal. post., II, 7, 92a 38 - 39)

لكن اللهجة تغيرت، عندما تحدث أرسطو عن وظيفة الاستقراء وعن الدور المطلوب منه القيام به فى تأسيس العلم، بعد ما وصف طبيعته. إذ مادام الاستقراء يعتمد كوسيلة، وكوسيلة وحيدة، لكى يقدم للأقيسة كبراها، أو بشكل أدق، لكى يقدم للعلم البرهانى الضرورى مبادئه، فإنه يجب التسليم بأننا بواسطته وبها فقط نبلغ الكلية بمعناها التام، أى الكلية المطلقة الذاتية. إن القطيعة تشد الانتباه بشكل

خاص (1) فى البـاب الأخيـر من (التحليـلات الثانيـة) حيث تسـاءل أرسطو عن الكيفـية التى يمكن أن نصل بها إلى مـعرفة المبادئ. فـقال (II. 19. 100b4) إنه لايمكننا أن نعرفها إلا بالاستقراء. لكن بينمـا العملية الاستقرائية فى بداية الباب، كانت قائمة علـى تلك القوة العارفة الأدنى من العقل الموجودة لجـميع الحيوانات، وهى الإحساس، فإذا بنا، عندما خـلف الدليل القبلي الوصف النفسي، نرى تأكد وجوب اللجـوء من أجل إدراك المبادئ. إلى قوة إن لم تكن فائقـة للعقل، تكون على الأقل فائقة للعلم وهو (النوس)νους* . لأن المبادئ توجد فى مستوى أرقى من مستوى العلم الذى يأتى بعد ذلك للاسـتفادة منها. «وبما أن العلم كله متكون من استـدلالات، وأن أوضح ما فيـها هو مـبادئها، فـإنه يلزم من هذا أنه لاعلم بالمبادئ نفسها. لكن بما أنه لاشيء أصح من العلم باستثناء (النوس) إذن (فالنوس) هو مصدر المبادئ» (II, 15 Vers la fin). فهل ينبغـى أن نفهم مع (ج. مورو) J. Moreau (Aristote et non, ecole, P. 64) أن الاستقـراء لايزيد على إعداد هذا الحدس العقلى للماهيات الذى يأتي فيمـا بعد ليتوجه؟ أو أن الأمر يتعلق فقط بالانتقـال من الاستـقراء الأولي الذى بعد اسـتقـراره من أول وهلة على الصعـيد التصورى، فإنه يرقّي تعقلنا بالوصول إلى تصـورات متزايدة العموم والتجريد؟ إن كلا من هذين التأويلين يثير صعوبات ليس من غرضنا فحصها. ويكفينا أن نلاحظ أن أرسطو يرى أن الاستقراء البسيط الموسع الذى يمكن صـياغته فى صورة قياس، والذى هو بالتالي عملية نظرية حيث يكفى اعتـبار الكمية المنطقية، لايكفى لإعطاء العلم البـرهاني مبادئـه. وهو يؤكد لنا أنه نظراً لكون الاسـتقـراء هو وحده الذى يستطيع أن يقدمها له، فهناك إذن طريقة استقرائية أخرى غير التى تتمثل فى مجرد التعميم.

إن ازدواجية المفهوم الأرسطي للاستقراء حسب ربطه بالتحليل المنطقى القائم على مثال قليلي المرة αχολοι أو بالوظيفة المناطة به التى هى إعطاء العلم مبادئه، تبدو بكل وضـوح فى نص من (التحليلات الثـانية) (5.II). فى هذا النـص ينكر أرسطو بشدة على القضية التى تلخص، فى كلية جنسية، خاصية عرف صدقها فى

(1) Elle a ete fortbien analysee par Leblond. op. cit., p. 128 - 140.

* أقرب ترجمة لهذه الكلمة هى: الحدس. (المترجم).

جميع أنواع الجنس المحصاة بشكل تام ـ وبالتى على نتيجة استقراء فى أكمل صوره، وقاطع من الناحية المنطقية ـ أن تكون قادرة على التعبير عن الكلية الحقة: على أساس أن هذه لايمكن أن تضمنها إلا معرفة الماهية، وهذا ما لايكفي فيه التيقن فيه بالإحصاء التام. إن النص يتعلق ضمنيا بمرحلة من تاريخ الرياضيات اليونانية نعرفها بواسطة (بروقلس) PROCLUS. فهو فى شرحه لكتاب (أقليدس) يخبرنا أن أحدًا كان قد اكتشف من قبل أن مجموع الزوايا فى المثلث المتساوي الأضلاع يساوي قائمتين، ثم أن آخر لاحظ أن هذه الخاصية تبقى إذا لم يكن للمثلث إلا ضلعان متساويان، وأن ثالثا فى الأخير وجد أن النظرية الرياضية هذه تنطبق أيضًا على المثلثات المختلفة الأضلاع: وإذن يمكن الآن باستقراء تام توسيع هذه الخاصية فى الأنواع إلى الجنس، وإثباتها لجميع المثلثات. وقد علق فيلسوفنا على هذا بما يلى: «إذا تبين بالنسبة إلى جميع أنواع المثلث.. أن كل واحد منها زواياه مساوية لقائمتين: المتساوى الأضلاع وكذلك المختلف الأضلاع والمتساوي الساقين، فإننا مازلنا لانستطيع أن نقول (إن لم يكن ذلك بشكل سوفسطائى) إن زوايا المثلث تساوى قائمتين فنحن لانعرف المثلث معرفة كلية، ولو لم توجد إلا هذه المثلثات، لأننا لا نعلم أن المثلث يملك هذه الخاصية من حيث هو مثلث. بل نحن لانعرف حتى إن كانت هذه هي خاصية كل مثلث، وعلى كل حال فنحن لانعرف ذلك إلا بالعدد. وأما من الناحية الصورية فنحن نجهل إن كان هذا هو حال كل مثلث على الرغم من أنه لا توجد مثلثات أخرى غير التى نعرفها». ولايمكن أن نؤكد بشكل أقوى أن الاستقراء، ولو كان تاما، يبقى فى المستوى الأدنى من المعرفة، وأنه لايرقى بنا من الواقع إلى المعقول، وأنه باختصار، لايبلغ إلا عمومًا تجريبيا ـ هو العموم الذى تعبر عنه الكلية الموسعة الكمية مثل (كل السينات . . . أو القضية الوجودية التجريبية التى تطابقها سلبًا (لايوجد س ليس. .) ـ وليس كلية ضرورية هى المطلوبة على وجه الضبط لإعطاء العلم الحقيقى مبادئه.

وهكذا عندما نقارن مختلف النصوص الأرسطية التى تتحدث عن الاستقراء، فإنه يبدو أنه يستعمله فى ثلاث مستويات متعاقبة، علاوة على أنه لايميز بينها بشكل صريح، كما لايبين كيف يترابط المجموع. إن الاستقراء الذى

يسمى عـادة استقراء أرسطيًـا، أى الاستقراء بالإحصـاء (التام أو غير التـام) مثل الاستقراء بقليلي المرة αχολοι هو استدلال: يسميه أرسطو «القياس بالاستقراء». لكن هذا الاستـدلال يتخذ مكانه بين حدسـين يمكن أن ينطبق عليهمـا أيضًا اسم الاستقراء. أحدهما عقلي أدنى يبقى على مستوى الإحساس، وليس فيه شيء من العملية النظرية، لأن الطفل يدرك الإنسان فى (كـالياس) ليس بواسطة استدلال بل بواسطة رؤية مباشرة مسـتقيمة. والاستقراء الشبيـه بالقياس إنما يدخل فى المستوى الثـانى على الأجناس بعد تكوينهـا. فالاسـتقـراء الأول ينقلنا من (كاليـاس) إلى الإنسان، وهذا الاستقراء الأخير ينقلنا من الإنسان ومن بعض الأنواع الأخرى إلى الحيـوانات القليلة المرة وإلى الحيوانات الطـويلة العمر. إلا أننا مـادمنا نقف بهذا، عند نتيجة «القـياس بالاستقراء» فإننا مازلنا نضـمّن أصنافا: فنحن ندرج بالتوسط الصوري لصنف النـاس وأصناف أخرى، صنف الحيـوانات القليلة المرة فى صنف الحيوانات الطويلة العمر. إن مثل هذه النتيجة لاتزيد على استباق ما كان يمكننا أن نلاحظه كـمجرد واقـعة تجربـية، وأما عن هذه الواقـعة ذاتهـا، فالقيـاس بواسطة الاستقـراء لايقدم لنا عنها أي تفـسير فهو يـخبرنا: إن ὅτι ولايخبـرنا لِمَ διότι وللوصول إلى ذلك فإنه يجب فى مـستوى أعلى، القيام بعمليـة أخرى لانربط بها التصـور «قليل المرة» بصنف، بل نتصوره مـاهية. وعندئذ ندرك أن الخاصـية التى تملكها بعض الحـيوانات وهى كون دمها لا تسـممه المرة، تستدعـى بالضرورة بنية بيولوجـية أفضل، وبـالتالي تضمن عـمرًا أطول. ويمكن أن نقـول أيضًا عن هذه العملية إنهـا استقراء، لأن أرسطو يرى أننا بالاستقـراء وحده يمكننا الوصول إلى مبادئ العلوم. لكن ليس العقل النظرى كما يعـمل فى القياس الاستقرائى المتوسع الخالص هو الذى يقوم بهذه العملية. بل العقل الحقيقى فوقه، أى (النوس) νους هو الذى يكتشف سبب الأشياء. وبعـد هذا الإدراك الحدسي للماهية فقط، يمكن أن يبدأ العلم البرهاني، ويمكن أن يجري القياس حسب نظام الطبيعة بعدما يكون قد وجد الحد الأوسط الحقيقي. لأن الماهية هى مبدأ الأقيسة.

(Metaph., M4, 1078 b 24, cf. Ibid. Z 9, 1034a 31).

الباب الخامس

ترابط الصفات

عندما أعـدنا إلى الأذهان قبل هذا، تعريفي الاستـقراء الأكثر شـيوعًا، أى الانتقال من الفـردى أو الخاص إلى العام، والانتقال من الوقـائع إلى القانون، كنا لفتنا الأنظار إلى أن هذين التعريفين لايتطابقان، وأن اكتشاف القانون لايتمثل فقط وليس بشكل جـوهرى، فى تعميم مـا تمت ملاحظتـه. ذلك لأننا عندما نتـحدث اليوم عن القانـون، فإننا نقصد القوانيـن التى تقدم لنا الفيزياء أكـمل نماذجها، أى القوانين الدالّية lois fonetionnelles التى هي علاقات بين مـقادير، ليس لها إلا علاقة هشـة بالتصنيف الطبيعى، وبتـرتيب الأجناس والأنواع. لكن فى أول الأمر كانـت القوانين فى نظر أرسطو ذات طابع حـملي، وكان التـعريفـان متطابقـين. وبقيت من دون شك بعض الازدواجية فى المعنى، سـائدة فى طريقة تصور القانون (حسبما تكون الكلية التى يعبر عنها متصورة على أنها ماصدقية أو ضرورية)، التى تطابق الطريقـتين فى تصور الجنس (إمـا كمجـرد مجمـوعة، وإما بالاشـتراك فى الماهية). لكن هذه الازدواجية التى تصيب فكرة القانون وفكرة الجنس معا، تظهر التضامن السائد بين الفكرتين داخل الأطر الفكرية الأرسطية. وفى مثل هذه الأطر لايكون هناك أي لبس عند دمج التـعريفين، أى الانتـقال من الأنواع إلى الجنس، والانتقال من الوقائع إلى القانون، لأن القـانون معبر عنه ههنا فى شكل تصورات عامة. إن هذه التصورات العامـة هى في نفس الوقت تصورات مجردة، بحيث ما يزال تعريف الاسـتقـراء بأنه تعميم، لايعـبر إلا على نصف الحـقيقـة لكنه نصف يتضامن معه النصف الآخر: إذ الانتقال من الفرد أو النوع إلى الجنس، يفترض فى المقابل الانتقـال من العرض إلى الماهية. فالانتـقال من بعض قليلي المرة، إلى كل قليلي المرة، يصاحبه الانتـقال من صفة عرضية بالنسـبة إلى طول العمر، وهى أن يكون الكائن إنسانًا وفرسًا وبغلا، إلى صفة ذاتية هي أن يكون الكائن قليل المرة.

كل هذا أمر واضح عندمـا يشير مبدأ الجـملة إلى مسند إليه حقـيقي حامل

للمحمولات، أي إلى فرد، كما هو الشأن فى القضية الشخصية. فقضية مثل (سقراط فان) تفهم على أنها حمل لصفة (فان) على كائن جوهري (سقراط)، أي كائن لايمكن حمله بدوره على أي كائن آخر. لكن نظرية القياس الأرسطية تستبعد دائمًا القضايا الشخصية، ولاتبقي إلا على القضايا العامة، سواء أكانت كلية أو جزئية. وكذلك العلم الأرسطى، لأن الفرد لايمكن أن يكون موضوعًا للعلم، إذ لا علم إلا من العام. لكن فى القضية العامة، حيث لايكون المسند إليه فردًا، بل اسم تصور، مثل (إنسان) فى (كل إنسان فان)، فإن الأمر لايعود متعلقا، على وجه الخصوص، بنسبة صفة إلى جوهر، بل بالتعبير عن علاقة بين صفتين لاتختلفان إلا فى درجة التجريد والعموم. إن الفرق الأساسي بين هذين الضربين من القضايا، والذى أخفاه لمدة طويلة تشابههما النحوي، هو فى أيامنا، معترف به كل الاعتراف، ويبدو أن أرسطو نفسه قد خطر بباله. وعندئذ يجب الفصل بين تحليل القضايا العلمية التى تعبر عن القوانين، والتحليل الذى يمكن إجراؤه على القضايا الشخصية. فليس بين النوعين من القضايا فرق فى الكم فقط، كما كانت توصي بذلك المناقشات الطويلة ـ والتى أثبتت أن المسألة طرحت طرحًا سيئًا ـ لمعرفة ما إذا كان ينبغي دمجها فى القضايا الكلية أو فى القضايا الجزئية؛ بل بينهما فرق فى الطبيعة. فالعلاقة التى تعبر عنها القضية العامة، لاتسري من صفه إلى جوهر بل من صفة إلى صفة. وعندئذ يكون من الأليق بالنسبة إلى القضايا العلمية التى هي قضايا عامة، أن نعدل عن رفع موضوعها التصوري إلى مستوى الجوهر الحامل المطلق للصفات، وأن نبقيها بالعكس على الصعيد الذى هو صعيدها. أى صعيد الصفة، وهي صفة مايزال حاملها غير متعين فقط، بدلا من أن يكون متعينا كما هو الشأن فى القضية الشخصية.

وقد ذهب بعض الناس إلى أبعد من هذا، وحاولوا الاستغناء فى كل شيء عن الجوهر، حتى فى القضايا الشخصية، وذلك بتصور الشخص كما لو لم يكن سوى جملة الصفات التى تميزه. وبسلوك الطريق المعاكس فإننا الآن ننزل الصفات إلى الصعيد الذى كان هو صعيد الجوهر، على أساس أن هذه الفكرة الأخيرة أصبحت زائدة. وتتمثل القضية الشخصية فى أن تختار واحدة من الصفات التى يؤلف مجموعها الشخص المعنى لكي نثبتها له، أو واحدة من الصفات المستبعدة

من هذا المجموع لكى ننفيها عنه. فقولنا إن (سقراط فان) تعني فقط أن مركب الصفات الذى هو إنسان ويوناني وفيلسوف وفان) إلخ يحتوي صفة (فان). وبهذا الإضعاف للجوهر، نصل إلى صورة أنقى للتفكير بواسطة المحمولات التى من الأفضل عندئذ أن نسميها صفات. إن هذه الفلسفة الصفاتية المناهضة للجوهر موجودة ويشار إليها فى الغالب باسم المذهب الظاهرى phénoménisme .

لكن يجب الآن أن نميز بين صورتين للمذهب الظاهري، إحداهما فقط تسترعي انتباهنا فى أول الأمر، لأننا نحتفظ بالأخرى لمرحلة التفكير العلّي. وبالفعل يوجد مذهب ظاهرى متعلق بالصفة وبالصورة ينتمي إلى مرحلة التفكير الحملي، ومذهب ظاهري متعلق بالحادثة وينتمي إلى مرحلة التفكير العلى. إن كلمة φαινομεγον (ظاهرة) آتية من الفعل* φαινω (ظهر) الذى له معنيان متقاربان: 1ً ـ أن يكون الشئ بيّنا للعيان، أو بصفة عامة أن يكون ظاهرًا للحواس، 2ً ـ أن يصير بيّنا للعيان، أو بصفة عامة قابلا لأن تدركه الحواس. إننا نجد هذا الازدواج فى الدلالة فى الفعل الفرنسى apparaître. والشائع فيه البناء للمعلوم، فهو يعنى صيرورة الشيء متميزًا والظهور المفاجئ للعيان، والاستبانة والبروز والحدث فجأة: le ciel s'est dégagé et le pic est apparu (صفت السماء وظهرت قمة الجبل). لكن له أيضًا معنى سكونى: هو الانفصال والبروز: Le rouge des coquelicots apparaît sur le fond jaune des blés mufs (إن حمرة شقائق النعمان تظهر على صفرة سنابل القمح البالغ). إن الانقسام بين هذين المعنيين يحصل بوضوح كاف مع ازدواج الاسم المطابق له: 1 apparition (ظهور) بالبناء للمعلوم: مثل ظهور مذنّب، وظهو العذراء (لسانت كاترين) 2 :apparence بالمعنى السكونى: الطريقة التى يبدو بها شيء لأعيننا، وهيأته ووجهه الخارجي وشكله: منزل ذو مظهر جميل، ولاينبغي الحكم على المظاهر.

وبالتالى فإن المذهب الظاهري يبدو فى صورتين. فهناك مذهب ظاهري

---

* هذه مسائل لغوية خاصة باللغة الفرنسية وبأصولها اليونانية واللاتينية. لكن هذا لايمنع أن يكون فى اللغة العربية شيء من هذه المشاكل بقدر ما يوجد بين العربية والفرنسية من نقاط التقاطع فى طريقة نظم الكلام وأداء المعاني. (المترجم).

سكوني نصل إليه عندما ننزع عن جوهرانية أرسطو، الحوامل والموصوفات، ولانبقي إلا على المحمولات أو الصفات، وههنا فإن الظاهرة هي الصفة التى تؤول فى نهاية الأمر إلى كيفية حسية هي اللون والصوت إلخ. وليس الموضوع أو الشيء سوى تجميع لصفات. وعندما أقول (هذه التفاحة حمراء) فإن كلمة التفاحة لاتشير إلى جوهر يكون متميزًا من الحمرة، بل إلى مركب من الصفات، الحمرة فيه عنصر إلى جانب عناصر أخرى مثل: الكروية والعذوبة والصالحية لصناعية الخمر، إلخ. وإلى جانب ذلك يجب أن نخصص مكانًا (لظاهرانية ديناميكية) نحصل عليها ليس عندما نحذف من الجملة الاسمية المسند إليه الذى يناظر الجوهر، بل عندما نحذف المسند إليه فى الجملة الفعلية الذى يناظر الفاعل: (زيد يحرث الحقل) تصير: (وقعت حراثة الأرض من طرف زيد). فالجملة غير الشخصية هى التى تعبر أفضل من غيرها عن هذه الصورة من الظاهرانية: il pleut، (إنها تمطر)، il fait de l'orage (إنها تعصف)**. وقد وقع الاتجاه إلى رد جميع الجمل الأخرى إليها: انفجر مخزن الذخيرة، احترق المنزل، زلزلت الأرض، وقعت انتخابات تشريعية، وقعت مظاهرة نصف الصوم الكبير، إلخ. فالظاهرة ههنا ليست صفة بل حادثة.

إن هاتين الصورتين عن الظاهرانية موجودتان فى التاريخ. وبالنسبة إلى ظاهرانية الصورة التى سننشغل بها قبل غيرها، فإننا نرجع إلى (باركلي) Berkeley الذى يقدم لنا مذهبه اللامادي أحد أفضل الأمثلة.

ولاشك فى أن هذا المثال ليس خالصا تمامًا، وهذا لسببين. أولا لأن ظاهرانية (بارلكي) ليست تامة، كما ستكون ظاهرانية (هيوم) Hume. فهو يحتفظ بالجوهر الروحي وبه يربط الكيفيات الحسية التى يتمثل وجودها فى كونها مدركة من طرف العقل. وعلى كل حال فهو يرفض بتاتا فكرة الجوهر المادى باعتبارها لامعنى لها. لكن بما أن اعتبار الجواهر الروحية هو فى نظره أمر يتعلق بالميتافيزياء، وأن الفيزياء التى هي علم الطبيعة لايحق لها أن تستعملها، فإن هذا يؤول إلى

** صيغة الغائب المجهول فى اللغة الفرنسية mode impersonnel التى لايقاربها فى العربية إلا إسناد المصدر إلى فعل الحدوث وما أشبهه. (المترجم).

تصور فيزياء ظاهرانية خالصة، قوانينها ليست أكثر من علاقات منتظمة بين كيفيات حسية. وثانيا لأنه من الصحيح أيضًا أن (باركلي) يهتم نوعًا ما، باعتبار العلل، لافقط العلل الحقيقية ذات الفعالية التى لايمكن أن تكون إلا روحانية، وبالتالى تفلت من الفيزياء، بل حتى بالعلل بالمعنى التجربي للكلمة، أي التعاقبات المنتظمة. إن هذا الوجه العلّي لتفكير (باركلي) يبرز أكثر فى آخر حياته، مصحوبا بتغير عميق فى فلسفته كما نرى ذلك فى كتابه الغريب SIRIS. ومع ذلك إذا ما اكتفينا بالكتب التى كتبها فى الشباب والتى ضمنت لمؤلف اللامادية مكانًا فى تاريخ الفلسفة، أى بكتاب (مبادئ المعرفة البشرية)، و (بمحاورات هيلاس وفيلونوس) الذين يمكن أن نضيف إليهما كتاب (فى الحركة)، فإن صورة العالم التى تبرز من هذه الكتب هي صورة مركب من الكيفيات الحسية، يؤول فيها الشيء، كما قال بعد ذلك (مل) Mill الذى واصل اللامادية فى هذه النقطة، إلى «إمكان دائم من الإحساسات»، بحيث تؤول قوانين الطبيعة دائما إلى التعبير عن علاقات منتظمة بين كيفيات حسية. ولهذا يمكننا أن نعد (باركلى) ممثلا جيدًا لظاهرانيتنا السكونية.

إن بين جوهرانية أرسطو التى واصلها المدرسيون، ولامادية (باركلى) التى واصلتها وأكملتها ظاهرانية (هيوم) المطلقة، حلقة متوسطة هى: (لوك) Locke بنقده الشهير لفكرة الجوهر. لقد قرأ (باركلي) مرارا كتاب (محاولة فى الفهم البشرى)(1) وتأمل فيه طويلا، وجل فلسفته الخاصة، هو إصلاح لفلسفة (لوك). وينبغي أن نطلع على هذا لكي نفهم ذاك.

لم يذهب (لوك) إلى حد رفض فكرة الجوهر؛ غير أنه إذا كان قد احتفظ بها، فذاك بعد نقدها نقدا يدعو إلى الزهد فيها. فهى عنده من بقايا الماضى. فمن جهة، إن ما نسميه شيئًا (إنسانا، تفاحة، سبيكة ذهب) هو عندنا ليس أكثر من مركب كيفيات، تقدمها لنا التجربة دائمًا مجتمعة. ومن أجل تسهيل الكلام، فإننا نتحدث عنها كأنها فكرة بسيطة واحدة نعبر عنها بكلمة واحدة: إنسان ـ تفاحة ـ ذهب، «ولو أنها فى الحقيقة جملة من عدة أفكار مضمومة معا». ومن جهة أخرى «بما أنه لايمكننا أن نتصور أن هذه الكيفيات قائمة بذاتها وأن تكون إحداها دون

(1) Trad. COSTE: voir surtout II. XXIII et IV. III.

الأخرى، فإننا نفترض أنها توجد فى موضـوع مشترك هو (عمادها)، وهذا العماد هو ما نشير إليه باسم الجوهر» . . .

إلا أننا لانعرف شيئًا عن هذا الجوهر الذى هو ضروري لحمل الصفات. فهو مجهول لدينا تماما. ولايمكن أبدًا أن تكون لنا عنه فكرة، لأن جميع أفكارنا تأتينا من التجربة ولأن هذه التـجربة لاتقدم لنا إلا صفـات. «ومن أراد أن يكلف نفسه عناء مشاورة نفسه حول الفكرة التى لديه عن الجوهر الخالص عامة، وجد أنه ليس لديه عنه فكرة أخـرى غير فـكرة موضوع مـجهـول لديه كليا يفـترض أنه عـماد الكيفيات القادرة على بعث أفكار بسـيطة فى عقلنا.» إذ «من الأكيد أنه ليس لدينا أية فكرة واضحة ومـتميزة عن هذا الشيء الذى نفـترض أنه عماد هذه الكيـفيات المركبة بهذا الشكل» (ibid., 2 et 4) .

وهذا يؤول إلى القول إنه ينبغي التـمييز بين معنيين لكلمـة جوهر، وبالتالى بين استعمالين لها، أحدهما مشروع، والآخر زائد لاطائل وراءه. فمن جهة هناك الجواهر العينيـة الشخصية، مثل سـقراط والشمس. .إلخ مع الأجناس التى يمكن جمعـها فيهـا: الإنسان والنجوم. إن هذه الجـواهر العينية تؤول إلى مركـبات من الكيفيات التى يمكن أن نحتفظ لها باسم الصفات إن أردنا ذلك. ومن جهة أخرى هناك الجوهر المجـرد، أى الجوهر بصفـة عامة الذى نفتـرضه لحمل هذه الصـفات ولجمـعها. وهذا هو جـوهر الفلاسفة، وهو شـيء آخر غير مـا نسميـه فى اللغة العادية بالجواهر لكي نشـير بها إلى أشياء جزئية. إننا ندرك جـيدًا كيف أننا، أمام هذا «الجوهر» الذى ليـس لدينا عنه إلا فكرة مجازية هـى فكرة عماد الصـفات أو حاملهـا، وصلنا إلى أن نقول: ما دامت هذه الكلمـة فارغة من المعنى فلنهـملها، ولنتخلص من الجوهر من أجل أن لانحتفظ إلا بالكيفيات أو الصفات مع روابطها. وباختصار فلنستبدل (ترابط) الصفات cohérence des attributs (بملازمة) الصفات للموضوع inhérence des attributs a un sujet. وبذلك نصل إلـى فلسـفـة ظاهرانية.

إن إحدى السـمات التى تميز هذه الفلسـفة توجد عند (لوك): وهى التأكـيد على جواز الاقـترانات بين مخـتلف الصفات. وبعـبارة أدق تتوزع الصـفات عند

(لوك) بين مستويين. فبعدما حفظ درس الآلية العلمية، اقتبس من الاصطلاحات المدرسية عبارتي (الكيفيات الأولى) و (الكيفيات الثانية) مع إعطائهما معنى جديداً احتفظنا به في الفلسفة الحديثة. فالكيفيات الأولى هي التي توجد حقيقةً وبشكل أكيد في الأشياء، مثل الامتداد والحركة واللاتداخل، وباختصار مجموع الكيفيات الهندسية والميكانيكية، والكيفيات الثانية هي الناجمة في حواسنا عن بعض التغيرات في الكيفيات الأولى، مثلا عن بعض التلاحمات الحميمة، وعن بعض الحركات في الجزيئات، إلخ كما هو الشأن بالنسبة إلى اللون والصوت والرائحة والحرارة. بيد أن (لوك) بالنسبة للكيفيات الأولى يعترف أن لبعضها «القليل تبعية ضرورية وترابطا واضحا فيما بينها، فالشكل يفترض بالضرورة الامتداد، وقبول الحركة أو اعطاؤها بالدفع يفترض الصلابة» (IV, 14) لكن سواءًا تعلق الأمر بعلاقات الكيفيات الثانية بعضها ببعض، أم بعلاقاتها بالكيفيات الأولى، فإنه لايمكننا أن نكتشف بينها ضرورة الاقتران. فيمكن أن تخبرنا التجربة بالفعل أن الصفة الفلانية مطردة الارتباط بالصفة الفلانية الأخرى، لكن عقلنا لايمكنه أن يكتشف أي ضرورة في هذا الارتباط. ومما لاشك فيه أن بعض العقول المنقبة الجيدة الملاحظة، يمكنها بقدرتها على المحاكمة، أن تتوغل إلى الأمام أكثر، وأن تقوم «بتخمينات صائبة حول مالم تكشفه لهم التجربة بعد، لكن ذلك يبقى دائما مجرد تخمين، وهو ما يولّد مجرد الظن ولايصحبه أبدا اليقين الضروري لمعرفة حقة». وهكذا «فإن جميع اكتشافاتنا لاتصلح إلا لتبّين لنا جهلنا وعجزنا المطلق عن وجدان شئ من اليقين حول هذا الموضوع (IV, vi, 13 et 14).

أما (بارلكي) فقد رفض كليا فكرة الجوهر المادي. بل بالضبط عبارة «الجوهر المادي» لأنها عبارة لم نتمكن من أن نضع تحتها أية فكرة. وبالإضافة إلى ذلك فقد أبطل التمييز بين الكيفيات الأولى والكيفيات الثانية، على أساس أن جميع الكيفيات ينبغي وضعها على صعيد واحد. وأهم ما احتفظ به من (لوك) هو قبل كل شيء فكرة رد الشئ المادي إلى نوع من المركب من الصفات الحسية، ثم فكرة أن الاقتران الذي تمكن ملاحظته بين مختلف الصفات في شيء واحد، هو أمر جائز كله. ومن هذه الأفكار الأربع مجتمعة: وهي رفض الجوهر المادي، ووضع جميع الكيفيات الحسية على صعيد واحد، ورد العالم الطبيعي إلى مجموعة من

الكيفيات الحسية، والجـواز المطلق للاقترانات بين هذه الصفات ـ تولد تصور لعلم الطبيعة وقوانينها يمكن أن يكون مثالا نموذجيًا لفيزياء ظاهرانية.

إن الفيزياء كما تصورها (باركلى) هي بالفعل ظاهرانية صرفة: فالفيزيائي من حيث هو فيـزيائي لاينبغي له أن يطلب ما يستـتر وراء الظواهر بدعوى أنه بذلك يفسـرها. ذلك هو الخطأ الذى ارتكبته الآلية العلـمية mecanisme scientifique المعاصرة عنـدما تفتخر بأنهـا يفسر بالشكل والحـركة كيفيـات ثانوية مثل اللون أو المذاق. وذلك أولا، لأن الكيفيـات الهندسية والميكانيكيـة لاتفضل الأخرى بشيء يمنحهـا قوة على التـفسيـر. ثم لأن مختلف الصـفات لامتـجانسـة فيمـا بينها، ولايمكننا أن نفهم أبدا ما يجعل بعضها يتحول إلى صفة أخرى. فكيف يمكن أن تحـدث حركـةٌ لوناً؟ إن الطمـوح المفرط يؤدي ههنا فـى نهاية الأمـر إلى الشك. وأخيرًا فإن الكيـفيات ليست لامتجانسة فقـط، بل هى منفعلة كليًا، عارية من كل قدرة على التـأثير فى بعـضها البـعض. فالظاهرة هي «فكرة» بالمعنى الـذى يعطيه (باركلي) هذه الكلمـة، وكل وجود الفكرة يتـمثل فـى كونهـا مُدْرَكَة، والفـاعل الوحيد هو العقل الذى يدركها، إلا أنه فى نفس الوقت يتمتع بالإرادة. فلا يمكن لأي ظاهرة بالذات، أن تحدث ظاهرة أخرى. ولاوجود لعلية طبـيعية بحيث يؤدى حضور ظاهرة مـا، إلى ظاهرة أخرى بواسطة اقتران ضروري للمـعلول بعلته. فلا يوجد بينهـما إلا بعض الروابط المطردة، التجـربة وحدها هى التى تبـيّنها لنا. إننا نلاحظ أن مجرى الطبيعة يحصل وفقًا لبعض الاطرادات، بحيث نتعود شيئًا فشيئًا على اتخاذ الظاهرة الفلانية علامة على الظاهرة الفـلانية الأخرى، مثلما أن معطى بصريا يـنبئنا نوعـا ما بمعطى لمسي، ليس له به مع ذلك أي شـبه، ولا أى عـلاقة علية، غـير أننا بالتجـربة نعلم أن الثانى يتبع الأول دائمـا. وموضوع الفـيزياء هو اكتشـاف مثل هذه الاطرادات وصيـاغتها فى صـورة قوانين، لاغير. فـهي تكتفى بالقـوانين، ولاتتـجـاوز ذلك إلى العلل. وعلى كل حـال فـإن مـثل هذا المطلب المحدود بـهذه الطريقـة، هو فى متناولنا ولـيس هناك ما يدعـو إلى بث الشك فى شأنه.

إن هذا لايعنى أن الفيزياء، يجب أن تؤول إلى مجرد مـجموعة من القوانين الموضوعة بجوار بعضها بعضٍ بشكل تجريبى، وأنه لامكان لفيزياء صالحة لأن تنظّم

فى صورة استنتاجية. بل إن الميكانيكا النظرية كما عرضت فى كتاب (نيوتن) (المبادئ الرياضية لفلسفة الطبيعة) تقدم مثالا على ذلك. بل يجب أن نفهم هذا على الوجه الصحيح. فلا ينبغي أن نرى فيها تفسيراً للظواهر عن طريق منح امتياز تحكمي لبعضها، أي للكيفيات الهندسية والميكانيكية. فالمكان والحركة ليسا أمرين مطلقين كما ظن (نيوتن). والفيزيائى لايمكنه أن يتحدث عن تفسير للظواهر إلا بمعنى لهذه الكلمة أكثر تواضعا. وبأكثر المعانى تواضعًا، فإن «التفسير يتمثل فقط فى إظهار موافقة الظواهر الجزئية للقوانين العامة فى الطبيعة أو، وهو نفس المعنى، فى اكتشاف (الاطراد) السائد فى الأفعال الطبيعية» (Prinicipes § 62) والآن باستطاعة عقل له سعة من الفهم أن يخطو خطوة أخرى: فيرتفع إلى قانون أعم بتعرّفه على بعض المشابهات بين ظواهر مختلفة، وبعض التماثل بين القوانين التى تحكمها، كما هو الأمر مثلا بين سقوط الأجسام والدورات الفلكية، وحركات المد والجزر. وعندئذ يقول بحق إنه فسر هذه القوانين الخاصة. لكن ليس فى هذا التفسير أكثر مما فى الأول، ما عدا عمومه الأكبر. فنحن لانتعامل أبدًا مع علل حقيقية، بل فقط مع قوانين قائمة قبل كل شيء على الاطرادات، ثم بشكل أوسع على المماثلات الملاحظة فى إحداث الظواهر الطبيعية. وعندئذ يمكن اتخاذ أعم القوانين مبادئ تستنتج منها قوانين أخص. ولامانع أيضًا من اتباع مثال علماء الهندسة الذين، من أجل السهولة المنهجية، يستعملون بعض الكلمات المجردة العامة لا مقابل لها فى الطبيعة، وعندئذ يتحدثون عن القوة والفعل والجاذبية والميل. إلخ. ولهذه التخيلات فائدتها، ولكن ينبغي أن لانظنها أكثر مما هى عليه، وأن لانطلب منها أن تبين لنا طبيعة الأشياء الحميمة. فالجاذبية «فرضية ميتافيزيائية فقط وليست كيفية فيزيائية». (Prinicipes § 62;§104 - 105; De motu, §26et 29)

وما لاشك فيه أن ظاهرانية (باركلي) هذه ليست إلا ظاهرانية جزئية، لأن الفيزياء اللامادية عنده تصاحبها ميتافيزياء روحانية. فإذا كان وجود الظواهر ينحصر فى أن تكون مدركَة فإن هذا يستلزم وجود عقول تدركها. وهذا ما تطابقه ازدواجية الفيزياء والميتافيزياء بالنسبة إلى معرفتنا للعالم. فينبغى التمييز بين هذين العلمين «بحيث يبقى كل واحد منهما داخل حدوده الخاصة. فيكون ميدان الفلسفة الطبيعية هو التجارب وقوانين الحركة، والمبادئ الميكانيكية والاستدلالات التى تؤخذ منها،

وكل ما تجاوز هذا الميدان وجب إسناده إلى علم أرقى» (De motu. § 42). لأنه إذا كان من المفيد معرفة قوانين الطبيعة، فإنه ينبغي أكثر من ذلك النظر فى صانعها. ومن وجهة النظر العليا هذه، تبدو لنا القوانين بوجه آخر. فالترابط المطرد بين الظواهر قد أراده الاله لهدايتنا فى سلوكنا. وما نظنه عللا، هو إشارات يوجهها إلينا. ومهمة الفلسفة الطبيعية هي كشف رموز هذه الإشارات تدريجيا، وتكوين ضرب من القواعد اللغوية تمكننا من فهم اللغة التى ينبهنا بها. إننا نجد ههنا، وفى سياق لاهوتى، ذلك التحالف بين الظاهرانية وعلم العلاقات، الذى يتجلى بشكل آخر فى الظاهرانية الحركية عند الرواقيين.

فيكون من غير المعقول دعوى ضم فلسفة (باركلي) إلى المذهب الوضعي. لكن الفصل الذى يضعه بين معرفة الطبيعة ومعرفة العقول، وحرصه على حصر الفيزياء فى الأولى، يجيزان تقريب طريقته فى فهم المهمة الخاصة بالفيزياء وطبيعة القوانين التى تصدرها، من الطريقة التى دافع عنها المذهب الوضعى. وقد يبدو هذا التقريب غريبا أول الأمر، نظرا لكون ذم الميتافيزياء عقيدة أساسية فى المذهب الوضعى، لكن مقارنة الفيزياء الظاهرانية للميتافيزياء الروحانية ليست غريبة جدًا، بحيث لايمكن أن نجدها عند غير باركلى. فالتقليد القديم σώζειν τα φαινομ– ενα (المحافظة على المظاهر) يتفق تماما مع الآراء الميتافيزيائية والدينية. وقريبا منا أيضًا فإن «فيزياء المؤمن» عند (ب. دوهيم) P.DUHEM تبرز هى الأخرى الفصل بين النظرية الفيزيائية والتفسير الميتافيزيائى، وتخص الميتافيزياء، بمهمة البحث وراء الظواهر عن الحقيقة العميقة، وتقصر الفيزياء على صعيد القوانين، وتذهب حتى إلى الحلم بالعودة إلى فيزياء الكيفيات. وقد قام نسب تاريخي من جهة أخرى من (باركلي) إلى المذهب الوضعى الذى إن لم يكن مذهب (كونت) فهو على الأقل مذهب (ماخ) MACH، وبواسطته، مذهب فلاسفة (فيينا) الذين اتخذوه أستاذا لهم. إن (ماخ) نفسه هو الذى اعترف بالتأثير الحاسم الذى مارسه فكر (باركلي) على آرائه الخاصة. وهذا أمر ذو دلالة كبيرة على سلطان الظاهرانية، إلى درجة أن (ماخ) بصفته عالما فيزيائيا ولاسيما ميكانيكيا، يمارس الفيزياء الرياضية ويستعمل القوانين الدالية، وبصفته فيلسوفا للعلم، يرى أن البحث عن العلل قد تجاوزه الوقت اليوم، وحل محله فى العلم الحديث، البحث عن الدالة. بيد أنه على كل

حال يتصور الواقع الفيزيائى مجموعة من الكيفيات كما تتجلى لحواسنا. «ليس العالم سوى إحساساتنا»، وليس الشيء أكثر من كونه «مجموعة مترابطة من التجارب الحسية». «وليست الأشياء هى التى تحدث الإحساسات، بل على العكس من ذلك، هى المركبات من العناصر (المركبات من الاحساسات) التى تتكون منها الأشياء». إنه يستعمل مفهوم الدالة الرياضي بشكل غريب، بين هذه الكيفيات الحسية.

«فالعالم بالنسبة إليّ (ليس) مجرد مجموعة من الإحساسات. بل هو أكثر من ذلك. فأنا أتحدث عمدا عن (علاقات دوالّية بين العناصر). وعندئذ فإن «إمكانات» (مل) لاتصبح زائدة فقط، بل يستعاض عنها بشئ أكثر صلابة هو مفهوم الدالّة الرياضي». فالضرورة الرياضية فى الدالة هى التى تحل محل مجرد «الإمكان الدائم» عند (مل)، والتى تقوم بالدور الذى أسنده (باركلي) إلى مرادات الخالق فى ضمان دوام الترابط بين الظواهر. ونجد أيضًا هذه الظاهرانية لدى أصحاب (نادى فيينا) الذين كان الواقع الفيزيائى فى مستهل حركتهم على الأقل، ينحل فى نهاية الأمر إلى Erlebnisse أى إلى تجارب معيشة، إما بالحساسية (مثل الحمرة إن تعلق الأمر بالظواهر الفيزيائية)، وإما بالانفعالية (مثل الفرح إن تعلق الأمر بالظواهر النفسية). «ليس فى العلم بواطن بل كل شيء ظاهر»(1).

وعلاوة على (باركلي) فإن ظاهرانية الكيفيات لايعوزها ممثلون بصور مختلفة فى تاريخ الفلسفة الطبيعية.

---

(1) Wissenschaftliche weltauffassung, vienne, 1929, p. 15. les textes de MACH sont tirés de l'Analyse der Empfindungen, Iena, 1906; 5 éd.p. 10, 25, 270 - 272, 296.

الباب السادس

التفكير العلمي وازدواجيته

لقد اختار (هوايتهد) Whitehead في أحد أبواب كتابه Science and mod-ern world (العلم والعالم الحديث) (شيلي) Shelley و (وردزورث) wordsworth للرمز إلى طريقتين في رؤية العالم. إن (شيلي) تبدو له الطبيعة «متغيرة، ذائبة، متحولة كما لو كانت تحت عصا سحرية». وعلى العكس من ذلك فإن (وردزورث) كان «مولعًا بالاستقرارات الكبرى في الطبيعة. والتغير عنده أمر عارض يخترق المشهد بسرعة ويبرز على خلفية ثابتة» (1). إن مثل هاتين الطريقتين في الإحساس بالعالم، ليستا خاصتين بالشعراء ولا بالفنانين بوجه عام، ونحن نعلم أن مختلف الفنون الشهوانية dionysiaques أو الشعرية apolliniens متفاوتة في تفضيلها للتعبير عن أحد هذين الحدسين الأوليين. إن هذين الوجهين من التفكير يمكن التعرف عليهما أيضًا لدى الفلاسفة، ومن الأمثلة الشائعة، مقابلة أزلية العالم البارمينيدسي بسيلان النهر الهيرقليطسي. وبما أننا ذكرنا (هوايتهد) فإنه يمكننا أن نطلب من فلسفته أن تقدم لنا من نفسها مثالا مقابلا بفلسفة تلميذه ومساعده (راسل). فبينما هذا يرد العالم الفيزيائي إلى sense - data (معطيات حسية) معتبرا إياه لوحة مبرقشة، فإن (هوايتهد) يجده حوادث متعاقبة events كل واحدة (منها تظهر كأنها أمر جديد. والفلاسفة الظاهرانيون يمكن تقسيمهم أيضًا كما تعرفنا على ذلك إلى فئتين: ظاهرانية الوجود التي تتناول الأحوال والكيفيات التي يتميز بها شيء من الأشياء، وظاهرانية الصيرورة التي تهتم بما يجري وبما يحدث، والتي يكون البعد الزمني بالنسبة إليها الآن أمرًا جوهريًا.

إن هذه الظاهرانية الثانية على غرار الأولى، تلغي كل كيان مقدر ليكون

---

(1) Cité par CESSELIN, La philosophie organique de Whitehead. p. 51 - 52.

عمادًا للظواهر، فيمكنها أن تتبنى عبارات (برغسون) [1] «هناك تغيرات، لكن لايوجد وراء التغير أشياء تتغير: بل إن التغير لايحتاج إلى عماد. وهناك حركات، لكن لايوجد شيء ساكن غير متغير، يتحرك: إن الحركة لاتستلزم متحركًا». والآن لم يعد يكفي أن نحذف المسند إليه من حيث هو (كائن) بل يجب أيضًا حذفه من حيث هو (فاعل). فالمسند إليه (بيار) لم يعد ينحل إلى مركب من الكيفيات الحسية، بل إنه ينحل إلى مركب من الحوادث وهى التى باختصار تتكون منها سيرة (بيار). إلا أن صعوبة تقوم ههنا خاصة بسبب الدور الجوهري الذى يصبح البعد الزمنى يقوم به. لماذا الحادثة الفلانية تحدث هنا والآن؟ ولماذا تحدث هي ولايحدث غيرها؟ وعندئذ تتدخل فكرة العلة التى تستدعيها فكرة الصيروة. لكن بأى معنى؟ فلا يمكن الاستشهاد بعلة مستترة فى الظاهرة أو بقدرة أو بقوة تميل إلى أن تصير بالفعل، أو بقوة خفية. فالميغاريون كانوا يعترضون على أرسطو بأنه لاقوة إلا فى الفعل ذاته؛ كما أن أطباء (موليار) MOLIERE قد قللوا من شأن الكيفيات الغيبية لدى المدرسيين. بل إن علة ظاهرة من الظواهر لايمكن طلبها إلا فى ظاهرة أخرى تتقدمها مباشرة فى الزمان، وليس ذلك نتيجة لفعل متعد ينتقل من العلة إلى المعلول: إن مثل هذا الفعل لايقع فى التجربة التى لا تظهر لنا إلا إطرادات. فنحن لاندرك أبدًا تأثيرًا ينفصل من ظاهرة لكي يذهب منها ليصيب ظاهرة أخرى. إن العلة ليست قوة وليس لها فعالية، ومن الخطأ وصفها بأنها فعالة. ومن الأكيد أنه ليس فى كل إطراد، تسلسل علّى. بل ينبغي لنا أن نتعلم التمييز، أولا، بين الإطرادات التى تحدث بشكل دائم، والإطرادات غير المنتظمة الطارئة، ثم داخل الإطرادات المنتظمة نفسها، بين السلسلة العلّية والظواهر التى يمكن أن تصاحبها، بصفتها مجرد شروط. وهذه على وجه الضبط هى مهمة العلم الاستقرائي: وهي إقامة القوانين التى متى وقعت ظاهرة أمكننا أن نقول ما هى العلة التى تفسرها، وأن نقول أيضا ما هو المعلول الذى سيتبعها. وعندئذ، فإن العلة والمعلول سيشير

---

(1) La perception du changement, dans (La pensée et le mouvant). paris, Alcan 1934, p. 185. precisons que Bergson entend les formules en un sens un peu différent.

أحدهما إلى الآخر، ويمكننا عند حضور ظاهرة، أن نتخذها أمارة تكشف لنا عن علتها، أو تنبيها يخبرنا بمعلولها. إن هذه الدلالة ذات الاتجاه المزدوج تكفي لمقتضيات المعرفة العلمية سواء أ التفتت إلى الماضى لتفسره، أم إلى المستقبل لتتنبأ به.

لقد سبق أن توصلنا بطبيعة الحال إلى وصف هذه الصورة الثانية من الظاهرانية، بالحركية، فى مقابل الظاهرانية السكونية. ومع ذلك فإن هذا الوصف، لايتبرر إلا عندما نبقيه فى علاقة تقابل مع الآخر. وإذا ما أخذناه وحده وبصفة مطلقة فقد يوقعنا فى الخطأ. بل يمكن الذهاب إلى حد أن نقول إن كلمتى الظاهرانية والدينامية تؤكدان الاقتران معا إن أخذناهما بمعناهما الخالص. إنّ Δυναμις هي القوة التى هي علة الحركة أو بشكل أعم، هي علة التغيير. بيد أن الظاهرانية تأبى دائمًا مثل هذه الفكرة. لقد أعدنا إلى الأذهان منذ حين رفض الميغاريين والرواقيين للدينامية الأرسطية، ونحن نعلم مدى إلحاح (هيوم) على نقد فكرة الفعل الذى ينتقل من العلة إلى المعلول. وذاك لأن التجربة لاتبين لنا شيئًا من ذلك: بل تبين لنا تغيرات، وتبين لنا أيضا أن بعض التغيرات تكون باطراد، مشاركة لبعض التغيرات الأخرى، مثلما تتحرك كريّة عقب صدمة. إن هذه الاطرادات تمكننا من وضع قوانين مثل قوانين توصيل الحركات. لكن مثل هذه القوانين لاتقول لنا شيئا عن الطريقة التى يتم بها انتقال الحركة من جسم إلى آخر، ولايمكنها أن تقول لنا عن ذلك شيئًا، لأن القوة المحركة المزعومة تفلت كليا من الملاحظة، وهى بالتالي أجنبية عن عالم الظواهر.

وعندما ندفع بالفكرة إلى لوازمها القصوى، فإننا نصل إلى فلسفة الجواز المطلق. فالعالم كما نراه لم يعد Cosmos (نظاما)، بل إنه انحل إلى غبار من الحوادث حيث «أي شيء يمكن أن يعقب أي شيء». إن فكرة العلة بعد تفريغها من كل فكرة فعالة تنحصر عندئذ فى فكرة العلاقة: فقولنا إن (أ) علة (ب) معناه أنها تنبئنا بها فقط. لكن كيف يمكن أن نثق فى علامات موجودة فى عالم، كل شيء فيه عارض؟ وإذا كنا فى الواقع غالبا ما نثق فيها دون أن تخيب ظننا، أفلا يكون فى هذا شيء من الروعة؟ ففى هذه الفلسفة لايمتنع المرء عن عدم فهم ما يحدث من الأمور غير المنتظرة فحسب، بل كذلك عن عدم فهم تحقق ما توقعه

أحيانًا. إننا نرى جيدًا كيف أن هذا السياق الفلسفي هو الذى انطرحت فيه بحدة خاصة، المشكلة المتعلقة بتبرير الاستنباط الاستقرائى.

إن هذا التصور الذى تتجه إليه ظاهرانية تجربية، يقابله تأويل عقلاني للعلاقة العلية تكون فيه هذه نسخة من العلاقة المنطقية بين المبدأ واللازم. ولهذا بعد ما ميزنا داخل الظاهرانية، بين ظاهرانية الصفة وظاهرانية الحادثة، فإنه ينبغي لنا الآن أن نميز داخل فلسفات العلة بين تصور ظاهراني أو تجربانى، وتصور منطقي أو عقلاني.

إن الهوة التى تفصل بينهما، ناجمة من الفرق بين طريقتين فى فهم العلاقة بين المقدم والتالي فى القضية الافتراضية، وهي التى نعبر بها عن القانون. ولنتذكر هذه الازدواجية الأصلية فى عبارة (إذا. . ، فـ. . .)، التى تسمح باستعمال القضية الافتراضية فى الفلسفتين، لكن التطابق النحوي للصياغة فيهما يخفي فرقا جذريا فى المعنى. (إذا كان المثلث ذا ضلعين متساويين، فهو أيضًا ذو زاويتين متساويتين؛ إذا كانت الريح غربية فإن الطقس يميل إلى الرطوبة). ففى الحالة الأولى يتعلق الأمر بعلاقة تحليلية مستقلة عن الزمان بين قضيتين، وضع المقدم فيها يستتبع بالضرورة بقوة المنطق وحدها، وضع التالي. أما فى الحالة الثانية فنحن أمام علاقة تركيبية، بل نحن فى المثال الذى اخترناه، أمام تعاقب أكثريّ فقط وليس دائما. وحتى لو أن التعاقب كان دائمًا ولم تكذبه التجربة قط، فإننا دائمًا لانكون إلا أمام علاقة ملاحظة بانتظام بين وقائع.

بيد أن العلاقة العلية تقال فى العادة فى صورة قضية افتراضية. ولهذا تجاه الفلسفات التجربانية فى العلة، تظهر طريقة مختلفة تمامًا فى فهم هذه الفكرة. وبدلا من جرها نحو فكرة تعاقب منتظم بين الحوادث، أصبح هناك الآن ميل إلى إلحاقها بالتسلسل المنطقي بين الحقائق. والذى يتدخل فى عبارة القضية الافتراضية لم يعد هو علاقة (المقدم بالتالي) بالمعنى الذى تدل به هاتان الكلمتان على فكرة علاقة زمنية بين السابق واللاحق، بل على فكرة علاقة (السبب باللازم) بمعنى العلاقة بين المبدأ وما هو متضمن فيه.

هناك صيغتان تقليديتان كافيتان لتمييز هذا التأويل العقلاني للعلة. الأولى

وهى causa sive ratio (العلة أو السبب) توجد عند (ديكارت) ولاسيما عند (سبينوزا). فالعلة cause (فى اللغة الفرنسية) هى ما يعطى السبب raison بالمعنيين الاثنين للكلمة: فالسبب raison فى موضوع الفكر، هو ما يرضى العقل لدى الذات التى تفكر. وكما قال (ليبنيتس) Leibniz فإن: «العلة فى الأشياء تناظر الأسباب فى الحقائق»[1]. فهناك إذن ضرب من التوازي يسود بين الطريقة التى يتم بها ترابط المعاني فى الفكر، وترابط الحوادث فى العالم وليس مبدأ العلية سوى تعبير آخر عن مبدأ السبب الكافى، وأساس الواقع Realgrund نسخة من أساس المعرفة Erkenntnisgrund. والقضية السابقة من الكتاب الثانى من كتاب الأخلاق* Ethique تقبل العكس، ويمكن أن نقول أيضًا إن نظام الأشياء واقتراناتها مماثلان لنظام الأفكار واقتراناتها. إن تسلسل الوقائع متصور على غرار البراهين الهندسية: المعلول يأتي من العلة مثلما يأتى اللازم من المبدأ وبمقتضى نفس الضرورة. ولهذا فإن الفيزياء لاينبغى بناؤها بالطريقة الاستقرائية اللهم إلا مؤقتا بل بالطريقة البرهانية. لقد كتب (ديكارت) إلى (مرسين) Mersenne (11مارس 1640) قائلا: «بالنسبة إلى الفيزياء فإنى أعتقد أنى لا أعرف شيئًا إذا كنت لا أعرف أن أقول إلا كيف يمكن أن تكون الأشياء دون أن أبرهن أنها لايمكن أن تكون بخلاف ذلك. وأما بعد ردها إلى قوانين الرياضيات فذاك أمر ممكن». وبهذا يجد المرء نفسه متورطا فى فلسفة ضرورانية كما نرى ذلك تماما عند (سبينوزا)، ولكن أيضا عند (ديكارت) و (مالبرانش) Malebranche و(ليبنيتس) من خلال الجهود التى وجب عليهم بذلها للإفلات منها، مع انبثاقها فى المدرسة الوولفية Ecole wolffienne حيث «الوجود على صعيد واحد مع الماهية، والواقع مجانس للممكن»[2].

---

(1) Descartes, Réponses aux secondes objections, éxposé more geometrico ome. I; SPINOZA, Ethique, l. XI 2 démonstraion; Leibniz, Nouveaux Essais IV XVII, 3

* (نظام الأفكار واقتراناتها مماثلان لنظام الأشياء واقتراناتها) المترجم

(2) L. Brunschvic 8, L´éxperience humaine et la causa lite physique, 1922,p. 263.

وبما أن هذه الفلسفة ضرورانية، فهي بذلك أزلانية. ونظريات النسق الاستنتاجي موجودة برمتها في البديهيات، ولو أننا لانكتشفها إلا بالتدريج، وهي ليست جديدة إلا بالنسبة إلينا. بيد أن ما يصدق على نظام الأفكار يصدق أيضًا على نظام الأشياء بمقتضى توازيهما. وإلى هذا ومن طريق آخر تؤدي ثانية العبارتين التقليديتين اللتين ذكرناهما وهي causa aequat effectum (العلة تساوي المعلول) لدى المدرسيين، وهي أيضًا عبارة تقبل العكس على غرار عبارة (سبينوزا) التي سبق ذكرها. إذ لو كان في المعلول شيء زائد عما في العلة، فمن أين تجيء هذه الزيادة؟ ويجب أن نعتبرها خلقا مطلقا يخرق البديهية القائلة Ex nihilo nihil (لاشيء من لاشيء)، أو نلجأ إلى علة متممة ينطرح نفس المشكل بالنسبة إلى علاقتها بمعلولها وهكذا دواليك. وعندما تؤثر فينا الظاهرة بجدتها، فذاك لأننا لم نفهمها. ولانرى أنه في الحقيقة لم يحدث شيء، بل على الأكثر، حدث مجرد تغير في الصورة، كما هو الشأن بالنسبة إلى القضايا التي نستنتجها من نسق بديهيات في صورة تحصيل للحاصل. لقد لجأ (إميل ميرسن) Em. MEYERSON كثيرًا إلى هذه القاعدة القديمة التي تعضد فلسفته هو في الهوية. إن التفسير يرمي إلى إلغاء الزمان. وعندما نفسر ظهور حادثة «فإننا نكون قد محوناها: وكل جزء مفسر من ظاهرة هو جزء منفي»[1]. فهذا هو الذي يتجه إليه التأويل العقلاني الجذري للعلية، واضعا بذلك العلاقة العلية في صورة العلاقة الاستنباطية، تلك التي تربط التالي بالمقدم في القضية الافتراضية، وهذا في أقصى الحدود عالم لايكون فيه الجواز والمدة إلا مظهرين.

وهكذا تنتهي فكرة العلية بالتلاشي في كل من هذين التصورين المتضادين. فإما أن يقع التوكيد على طابعها الزمني وعلى التعاقب غير المنقطع وغير المنعكس للأشياء الجديدة التي تعرضها علينا والتي لا يستطيع عقلنا التنبؤ بها لانحصار موارده في التحليل، فنكون أمام pluralistic Universe (عالم متعدد) وقائعه كما يقول (و. جيمس) W.JAMES تؤثر فينا بتنوعها المختلط، لكن عندئذ يكون الرباط العلّي قد تمدد إلى درجة انقطاع الصلة بين المعلول والعلة. واللجوء إلى

(1) Identité et réalité, 1908; 4 éd, 1932, P. 252.

العلة، إن كان كافيا فى الحياة العملية لإنسان حنكته التجارب، قد فقد قدرته على التفسير. وإما على العكس من ذلك أن نمارس تلك القدرة التى تجعل اختلاط الظواهر أمرًا مفهوما، إلا أن العقدة التى تربط المعلول بعلته تصبح الآن شديدة الربط بحيث لايصبح الاثنان لاانفصام لهما فحسب، بل ليسا سوى شىء واحد. وحسب هذه الواحدية العقلانية يكون كل شىء مترابطا بإحكام بحيث لايوجد شىء إلا بوجود الكل. إذ كيف يتصور تقدم العلة فى عالم علق فيه الزمان، فلم يعد هناك لاقبل ولابعد؟ إن التعاقب قد تحول فيه إلى معية، أو على وجه الضبط إلى لازمنية. وهذه المرة فإن الصيروة مع ما تتضمنه من جواز، هى التى وقعت التضحية بها. وبهذا فإن طابع التعاقب وطابع التفسير لم يمكن التوفيق بينهما. وبسبب فقدان أحد هذين الطابعين أو الآخر اللذين هما ضروريان معا، فإن القوانين العلية الحقيقية تفلت، لأسباب مختلفة، من هاتين الفلسفتين فى العلية. فتارة بالنزول إلى مستوى مجرد المعطيات التجربية. نضع أنفسنا دون القوانين الطبيعية، وتارة بالصعود حتى عالم النظريات الرياضية المعقول، نحلق فوقها.

إن العلاقة العلية فى أصلها ليست معطى تجريبًا ولا بداهة عقلية. إنها تستجيب حقًا لما يقتضيه العقل، لكن للعقل الذى يواجه عالمًا ينتشر فى الزمان، وهى تتجلى حقا فى التجربة بوقائع منتظمة لكن لايظهر بين عناصرها أى رباط ملزم. فهى قبلية a priori لكنها ليست تحليلية، وهى تركيبية، لكنها ليست تجربية. وبقى أن تكون واحدة من صور تلك التركيبات القبلية التى توصل (كانط) KANT إلى تصورها أولا، لميدان الرياضيات، لكن (نقد العقل الخالص) قد وسع تطبيقها إلى مبادئ الفهم الخالص، بأن أضاف إلى المبادئ المنطقية التقليدية، نسقًا من المبادئ التركيبية التى منها مبدأ العلية. ولنذكّر بصيغة ذلك «التمثيل الثانى للتجربة»: «مبدأ التعاقب فى الزمان وفقا لقانون العلية: كل التغيرات تحدث وفقا لقانون ترابط العلل والمعلولات»[1]. وبهذا حاول (كانط) الذى كان يتحرك بين هوتين، أن يتجاوز العناد بين المعقولية الشاملة الوثوقية عند (وولف)، والتجربانية الريبية عند (هيوم). لكن التوفيق بين المطلبين: العقلي والتجربي لم يبلغ نفس

(1) Analytique des principes chap. II, 3[e]section, 3b (texte de la 2 éd.)

الوضـوح لدى الذين أرادوا عدم التـضحـيـة لا بهذا المطلب ولابذاك، بل وحـتى مـشكلة هذا التوفـيق لم تطرح لديهم بمثل هـذا الوضوح. ومن هنا جـاءت تلك المذاهب التى يصعب تصنيـفها من حيـث هي تتأرجح دائما بين مطالب متـضادة، دون أن تجد الوضع الوسط الذى تسـتقر فيه صـراحة، والمؤسسة التى يضمن فـيها لمبدأ العلية قيمته العقلية، ومداه التجربي.

إن إبستـمولوجيا الرواقـيين تقدم لنا مـثالا جيـداً على هذا الموقف المتردد. ولنذكر بأن العلاقة بين الحوادث تعبر عنها لديهم علاقة αχολουθια (اللزوم) بين المقدم والتـالى. لكن ما هى طبيـعة هذا اللزوم acoluthe ؟ هل هى مجـرد علاقة فعليـة أو هى علاقـة ضرورية؟ لقدكـانت المناقشـات حادة وطويلة بين الرواقـيين أنفسهم حول هذه المشـكلة، لأنها كانت بالضبط تتمثل فى وجـدان وسيلة التوفيق بين مطلبين أساسيين لفلسفتهما يصـعب التوفيق بينهما. وقد كان لهما صدى لدى المحدثين الذين تجاذبتهم طريقتان متعارضتان جذريا فى تأويل فلسفة الرواقيين على غرار التعارض بين تشبيهها إما بفلسـفة (مل) وإما بفلسفة (سبينوزا) كما نرى ذلك فى المجادلة التى تواجه فيـها حول هذه النقطة كل من (بروشار) BROCHARD و (هاملان) HAMELIN.[1].

إن (بروشار) يرى أن التجـديد الكبير الذى أحدثه الرواقـيون هو أنهم أحلوا فكرة القانون محل فكرة الماهية. فهم اسميون، وموضوع الفيزياء لديهم هو البحث عن الاطرادات الطبيعية بين الحوادث، أى عما نسـميه اليوم القوانين، لكنها قوانين متصورة على طريقة (مل). وقد تصوروا الفـيزياء على أنها علم استقرائي. ومما لا شك فيـه أنهم ليسـوا تجربيين. فالعـلاقة بين الحـوادث لاتعود لديهم إلى مـجرد الاتصال الثابت. ويجب التـمييز بين العلامـات التى تقتصر على التذكـير باتصال عارض تقريبا، والعلامات التى تكشف حـقا عن قانون، أي عن علاقة ضرورية. لكن ليس المقـصود ههنا ضـرورة تحليليـة، بل هى ضرورة لاتكشف لنا عنـها إلا

---

(1) Les deur articles de BROCHARD (1872 et 1902) sont reproduits dans ses Etudes de philosophie ancienne et de philosophie moderne, paris. 1912, p. 291 - 238, et 239 - 251, Celvi d' HAMELIN a Paru L'année philosophique de 1901, r. 13 - 26.

التجربة، وذلك بأن تخبرنا كيف أن بعض الحوادث يمكن أن تعتبر علامات أكيدة على بعضها الآخر. إننا نعلم المكانة التى كانوا يخصصونها للطب والكهانة مع الدور الذى يقوم به فيهما تأويل العلامات، عندما كانوا يتحدثون عن علم الطبيعة. بيد أن نفس إمكان فيزياء قائمة فى جوهرها على دلالة العلامات، يثير مشكلة شبيهه تماما بما نسميه نحن مشكلة أساس الاستقراء. ولنتذكر من جهة أخرى الأمثلة التى يقدمونها، وعند ذاك نقتنع بأن قوانينهم تعبر عن علاقات لاتخبرنا بها إلا التجربة: (إذا جرح الإنسان فى قلبه، فإنه سيموت قريبًا، إذا كانت المرأة ذات لبن، فقد ولدت، وإذا ولد أحد مع طلوع الشعرى اليمانية فإنه لايموت فى البحر).

أما (هاملان) فإنه يعارض هذا التأويل بتأويل آخر يخالفه. فالذى يحل لدى الرواقيين محل فكرة الماهية ليس فكرة القانون الطبيعى، بل فكرة اللزوم المنطقي «فلكى نتحدث مثل فلوطرخسPLUTARQUE فإن حرف الربط (SI) (إذا) هو الرباط المنطقى الأمثل، والقضية الشرطية هى التعبير عن السبب. والأكسولوثيا αχολουθια الرواقية هي اللزوم بكل معنى الكلمة. والمقدم والتالى فى συνημμένον (القضية الشرطية) مترابطان بهوية صريحة أو ضمنية». (ص14 ,19) والقوانين ضرورية لأنها تحمل فى طياتها، بسبب كونها تحليلية، السبب القبلي لضرورتها. ولم يكن من الواجب على الرواقيين إذن «أن يتساءلوا كيف يتم الانتقال من الترابط الملاحظ إلى القانون الذى يستدعيه العقل، أى لم يكن من الواجب عليهم أن يطرحوا مشكلة الاستقراء . . فالمعلول محتوى فى العلة وموجود فيها من قبل مثلها. . ومن جهة أخرى فإن الأمرين فى الميتافيزياء وفى المنطق ليسا سوى أمر واحد فى الحقيقة. والرواقيون من المناصرين الأشداء للمذهب التحليلي» (ص22 ,26).

إن التأويلين فى هاتين الصورتين الحادتين مفرطان بشكل واضح، لأن كلا منهما أحادي الجانب. فلقد انتهى (بروشار) إلى تخفيف المقارنة التى أقامها مع (مل)، وسلم (هاملان) بأن لدى الرواقيين ميدانين هما ميدان الأمور التجربية وميدان الأمور العقلية، مع أنه كما يقول لم يكن من المنطقي الفصل بينهما بحاجز سميك. وإذا ذكرنا هذه المجادلة فلأنها تصور الازدواجية الأساسية التى تشكو منها

فيزياء الرواقيين المنقسمة بحسب ربطها بمنطقهم كما هو واجب إن أردنا أن تكون علما حقًا وليس مجرد سجل لعلامات تذكارية، أو بنزعتهم الاسمية التي ترد كل معرفة إلى معرفة المفرد والحادثة الفردية. وبالفعل فإننا نجد عند الرواقيين تصورين أساسيين للزوم αχολουθια يمكن الاستناد إلى كل واحد منهما لتأييد هذا أو ذاك من التأويلين المفرطين. إن الاستلزام بمعناه عند (فيلون) PHILON (الميغاري) وهو الذى يبدو أنه شاع فى المدرسة أكثر من غيره، وهو على كل حال الاستلزام الذى نعرفه بشكل أفضل، يطابق بالضبط كما تشهد لذلك فقرة (لسكستوس) Sextus [1] صريحة كل الصراحة، الاستلزم المادى عند (راسل) RUSSELL، وهو الذى يدخل فى الحساب الكلاسيكى للقضايا. إننا نعلم أن له معنى إخباريا صرفا. والقضية (إذا (ق) فـ (ك)) تعني فقط (أننا لانجد فى آن واحد (ق) صادقة و(ك) كاذبة)، دون أن يكون بين القضيتين رباط آخر غير هذا الاقتران الفعلي الصرف، أو انعدام الاقتران. وهو الذى يناسب علما ذا طابع تجريبى. لكننا نعلم أن بعض الرواقيين كانوا يعتبرون الاستلزام ζ έμφάσι أى حضورا محايثا، على أساس أن التالي متضمن بالقوة δυναμει فى المقدم: وهذا ما يتفق الآن مع التأويل التحليلى التام فى اللزوم αχολουθια لكن بين هذين الطرفين يوجد فى المدرسة الرواقية متوسطون. إن (ديودور كرونوس) Diodore Cronos قد صحح الاستلزام الفيلونى بأن أدخل عليه فرقا فى الجهة ـ ولو كان ذلك برد الجهة إلى الزمان بعد ذلك. ويكون الاختلاف مع الاستلزام الفيلونى راجعا إلى الفرق الذى يفصل بين الاستلزام الصوري عند (راسل) واستلزامه المادي، وأخيراً فإن التصور الرابع الذى يبدو أنه كان تصور (كريسيبوى) CHRYSIPPE هو اعتبار الاستلزام ζ συνάρτησι وهى كلمة تعني بالضبط تجميع أشياء بعضها مربوط ببعض: وحسب هذا التصور يكون هناك الاستلزام عندما يكون نفى التالى مخالفًا للمقدم ـ وهذا يطابق فى اللغة الحديثة الاستلزام الضيق عند (لويس) LEWIS الذى يعني أنه ليس من الكذب فقط بل من المستحيل أن تكون (ق) صادقة و (ك) كاذبة معا. فنحن نرى أنه من الاستلزام الفيلونى إلى ζ έμφάσι

(1) SEXTUS EMPIRICUS. rldu. nath., 1/111, 113 - 114.

الاستلزام مع المرور بالاستلزام الديودورى وبالترابط συναρτησις يكون لدينا سلم يعطينا الوسائط بين التأويل التجربانى والتركيبى، والتأويل المنطقى والتحليلى للقضية الافتراضية التى يقع التعبير بها عن القانون.

وأيا كانت صورة التأويل، فإن جميع مفسري الفيزياء الرواقية قد اصطدموا بمشكلة فهم الطريقة التى يتم بها التوفيق بين الأسلوب التجرباني والأسلوب العقلانى للمذهب فيقول (بريهيى) BREHIER إن العلّية التجربية تفسد وحدة cosmos (النظام)، ويستغرب (واطسن) WATSON أن يوجد، داخل فلسفة، وحدة الكون فيها تبدو مهيمنة على كل اعتبار، نظرية فى المعرفة ترى أن العلم لايكون إلا من المفرد[1] على خلاف نظرية المعرفة عند أرسطو. وحتى نبقى بالضبط فى حدود مشكلتنا المتعلقة بالرباط العلّي والقوانين الطبيعية: «فإما لايوجد رباط بين الواقعتين كما لو كان يمكن أن يأتي أي شيء من أي شيء، وإما يوجد رباط يستبعد اللاتجانس بين الواقعتين: هذا كما يقول (بريهيى) ما يخالف رأسًا القانون العلميّ الحديث»[2].

وقد تكون الصعوبات التى نجدها فى التوفيق بين مظهري الفيزياء الرواقية فى علاقتها المزدوجة بالمنطق وبالتجربة، ناجمة من جهة، من كوننا لانملك عنها إلا معارف ناقصة، ومن جهة أخرى، من أنه لايمكننا أن نطالب مدرسة فلسفية بنفس الوحدة المنتظرة من فيلسوف. لكنه يمكننا أن نجد قريبا منا فلسفات يتجلى فيها مثل هذا التجاذب. إن (تين) TAiNE [3] يرفض فلسفة الجوهر رفضا باتا: ومفهوم الجوهر ليس سوى خلاصة، والموصوف ينحصر فى مجموع صفاته. وهو يقتبس من (كوندياك) Condillac اسميته التى ترد أفكارنا العامة إلى إشارات. ويتبنى ظاهرانية (مل) الذى يعرّف المادة بأنها إمكان دائم من الإحساسات، ويضيف إلى هذا أن الإحساس نفسه هو ضرب من الهلوسة التى لاتتميز من الهلوسة المرضية إلا بأن تظافر أمارات مختلفة يبين لنا أنها حقيقية. ويمتد رفض الجوهرانية إلى هذا

(1) Em. BREHIER, Chiysippe, 1910, Π,Π 5. G. WATSON, the Stoic theory) of knowldge, Belfast, 1966, P. 1.

(2) BREHIER, Etudes de Philosophie antique, 1955, p. 114.

(3) Voir surtout: De l'intelligence, 1870. Premiere partie, livre I, 2. rartie livre II, chap, I et livre III, I, § 3.

الميدان الداخلي. «بالنسبة إلى العناصر الواقعية والمواد الإيجابية، فإني لا أجد لتكوين ذاتي إلا حوادثي وأحوالي الحاضرة والماضية.. فأنا إذن سلسلة من الحوادث والأحوال المتتالية» ولكن أمام تشتت الظواهر هذا، والجواز المطلق الذى يبدو مرتبطًا به، فقد طلب من (هيغل) HEGEL الذى هو «سبينوزا المقوى بأرسطو» أن يقدم له «الصيغة القوية التى تعزز وتضغط فى قلب كل شيء حيّ كلابة الضرورة الفولاذية». ولنذكر ببعض الأسطر من الصفحة الشهيرة: «فى أعلى قمة للأشياء وفى أعلى طبقات الأثير المنير المنيع، تبرز البديهية الأزلية. والصدى المتردد لهذه الصيغة المبدعة يؤلف بتموجاته اللامتناهية رحابة الكون. فكل صورة وكل تغير وكل فكرة هي فعل من أفعالها.... وكل حياة هي لحظة من لحظاتها، وكل كائن هو صورة من صورها، وسلاسل الأشياء تنحدر منها مشدودة بالحلقات الربانية من سلسلتها الذهبية» والعالم مثل الإنسان «نظرية تمشى»[1] ولهذا نفهم كيف استطاع (برانشفيك) BRUNSCHVICG أن يتحدث فى شأن (تين) عن انتقاء مفرط، وذلك «بالخلط بين مرجعيات متنافرة، والانتقال المتكرر من أرسطو إلى سبينوزا، ومن نيوتن إلى كوفيبى، ومن كوندياك إلى هيغل». وبعد التذكير بفقرة من رسالة إلى (سوكو) SUCKAU (18 جوان 1823) حيث صرح (تين) بأنه «ليس هناك إلا شيئان من الممتع فعلهما... الدراسات المنفردة أي دراسة الطباع والحياة، ودقائق نفس من النفوس، وهذا يندرج فى الفن، والفلسفة الرفيعة، أى الأمور العامة التى لها يدان كبيرتان كبر العالم»، تساءل (برانشفيك): «كيف يكون التوفيق بين هذا وذاك؟ وكيف يكون الانتقال فوق الفاصل بينهما؟»[2] بيد أن العلوم المنفردة الموضوع، وهى التى يتمثل موضوعها فى القوانين الطبيعية، ومنهجها فى الاستقراء، إنما توجد على وجه الضبط فى هذا الفاصل، وفى هذه المنطقة الشاسعة التى تحدها من الأعلى الرياضيات النظرية ومن الأسفل التاريخ الطبيعى.

---

(1) Le passage sur L' axiome étérnel est dans le livre sur Les philosophes Francais du XIX siécie, 1857, p. 361 - 362, ainsi que celui du theoréme qui marche, p. 354.

(2) L. BRUNSCHVICG, Le, Progrés de la conscience, 1937, p. 463, 464 et 465.

الباب السابع

نظريات الإستقراء

فى فلسفات العلة

إن نظريات الاستقـراء فى العصر الحديث تصور جيـدًا تأخر النظر الفلسفي عن العـمل العلمي. إذ بينما دخل عـلم الطبيـعة بشكل واضح فى طريق النـزعة الرياضية منذ مستهل القرن السابع عشر، فإن فلسفة العلم ومنهجه قد بقيت خلال ثلاثة قرون مستوحاه من الفكر العلي بشكل واسع.

إننا نعلم أن الفلسفة الحـديثة تبدأ بامتداح المنهج الاستـقرائى. فالآلة Orga-non التى تمكّن الإنسان فى الأخـير، من أن يضمن لنفسـه الهيمنة على الطبـيعة، لأنه يكون قد عرف قـراءة رموزها، إنما ينبغي البحث عنها فى الاسـتقراء، وليس فى البرهان الـقياسى. لكنه اسـتقراء وقـع تجديده بشكل مناسب. فـهو استـقراء متحذر، ومدقق، يقيم طويلا على أرض التـجربة ولايرتقي نحو الأمور العامة إلا بالتدرج، وهو استقراء ينزل بعد ذلك إلى التجربة لمراقبة نتائجه، مثلما يحكم على الشجـرة بثمـارها، وأخيرًا هو اسـتقـراء يتذكر أن هذه المراقـبة ليـست فاصلة إلا بالنسبة إلى النتائج السلبـية، وأن الوصول إلى الحقيقة فى معـرفة الطبيعة، لايكون إلا بإلغاء الأخطاء. وبهذا كان (بيكن) BACON يظهر أنه قد صحح آراء أرسطو. ومن الصحيح أنه ليس أرسـطيا ولا مدرسيا، ومع ذلك فـإن تفكيره بقي إلى حد بعيد حبيس الأطر الذهنيـة التى تلقاها من العلم الموروث. إنه لايكبر (غاليلي) إلا بثلاثة أعوام، غـير أنه يضع الرياضيات فى مرتبـة العلوم الثانوية، دون أن يرى أن ذلك الإصلاح الكبير للعلوم الذى أعلنه، إنما يحصل على وجـه الضبط باستعمال الرياضيات. ومعارضته للفلسفة المدرسية هي معارضة فيلسوف ناهض، لافيلسوف حديث. لقـد ورث من روح النهضـة، لاحبًـا كبـيرًا للاطلاع على ثروة الأشـياء العينيـة فحسب، بل كذلك الرغـبة فى علم ليس تأمليا خالصـا، ويمكّن الإنسان

بإفضائه إلى تقنيات، من تسخير الطبيعة، بأن يفتك منها أسرارها. ومن هنا تأتي أهمية التفكير العلمي الذى انضاف عنده إلى التفكير بواسطة التصورات الجنسية.

vere scire, per causas scire [العلم الحق هو العلم بالعلل]: أى بالعلل وليس بالماهيات أو الصفات الخفية. إذ بمعرفة العلل المتاحة لتجربتنا فقط يمكننا بالتأثير عليها الحصول على المعلولات. وبهذا تنقسم الفلسفة الطبيعية إلى قسمين: أحدهما نظري والآخر عملي وكلاهما مرتبط بمعرفة العلل «لقد قسمنا الفلسفة الطبيعية إلى بحث عن العلل وإنتاج للمعلولات». (De dignitate,III, IV)

وعلى الرغم من أن نظرية البيكونية فى الاستقراء قد تجاوزها الواقع بالنسبة إلى الحركة العلمية، وعلى الرغم من بقائها ناقصة، لأن الكتاب الذى خصص لها ينقطع فى اللحظة الحاسمة، بحيث تقف تفاصيل الوصف الذى يقدمه لنا، عند العمليات الأولية، فإن Novum organum [الآلة الجديدة] هى التى تمثل لمدة طويلة النص المرجعى للنظريات الحديثة فى الاستقراء. وذلك على الأقل على صعيد مجرد المنهجية، أي صعيد الوصف أو بالأخص، واجبات العمل الاستقرائى. إذ يجب انتظار قرن ونصف قرن قبل أن تطرح حقًا المشكلة الفلسفية الحقيقية، وهى المشكلة التى يثيرها إمكانية الاستنباط الاستقرائى نفسها، مع الثقة التى نضعها فيها.

لماذا لم تعرف وتتضح الصعوبة بدقة إلا فى القرن الثامن عشر فقط؟ سبب ذلك على وجه الضبط هو التغير العميق الذى حدث فى عصر التنوير، فى رؤية العالم، ونزع طابع القداسة عن مفهوم القانون الطبيعي، الذى ترتب على هذه الرؤية[1]. فعندما أخذت عبارة «قانون الطبيعة» تنتشر فى بداية القرن السابع عشر، فإن المعنى الأصلي لكلمة قانون المقتبسة من لغة الحقوق، وقع الاحتفاظ به تماما. وقوانين الطبيعة ليست سوى الأوامر التى ينظم بها الإله الحاكم المطلق والمشرع الأعلى، إدارة الكون. إلا أن المسافة اللامتناهية التى تفصل الملك الإلهى عن الملوك البشر، تستدعي فروقًا جوهرية بين القوانين المدنية التى يضعها هؤلاء، والقوانين

---

1) نستأذن القارئ فى أن نرجعه لمزيد من التفاصيل، إلى مقالنا (فكرة القانون فى الفيزياء الحديثة والمعاصرة) الذى نشر فى Les cahiers rationalistes, Mars 1970, p. 74 - 93.

الطبيعية التـى يسنها ذلك الملك الإلهى. وثبات القوانين الطبيعية، وثقتنا فيها إنما تقوم بالضبط على هذه الصفات الخاصة بالـقوانين الإلهية. فالإله لايمكن أن يغير تدابيره، لأنه حكيم كـامل الحكمة. ويستطيع أن يفرض بصورة تـامة القوانين التى يسنها. وهذا من شأنه أن يحل مشكلتنا بكل بسـاطة بحيث لانعود نجد حاجة إلى طرحها: وبمثل هذا المفهوم للقانون الطبيعى، مع إضافته إلى الأفكار التقليدية حول صفات الإله، فإن الجـواب يقرأ مباشرة فى نص المشكلة. لكن قوانيـن الطبيعة فى القرن الثامن عشر أصابها تدهور أنتولوجى وفقدت طابعها الديني ولم تعد كما قال (ماخ) Mach ترتيبـات خاصة صـادرة من الخالق، وزالت عنهـا الآن الكفالة التى كانت السلطة الإلهـية تضمنهـا لها، دون معـرفة ما يمكن أن يحل مـحلها. لأن القول مع (مونتسكيو) Montesquieu «هى العلاقات الضرورية النابعـة من طبيعة الأشياء» ليس إلا طريقة أخرى فى طرح المشكلة، ولايمكن أن يكون حلا لها. بل يوجد فى هذه العبارة الشهـيرة ضرب من المصادرة على المطلوب، لأن المسألة التى تنطرح الآن، هى بالضبط مـعرفة مـا إذا كانت العلاقـات التى تعبر عنهـا قوانين الطبيـعة، هى حقًـا ضرورية: إذ ما الذى يضـمن لنا من الآن فصاعـدًا وجود أي ضرورة فيها؟ وما الذى يمكن مـع هذا الشك أن يضمن لنا ثباتها؟ وأصبح المشكل لامناص منه.

والآن، إذا كنا نعرف أن مشكلة أسـاس الاستقراء لم تقع صياغـتها بدقة إلا فى وقت تفتت فيه التصور اللاهوتى للعالم، فإنه يبقى علينا أن نفهم لماذا توصلت إلى هذه الصياغة فى فلسفة ظاهرانيـة على وجه الخصوص. لقد سبق لنا أن أجبنا على هذا السؤال. إن الفلسفة الظاهرانية الصارمة تنتهي إلى انحلال الرباط العليّ، لأن مثل هذا الرباط يفلت تماما من التـجربة. وحينئذ، عند غياب كل فـعالية علّية من (أ) إلى (ب)، فمـا هو مصدر الضمـان بأن (أ) ستتبـعها (ب) غدا أيضًـا كما حصل ذلك حـتى اليوم؟. وبأن مياه النهـر المتجددة التى اعتـدنا السباحة فـيها لن تخيب توقـعنا ذات يوم؟ ومما لاشك فيه أننا من الناحـية العمليـة لاينتابنا أي شك حول هذا الموضوع، وأن إحـساسنا بالأمن يكاد يكون تامًا. غيـر أن المسألة، على وجه الضبط، تنطرح على الصعيد النظري لمعـرفة ما هو الأساس الذى يقوم عليه هذا الشعور بالأمن، وكيف يمكننا أن نبرره.

وإذن فإن المشكلة الحديثة حول أساس الاستقراء إنما تولدت من اجتماع هاتين الأطروحتين اللتين هما نقد الاقتران العلّي، والعدول عن السند اللاهوتي. ونقد العلية الطبيعية وحدها لايكفى فى ذلك إذا وقع الاكتفاء بنقل الفعالية العلية من الظواهر إلى الإله، كما هو الشأن فى العلل الظرفية occasionalisme عند (مالبرانش) Malebranche. لكن نقد العلية فى سياق غير لاهوتي، ينتهى إما إلى ريبية صريحة كما حدث ذلك فى القديم مع (أناسيداموس) Enésidéme ، وإما إلى ريبية متسائلة فقط، هى الريبية التى تطرح المشكلة، كما هو الشأن مع (هيوم) Hume.

إن كلمة استقراء نفسها ليست من مصطلحات (هيوم). فهو يتحدث عن النتائج المقدمة بحسب التجربة، وعن الحجج المستخلصة من التجربة التى تمكننا من استنباط المستقبل من الحاضر أو من الماضي. ومما لاشك فيه، لأن ذهنه يحتفظ بالمعنى الكلاسيكى لكلمة استقراء، أي الانتقال من الفرد أو من النوع إلى الجنس، ولأنه كان يفكر فى أمر آخر تماما، وهو مبدأ الاستدلال التجريبى ذاته. وهذا ما يفسر كون الفلسفة الحديثة حول الاستقراء، بالمعنى الذى أصبحت هذه الكلمة تدل به على تلك الصورة من الاستدلال التى ينبنى بها العلم التجريبى، ترتبط تقريبًا صراحة (بهيوم) وتحتفظ بآثار من تصوره. بيد أن من سمات تفكير (هيوم) ربطه المحكم لمسألة التنبؤ بحوادث المستقبل، بفكرة العلة.

وينبغى أن نلاحظ أن الأمرين قابلان للانفصال، أو بالضبط أن أولهما يضم الثانى كحالة خاصة. والقفزة فى اتجاه المستقبل تكون ممكنة بواسطة القوانين الدالّية والقوانين العلّية معا، بل هي ممكنة بدقة أعلى. لكن (هيوم) لايشير إلى القوانين الدالّية. إنه لايفكر إلا فى القوانين العلّية، وفى أبسط صورها التى لاتتجاوز عتبة المعرفة العلمية، إذا نحن احتكمنا إلى الأمثلة التى أعطاها عنها: إن الخبز الذى غذانى بالأمس سيغذينى غدًا، والكرّية التى تصدم كرّية أخرى ستحركها... إلخ. إن فكرة العلّة هي التى تمثل مركز أبحاثه حول الفهم البشري، وهو يرد مشكلة التنبؤ بالحوادث، إلى استمرار العلاقات العلية فى المستقبل.

إن جميع استلالاتنا المتعلقة بالأشياء الواقعية، تقوم على علاقة العلّة

بالمعلول. ففيم تتمثل هذه العلاقة إذن؟ إن الناس غالبا ما يرون أنها تقيم اقترانا ضروريًا بين العلّة والمعلول. لقد وجه (هيوم) انتقادا شديدًا لمثل هذا التصور. فلا توجد أيّة ضرورة منطقية تربط المعلول بالعلة. ومن المستحيل التنبؤ بنتيجة ظاهرة بواسطة إمكانات العقل وحدها وبدون الاستعانة بالتجربة، ولو كانت نفس النتائج تأتي من نفس الظاهرة. فأي شيء يمكن أن يتبع أي شيء. وإذا ما استعملنا لغة (كانط) بشكل مسبق: فإن مبدأ العلّية ليس مبدأ تحليليًا. ولايترتب أي محال على رفضه. وهو لايستمد حجّيته إلا من التجربة التى تبين لنا ما هو كائن وليس ما لايمكن أن لايكون. فهل مع انعدام الضرورة المنطقية، يقوم هذا المبدأ مع ذلك، على ضرورة طبيعية وعلى اقتران يجبر المعلول على اتباع العلّة؟ لكن التجربة لاتظهر لنا شيئًا من ذلك. فهى لاتزيد على أن تعرض علينا تعاقب ظاهرتين، دون أن تعرض علينا بينهما رباطًا يجر الثانى فى أعقاب الأول، أو قوة تدفعه إلى الظهور عقيب الآخر، فالفاعلية العلّية واقتران المعلول بالعلّة أمران يفلتان منا تماما. ودور التجربة يقتصر على أن تعوّدنا بالتكرار على انتظار المعلول بعد العلّة. وما نعتبره ترابطًا ضروريًا، يؤول إلى اقتران مستمر، بحيث لايكون الترابط فى الأشياء، بل هو فى عقلنا. فالأفكار تترابط وتتلاصق وتتداعى بقوة التعود القاهرة، فى نوع من التجاذب المعنوي يذكرنا بجاذبية (نيوتن) بالنسبة إلى عالم الأجسام.

لكن عندئذ يقوم السؤال: ما الذى يضمن لنا استمرار علاقة العلّة بالمعلول هذه بين الأشياء؟ لقد لاحظنا ذلك دائما من دون شك، ولهذا يمكننا بمعنى من المعاني أن نقول إن ذلك أمر تجريبى. لكن التجربة لاتتعلق إلا بالماضي. وما الذى يضمن لنا عدم توقف هذا الاستمرار فى المستقبل. وهذه هي المشكلة الحديثة حول أساس الاستقراء الذى يعتبر استنباطًا فى اتجاه المستقبل.

إنه يجب أن نميز مشكلة أساس الاستقراء هذه التى هى مشكلة فلسفية خالصة، عن مشكلة مبدئه الإبستمولوجية، ولو أنها تابعة لها وتلتبس بها تقريبًا. فالمبدأ هو القضية أو جملة القضايا التى نستند إليها صراحة أو ضمنيا عندما نجري استنباطًا استقرائيًا. وحسب (هيوم) فإن هذا المبدأ هو مبدأ العلّية: نفس العلل تعطي نفس المعلولات. ومشكلة الأساس، هي معرفة ما الذى يجيز لنا أن نعتقد

صحة هذا المبدأ. لقد انصبت حصافة (هيوم) على هذه المشكلة التى لم يستطع أن يقدم لها إلا حلا ريبيا: إننا لا نستطيع أن نبرر مثل هذا المبدأ لا بالعقل ولا بالتجربة. وكوننا لانستطيع أن نبرره بإمكانيات العقل وحدها، ذاك ما يقرره نقد فكرة العلّة الذى يقوم به (هيوم). إن تحليله محكم، غير أنه فى نهاية الأمر، وفى أصله، ليس جديدًا تماما. إننا نجده فى القديم عند (اناسيداموس)Enésidéme، ثم من جديد لدى أسلافه المباشرين، لدى أصحاب العلل الظرفية الفرنسيين أمثال (مالبرانش) Malebranche و(كوردوموا) Cordemoy، و (لافورج) La forge، ولدى (باركلي) Berkeley وكلهم مؤلفون يعرفهم (هيوم) معرفة جيدة، كما أن الفرق فى المستوى الذى أقر به (ليبنيتس) Leibniz بين مبدأ السبب الكافي ومبدأ التناقض، يذهب أيضًا فى هذا الاتجاه. لكن الاكتشاف الحقيقي الذى اكتشفه (هيوم) والذى لفت انتباه (كانط) وأيقظه من سباته الوثوقي، هو أنه لايمكن أيضا إقامة هذا المبدأ على التجربة.

إنه، وهذا أمر واضح، ليس معطى من معطيات التجربة الراهنة، إذ هو يثبت أمرًا يتعلق بالمستقبل. فهل هو على الأقل، كما يبدو أنه من المسلم به ضمنيا حتى الآن، نتيجة لاستنباط قائم على معطيات التجربة؟ لكن مثل هذا الاستنباط يفترض لنفسه، نفس المبدأ الذى يريد إثباته كنتيجة. لأنه من أجل أن نستخلص من التجربة الراهنة استنباطًا حول المستقبل، يجب من دون شك أن نفترض أنه يحق لنا أن نستنتج من الحاضر إلى المستقبل، وهذه هي بالضبط النتيجة التى نريد تبريرها. وما دام على هذا المبدأ يقوم ما نسميه تعاليم التجربة، فإنه لايمكننا أن نزعم إقامته هو فى ذاته على التجربة: وفى هذا بالضبط ارتكاب لخطأ منطقي يسمى المصادرة على المطلوب. ويمكن حقا أن نقول إن التجربة تؤكد هذا المبدأ، بمعنى أنها حتى الآن قد أكدته دائمًا. لكن المسألة مرة أخرى هي بالضبط معرفة ما إذا كان الأمر سيستمر، وإذا كان الماضي يضمن المستقبل.

وهكذا ننتهي إلى نتيجة متضاربة: هي أن مبدأ العلية ـ أو بشكل أعم أن المبدأ الذى بمقتضاه نستخلص النتائج من التجربة، ونستنبط المستقبل من الماضى، ونقوم بالتنبؤات ـ ليس حقيقة مباشرة ولانتيجة لاستنباط. وهكذا لايمكننا أن نجد أي أساس للمبدأ الذى يقوم عليه كل استدلال تجريبى ويتأسس عليه.

وعندما تحير (هيوم) أمام هذه الشكوك التى أثارها، فإنه اقترح حلا دعاه حذره إلى وصفه بأنه حل ربيي. وفى أول الأمر، فإن ما نسميه مبدأ العلّية ليس هو فى الحقيقة مبدأ، أي قضية نقبل صدقها، بل هو مجرد عادة تنعقد فى ذهننا بواسطة ترابط الأفكار الذى هو قانون كبير من قوانين الطبيعة الذهنية. والآن، وهذه هي المشكلة الحقيقية، ما الذى يضمن لنا أنها عادة حسنة لاتوشك أن تخيب ظننا فى يوم من الأيام؟ إن تفاؤل المؤلهين الذى كان هو الجو السائد آنذاك، أملى على (هيوم) جوابه. فيذكر خيرية الطبيعة و «الانسجام الأزلي بين مجرى الطبيعة وتعاقب أفكارنا». ولكن لماذا وضعت قدرتنا على التنبؤات فى الجزء الأدنى الحيوانى من الإنسان بدلا من اللجوء إلى عقله؟ ذلك لأن هذه العملية «جد جوهرية لمعاش جميع المخلوقات البشرية كيما يكون من الممكن فى الظاهر إسنادها إلى الاستنتاجات الخادعة التى يقوم بها عقلنا.. والأشبه بالحكمة التى تجري عليها الطبيعة فى العادة أن تضمن فعلا ضروريا للعقل بواسطة غريزة من الغرائز، أو ميل من الميول الميكانيكية» (Essai sur l'entendement humain, v, II., trad. Da-vid, p. 61)

من الأكيد أن هذا تفسير مخيب للآمال، فهذه الغائية وهذا التشخيص للطبيعة كما لو كانت ضربًا من العناية الإلهية، لاتقدم بشكل واضح إلا جوابًا لفظيًا خالصًا، حيث تمثل حل المشكل فى تبديل صياغته. ثم من جهة أخرى فإن اللجوء إلى الترابط الوثيق بين فكرة العلّة وفكرة المعلول، لايزيد على تغيير موقع الرباط العلّي، وعلى نقله من الأشياء إلى الذهن ـ لكنه ذهن يعتبر كما لو كان ضربًا من الأشياء: حيث الأفكار تترابط بمقتضى قانون طبيعى مثلما أن الأجسام تتجاذب بمقتضى قانون (نيوتن) Newton. وههنا أيضًا وقع تأخير الصعوبة لاغير. فلا يمكن فى التجربانية الظاهرانية أن يكون هنا شيء يشبه الذات المتعالية على غرار ما عند (كانط). لكن فضل (هيوم) الكبير لايتمثل فى جوابه الذى هو جواب ضعيف، بل فى طريقة طرحه للسؤال. ومشكلة الأساس الفلسفي للاستقراء إنما انطرحت بشكل صريح، ابتداء منه وبالرجوع إليه فى الغالب.

لقد كان كثير من الناس قبل (هيوم) يرون أن مبدأ العلّية، أيًا كانت تسميته، ليس بداهة عقلية، لكن هذا يؤول لديهم إلى القول إنه ثمرة التجربة.

والشيء الجديد الأساسي الذى أدخله (هيوم) هذا الطفل المزعج الذى ولدته التجربانية كما كان يسمى، هو أنه بيّن أن هذا الطرف الثاني من العناد مستبعد أيضًا مثل الطرف الأول. إنه يحصرنا فى إحراج: فلا واحد من التفسيرين مقبول، فالعقلانية والتجربانية مرفوضتان معا. ويجب كسر العناد والاهتداء إلى باب جديد للخروج منه. ومن جهة أخرى فإن بعض السمات تظهر فى الطريقة التى يطرح بها (هيوم) المشكلة وتبقى مرتبطة به، وتميز طريقة معالجته لدى المحدثين. فالذى يهمه فى المقام الأول هو الاستدلال التجريبي الذى يتناوله فى أبسط صورة، وفى مستوى دون المستوى العلمي، بينما هو يهمل العملية التى يسميها المنطقيون الاستقراء. إنه لا يهتم باحتواءات الأفراد والأنواع فى الأجناس بعيدًا عن الزمان، بل بالاستدلالات التى تتناول المستقبل. فلم يعد الاستدلال معه يتمثل فى التعميم بل فى التنبؤ. ولم يعد الاستنتاج يجري فى نطاق الجنس بل فى نطاق الزمان. وأصبحت العملية الاستقرائية مع المشاكل التى تثيرها، مرتبطة منذ الآن جوهريا بالزمان الذى يتدخل تحت أنواع العلاقة غير المنعكسة بين العلّة والمعلول. إن هذه السمة الأولى تبقى، ومن بعض النواحى تتقوى فى نظريات الاستقراء المعاصرة. وكذلك الأمر بالنسبة إلى السمة الثانية التى يمكن أن نسميها انتزاع الطابع الدينى عن المشكلة. ولم يعد نقد العلّية الطبيعية يؤدي إلى رد الفعالية العلّية بين المخلوقات، إلى الخالق، بل يرجع فقط إلى ضرب من العلّية المعنوية التى من حيث هى كذلك تبقينا على صعيد الظواهر. وإذا كانت العناية الإلهية تتدخل فى نهاية الأمر، فإن تدخلها لايكون من أجل تفسير أن الطبيعة خاضعة لقوانين، وأن مجراها منتظم، بل فقط من أجل تفسير الكيفية التى يحصل بها تكيف الكائنات الحية مع طبيعة متكونة بهذا الشكل. فهناك فرق كبير بين هذا التأليه الغامض vague déisme الذى لم يقع اللجوء إليه إلا لإعطاء المشكلة «حلا ريبيًا» أي فرضية معروضة للفحص، للبناءات الميتافيزيائية اللاهوتية الكبرى لدى (توما الاكوينى)، و (سبينوزا)، أو (مالبرانش). إن مشكلة الاستقراء قد أصبحت الآن مشكلة علمانية حتى لو أنها ماتزال تقبل لدى بعض الناس بعض الامتدادات الميتافيزيائية.

وبعد (لوك) و (باركلى) و (هيوم) فإن سلالة الظاهرانية الانكليزية تتواصل

مع (ح.س.مل). وقد تدخل بين (هيوم) و (مل) حادثة هامة فى تاريخ الفكر الحديث وقع بها رفع التحدي الذى وضعه (هيوم). لكن (مل) لم ينظر فى آراء (كانظ). وفى مقابل ذلك فقد تكوّن فى المنطق بواسطة تعاليم (المدرسة). وهذا ما يفسر انطلاقه من التعريف الكلاسيكى للاستقراء باعتباره تعميمًا. «إن الاستقراء بمعناه الخاص.. يمكن باختصار تعريفه بأنه تعميم للتجربة. فهو أن نستنبط من بعض الحالات الجزئية التى نلاحظ فيها ظاهرة، أن هذه الظاهرة سنجدها فى جميع الحالات من صنف معين، أي فى جميع الحالات التى تشبه الحالة الأولى فى صفاتها الجوهرية.... فالعالم كما نعرفه متكون على أساس أن ما صح فى حالة من الحالات يصح أيضًا فى جميع الحالات من طبيعة ما» [1]. لكن على هذه الخلفية ذات المظهر الكلاسيكى، مع الاستنباط من البعض إلى الكل، يبرز فرقان، بسب نقل الصيغة إلى فلسفة ظاهرانية وبسبب ظاهرانية الحادثة. فمن جهة لم يعد الأمر يتعلق بالجواهر أو الماهيات، بل فقط بما يقع فى التجربة، وما يظهر للحواس، ومن جهة أخرى، فإن هذه الظواهر تعتبر فعالة، ولم تعد صفات أو كيفيات، بل حوادث: أي ما يحدث، والحادث Casus. ومن هنا يتدخل البعد الزمنى الذى كان ينقص الاستقراء الأرسطي. فالعلاقتان الأساسيتان اللتان توجدان بين ظواهر الطبيعة، هما علاقتا المعيّة والتعاقب، وهما أهم العلاقات، إذ «من بين جميع الحقائق المتعلقة بالظواهر، فإن أهمها بالنسبة إلينا هي التى تتعلق بنظام تعاقب الوقائع» [2].

بيد أن القانون الأساسى للتعاقب هو قانون العلية. ومن جميع اطّرادات التعاقب التى تكشف لنا عنها الملاحظة، هناك اطّراد واحد كلي حقًا، ومن جهتين: فلقد وقع التحقق منه دائمًا، وهو يمتد إلى حقل الظواهر برمته، لأن جميع وقائع التعاقب هي أمثلة له. «إن حقيقة أن لكل ما يشرع فى الوجود علّة، تصدق على كل ما تصدق عليه التجربة البشرية». وإذا استثنينا بعض الحالات الخاصة التى تكون فيها بعض التلازمات الوجودية المستقلة كثيرة الثبات بحيث

---

1) Systéme de logique déductive et inductive, trad. L. Peisse 3e éd., paris. Alcan, 1889, vol. I. p. 346.

2) Ibid., p. 365 - 366, 368, 391, 414, 425 - 426, 449.

يكون لهـا طابع القوانين، فـإنه يمكن أن نقول بـصفة عـامة إن اطّرادات الـتلازم الوجودى coexistence مثل اطّرادات التعاقب، يحكمها قـانون العلّية، لأنها نتيجة إما للهوية وإما للتلازم الوجـودى للعلل: «فلو لم تكن العلل متلازمة فى الوجود لم تكن المعلولات متلازمة فى الوجود أيضًا».

وعندئذ فـإن التعـريف الذى قدمنـاه من قبل، يؤدي إلى صـيغـة يمكن أن نعتبـرها تعريفًا ثانيـا للاستقراء، لأنه يؤول بتـعيين الغرض منه، إلى تمـيـزه بنوع القضيـة التى يريد الوصول إليها، وهي قضـية عليّة. «إذن فتحديد قـوانين التأثير الذى يجري فى الطبيعة، وتحديد معلولات كل علّة وعلل كل المعلولات: تلك هي مهمة الاستقراء الرئيسية». ولهذا كانت طرائق البحث التجريبي الأربع التى يتكون منها أشهر أقسـام الكتاب الثالث الذى يدرس الاستقراء، مخصـصة كما يلح على ذلك (مل) للبحث عن الروابـط العلية «وبعرض هذه الطرائق، فـإن من الضرورى أن لايغـيب عن البال، الطابع المزدوج فى البـحوث عن القـوانين الطبـيعيـة التى تستـهدف تارة، علّة معلول مـعين، وتارة معلولات علة مـعينة أو خصائصـها». ولاتوجد طرائق أخرى. فهي تمثل «خلاصة إمكانات العقل البشري لتحديد قوانين تعاقب الظواهر».

وبإدخال العلّيّة والمكان المعين لها فى العملية الاستقرائية، نرى أنه إلى جانب التعـميم، بمعناه الخاص وهو الامـتداد إلى الجنس، يأتى ضـرب آخر من التعـميم المأخوذ الآن بالمعنى الواسع للكلمة. هو التعميم الذى يذهب فى اتجاه المستقبل. إن مشـروعية الاستـقراء لاتفتـرض فقط الإبقاء على الأنواع والأجناس، بل تفـترض أيضًا دوام القوانين التى تحكم مجرى الحوادث. فـالدوام ههنا فكرة أساسية تهيمن على فكرة العموم، لأن هذا الدوام تقتـضيه القوانين الجنسية كما تقـتضيه القوانين العلية.

إن الحديث عن القـوانين العلية هو جمع بـين فكرتين غالبا مـا يقع الفصل بينهمـا، وهما فكرة القانون وفكرة العلة. ومن الواضح أنه لا مـعنى لهذا التمـييز بالنسبة إلى إنسان ظاهرانى مثل (مل). لأنه إذا تعلق الأمر بعلل باطنية متسترة فى أعمـاق الظواهر وتندّ من كل ملاحظة، فـإنه ينبغي استـبعادها من مـيدان العلم.

فالعلية فى نظره تعمل على صعيد الظواهر فقط، وعلة واقعة من الوقائع لايمكن البحث عنها إلا فى واقعة أخرى أو فى فئة من الوقائع. وأما إذا تعلق الأمر بهذه العلل الظواهرية، فلا داعي إلى تمييزها عن القوانين، لأن القوانين هى جميعًا قوانين علية بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر، والفروق الوحيدة التى تكون ههنا مشروعة، هى فروق فى درجة عمومية هذه القوانين، وعندما يأتى قانون جديد ليهيمن على قانون أو عدة قوانين أخص منه، وسبق تقريرها، فإنه يمكن أن نقول إنه يبين لنا علة ذلك، من حيث هو يشرف عليها، كما هو الشأن عندما يشمل قانون الجاذبية العامة، قانون سقوط الأجسام الذى هو نتيجة جزئية له، لكن هذا فرق فى الدرجة فقط، وليس فى الطبيعة، وإلا وهو نفس الشيء تقريبًا، يمكننا أن نتحدث فى أدنى المستويات عن «قوانين تجريبية» للإشارة بها إلى اطرادات فى التعاقب أو فى التلازم الوجودي تكشف لنا الملاحظة عن وجودها، دون أن نعرف كيف نردها إلى قوانين أبسط وأعم تكون قوانين محدثة. وليس للعلم ما يرفعه فوق القوانين، بل كل القوانين فى نهاية الأمر، هي قوانين علّية ولو بالقوة فقط.

لكن (مل) تحير فى تحليله لفكرة العلّة بإبقائها على صعيد الظواهر فقط. فعلة ظاهرة من الظواهر، ظاهرة أخرى هى مقدمها الثابت، غير أن هذا غير كاف، لأنه لايعن لنا أن نقول مثلا إن النهار هو علة الليل، بل يجب أن تكون مقدمها غير المشروط. وعندئذ تكون الصعوبة فى تحديد ما هو الشرط، وفى فعل ذلك دون استعمال فكرة العلّة إذا ما أردنا اجتناب الدور. وقد اعترف (مل) بأن فى تقسيم المقدّمات إلى ما هو علة وإلى ما هو مجرد شروط، شيئًا من التعسف: ففى حالة معينة هناك دائما عدة مقدمات يمكن أن نختار من بينها واحدًا لكى نعتبره هو العلّة، جاعلين المقدّمات الأخرى مجرد شروط. وإذا ما نحن أردنا أن نتحاشى التعسف فى هذا الاختيار، فإنه يجب علينا، من مقدم إلى مقدم، أن نستشهد بحالة العالم كله، مع أخذنا بعين الاعتبار، مالم يحدث، لكن كان بإمكانه لو كان حاضرًا، أن يمنع أو يغير المعلول الذى نريد تفسيره. لأن «العلّة بالتعبير الفلسفي هى جملة الشروط الإيجابية والسلبية معا، ومجموع الحوادث الجائزة من جميع الأنواع، بحيث إذا ما توفرت تبعها التالي دائما» (Ibid, p.375)

. وهنا يحدث، كما هو الغالب عند (مل)، أن يحمله حسن النية على أن يقدم لنقاده الاعتراضات التى يمكن أن يوجهوها إليه.

لقد ظن (بيكين)Bacon أن بإمكانه، عن طريق إصلاح الاستقراء الأرسطي، أن يبين الطريق الذى ينبغى اتباعه لبناء علم حقيقي يضمن سيطرتنا على الطبيعة. لقد أخطأ، ولكن استعمال الرياضيات فى الفيزياء، لم يكن فى 1620 إلا فى بداياته، وكان من الجائز عدم استشفاف الثورة العلمية التى كان سيحدثها. و (هيوم) الذى آخذ (بيكن) بتجاهله للرياضيات لم يأخذها أكثر منه بعين الاعتبار فى تحليلاته. لكن كان ذلك، لأنه فيما يخصه لم يكن يهتم بالمنهجية العلمية، وأمثلته مأخوذة من تلك التنبؤات البسيطة التى هى تنبؤات التجربة اليومية. وأما مع (مل) فإن الأمر يختلف. فهو من جهة يزعم، كما فعل (بيكن) الذى يتابعه مباشرة، أنه يقدم نظرية حول الاستقراء تؤدي إلى منهجية البحث التجريبي، لكن من جهة أخرى جرت الأمور كما لو كان مع مجيئه بعد (غاليلي) و (نيوتن) و (لابلاس) Laplace، لم يفهم أحسن من (بيكن) الدور الرئيسي الذى تقوم به الرياضيات. وقليلا ما كانت أمثلته تتجاوز الأمثلة التى نجدها عند (هيوم)، وإذا كان لها طابع علمى أوضح، فهو طابع علم لم يتجاوز بعد مستوى التاريخ الطبيعى. وهى فى الغالب مقتبسة من الكيمياء والفيزيولوجيا وعلم الأرصاد الجوية، وحتى عندما تكون مختارة من الكهرومغناطيسية، فإن الاعتبارات الكمية تكاد تكون غائبة، ومما لاشك فيه أن (مل) لم يكن يجهل وجود قوانين دالية Lois Fanctionnelles. إلا أنه يتخلص منها بالإلقاء بها فى باب نهائى هو بمثابة الكشكول، (القوانين الأخرى من قوانين الطبيعة) حيث تجاور القوانين التى تعبر عن مجرد الوجود، والقوانين التى تتعلق بالمشابهات.

إن عدم إدراك أهمية القوانين الدالّية يظهر بشكل واضح فى الدور الذى يسنده (مل) إلى إحدى الطرائق فى البحث، هي طريقة التلازم فى التغير، وإذا كانت هناك طريقة مناسبة تماما لوضع القوانين الدالية، فهي هذه الطريقة. ذلك أن دراسة الكيفية التى يتلازم بها تغير (أ) مع تغير (ب)، هي الوسيلة لمعرفة ما هى

الدالة الرياضية الـتى بحسبها مـقدار (أ) يتبع مقدار (ب). إن مـثل هذه الطريقة، بالنسبة إلى حـالة العلم فى كبد القرن التاسع عـشر، كان ينبغى وضعـها فى المقام الأول. لكن ليس هذا غرض (مل). فـبعدما أكـد أن المبدأ الذى تشترك فـيه هذه الطرائق التى تسـتهـدف دائمًا اكـتشاف علـة ظاهرة من الظواهر، هو أن تلغي من مجموع مـقدَّماتها المقدَّمات الـتى ليست غير مشروطة بحـيث يكون الذى يتبقى، متعينا لأن يـكون هو العلة، فإنه نظر فى الحالة التى تكون فيها الطـريقتان الأوليان اللتان تعـتبران أساسيـتين، غير قـابلتين للتطبيق، لأن هناك بعض المقـدَّمات التى لايمكن إحداثها، أو إزالتها حسب المراد، مثل الحـرارة والثقالة والجاذبية الأرضية. وعندئذ نكتفي بتغيـيرها بحيث تبين التغييرات المتوقـعة فى الظاهرة المعنية إن كانت هي علته، وذلك عند انعدام ما هو أفضل من هذه الطريقة. ذلك ما يؤول إليه عند (مل) دور الطريقة التى هى نفس الطريقـة التى يمكن أن تؤدي والتى تؤدي بالفعل إلى وضع قواعد داليـة دقيقة، حـيث لايعود الأمر يتعلق، إلا فى المقـام الأخير، بعلاقة العلية الرتيبة بين ظاهرتين، بل بالعلاقات بين أبعاد ظاهرة معينة، مع التنوع اللامتناهي تقريبًـا لهذه الأبعاد. إننا نعرف الفقـرة الشائعة الذكر التى يتخيل فـيها (لابلاس) عقلا مثـاليا قادرًا على إعادة بناء ماضي العالم وكل مـستقبله، أو على التنبـؤ بأدق تفاصيلـه، إذا كان على علم صـحيح ودقيق وتام بـالمقادير الهندسـية والدينامية فى الحاضـر، وكان قادرًا على إخضاعها للتـحليل الرياضي. ولقد كان (مل) يعرف هذه الفـقرة لأنه نسخـها تقريبًـا، لكن مما له مغـزاه أن يُذكر فى باب حول قانون العلـية وأن يُنقل من لغة الحتمـية الآلية إلى لغة «قـوانين تعاقب العلل والمعلولات» دون أن تظهر ضرورة إعطاء التدقـيقات الكمية ومقتضـيات الحساب، بالنسبة إلى مثل إعادات البناء هذه. فقوانين البقاء التى تضمن اطراد مجرى الطبيعة بالمحافظة على الكميات التى يتم التوصل إليـها بقياس الظواهر، هى ههنا مهملة. وعلى هذا، فإنه يمكننا أن نطبق على (مل) مع هذا الظرف المشـدد، وهو أنه فيما يخـصه يتـحـدث عن المنهـجيـة العلمـيـة، المؤاخذة التى آخـذ بهـا (م. برادين) M.Pradines (هيوم) وهـى أنه لم يستطع أن يمـيز بين ثبـات التعاقـب و «ثبات

الكميات المحفـوظة الذى يسمح بوضع التعاقب فى صورة معادلة. فـيبدو أن ثبات التلازمات قد حال بينه وبين رؤية الثوابت الموجودة فى المتلازمات»[1].

إن طرائق البحث التجريبي الأربع التى بقـيت طويلا لدى الفلاسفة، طرائق كلاسيكية قد فـقدت اليوم حظوتها تمامًا تقريبًا. وقد لاينبـغى أن نفرط فى القسوة عليها بالانتـقال من طرف إلى آخر، فهي ماتزال مسـتعملة بشكل واسع فى العلوم القليلة التقـدم، وحتى عندما لاتحرم هذه العلوم نفـسها من أن تستـعمل هي أيضًا الجهـاز الرياضي. فالظاهرانية الـعلية تقوم بدور كـبير مـثلا فى الفزيولوجـيا وفى الطب. بل ينبغي من دون شك أن نقول بمزيـد من الدقة إن هذه الطرائق تتفق مع مرحلة من مراحل البحث العلمي، ومع فكرة للقانون الطبـيعى، قد تجاوزتها اليوم ومنذ فترة طويلة، طرائق علوم الطـبيعة التى توصلت إلى أعلى مستـويات المعرفة العلمية.

---

1) M. PRADINES, L' aventure de l'esprit dans les especes, Paris, Flammarion, 1955, p. 202.

الباب الثامن

نقائص فكرة العلة

إن التـفكيـر بـواسطة العلل والمعـلولات، أو بشكل أعم، بواسـطة ترابط الحوادث فى الزمـان، يسجل تقـدمًا بالنسـبة إلى التـفكير بواسطة الصـفات. إنه يتجاوزه، وهو من عدة اعـتبارات يشمله بصفته حـالة جزئية. إنه يمكن، انطلاقًا من الحركة وبالتباطؤ، أن ننزع إلى السكون كما ننزع إلى حد نهائى، بينما لايمكن فى الاتجـاه المعاكس كـما قال ذلـك مرارًا (برغـسون) Bergson أن نولد الحـركة بتجـميع السكونات وأن نكوّن الزمان بالآنات، والسـيرورات بالأشياء، والمتـحرك بالساكن، وقد لاحظ (لاشوليي) Lachelier تفوق منطق الرواقيين المعمول للتعبير عن الحوادث فى الزمان، على منطق أرسطو التصوري.

لكن مع الفيزياء الحديثة فإن التفكير بواسطة تسلسل الظواهر المترابطة بعلاقة علية والتى تسمـح باتخاذ بعضها عـلامة على بعضها الآخـر، قد وقع تجاوزه هو الآخر. وليس معنى هذا أنه ليس باقياً فـيها. ومن دون أن نذكر الدور الهام الذى يقوم به فى العلوم القليلة الاستعـمال للرياضيات، فإننا نجده مستـعملا فى الفيزياء التجريبية وحتى فى أكثرها تقدمًا. إن معرفة الأسباب Etiologie تتدخل فى مرحلة البحث، وتتـدخل فيما يمكن أن نسـميه عمل غـير المتخصـصين bricolage فى المخبر. وعلم العلامات يـهيمن فى استعمال الأجهزة الكاشـفة وفى قراءة النتائج، وما نراه فى تنقـل الإبرة يعني أن التيّار يمـر. إلا أن كل هذا يختفـي فى النتائج: فالقوانين لم تعد تعـبر عن علاقات بين عدة ظواهر لامتجـانسة بالمعنى الذى تشير به كلمة ظاهرة إلى ما يبرز بشكل طبيعى أمام حواسنا، بل إنها تحلل ظاهرة، وهذه الظاهرة ليـست فى الغالب سـوى ظاهرة مخـبرية، لكي تعـبر عن علاقـات بين أبعادها. فأول مـا تهتم به الميكانيكا ليس هو التساؤل عن علة حركـة القذيفة التى أرميها. بل تنظر فى هذه الحـركة ذاتها، وتميز فيها بعـدًا زمنيًا، وبعدين مكانيين، وتحلل المسار إلى حركـة انتقالية وإلى حركـة سقوطية، إلخ. فالعـلاقات لم تعد

تقوم بين (ظواهر) عينية، بل بين (مقادير) مجردة، أي بين كميات تقدمها مقاييس الظاهرة. لقد اختفت العلاقة العلية من قضايا الفيزياء عمليا. قال (ماخ) Mach [1] «كلما صعدنا نحو علوم الطبيعة الأكثر تطوراً، يصبح استعمال فكرتي العلّة والمعلول محدوداً أكثر فأكثر، ونادراً أكثر فأكثر.. وبمجرد أن نتمكن من تشخيص عناصر ظاهرة من الظواهر بواسطة مقادير مقيسة،.. فإن ترابط هذ العناصر يقبل الصياغة المتزايدة فى التمام والدقة، بواسطة فكرة الدالّة».

ذلك أن فكرة العلّة تفتقر تماماً إلى الدقة والتجرد المطلوبين فى الفكرة العلمية. فهى مبهمة تحتمل معانى عديدة، وموضوعة للاستعمالات العادية وليس للنظر، وفيها دائما شيء من أصولها المتصلة بالإنسان، وتبقى تقريباً ملتصقة بالمنفعة.

إن التفكير بواسطة العلاقات العلية بين الظواهر اللامتجانسة، له صلة وثيقة بالإدراك النفعي فى التجربة اليومية، فالعلّة من جهة هي الفاعل. وقد بينت دراسات الإبستمولوجيا التكوينية أن الشعور بالعلية يتولد فى عمل الجسم الشخصى، ثم يمتد إلى عمل الغير. إن علة حركة هذا الحجر هي أني رميته أو رماه غيري ولو كان كائنًا خرافيًا. ومن جهة أخرى فإن البحث عن العلّة يستهدف المنفعة. إننا نبحث عما نؤثر فيه. فنحن نتنبأ لكي نحتاط: سواءًا أتعلق الأمر فقط بالوقاية من بعد الآثار، أو على العكس من ذلك بالتمكن من إحداثها. والفرق بين العلّة والشروط هو فرق عملي، فعندما أشعل موقدى، فإنى أقول إن علة غليان الماء هي النار، وأما الضغط ـ إن فكرت فيه ـ فإنى لا أرى فيه إلا شرطًا، لأن تغييره أصعب علىّ فى العادة من تغيير الحرارة. وإذا كانت إمكانياتى معكوسة، عكست بين العلّة والشرط. إن اللجوء إلى العلّة يتدخل فى العلاقات بين الناس خاصة: فالسبب هو الفاعل المسؤول، وهو الذى يتوجه إليه الثواب أو العقاب. وسبب انفجار مخزن البارود هو إهمال العامل الذى رمى (سيكارته) دون أن يطفئها. وإذا كان لفكرة السبب منفعة عملية لاجدال فيها، ففي المقابل، إذا نقلناها إلى الصعيد العلمي، ورطتنا فى مآزق لامخرج منها. ونظراً إلى عدم

---

1) Erkenntnis und Irrthum, 1905. p. 278 (trad. franc., 1908).

التجانس وعدم الاتصال بين العلّة (أ) والمعلول (ب)، فإنه يجب أن نقول، إما أن أي شيء يمكن أن يحدث أي شيء، وهذا أمر لايقبله العقل، وإما أن هناك قوة خفية تنتقل من (أ) إلى (ب)، وفاعلية تفلت تماما من التجربة ولايقدم ذكرها إلا تفسيراً لفظيًا خالصًا. ونكون فى الحالتين خارج نطاق العلم.

وفى العلم نفسه، عندما نستعمل فكرة العلة، فإنها تتردد بين منتهيين. وعندما نسعى فى ضبطها، فإنها تميل إما إلى أحدهما وإما إلى الآخر، ولكنها فى الحالتين لكى لايبقى لها فى الأخير أي معنى. وعلينا قبل كل شيء أن نحبك إلى الحد الأقصى، العلاقة السببية لجعلها أكثر دقة. فما هو سبب حركة الكرية الحمراء على هذا (البليار)؟ سيقول اللاعب هو حركة الكرية البيضاء التى صدمتها منذ حين. لكن العالم لايكتفي بهذا الجواب الذى يراه شديد الإبهام. إذ لا يلزم لذلك كل حركة الكرية البيضاء، بل يكفي الاقتصار على جزئها الأخير، بل ومن هذا بالضبط على لحظة الصدمة. ونقول نفس الشيء فى الاتجاه المعاكس بالنسبة إلى ما نسميه المعلول. «عندما نعتبر العلّة حادثة، والمعلول حادثة أخرى، فإنه يمكننا أن نختصر كلا منهما إلى ما لا نهاية له»[1]. وفى النقطة اللامتناهية الصغر التى تلتقى فيها العلّة والمعلول فإنهما يصبحان شيئًا واحدًا causa aequat effectum (العلّة تساوي المعلول)، وهذه صيغة تقبل العكس ككل معادلة *effectus aequat causam* . وبهذا زال تمييز العلة عن المعلول، كما زالت معكوسية التعاقب. إن العلية قد تلاشت فى اللامتناهي الصغر. ولهذا يستبدل العالم اعتبار بقاء مقدار من المقادير فى الزمان، باعتبار العلية بين الظواهر اللامتجانسة. ولكن السببية ستنحل على العكس من ذلك فى اللامتناهى الكبر، إذا نحن أردنا الآن بدلا من رد العلّة إلى فعلها الآتى، أن نأخذ فى حسابنا، بالذهاب فى الاتجاه الآخر، مجموع الشروط التى كان تخلف بعضها، أيا كان، يؤدي إلى تخلف المعلول أو إلى تغييره. فيجب الصعود إلى حركة اللاعب، ثم إلى عمل عضلاته وإلى المهارة التى اكتسبها بالتمرين الطويل، إلخ. وكل واحدة من هذه العلل قد نجمت هي ذاتها من تلاقي عدة علل سابقة، وهكذا دواليك. وفى الأخير تكون حالة العالم كله

---

1) B. RUSSELL, The analysis of mind, 1921, trad. Fr., p. 94 - 95.

بجميع تاريخه الماضي معنية بالأمر. قال (إميل بوريل) Em. Borel: «في التصور الحتمي التام للعالم لاتوجد (علة) بالمعنى العادى لهذه الكلمة: فمجموع العالم يجب فى كل لحظة اعتباره علة لجميع الحوادث الماضية، والحاضرة أو المستقبلة، فلايمكن بالفعل تغيير ظاهرة واحدة دون تغيير جميع الظواهر الأخرى، لأنه عندئذ يجب تصور عالم (آخر).» وكما يقول (ماخ) Mach بعبارة بليغة: «ليست الطبيعة حاضرة إلا دفعة واحدة» ولهذا «لايوجد فى الطبيعة لاعلل ولامعلولات» (1).

هناك عبارة كلاسيكية فى فلسفة العلة، sublata causa, tollitur effectus [إبطال العلّة يبطل المعلول] تصور عدم دقة الفكرة. فإذا كان التفكير بواسطة الجوهر والصفة يجد قالبه المنطقى فى القضية الحملية، فإن القضية الافتراضية هى التى تقدم القالب المنطقي للتفكير بواسطة العلّة والمعلول: إذا (ق) فـ (ك). وفى مثل هذه القضية، فإن عدم التناظر فى علاقة الاستلزام يقتضى بعض الاحتياطات إذا ما أدخلنا النفي فى العبارة. لأن من (ق ⊂ ك) يمكن أن نستنتج بعكس النقيض أن (ن ك ⊂ ن ق) وليس أن (ن ق ⊂ ن ك): وكما يقال فإن الكذب يستلزم كل شيء، الصدق والكذب. ولنترجم هذا إلى لغة العلية، ولنقله نحن أيضًا باللاتينية. فمن قولنا posita causa, ponitur effectus [إذا وضعت العلّة وضعت المعلول] التى هى القاعدة الأساسية فى الفلسفة العلية، يمكن حقا أن نستنبط أن sublato effectu, tollitur causa [إذا رفعت المعلول رفعت العلة]. لكن هذه العبارة ليست هى العبارة المستعملة فى هذه الفلسفة بل عبارة sublata causa, tollitur effectus [إبطال العلّة يبطل المعلول]. وهى عبارة لايمكن أن يكون استنتاجها مشروعًا من القاعدة الأساسية إذا ضاعفنا فيها الاستلزام من أجل تحويله إلى تكافؤ، فإما أن نرتكب خطأ منطقيا فادحًا، وإما أن نفترض Causa aequat effectum [أن العلّة مساوية للمعلول] وهذه عبارة تناظرية، وبالتالى قابلة للعكس، لكننا معها كما بينا ذلك من قبل، نزيل سمة مميزة للعلاقة السببية وهى وحدانية الاتجاه الزمنى بين العلّة والمعلول. إن مثل هذا التأرجح يعبر بوضوح عما فى فكرة العلّة من غموض وطابع تتميز به مرحلة ما قبل العلم.

---

1) Em. BOREL, Le hasard, p. 153, cité par L. Brunschvicg. L' expérience humaine, p. 519, n.I. E. MACH. La mécanique, trad, franc., p. 451.

ولهذا فإننا نفهم لماذا يترك العلم وراءه، هذه الفكرة الغامضة التى هى فكرة العلّة كلما تقدم، بينما يواصل الفلاسفة فى الغالب إما دعوى إبقائها فى المقام الأول وإما التحسر على قلة جدواها. ولهذا لاحظ (راسل) Russell أن «الفلاسفة أيا كانت المدرسة التى ينتمون إليها يتصورون أن السببية هى إحدى البديهيات أو المسلمات الأساسية فى العلم، فى حين أن من الواضح جداً أن كلمة (علة) لاتظهر أبداً فى العلوم المتقدمة مثل الميكانيكا السماوية». وعندما أشار إلى المؤاخذات التى آخذ بها العديد من الفلاسفة العلم الذى ترك البحث عن العلل، فإنه أنكر على هؤلاء حق الاستئثار بحق التشريع للعلم، وأضاف: «إن السبب الذى جعل الفيزياء تكف عن البحث عن العلل هو ببساطة، أن العلل شيء لا وجود له. بل إن مبدأ العلية فى نظرى، على غرار الكثير من تلكم الأشياء التى يسلم بها الفلاسفة، هو بقية من بقايا العهود الغابرة، وإذا لم تزل موجودة فهى مثل الحكم الملكى: فقط لأن الناس يظنون ـ خطأ ـ أنه لاضير فيه» (1).

ويمكن أن نجد كذلك حسبما يبدو لنا بقايا هذا التأخر الذى تأخرته الفلسفة عن العلم، لدى فيلسوف مثل (كانط) الذى كان مع ذلك مطلعًا على علم عصره الذى شارك فيه من جهة أخرى. إن «تمثيلات التجربة» التى تنتسب إليه، هى كما نعلم مبادئ الجوهر والعلّة والتفاعل. ومما لاشك فيه أن هناك بعض الشبه بين هذا التقسيم الثلاثي والتقسيم الذى تعرفنا عليه بعد تقسيمات عديدة، فى تطور العلم. لكن (كانط) على وجه الضبط لايفصل فصلا زمنيًا بين هذه المبادئ الثلاثة، بل هو يضعها على صعيد لاتاريخي واحد. فقد تلقى مبدؤه الأول دلالة علمية من حيث هو يبقي من فكرة الجوهر على فكرة الدوام الكمي فى الزمان، بدلا من فكرة الحامل للصفات. لكن المبدأ الثالث ليس من بعض الوجوه سوى تنويع للمبدأ الثاني باعتبار تبادل الفعل فيه، تبادلا لعمل سببي. «إن علاقة الجواهر التى يكون أحدها محتويا على تحديدات مبدؤها محتوى فى الآخر، هى علاقة التأثير، وبالعكس عندما تحتوي هذه العلاقة الأخيرة، مبدأ تحديدات الجوهر الآخر، فتلك

---

1) B. RUSSELL, On the notion of cause, dans Myticism and logic, p. 180, et Our knowledge of the external world, p. 247.

هي علاقة التفاعل أو الفعل المتبادل». فكلمة العلّة وكلمة العلية تتدخلان في التفسيرات التي يقدمها (كانط)، لكننا لانجد من بينها كلمة الدالّة أو ما يشبهها، وكل اعتبار للكمية غائب فيها. وباختصار فإن «العلاقات الدينامية الثلاث التي تتولد منها جميع العلاقات الأخرى هي علاقات ملازمة ولزوم وتركيب»[1].

إن استمرار كلمة (علة) في الابستمولوجيا، ولاسيما في فلسفة علم، مثل الفيزياء قد تجاوز المرحلة العلية، وموضوعه الجوهري هو الوصول إلى صياغة قوانين دالّية، ليس أمرًا غير ضار بل ينبغي في هذه المسألة الموافقة على رأي (راسل). إنها مصدر للعديد من الالتباسات اثنان منها ذوا أهمية قصوى، بالنسبة إلى العلاقات بين العلّة والقانون.

إننا نعلم أن علة ظاهرة من ظواهر يمكن أن تعتبر، إما من وجهة نظر تجريبانية موسعة، المقدم غير المشروط، وإما من وجهة نظر عقلانية تدخل الضرورة ، مبدأ معقولية الظاهرة، ratio, Grund . فمن وجهة النظر الأولى تكون العلّة والمعلول على صعيد واحد ، هو صعيد المعطى الحسي ، وصعيد الظاهرة بمعناها التام الضيق، مع فارق واحد كيفي ـ وهذا الفارق يمكن أن يذهب، وهو في الغالب يذهب إلى درجة أن يصيب مختلف أعضائنا الحسية: فضوء المصباح الذي يؤثر على بصري ، يسبب سخونة الزجاج التي يقع الإحساس بها عند اللمس. والعلّة التي نرجع إليها عندئذ هي علة (ظاهرية لامتجانسة) . وأما من وجهة النظر الثانية فإن العلّة ليست من نفس طبيعة الظاهرة ، إنها تتوغل بنا إلى الأعماق، وهي شيء يتوارى نوعا ما، وراء الظاهرة : إنها علة عميقة ، وعلة خفية ، وعلة (تتجاوز الظاهرة) transphéno ménale.

والآن هناك مرة أخرى، عدة كيفيات لتصور هذه العلل الخفية. فيمكن تصورها مستترة تمامًا تفلت بطبيعتها ذاتها من عالم الظواهر: فهي إما محايثة كما هو شأن القوى السرية والصفات الغيبية، و إما متعالية كما هو شأن الفعالية السببية في رأي (مالبرانش) أو (باركلي) التي لايمكن أن تكون إلا من الإله. إن هذه العلل تتجاوز الظواهر بمعنى أنها (نومينية) Nouménales. إن مثل هذه العلل هي

---

1) Critique de la raison pure, 3e analogie de léxérience.

اليوم مستبعدة من العلم الذى يردها إلى الميتافيزياء. ولهذا من الناحية المبدئية، فنحن لانأخذها بعين الاعتبار. غير أنه ينبغي فقط أن نتذكر أن هذا الاستتار للعلة ليس إلا نسبيًا، بحيث إن بعض العلل التى اعتبرها غيبية وميتافيزيائية جيل من العلماء، لم تعد غيبية فى النظرة الأكثر حدة لدى الأجيال التالية، والمذهب الذرى يقدم لنا مثالا جيدًا على ذلك. وعندئذ فإن صفة المجاوزة للظاهرة يصبح لها هى ذاتها معني نسبى وإن صح التعبير، معنى تاريخى: وهذا لايشير قط إلى (شىء فى ذاته) noumene بعيد المنال بطبيعته عن البحث العلمى، بل فى مرحلة من مراحل تطور العلم، إلى ما يفلت من وسائله الحالية المستعمله فى البحث. وينبغى أن نتذكر أن كلمة ظاهرة كما يستعملها العالم الفيزيائى، هى مستعملة بمعنى أوسع بكثير من دلالتها الأصلية. فلم تعد مرتبطة بالإدراك المباشر لصفة أو لحادثة تؤثر فى حواسنا، بل هى تقبل سلسلة متدرجة من الوسائط، غير محددة من الناحية النظرية. إن مرور التيار ظاهرة، لكنه ظاهرة لاتتجلى لنا إلا بواسطة كيفيات بصرية أو سمعية أو لمسية أو ذوقية، إنه يتجاوز الظاهرة بالنسبة إلى هذه المعطيات الحسية اللامتجانسة التى ليست سوى آثار له وتعد إشارات له. وهو فى ذاته يستخدم وسيطًا ليدخل فى تجربتنا ظواهر أخفى وفى هذه الطبقات المتعاقبة من الظواهر التى يمكن أن يعتبر أحدها علة للآخر، بمعنى أنه يقدم تفسيرا له، وأنه يبين سببه، فإن الفرق هو فرق فى الدرجة وليس فى النوعية. وفى كثير من الحالات يكون الفرق فى درجة المقدار. وينجم التفسير من توغل أعمق فى الظاهرة التى نطلب علتها. ولهذا وسم (ف. هالفاكس) Fr. Halbwachs [1] هذا النوع من التفسير العميق بأنه متوغل bathogéne لتمييزه عن التفسير الظاهري اللامتجانس الذى يخصه باسم السببي، وذلك من أجل إبراز الفرق. ومع ذلك فليس من المخالف للاستعمال أن نتحدث أيضًا عن العلّة عندما نفسر ظاهرة من مستوى ما، بواسطة ظاهرة من مستوى أعمق تبقى مداخلة لمعلولها. وهذه حالة تتميز فى آن واحد عن العلية الظاهرية اللامتجانسة والعلية الغيبية أو الميتافيريائية.

ولهذا كان من الضرورى أن نميز حسب السياق ما هو المعنى المقصود من هذه

---

1) Réflexions sur la causalité physique, dans les théories de la causalite, ("Etudes d'épistémologie génétique") 1971, p. 46.

المعانى المختلفة لكلمة علة، عندما نتساءل عن المكان الذى يحتله البحث عن العلل فى العلم، وعن العلاقة بين العلّة والقانون. وإذا نسينا ازدواجية المعنى لهذه الكلمة ـ علة تجريبية سابقة للقانون وعلة متجاوزة للظاهرة بعد القانون ـ فإننا نتعرض لأخطاء غريبة. إن (كونت) Comte يرى أن العلم يعدل عن البحث عن العلل ليقتصر على تحديد القوانين. ويرى (مل) Mill أن كل علم يطلب معلول علة أو علة معلول. ويرى (ميرسون)Meyerson أن العلم يهدف إلى الوصول من وراء القوانين إلى معرفة العلل. فهل نستنتج من هذا أن (مل) يعارض (كونت) ويوافق (ميرسون)؟ ـ فى حين أن الأمر على العكس من ذلك تمامًا.

وهناك التباس ثان يرجع إلى الاستعمال الشائع لكلمتي العلّة والعلية حيث يكون المقصود منهما القانون والقانونية. وهذه هي إحدى حالات تأخر اللغة عن الفكر التي تجعل الناس يواصلون استعمال لغة المرحلة الثانية عندما يكون الفكر قد وصل إلى المرحلة الثالثة.

إن هذا الالتباس يظهر خاصة فى المصطلح الألمانى، لكنه موجود أيضًا فى اللغة الفرنسية، خاصة عندما نترجم إليها المصطلح الألمانى ترجمة حرفية. والمبدأ الذى يضع أن الطبيعة خاضعة لقوانين، ينبغى بشكل طبيعي أن يسمى مبدأ القانونية، لكن هذه العبارة قليلة الاستعمال. بل نحن نقول فى اللغة الفرنسية مبدأ الحتمية، وهذه الكلمة الحديثة الاستعمال نسبيًا ليست سيئة. لكن الألمان قد احتفظوا فى الغالب للإشارة إليها، بالكلمة القديمة التى تشير إلى العلية. فهم يسمون Kausalgesetz هذا المبدأ الأساسي الذى يقوم عليه العلم التجريبى. ومن الصحيح أنهم يتحدثون أيضًا بشكل أكثر توفيقًا لكن بقلة عن Gesetzmässigkeit للإشارة إلى قانونية الطبيعة، وإلى كون الطبيعة تخضع لقوانين، لكن ههنا نحن الذين ليس لنا كلمة تطابقها*، لأن كلمة القانونية ليست شائعة الاستعمال كما رأينا ذلك. فنحن فى مقابل ذلك نتحدث عن اطراد مجرى الطبيعة. لكن مبدأ العلية الذى يقول لا حادث بدون علة، ولنفس العلل نفس المعلولات، ليس إلا صورة لمبدأ الحتمية غامضة وسابقة لظهور العلم. فشأنه عند حصره فى القوانين

* أما فى اللغة العربية فإن كلمة الاطراد وهو التتابع المنتظم الثابت تؤدى نفس المعنى (المعرب)

العلية، شأن مبدأ الحتمية الأعم منه والذى ينطبق، وينطبق أحسن منه، على حالات القوانين الدالية.

ومن جهة أخرى، ومع ظهور القوانين الإحصائية أو الاحتمالية، فقد لزم استعمال نعت مناسب لوصف القوانين من النمط القديم، أى القوانين غير الإحصائية وغير الاحتمالية. والأصح من دون شك هو تسميتها القوانين (الدقيقة) strictes كما يقع ذلك أحيانًا. لكن جرى الاستعمال فى اللغة الألمانية وانتقل ذلك فى الغالب إلى اللغة الفرنسية، بأن تسمى قوانين (علّية): ومن الواضح ههنا أن الكلمة تشير إلى التحديد الدقيق، أي أنها تشير إلى (القوانين) بمعناها التام. وهكذا فى الكتاب الذى عنونه (ف. فرانك) PH. Frank:Das kausalgesetz und seine grenzen [مبدأ العلية وحدوده] فإن الأمر فى جوهره يتعلق بالحتمية وبمشكلة اللاحتمية الكوانتية. وعبارة (لابلاس) Laplace معروضة فيه باعتبارها «أدق صيغة لمبدأ العلية»[1]، والباب الذى عقده للحديث عن اللاحتمية عنوانه هو: «الحركات المضادة للعلية. وفى كتابه Wege zur physikalischen Erkenntnis [مسالك المعرفة الفيزيائية] خصص (ماكس بلانك) Max PLANCK بابا للتمييز بين القوانين الدقيقة والقوانين الإحصائية عنوانه "Dynamische und statistische Gesetzmäs-sigkeit" وقد تردد المترجم الفرنسى أمام هذا الاسم وترجمه دون تشويه رأى المؤلف (وعبارته مقتبسة من السطر الأول من نص المقالة): «القانون العلى وحرية الاختيار». وفى كتابه (السيرة الذاتية العلمية والكتابات الأخيرة) فإن إحدى كتاباته الأخيرة عنوانها: Kausalbegriff in der physik [مفهوم العلية فى الفيزياء]، وفى نهاية بعض الصفحات فقط وبصورة تكاد تكون عرضية كما نبه إلى ذلك المترجم، وردت العبارة eines strengen Determinismus [حتمية صارمة]. ولنذكر أيضا أن (ريشنباخ) Reichenbach الذى وضع عنوان causalite et induction [العلية والاستقراء] لعرض مجمل قدمه أمام الجميعة الفرنسية للفلسفة فى 1937 عن نظريته حول أساس الاستقراء.

وهكذا وحسب المؤلفين، فإن كلمتي العلّة والعلية، تارة تنتقلان إلى المقام الأول من اللغة العلمية، لكن ليس بمعنى واحد، وتارة تستبعدان منها، لكن هنا

1) Le principe de causalité et ses limites, trad. fr., 1937, p. 53.

أيضًا لأسباب وبمعان مختلفة. فإذا تركنا جانبًا حالة العلّة الظاهرية اللامتجانسة التى لاتتدخل إلا فى بدايات علم من العلوم، أو بالنسبة إلى العلم الأكثر تطورًا، فى بدايات مشكل من المشاكل، وإذا أبعدنا كذلك وبشكل أكثر صرامة، حالة العلل المتعالية بصورة جوهرية، باعتبارها غريبة عن الميدان العلمى: تبقى معنيان أساسيان يمكن أن نفهم بهما الكلمتان فى النصوص العلمية أو الإبستمولوجية المعاصرة. أولا، العلّة المفسرة التى هى موضوع النظريات. لكن هذه النظريات لاتختلف عن القوانين بشكل واضح ونهائي، بل هي تتميز عنها جوهريًا بعمومها الأوسع، حيث تجمع كل نظرية عددًا من القوانين، لكنها تستدعي بدورها نظرية مفسرة إلى حد الوصول إلى المثل الأعلى للنظرية الموحدة، وهذا هو شأن الجاذبية النيوتونية التى يمكن أن نقول عنها إنها تفسر قوانين سقوط الأجسام، وذبذبات رقاص الساعة، ومدار الكواكب السيارة، وحركة المد والجزر. إلخ، من حيث هي تسمح باستنتاجها وتقدم لنا بذلك علتها أو سببها، لكنها بدورها ليست سوى قانون بين عدة قوانين فى الميكانيكا الإينشتاينية التى تهيمن عليها، أو تحتويها إذا فضلنا هذه الاستعارة الأخرى. ثانيا، العلية الكلية التى تعني الحتمية الدقيقة فى الظواهر العلمية. وعندئذ يمكن أن تعني Gesetzmassigkeit [قانونية] الطبيعة، ويمكن أيضًا مقابلة هذه القوانين العلية الدقيقة بالقوانين الإحصائية والاحتمالية التى يتسرب معها نوع من اللاحتمية. إلا أنه ينبغي كما سنرى، التمييز، من جهة، بين هذه القانونية الدقيقة التى تغطى فقط القوانين المباشرة للظواهر، وهى قوانين يمكن أن نعتبرها من الدرجة الأولى، ومن جهة أخرى بين قانونية أوسع إن صح التعبير، تشمل القوانين الإحصائية والاحتمالية التى هى مع ذلك قوانين حقيقية. إن الحتمية ليست غائبة فيها، لكنها مؤخرة بدرجة، فهى الآن لاتنصب مباشرة على الحادثة ذاتها، بل فقط على تواترها Fréquence واحتمالها: وعندئذ يكون ما يسمى حتمية، مجرد حتمية من الدرجة الثانية. وفى هذا المستوى إن نحن اعتبرناه نهائيا بشكل مطلق، ينبغى الاعتراف بأن كلمة علة قد أفرغت من كل مادتها وأنها لم تعد مستعملة.

الباب التاسع

القوانين الدالية

واستعمال الرياضيات في الفيزياء

إن ما يميز العلم الحديث فى مقابلته للعلم القديم والمدرسى، هو كما قلناه مرارًا، استعماله للرياضيات. لكن يجب أن نتفاهم على كيفية استعمالها. إذ يوجد منذ القديم اعتقادات فى الأعداد والأشكال تقوم بدور كبير فى التقاليد السحرية وفى القبالة Cabbale، وتوجد آثارها فى أعمال (كبلر) Kepler. وعلى الأقل قد كان لهذا، الفضل فى أن يدرك وأن يمارس طريقة أخرى فى استعمال الرياضيات، وبذلك أن يحل مكان دوام الأشكال الهندسية والبسيطة المنتظمة، دوام العلاقات الكمية التى ترسمها. لقد آخذه (فابريسيوس) Fabricius بتضحيته بدائرية مدارات الكواكب، التى هى جميلة ببساطتها، والتى هى من جهة أخرى الضمان الوحيد لثبات المدارات، فكتب إليه إن سبب الثبات لاينبغي البحث عنه فى صورة المدار، بل على صعيد المبادئ الميكانيكية التى تعيّن هذه الصورة، ولو أدى ذلك إلى تعقيدها. إذ «البساطة الحقة إنما توجد فى المبادئ ذاتها. فإذا كان العديد من الظواهر التى هي العناصر الفيزيائية فى المعادلة، مثل الظواهر البصرية، والأبعاد، والمدار الإهليلجى، تلزم من هذه المبادئ القليلة العدد، فهل تنكر بسبب هذه الكثرة من الظواهر أن تكون المبادئ نفسها بسيطة؟».

إن الشرط الأول لاستعمال الرياضيات فى الفيزياء، هو إخضاع المظاهر الحسية للتقدير الكمي، أي رد ما يتجلى لحواسنا فى صورة فروق كيفية، إلى فروق كمية. فلا يكون هناك حار وبارد، بل درجات من سلم مقياس حرارة، ولا أحمر ولا أزرق، بل أطوال موجية معينة، ولا صوت la (لا) فى الجوقة بل عدد معين من الذبذبات فى الثانية. ولا جرم أن التقدير الكمي قد سبق بمدة طويلة قيام الفيزياء الحديثة بسبب فائدته العملية الواضحة. إن التقدير الكمي الأساسي والذى

يجب أن تمر به جميع التقديرات الكمية الأخرى هو التقدير الكمى للمقادير المكانية. ولهذا فإن الهندسة كانت هي العلم الأول الذى مارس التقدير الكمي. وبعد ذلك وخلال مدة طويلة خضع عدد قليل من المقادير، للتقدير الكمي غير المتقن تقريبًا، وذلك لأسباب نفعية: منها المُدَد والسرعات والأوزان. وللوصول إلى الفيزياء الحديثة، وجب قبل كل شيء تعميم فكرة البعد التى كانت فى أول أمرها مقصورة على «الأبعاد الثلاثة» للمكان. لقد استعمل (ديكارت) Descartes الكلمة مع إعطائها معناها الواسع: «لانقصد بالبعد شيئًا آخر إلا الحال أو العلاقة التى يعتبر به موضوع من المواضيع قابلا للتقدير الكمي: بحيث لايكون الطول والعرض والعمق، هى وحدها أبعاد الأجسام، بل كذلك يكون الوزن هو المقدار الذى توزن به الأشياء، والسرعة هى مقدار الحركة، وعدد لا حصر له من الأشياء من هذا القبيل». بحيث «يمكن أن ننسب إلى الشيء عددًا من المقادير مماثلا لعدد الكميات التى يمكن تقديرها فيه». (Regulae, xiv; et lettre du 30 avril 1639). ووجب بعد ذلك إيجاد وسيلة لتقدير هذه الأبعاد المختلفة، أى التمكن من المطابقة بين تغيرات كل واحد من هذه الأبعاد، وتغيرات ذات طبيعة مكانية (تطابق إبرة مع هذا أو ذاك القسم من ميناء مدرج، ومستوى سائل لهذه الدرجة أو تلك من درجات سلم. .إلخ)، ووجب لهذا الغرض اختراع وإنجاز أدوات مناسبة. وقد وجب إعطاء هذه المقادير الحد الأقصى من الدقة، ووجب لهذا الغرض وضع معيار ثابت وتحديد سلم، مع الحرص على تضييق هامش التقدير إلى الحد الأدنى. وقد وجب أيضًا تكثير عدد المقادير وتصور مقادير ذات قيمة علمية تجاوز مقادير الاستعمال اليومي، والانتقال مثلا من الوزن إلى الكتلة، ثم بنوعيها الكتلة الوازنة والكتلة القارة، أو من السرعة إلى التسارع، وهي فكرة ألطف وتقديرها أصعب، إلخ.

وبعد قياس مختلف أبعاد ظاهرة من الظواهر، تتعين نسبة بعضها إلى بعض، وههنا يتدخل المفهوم الرياضى للدالة. ومن أجل وضع القانون، فإن المشكلة بالنسبة إلى الفيزيائى، تتمثل فى أن يكتشف بين الدوال التى صنعها، وكدنا نقول التى أبدعها الرياضي، الدالّة المناسبة. إن لكل من الرياضيات والفيزياء أهدافًا مختلفة وليس تقدمهما متوافقًا دائمًا. فالرياضى الخالص يهتم بإنشاء بنيات صورية، دون أن ينشغل بمعرفة ما إذا كان يمكن استعمالها خارج الرياضيات،

فتكون مصنوعاته فائضة بالنسبة إلى حاجات العالم الفيزيائى. وعلى العكس من ذلك قد يحدث أن تكون ناقصة من بعض الجوانب، فلا تقدم للفيزيائى نوع الدالة التى تفيده. لكن نداء الفيزيائي قد يساهم أحيانًا فى توجيه عمل العالم الرياضي، بينما فى مقابل هذا قد يحدث أن يتعرف العالم الفيزيائي فى الإنشاءات الرياضية التى لا قيمة لها فى الظاهر، على الجهاز الصورى الذى يناسبه. وفى الجملة فإن التقدمين لايحصلان دون أن يؤثر أحدهما فى الآخر. فمن جهة تتخذ القوانين الفيزيائية صورًا رياضية متزايدة التعقيد، أبسطها هي التى يتغير فيها مقدار حسب دالة خطية لمقدر ثان، ثم التى يتغير فيها حسب عدة مقادير أخرى ويمكن أن نسمى مثل هذه القوانين بأنها من الطراز الغاليلى [1]، ثم جاءت الهندسة التحليلية لتجعلها أكثر طواعية. ثم أتت بعد ذلك القوانين من الطراز النيوتونى التى تقيم علاقة بين حالة نسق فى اللحظة (ز) وحالته فى اللحظة (ز + دز) بحيث يمكننا أن نحدد بالضبط، الحالة الثانية ابتداء من الحالة الأولى باستعمال الحساب اللامتناهي الصغر. وفيما بعد، ظهرت قوانين من الطراز (اللابلاسي) أو (الماكسويلي) تلجأ إلى معادلات ذات مشتقات جزئية حيث تكون الدالة محدَّدة بالنسبة إلى باقى المكان والزمان وليس فقط بالنسبة إلى القريب المباشر كما هو الشأن فى القوانين النيوتونية. ثم تدخلت القوانين من الطراز الاينشتايني التى يكون فيه التعبير الرياضى عنها مستقلا عن كل جملة مرجعية. ثم أتت أخيرًا قوانين الفيزياء الكوانتية التى ينبغي أن نضعها على جهة باعتبارها آخر فرع من غصن جانبي يتغذى من حساب الاحتمالات. ثم إن الرياضيين من جهتهم قد كثَّروا ضروب الدوال وعمَّموا مفهومها[2] منتهين فى أيامنا (L. Schwartz) إلى إتباعها بمفهوم أعم أيضًا، هو مفهوم التوزيع distribution.

---

1) إننا نستلهم هنا وفى الأسطر التالية، مقال (هـ. مينور) H. MINEUR: القانون فى الميكانيكا وفى علم الفلك، فى (Science et loi, 5e Semaine internationale de synthése, 1934, p. 55 et suiv.)

2) Sur L'évolution de la notion de fonction, voir l'article de VALIRON, dans le recueil de LE LIONNAIS, Les grands courants de la pensée mathématique, 1948.

إنه يصعب علينا أن نتصور اليوم المجهود الفكري البطولي الذي تطلّبه الانتقال من فيزياء المحسوس إلى الفيزياء الرياضية. إذ الهوة بينهما أعمق من الهوة التي تفصل التفكير العلّي عن التفكير الحملي، لأن الفرق ههنا يصل إلى حد التضاد. إن الفيزياء بالمعنى الواسع للكلمة هي علم الواقع. لكن ما هو معيار الواقع؟ إن الواقع عندنا من جهة في مقابلة الإنشاءات المجردة التي يقوم بها العقل، هو ما يفرض نفسه على إدراكنا، وهو المعطى الحسي بكل غناه العيني: حمرة هذه التفاحة وخضرتها، وملمسها الأملس عندما أمسك بها، وطعمها عندما آكلها. ومن جهة أخرى، والآن في مقابلة توهمات التخيل فإننا نسمي واقعًا ما قاوم النزوات الفردية، وما فرض نفسه بصورة واحدة على الجميع بواسطة موضوعيته. إن توحيد هذين التصورين للواقع تتميز به فلسفة معينة هي الظاهرانية phénoménisme . غير أن رائدة علم الواقع التي هي الفيزياء بمعناها الضيق، قد تكونت بمقاومة مثل هذا التوحيد. ما هو عيني حسي، وقع رده إلى الذاتية الفردية أو النوعية، والواقع ينحصر في تشابك قوانين ذات صورة رياضية. وإذا ما أردنا أن نحتفظ بكلمة العيني للإشارة بها إلى الواقعي، في مقابلة التجريدات الضبابية، بشرط استعمال كلمة مجرد من جهة أخرى للإشارة بها، لا إلى التجريد التصوري المتمثل في جوهر المحسوس بل إلى الإنشاءات الذهنية المتحررة من اعتبار الحسي، عندئذ ينبغي أن نقول حسب عبارة بليغة قالها (ليبنيتس) Leibniz إن العيني ليس عينيا إلا بالمجرد.

ومما لاشك فيه أن هذا التقابل بين مفهومي الواقع، هو تقابل نظري على وجه الخصوص. لأن العيني الخالص، والمجرد الخالص، لامعنى لهما إلا بصفتهما منتهيين. إن الرسام الانطباعي يتعين عليه أن يبذل جهودًا يائسة لكي لايرى الشجرة أو المنزل، وأن يرد المنظر الذي تراه عيناه إلى حالة مجرد مساحة ملونة يضعها على اللوحة. ومُنظِّر الفيزياء الرياضية الأكثر تقدمًا يصعب عليه من جهته أن يستعمل مكتبه وقلمه، لو أنه حاول معاملتهما بصفتهما بنيتين مجردتين،أو حتى بصفتهما حشدين من الجسيمات الأدنى من الذرة. ومع ذلك فإن الفيزياء تتطور في الاتجاه الذاهب من العيني الحسي إلى المجرد الرياضي. إذ لايمكنها من حيث هي علم تجريبي أن تهمل تمامًا معطيات الحواس فهي تجدها في نقطة الانطلاق،

وتجدها مرة أخرى فى نقطة الوصول. فهى تستعملها أول الأمر لطرح المشكلة، ثم لمراقبة الحل. لكنها لاتتمسك بها إلا مع تصفيتها، ومع ردها إلى هيكلها الذهني. إنها فى البداية تجتهد فى نقل اللغة الكيفية إلى لغة كمية، وذلك بأن تضطلع بتقدير كميات تبتعد أكثر فأكثر عما يمكن أن يقدمه الإدراك الحسى المباشر. ثم فى الأخير تعمل على رد تجربة المراقبة إلى القراءة فى جهاز للقياس يعمل لا بصفته موضوعًا للدراسة، بل بصفته يقدم إشارة تتعلق بهذا الموضوع.

إننا ندرك أن هذا الانتقال من فيزياء كيفية إلى فيزياء كمية لم يحصل دون مقاومة. لقد كانت (المدرسة) تقيم فاصلا باتا بين الرياضيات والفيزياء. وكانت معالجة مسائل الفيزياء بالرياضيات فى نظرها خلطا للأنواع. إذ الرياضيات تتعلق بعالم مثالي خالص، وأما معرفة الواقع فذاك أمر آخر تماما. وقد كان المدرسيون المعاصرون (لغاليلي) يعيبون عليه القيام بأعمال مخالفة للفيزياء، عندما كان يدرس الحركة دراسة رياضية خالصة. إذ في الواقع هناك حركة الأسماك التى تختلف عن حركة الطيور، و حركة النهر التى تختلف عن حركة القذيفة، إلخ. إن مثل هذه الاعتراضات تبين الصعوبة التى كان الناس يجدونها لكي يفهموا أن الفيزياء ستكون شيئًا آخر تماما مغايرًا لتاريخ طبيعي مكتمل . إن التاريخ الطبيعي يجمع الملاحظات كما تقدمها لنا التجربة، وبعد ذلك ومن أجل تنظيمها فى علم، فإنه لايزيد على تصنيفها فى أنواع وفى أجناس وفى الأكثر، على ترتيبها في سلاسل علّية. ولم يتمثل التقدم الحاسم فى الذهاب إلى أبعد من ذلك فى كيفية الملاحظة هذه، بل تمثل فى توجيه نظر الملاحظ وجهة أخرى، وفى لفت نظره إلى بعض جوانب فى الظواهر كانت تعتبر حتى ذلك الحين قليلة الأهمية أو على الأقل ثانوية تمامًا. فإذا أردنا الآن وصف الواقع بكيفية تسمح باستعمال الأداة العلمية العالية الإتقان التى تقدمها الرياضيات، وذلك من أجل تنظيم هذه المعطيات الأصلية، فإننا ننطلق فى العمل العلمي، ليس من الكثرة المتنوعة للظواهر، باعتبار هذه الكثرة ذاتها، بل من لوحات القياس التى يمكن استخراجها منها، والتى يمكن أن يعمل فيها النسق الغني الدقيق المتكون من العلاقات الرياضية. وبفضل مثل هذا الانتقال فإن هذه اللوحات هى التى تقدم الآن للفيزيائى، مجموع الوقائع وتقدم له

معطيات مشكلته. وفحص هذه اللوحات هو الذى يوحي إليه بفرضية القانون كما أن الرجوع إليها فى الأخير، هو الذى يمكنه من اختبار فرضيته.

إن هذا الإحلال للفكرة الدقيقة الواضحة المتمثلة فى العلاقة الدالية بين المقادير، محل الفكرة الغامضة المبهمة المتمثلة فى العلاقة العلية بين الظواهر، تؤدي إلى نتائج هامة. وأقرب الفوائد للإدراك المباشر، يعود إلى إدخال التقدير الكمي بشكل مطلق. فالمعرفة الدقيقة أفضل بكثير من المعرفة المبهمة، ليس من الناحية العملية فحسب، بل كذلك من الناحية النظرية. ولاشك فى أن دقة التقديرات الكمية الفيزيائية تبقى دائمًا تقريبية، تقريبًا يتمكن تقدم العلم من حصره فى مجال متزايد فى الضيق. وبالإضافة إلى هذا فإن دقة المعارف ذاتها هي التى تضمن قيمتها. إن العملية الاستقرائية ليست استنباطًا حقيقيًا، لأن القانون ليس مستنتجًا من معرفة الوقائع عن طريق المنطق، بل هى عملية مجازفة قبل كل شيء من حيث هى فرضية متراوحة الاحتمال، يكون الحكم عليها بواسطة نتائجها التجريبية. بيد أن معرفة هذه الوقائع التجريبية إذا ما بقيت غامضة، فإن العديد من الفرضيات يمكن أن تنضم إليها بشكل محتمل فى الظاهر. بينما عدم احتمال الوقوع على مجموعة من المعطيات الدقيقة الصحيحة كنتائج لفرضية خاطئة، من شأنه أن يدعو إلى رفضها. إن دقة النتائج التجريبية هي التى تمكّن من الاختيار بين الفرضيات المتنافسة، وذلك بإلغاء البادية الخطأ، وبالحصر المتدرج للتى يجب على العلم أن يتمسك بها. إن مذهب الذرة Atomisme عند (ديمقريطس) و (لوقريسيوس) عند النظر إليه في سياقه العلمي، لم يكن بعيد الاحتمال، لكن نظرية العناصر الأربعة، ونظرية «النار الصانعة» عند الرواقيين، لم تكونا بعيدتي الاحتمال أيضًا، لأنهما كذلك تمكّنان من تفسير الظواهر بصورة بدائية. وأما المذهب الذري عند (رذرفورد) Rutherford و (بيران) Perrin فقد فرض نفسه لأسباب قاهرة أخرى.

وهناك أكثر من ذلك. فبالنظر إلى أن المعطيات المراد ربطها فى قانون لم تعد ظواهر، بل أعدادًا، فإن العلاقات التى يعبر عنها القانون تصير مختلفة تمامًا، فلم يعد الأمر هذه المرة متعلقًا بمجرد فرق فى الدرجة مع التفكير العلي، بل بفرق فى الطبيعة، قد يحجبه الاستعمال العادي للقضية الافتراضية، لكننا مازلنا نذكر أن لها معنيين متمايزين، أحدهما يشير إلى علاقة زمنية بين وقائع، والآخر إلى علاقة

ضـرورية بين أفكار. ففي التـفكيـر العلي يكون الرباط الذى يضـعه القـانون بين الوقائع، علاقة تعاقبية. أما مع العلاقة الدالّية بين الأعداد، فإننا ننتقل من الترتيب الزمني إلى الترتـيب المنطقي. والعلاقة بين الحـدين اللذين يربط القانون أحـدهما بالآخر، لم تعد هى علاقـة المتقدم بالمتأخر، بل علاقة المقدم بالتـالي. وكما قالت (سوزان باشلار) Suz. Bachelard، فإن «التفكير حسب الطريقة الزمنية هو شكل فكري طبيعي، لكنه لايتكيف بصورة جـيدة مع العلوم العقلية. إذ فى هذه العلوم يجب فى الغالب الكف عن التفكيـر حسب مخطط Schéme المتقدم والمتأخر، بل يجب التفكير حسب مخطط الشرط والمشروط، ومقاومة النقل الذى هو أمر طبيعى لعلاقات الاستلزام إلى علاقات زمنية [1]. إن هذا التحول من البعدى إلى القبلى، ومن المطلق إلى الضـروري، يظهر خـاصة فى الانـتقـال من الفيـزياء النظرية إلى الفيزياء الرياضية. لكنه يقع تحضيره من قبل فى مـستوى الفيزياء التجريبية، بسبب الصورة الرياضـية التى تتخذها فـيها القوانـين. إن القوانين الفيزيائيـة تحررت من الترتيب الزمني. وليس معنى هذا أن الزمان أصبح بالضرورة غائبًا فيها، إذا يمكن من حيث هو بعد، أن يوجد مع المعطيات، وبالفعل فإن العديد من القوانين الدالية تجعله متغيرًا مستقلا، بل إن العلاقة بين المتغير والدالة تبقى مع ذلك علاقة مستقلة عن الزمان.

ومما لاشك فـيـه أنه يوجـد بين التـرتيب الزمني والتـرتيب المـنطقى بعض التشابه، فالزمان يصلح لأن نسـتخدمه مخططًا Schéme لتصور الترتيب المنطقي، كما يبـين ذلك بصورة كافية اقتـباس المنطق لعبارات لها دلالة زمنيـة، إن الترتيبين موجهان فى الاتجاه الذى يذهب من العلّة إلى المعلول، كما يذهب من السـابق إلى اللاحق، وفى الاتجـاه الذى يذهب من المبدأ إلى اللازم. لكن بيـنما يكون فـقدان التناظر هذا أمرًا جوهريًا للعلاقة الزمنية بين العلّة والمعلول، فإن الأمر ليس كذلك بالضرورة بالنسبة إلى العلاقة المنطقية بين قضيتين. إن العلاقة الزمانية فى جوهرها

---

1) S. BACHELARD, La conscience de rationalité, 1958, p.7.

وقد أشار G. BACHELARD أيضًا إلى أن «إحـلال اللزوم محل العلية.. هو سمـة هامة فى الانسجام العـقلى فى العلم المعاصر». (Le nouvel esprit scientifique, 1934, p. 57)

علاقة لاتناظرية، وأما علاقة المبدأ باللازم فهى غير تناظرية فقط وتقبل الانعكاس. وأوضح حالات هذه الانعكاسية التى يتضاعف فيها الاستلزام بعكسه لإعطاء التكافؤ، تقدمه علاقة المساواة. وعندما يقع التعبير عن قاعدة فيزيائية فى صورة معادلة، فإن مفهومي المقدم والتالى يصبحان نسبيين، ذلك أننا إذا قلنا إن القوة مساوية لجداء الكتلة فى التسارع، ق = ك ع، كان ذلك مماثلا لقولنا بتحويل صورى خالص إن ك = $\frac{ق}{ع}$ أو إن ع= $\frac{ق}{ك}$. وفى هذا المثال البسيط يتجلى عدم كفاية مفهومي العلّة والمعلول للتعبير عن قوانين الفيزياء الكلاسيكية، ولهذا لجأ (كانط) Kant إلى إضافة تمثيل ثالث للتجربة هو مبدأ العمل المتبادل، إلى مبدأي الجوهر والعلة. وعلى العكس من ذلك بينما ظهر فى وسط القرن التاسع عشر فى الفيزياء مع المبدأ الثانى للديناميكا الحرارية، قانون اللاإنعكاسية، أي «قانون الصيرورة» فإن الانزعاج المؤقت الذى أحس به عالَم العلم قد خفّت وطأته بواسطة تفسير ميكانيكي على مستوى الميكروفيزياء مع تأويل إحصائي يوفق بين اللامعكوسية العملية واللامعكوسية النظرية.

إن فكرة الحتمية هي التى حلت محل فكرة العلية فى التفكير الدالّي Pensée fonctionnelle إن كلمة déterminer تستعمل أحيانًا بمعنى تصبح فيه تشير فقط إلى ضرب من السببية التجريبية، هي التى تعمل على حمل الإرادة على اتخاذ قرار: كما هو الشأن عندما أقول إن طلبي الملح قد حمل صديقى على القيام بالمسعى الفلانى.* بل على العكس من ذلك فإنه يجب أن نفهم الكلمة ههنا مع تخليصها من كل إشارة تجربية، وأن نفهمها بالمعنى الذى يستعمله فيها عالم الرياضيات عندما يقول عن مشكل من المشاكل إنه محدد déterminé أو إنه غير محدد indéterminé فتكون المشكلة محددة عندما يكون حلها قد عينه نصها، وتكون غير محددة عندما تقبل عدة حلول ممكنة. فقولنا: س + 3 = 9، يحدد س، بينما قولنا: س + ص = 9، لايحددها.** وهذا لايعنى، عندما تكون

---

* ما يقوله المؤلف هنا خاص باللغة الفرنسية. ومن الواضح أن ما ينشأ من مشاكل تعبيرية فى لغة من اللغات ليس من الضرورى أن ينشأ مثله فى سائر اللغات الأخرى أو حتى فى بعضها.

** فيكون معنى حدّد، عيّن وحتّم. (المترجم).

المشكلة محددة، أن هناك قوة طبيعية تدفع، بضرب من الفعالية العلية، من نص المشكلة إلى حلها، بل ذلك يعنى أنه لايوجد منطقيًا إلا حل واحد مقبول. وكذلك تكون المشكلة الميكانيكية أو الفيزيائية محددة إذا كان نصها «يتطلب» حلا، وحلا واحدًا، أى لايقبل إلا حلا مشروعًا واحدًا. ولهذا وبمقتضى المعكوسية التى تميز العديد من القوانين الدالية، فإن التحديد فيها لايؤثر فيه اتجاه الزمان، فلا أحد يمكنه أن يقول إن الحالة الراهنة بجهاز مغلق هى علة حالته فى اللحظة السابقة، لكن يمكن أن نقول إنها تحددها، عندما تسمح بحسابها. وكما أن مواقيت الكسوفات فى المستقبل تحددها الحالة الراهنة التى عليها النظام الشمسي وقوانين الميكانيكا السماوية، فكذلك حالات الكسوفات الماضية هى محددة، وهذا التحديد هو أيضًا موضوع حسابات العالم الفلكي. وكما قال (راسل) Russell عندما تحدث عن قوانين الفيزياء الحديثة: «إن القانون لايفرق بين الماضي والمستقبل: إن المستقبل «يحدد» الماضي بنفس المعنى الذى «يحدد» به الماضي المستقبل. فكلمة «يحدد» لها ههنا معنى منطقي خالص: أى إن عددًا ما من المتغيرات «يحدد» متغيرًا آخر إذا كان هذا المتغير الآخر دالة [تابعا] للأولى»[1].

وفى الجملة فبدلا من أن نقول إن (العالَم الفيزيائي محدد) ينبغى أن نعبر عن مسلمة الحتمية بوجوب أن تكون (مشاكل الفيزياء حتمية). فلا يعود الأمر متعلقًا بفعل متعد بين ظاهرتين بل برباط منطقى بين نص المشكل وحله. فلم تعد الضرورة قائمة بين حادثين بل بين قضيتين. بل ننتقل من مجال الطبيعة إلى مجال الفكر.

وبهذا التصور للقانون الطبيعى كقانون دالّي يمكن أن يعبر عنه بعلاقة رياضية، أصبح فيها الرباط بين الحدود رباطًا ضروريًا منطقيًا، يبدو أنه لم يعد هناك مكان لتأويل توسيعى ومطلق للقانون، وأننا نجد أنفسنا منذ الوهلة الأولى على صعيد المفهوم والضرورة، لكن التجريبانية والعقلانية تمثلان اتجاهين فكريين سيتجليان حتى فى مستوى القوانين الدالية فى الطريقة التى يتصورها الانتقال من الوقائع إلى القانون.

---

1) B. RUSSELL, on the notion of cause, dans Mysticism and logic.

فما هو التأويل التجرباني؟ ولنأخذ أبسط مثال، هو مثال الدالّة ذات المتغير الواحد، ص= د (س). إن الوقائع موجودة فى لوحة القياسات. ويمكن كتابة هذه اللوحة فى عمودين، بوضع محورين من الإحداثيات، وبكتابة (السينات) على محور السينات، و (الصادات) على محور (الصادات). فنحصل بذلك على مجموعة منفصلة من النقاط المتراوحة القرب فيما بينها. ووجود القانون هو وجود المنحني الذى يربط هذه النقاط. إن رسم هذا المنحني، ثم تمديده من الجهتين أمر فيه بالتأكيد مخاطرة منطقية، إذ فيه تنبؤ بعدة حالات ليست معطاة فى اللوحة التجريبية. وفى هذا استقراء يتمثل فى «التعميم» وفى توسيع التجربة عن طريق التوليد والتمديد. ذلك بالتقريب هو التعريف الذى يعرفه به (كورنو) Cournot الذى، على الرغم من أنه ليس تجربانيا، فهو يحتفظ لكلمة استقراء بمعناها التقليدى الذى هو أنه استدلال معمم: «فهو طريقة الفكر الذى بدلا من أن يقف فجأة عند حدود الملاحظة المباشرة، يواصل طريقه ويمدد الخط المرسوم فيطاوع، إن صح التعبير، خلال مدة أخرى، قانون الحركة التى تلقاها» (1).

ولكن حتى فى هذا المستوى الأول، فإن الأشياء ليست سهلة بالصورة التى يسمح هذا المخطط بافتراضها، وذلك، أولا، لأن من الممكن دائما ربط عدد معين من النقاط بخط متصل. ثم لأن النقاط التى تقدمها التجربة ليست سوى أمور تقريبية: فليس من الضروري أن يمر المنحني بكل نقطة بالضبط بل بالقرب منها فقط. ولن يفلت المشكل من هذا اللاتحديد المزدوج، ولايصير تقريبا محدداً، إلا إذا اشترطنا أن يمر المنحني قريبًا جدًا من كل واحدة من النقط، مع بقائه بسيطًا نسبيًا. وهذه أفكار ماتزال متحيرة، لأن درجة القرب تخضع لتقدير غير محكم، ولأن درجة البساطة النسبية بين حالتين قد تتغير حسب وجهة النظر. وعلى كل حال بماذا تعرف هذه البساطة النسبية؟ فقد يعتبر المنحني بسيطًا بقدر ما يصلح لأن

---

1) Essai sur les fondements de nos connaissances. 49.

إن (كورنو) يخصص كلمة analogie [تمثيل] بسبب السابقة αvα التى تدل على الصعود إلى المبدأ، لكى يشير بها إلى ما يمكن أن نسميه الاستقراء المتعالى: «طريقة الفكر الذى يصعد بملاحظة العلاقات إلى سبب هذه العلاقات» (ibid).

تعبر عنه دالّة رياضية هي ذاتها بسيطة. بيد أن هذا هو جوهر المشكل. إذ ليس من الصعب ربط نقط موسعة إلى بقع صغيرة، بواسطة خط متصل، بل الصعب هو إعطاء هذا الخط دلالة رياضية، وهو أن نتصور، وراء خط هو مجرد تقريب، ما هي الدالة الرياضية التي ترسم شكلها تقريبًا. ويجب أن نكون قادرين على التعرف عليها وعلى معرفة دلالة الإشارة.

وأما أن لايحصل هذا الأمر من تلقاء نفسه، فإن تاريخ الاكتشافات الأولى التي حصلت في العلم الحديث تبين ذلك بالقدر الكافي. ذلك أن بطليموس و (فيتلون) Vitellon والعرب قد وضعوا جداول لانكسار الهواء في الماء وفي الزجاج بمقاربة جيدة. وكانوا من جهة أخرى يعرفون جيوب الزوايا، ويعلمون بالنسبة إلى الزوايا الصغيرة، أنها متناسبة معها تقريبًا. فقد كان يوجد لديهم في آن واحد، العتاد التجريبي والأداة الرياضية الضروريان للعثور على القانون الذي لم يتوصلوا إليه، لأنهم لم يربطوا بين النوعين من المعارف. وأما (كبلر) Kepler الذي كان مطلعا على الجداول الفلكية الجيدة التي وضعها (تيكوبراهي) Tycho - Brahé فإننا نعلم كثرة المحاولات الفاشلة التي حاولها قبل الاهتداء إلى فكرة الإهليلج. لكن إلى أي فكرة للإهليلج؟ لقد لاحظ (غ ـ ميلو) G. Milhaud أن الإهليلج «لايتدخل في استدلالات المهندس ولا في استدلالات (كبلر) بشكله المتمثل في خط منحن متصل مستدير، متراوح في التفلطح، له داخل وخارج، إنه يتدخل فقط بخاصية أي نقطة من نقاطه، في كونها تشكل مع بعض النقاط الأخرى شكلا عناصره تربط بينها علاقة كمية. ودلالة المسار المعني في قانون (كبلر) هي هذه: بالنسبة إلى كل وضع من أوضاع الكوكب، إذا نحن نظرنا في نفس الوقت إلى نقاط أخرى، ومنها الشمس، بحيث نحصل على شكل هندسي، فإنه يمكننا أن نعلن أن بين عناصره، العلاقة الكمية الخاصة التي تصلح أن تكون تعريفا لنقاط إهليلج ولمركزيه»[1].

وعلى هذا فإننا عندما نسند إلى العمل الاستقرائي أن (يجد المنحنى) فإن العبارة تكون مشككة. فإذا تعلق الأمر فقط برسمه، أي بتوليده وبتمديده، فإن

---

1) G. MILHAUD, la science rationnelle, Rev, de Métaph., 1896, p. 285.

هذا ليس أمرا صعبا، لكنه أمر أكثر مما هو مطلوب: وهو وجود منحنٍ على صورة يمكن معها أن تعبر عنه دالّة رياضية بسيطة نسبيا، فالمشكل الحقيقي والصعوبة الحقيقية هي (العثور على الفكرة). فههنا كما رأينا يكمن الجزء الخصب من العملية الاستقرائية، وليس فقط على صعيد العلم الذى يستعمل الرياضيات. إن مثل هذا المطلب موجود أيضًا فى العلم العلّي (مثل الانتباه إلى المقدم المهم كالجرائيم) وحتى فى العلم الحملى (الانتباه إلى الصفة المهمة كقلة المرة). وكذلك الأمر على صعيد العلم الدالّي، فإن تدخل الأفكار الأصلية مطلوب لمجرد إثبات الوقائع: أي الفطنة من أجل العثور على الأبعاد المهمة، والمهارة من أجل تصور التجهيز المناسب وتحقيقه. لكن جوهر الاكتشاف الاستقرائي إنما يكمن فى الانتقال من جدول القياسات، ومن المنحني الذى يمثله، إلى فكرة الدالة الرياضية التى تعطي قانون إنشاء المنحني. والانتقال من المعطيات الإدراكية الحسية إلى جدول القياسات يؤول إلى التعبير عن الوقائع بطريقة تجعلها تقبل المعالجة الرياضية. والانتقال من الجدول إلى المنحني ينجم من استقراء ماصدقي، وفى الانتقال من المنحني إلى المعادلة يكمن الاستقراء المفهومي الذى يحصل به القانون. لأن المعادلة أي الصيغة التحليلية هى التى تبين سبب الشكل المكاني الذى هو فى حد ذاته مايزال فى مجال الواقعة. فالتحليل الرياضي الآن هو الذى يعطي المعرفة الفيزيائية صورتها.

الباب العاشر

القوانين الإحتمالية

لقد شهد العلم المعاصر ظهور ضرب جديد من القوانين، هو القانون الاحتمالي. وينبغى قبل كل شيء أن تكون العلاقة بين هذا الضرب الجديد من القوانين، والقوانين السابقة مفهومة جيدًا. وغالبًا ما تقابل هذه القوانين الاحتمالية بالقوانين العلّية. كما أن (ريشنباخ) Reichenbach يقابل مبدأ العلية عند (هيوم) بمبدأ التردد الإحصائى Fréquence statistique.

لكن عند قراءة هذه النصوص، فإنه ينبغي أن نتذكر أن كلمة علّيّة قد وقع الاحتفاظ بها فى الغالب، للإشارة بها إلى الحتمية فى العلم الكلاسيكي. ولهذا فإن هذه القوانين الجديدة، لاتقابل بشكل خاص، ما سميناه القوانين العلية مع الاحتفاظ لكلمة علة بمعانيها العادية، ولاتحل محلها. وعندئذ فهل يجب اعتبارها صورة رابعة من صور القانون، تنضاف إلى الصور الثلاث السابقة، وبهذا نكون ملزمين بتصحيح تقسيمنا الثلاثي المتعلق بتطور الضروب الكبرى من القوانين، وذلك بإدراج نوع رابع؟ إن الفكرة من وجهة النظر التاريخية تبدو مشروعة، ويمكن أن نعين القرن العشرين، باعتباره القرن الذى اكتسب فيه هذا الضرب من القوانين، بعد بعض المحاولات المتنازع فيها، حق المثول فى الفيزياء، أكثر العلوم الطبيعية تقدمًا وأكثرها استعمالا للرياضيات. لكن من وجهة نظر التحليل، فإن الأشياء تبدو بخلاف ذلك. فإذا كان صحيحًا أن القوانين الاحتمالية قد جاءت مؤخرًا لكى تحل محل القوانين الدقيقة فى الفيزياء الكلاسيكية، أي القوانين من النوع الدالّي أو لتنضاف إليها، فإنها قد جاءت أيضا لكي تلتصق بالقوانين العلية أو القوانين الحملية، لأن هذه تقبل على غرار القوانين الدالية، التقسيم إلى صورتين، إحداهما دقيقة والأخرى احتمالية. لقد كان أرسطو يفكر فى هذه الإمكانية فى القوانين الحملية عندما ذكر «ما يحصل فى الأكثر». وكذلك تفعل علوم الإنسان اليوم فى الغالب، مثلا عندما يقول لنا المتخصص فى علم الإنسان إن

السكنديناڤيين ذوو رؤوس مستطيلة وهم شقر، وإن المتوسطيين ذوو رؤوس عريضة وهم سمر. وكـذلك الأمر بالنسبة إلى القـوانين العلية: فالريح الغربيـة فى فرنسا تأتي بالمطر فى الغالب ـ ومع متـابعة علم العلاقات: فإن انخفـاض ميزان الضغط يبشر بالمطر فى الغالب.. وهكذا فإن القانون الاحتمالي لايحدد طابقا رابعا فى نمو مفهوم القانون، مجانسا لصوره السابقة، بل طريقة معينة فى النظر إلى كل قانون، توافق المراحل الثـلاث السابقـة. بل يجب أن ننظر إلى القـانون الاحتـمالي كـما يوصى بذلك (هـ. مينور) H. mineur باعتباره فرعًا جانبيًا فى تطور مفهوم العلة الطبيعية.

وهناك التبـاس آخر تجب إزالته. إن الاحـتمال مـرتبط نوعًا مـا بكل قانون طبيـعي أيا كان، لأن الاستقـراء الذى يؤدي إليه، ليس استـدلالات دقيقًا: فـهو لايؤدي أبدا إلى يقين مطلق كـما هو الأمر فى الاستنتاج الرياضي، وبالتـالي فهو لايقدم لنا إلا نتيجة متراوحة الاحتمال، ولو بلغ هذا الاحتمال أحيانًا ذلك الضرب من اليقـين المخفف الذى يسـمى «معنويًا». لقد اعـترف الناس فى كل زمـان بهذا الفرق الأساسي بين قضايا الرياضيات وقضايا الفيزياء. وبالنسبة إلى هذه الأخيرة، فإن الناس فى العصر الوسـيط، كانوا يقولون صراحة إن المعارف فيـها هى معارف محتملة لاغير. ثم إن هذا الاحتمـال يأخذ عندهم طابعًا ذاتيًا جدًا، بعيدًا عن كل تقدير علمي، إذ كـانوا يقصدون بهذه الكلمـة: ما يمكن إثباته بالمحاجـة الجدلية، ومن هذا كانت تلك المجادلات المؤيدة والمفندة Pro et contra التى لاتكاد تنتهي، والتى تنتصر فيها فى الأخير مـهارة السوفسطائي على قلة مهارة الخصم. إن العلم الحديث فى بداياته قـد قام على مناهضة هذه الصـورة من الاحتمـالية الموروثة من الأكاديمية المتوسطة*. لقد كان بمعارضته هذه الصورة المخففة من الشك، بوثوقيته العلمية، ينشد اليقين ولو كان أساس هذا اليقين معكوسًا عند الانتقال من العقلانية الديكارتية إلى التجربانية الوضعانية. ومما لاشك فيه أن مثل هذا الموقف كان يبرره رد الفعل ضد الاحـتمالية فى العصر الوسـيط. لكنه كان موقفا مؤقـتًا لأن مرحلة

* الأكاديميـة القديمة= مدرسة أفـلاطون وسبوسيبـوس وكسينوقراطس. والأكاديمـية المتوسطة والجديدة= مدرسة أرقيسيلاوس وقرنياد وأتباعهما من أصحاب المذهب الاحتمالي (المترجم).

جديدة قد قطعت اليوم: فالاحتمال قد أصبح الآن موضوعًا علميا، فهو يقدر ويحسب، وباختصار فقد توصل الناس إلى ما سماه (ج. ديكلو) J. Duclaux «علم اللايقين». وذلك لأن هذا اللايقين يوجد الآن على صعيد آخر. ونظرا إلى الطابع الافتراضي في العمليات الاستقرائية فإن اللايقين يتناول القانون، وبدرجات مختلفة، كل قانون. لكن هذه القوانين بصفة عامة وحتى عهد متأخر، لم تكن تعبر عن احتمالات. لقد كان القانون (محتملا) probable ولم يكن (احتماليًا) probabilitaire. لقد كان الاحتمال يكمن في اللغة الشارحة، فيما يمكن أن يقال عن القانون. أما الآن فإن الاحتمال مندمج في القانون، بل هو موضوع هذا القانون. ولهذا يجب التمييز بين احتمالية القانون التي هي صفة كل قانون، والاحتمالية التي تعبر عنها بعض القوانين التي تتميز بهذه الصفة الأصيلة، عن سائر القوانين الأخرى. وبهذا تدخل الاحتمالية في الميدان العلمي، وتصبح «بعدا»، فهي مرقمة، بحيث نحصل بها على معرفة (دقيقة) عن درجة (عدم الدقة).

إن هذا التمييز بين احتمالية القانون والاحتمالية (الداخلة) في القانون تطابق تمامًا التقسيم الذي يضعه (كارناب) Carnap بين معنيين أساسيين لكلمة احتمال[1] التي تعني إما درجة توكيد الفرضية، وإما التردد المتعلق بخصيصة أو بحادثة أو بمقدار في سلسلة طويلة. والمعني الثاني هو بطبيعته مرقم، وهل يمكن إدخال الكمية في الصورة الأولى للاحتمال؟ هذه هي المشكلة التي طرحها (كارناب) على نفسه، فاتحا بذلك الطريق أمام سلسلة من الأعمال المعاصرة. ولم تعد المشكلة ههنا مشكلة فيزيائية، بل مشكلة منطقية خالصة، تتعلق بالعلاقة بين قضيتين (بسيطتين أو مركبتين) إحداهما تعبر عن الفرضية، والأخرى عن جملة المعطيات التي تقام عليها. . هذا الذي صار إليه كما يقال اليوم مشكل «منطق الاستقراء»

---

1) إن معاني الكلمة هي في الواقع أكثر من ذلك لكنها ـ مع إهمال المعنى الكلاسيكي الذي يقصده الحساب الرياضي للاحتمالات، أي كحساب للحظوظ ـ تقبل التقسيم بسهولة إلى هذين المعنيين الأساسيين.

Voir R. Carnap. logical foundations of prpbabilily, Chicago, 1950 (2 éd. 1962).

الذى كما نرى لم يعد له إلا علاقة بعيدة بما كانت عليه التقاليد التى يمثلها (مل) Mill. فلم يعد الأمر يتعلق بالعثور على صيغ تضمن صحة الاستقراء كما تضمن الصيغ القياسية صحة الاستنتاج، وهو موضوع مصطنع لأن خاصة الاستقراء العلمي هو بالضبط أن لايكون أبدًا صحيحًا من الناحية الصورية، وأن لايؤدي إلا إلى فرضية. بل إن المماثلة بين المنطق الاستنتاجى والمنطق الاستقرائى، ينبغي تصورها بشكل آخر. فمثلما أن المنطق الاستنتاجى يهمل كليا صدق أو كذب القضايا المستعملة فى الاستنتاج، لكى يتساءل فقط عن الشروط التى تضمن النتيجة، فكذلك المنطق الاستقرائي يتساءل بالاعتماد فقط على دلالة القضايا ودون الانشغال بمعرفة ما إذا كانت صادقة أو كاذبة، إلى أى درجة قابلة للتعبير الرقمي، وبهذا المعنى، ما هي درجة الاحتمال التى تكون بها الفرضية مضمونة من طرف الوقائع التى تذكر لتعزيزها. لكن مثل هذه المسائل تابعة للمنطق[1] ولاتهم بشكل مباشر طبيعة القانون أو مضمونه. بيد أن الأمر فى هذا الباب يتعلق بالقوانين الاحتمالية وليس باحتمالية القوانين.

إن الاحتمال فكرة موجهة modale ، وهي صورة للممكن الجائز. لكن من كونه ذا كمية عددية، تنجم خصوصيات فى تقسيم هذين المفهومين. فالممكن الجائز فى التقسيم التقليدي يؤلف مع الضرورى والمستحيل ثالوثا من الأضداد

---

1) لقد أثارت مشكلة منطق الاستقراء عددًا كبيرًا من الأعمال منذ مستهل القرن العشرين. وقد تحول طرحها بشكل عميق تحت التأثير الذى اشتركت فيه ثلاث فئات من الوقائع: 1. الإدخال الشامل للاحتمال فى القوانين الأساسية للفيزياء؛ 2. الاهتمام المولى للمشاكل الابستمولوجية، لاسيما من طرف التجريبانية المنطقية التى ترى أن الفلسفة تنحصر فى التحليل المنطقى للغة العلمية، 3. تجديد المنطق وتأسيس منطق رمزى يقدم الأداة التى يتطلبها هذا التحليل. وحول هذه النظريات الجديدة فإننا نرجع القارئ إلى الكتاب الجديد الذى كتبه Maurice BOUDOT Logique et probilite, . ومن أجل الاستعداد لذلك فإنه يمكن البدء فى مستوى أولي، بقراءة:

C.G. HEMPEL, Eléments d'épistémologie, trad. franc., Paris, Colin, 1972.

ثم بتقنية أعلى:

I. SCHEFFLER, Anatomie de la science. trad. franc, Paris, Seuil, 1966.

مع انخفاض تقلب النسبة، عندما يزداد عدد الاختبارات، ويتجه نحو قيمة قصوى. وهكذا في العلوم التي تتعامل مع الواقع، فإن التواتر الإحصائي هو الذي في الأخير يعطي بشكل تجريبي قيمة الاحتمال.

وهكذا تلتقي مادتان علميتان، تطورت كل منهما أول الأمر على حدة: حساب الحظوظ التي تكوّن عند ممارسة ألعاب الميسر على يد (باسكال) Pascal و(فيرما) Fermat و (هويغنز) Huyghens، والإحصاء الذي استعمله (جان دي ويت) Jean de witt لمعالجة المسائل المتعلقة بالدخل العمري [نسبة إلى العُمْرَى] rentes viageres . لكن حدث الاقتران فيما بعد بين هذا الضرب من المشاكل، المشاكل المتعلقة باحتمال حادثة فردية، والمشاكل التي تتعلق بتواتر مثل هذه الحادثة داخل جمع معين.

إن هذا الرباط يبينه ما يسمى قانون الأعداد الكبرى الذي صاغه (جاك برنولي) Jacques Bernoulli : في سلسلة كبيرة من الاختبارات المتماثلة، يحدث حادث بتواتر يقرب من احتماله، ويزداد هذا القرب كلما كان عدد التجارب أكبر. وبما أن هذه النظرية théoréme تقبل العكس، فإنه يجوز لنا تقدير الاحتمال بالتواتر عندما لانستطيع حسابه بشكل قبلي.

لكن بينما كان حساب الحظوظ من جهة، يتطور كأمر رياضي خالص، وكانت من جهة أخرى، المناهج الإحصائية تتدخل في مجال الأمور الإنسانية، فإن أمور علوم الطبيعة التي كانت تسمى علومًا دقيقة، والفيزياء في المقام الأول، قد أفلتت مدة طويلة من قبضة كلتا المادتين اللتين كانتا تكتنفانها من كل جانب. لقد كانت قوانين الفيزياء دقيقة ويقينها مأمونًا تقريبًا. ولم يبدأ الأمر يتغير إلا في نهاية القرن التاسع عشر. ذلك لأن نظرية حركة الغازات القائمة على اعتبارات إحصائية، قد تأكدت بشكل واضح عندما حصل (بلتزمان) Boltzman بواسطتها على تفسير للمبدأ الثاني في (الترموديناميك) thermodynamique ونزع عنها بذلك طابعها المستنكر. وبعد ذلك تكاثرت التفسيرات الإحصائية في الفيزياء: وأصبحت نظرية حركة الغازات بعد تعميمها مع (جيبس) Gibbs مجرد حالة خاصة لميكانيكا إحصائية ثم تدخلت اعتبارات مماثلة مع (لورنتس) Lorentz في الميدان الآخر من

الفيزياء، هو ميدان الكهرطيسية. فانشطر مفهوم القانون الفيزيائي إلى شطرين. وإلى جانب القوانين الدقيقة التقليدية التى كانت تسمى «ابتدائية» والتى إذا لم يخضع لها الحادث كان مستحيلا مطلقا، يجب أن نفسح المجال لقوانين ذات طابع أكثر تواضعًا، هي قوانين «ثانوية» يكون معها الحادث المضاد أمرًا عسير الاحتمال فقط.

ومع هذا فإن مثل هذه القوانين لايبدو أنها نالت من مبدأ الحتمية، لأنه استمر الاحتفاظ بفكرة أن الحركات الفردية التى تصدر من الجزيئات الأولية تخضع كل واحدة منها للقوانين الصارمة التى تقوم عليها الميكانيكا، وأن عجزنا فقط عن متابعة هذه الحركات مع تعقيداتها غير المتناهية تقريبًا، هو الذى يلجئنا إلى عدم اعتبارها إلا فى جمل كبيرة، مع التقلبات الخفيفة التى تتجلى فى النتيجة الإجمالية. لكن، شيئًا فشيئًا، انقلب الوضع. ووصل الناس إلى أن تساءلوا إذا كان اطراد القوانين التى تسمى دقيقة ـ والتى ليست فى ذاتها دقيقة إلا ببعض التقريب الموضوعي كما بين ذلك (رينيو) Regnault بالنسبة إلى قوانين الغازات الكلاسيكية ـ ليست ناجمة هى الأخرى من مفعول جملي. ووقعت خطوة أخرى، وبينما كانت فكرة الحتمية الصارمة قد طردت من مجال الأشياء المرئية، فإن الاحتفاظ بالحتمية على صعيد الميكروفيزياء، بدا بعد ذلك لكثير من الناس، افتراضا لايمكن التحقق منه فقط بل ليس له مايبرره، لأن الاطراد العام لايتطلب بالضرورة حتمية على الصعيد الفردي الذى ينضوى تحته، كما يظهر ذلك فى الشؤون البشرية، حيث يمكن مثلا توقع العدد التقريبي للمسافرين فى محطة (ليون) ليلة عيد الميلاد.

لكنه يبدو أن هذه اللاحتمية الأساسية تفرض نفسها على الفيزيائى عندما يعمد بالفعل إلى دراسة السلوك الفردى كما تضطره إلى ذلك انفصالية الظواهر الأولية. وبينما فرض نجاح النظريات الذرية هذه الانفصالية على المادة، جاءت كهارب (لورنتس) Lorentz لكي تملأ المجال الكهرطيسى، ثم أدخل كم العمل quantum d'action عند (بلانك) Planck الانفصالية فى المبادلات الطاقوية، و (فوتون) أينشتاين Photon d'Einstein فى انتشار الضوء. وباختصار، فإن الانفصالية الأولية فرضت نفسها فى كل مجال، وفى آن واحد بالنسبة إلى المادة

وإلى المجال، ومعها انحل ارتباط الظاهرة الفردية بالحتمية الدقيقة. وجاءت علاقات (هيزنبيرغ) Heisenberg الشهيرة التى تسمى «علاقات الارتياب»، لكي تقدم بعد ذلك ضمانة علمية لما يمكن أن يبدو لأول وهلة، مجرد رؤية عقلية. والجمع بين الموجة والجسيم الذى فرضته فى الميدان الميكروفيزيائي الذرة الضوئية عند (إينشتاين) والموجة المادية عند (ل. دى بروى) L. de Broglie، تتم ترجمته بالتكاملية Complementarite بين وجهة النظر الإحصائية التى تتناول الموجة، ووجهة النظر الفردية التى تتناول الجسيم. إن سلوك الموجة تحدده بالضبط معادلة الموجة، لكن هذه الحتمية هي حتمية ظاهرة جملية، وهى اطراد ذو طبيعة إحصائية لايزيد على كونه يعبر عن الاحتمال السائد على مستوى سلوك الجسيم الذى يفلت بطبيعته من كل تحديد دقيق، وذلك ببيان مقدار هذا الاحتمال. وبهذا فإن صرح العلم كله مع الاطراد الجميل فى القوانين الدالية التقليدية، يبدو قائما على لاحتمية أساسية. فالقوانين الأساسية فى الطبيعة هى قوانين من النوع الاحتمالي.

فهل ينبغى أن نستنتج أن جميع صور القوانين السابقة، لا القوانين الحملية والقوانين العلية فقط، بل حتى القوانين العلّية أي القوانين الدقيقة فى الفيزياء، ستحل محلها قوانين من النوع الاحتمالي؟ إن مثل هذا الاستنتاج يتطلب تحفظات بالغة. أولا بطبيعة الحال لأن القوانين الحتمية من النوع الكلاسيكي، تبقى مقبولة داخل الحدود التى تقررت فيها، أي فى مجال الأشياء المشاهدة. وفى هذه النقطة فإن الميكانيكا النسبية لم تزد على أن أيدت الميكانيكا الكلاسيكية، لأن تطور نظام من الأنظمة فى المركّب المكانى الزمانى معها، espace - temps تتحكم فيه مجموعة من المعادلات التى تحدد مستقبله بشكل لامرد له. ولكن حتى فى المنطقة المتوسطة وهي التى تتفق معها حساسيتنا والتى تتناول الفيزياء الكلاسيكية، فإن القوانين التى قررتها تبقى مستمرة. ومما لاشك فيه أن الحتمية التى تتدخل فيها، ليست إلا حتمية ذات طبيعة إحصائية، والحادثة التى تخترق قانونا من هذه القوانين لاتكون مستحيلة بشكل مطلق، لكنها تبقى قليلة الاحتمال بحيث يمكننا أن نهمل مثل هذا التوقع. ومن الناحية النظرية والفلسفية الخالصة، يوجد بالتأكيد فرق رئيسي فى تأويل القانون وخاصة فى تأويل المقاربة التجريبية التى نلاحظها دائما فى تطبيق

القانون على حالة عينية. فهي لاترجع فقط إلى النقص الذى لايمكن تلافيه، فى وسائل قياسنا، بل ترجع أيضا إلى التقلبات التى هي إحدى السمات الجوهرية فى كل اطراد ذي طبيعة إحصائية. لكن ما دام حجم مقدار التقلبات دون حجم المقاربة التجريبية، فليس هناك ما يتغير من الناحية العملية،وكل شيء يجري كما لو كانت الظاهرة خاضعة لحتمية دقيقة.

إن المشكلة تنطرح على صعيد الميكروفيزياء. فالحتمية التى تسمى أحيانًا (لابلاصية) [نسبة إلى Laplace] لاتصلح فيها. فلماذا؟ ليس ذاك لأنها تكون فيها فاسدة، بل لأنه تبين أنه لايمكن تطبيقها فيها. ففي الاستلزام القائل: «إذا عرفنا بالضبط حالة منظومة ميكانيكية فى لحظة معينة، أمكننا أن نحسب الحالة التى ستكون عليها فى كل لحظة لاحقة» وهى صيغة تعبر عن الحتمية الكلاسيكية، فإن الميكروفيزياء لاتكذب الاستلزام ذاته، بل إمكان تحقق المقدم. إذ لايمكن أبدًا أن نعرف بالضبط حالة راهنة، وهذا ليس لأن وسائلنا التى نستعملها فى البحث ناقصة، بل لأسباب ترجع إلى ذات طبيعة الأشياء. إننا عندما ننزل إلى مستوى كم العمل quantum d' action فإن علاقات (هيزنبرغ) تبين أنه يستحيل من الناحية النظرية أن نحدد، فى آن واحد وبدقة، مقدارين، أحدهما هندسي هو (الموقع) والآخر دينامي هو (مقدر الحركة)،و هما اللذان يعرّفان حالة منظومة فى لحظة معينة، لأن كل زيادة تحصل فى ضبط أحدهما يقارنها نقص يحصل فى ضبط الآخر. ولهذا لايعود للاستلزام اللاباصى أي مفعول على الرغم من صحته. إذ ذلك من الناحية العملية يؤول إلى نفس الشيء من دون شك، باعتبار أن فساد الاستلزام أو استحالة المقدم، يؤدي على حد سواء، إلى عدم تعيين التالي. لكن من الناحية النظرية يجب التمييز الجيد بين الحالتين.

فهل يجب أن نقول عندئذ إن الحتمية قد اختفت من ميدان الميكروفيزياء؟ بل يجب أن نقول إنها قد انقسمت فيها، وإنها قد اتخذت فيها صورة أكثر تعقيدًا، بسبب صلتها بافتراق الظواهر إلى الوجهين المتكاملين اللذين هما الموجة والجسيم. فمن جهة نجد أن سلوك الموجة محدد تماما، وللموجة خصائص معينة، ولها شدة وتواتر قابلان للتقدير، بحيث إذا مكنتنا الملاحظة من معرفتهما، فإن معادلات (شرودنغر) Schrodinger و (ديراك) Dirac تمكننا من أن نحسب بدقة، تطورها

فى المستقبل، إلى وقت القيام بملاحظة جديدة. ومن جهة أخرى فإن هذه الموجة ليست فى حد ذاتها سوى تعبير عن الاحتمال المتعلق بحالة الجسيمات التى تقترن بها، بحيث يكون الاطراد الذى تخضع له، بالنسبة إلى سلوك مجموعة الجسيمات، مجرد اطراد ذي طبيعة إحصائية. إن المعلومات التى تقدمها لنا الملاحظة أو حساب الموجة فى لحظة معينة لاتمثل قيمتين دقيقتين بالنسبة إلى المقدارين المتظافرين فى الجسيمات، اللذين هما الموقع وكمية الحركة، بل فقط احتمالا دقيقًا للحصول على مثل هاتين القيمتين: وعلى سبيل المثال، فإن احتمال التحديد الدقيق لموقع جسيم يعينه يقدمه مربع سعة الموجة فى ذلك الموقع وفى تلك اللحظة. وسواء أ تحدثنا بلغة الموجة أم بلغة الجسيم، فإننا لانزيد على التعبير عن فكرة واحدة بشكلين مختلفين. فهناك دائمًا حتمية ما، وإلا ما أمكننا أن نتحدث عن قانون، لكن المحدد لم يعد كما هو الشأن فى الفيزياء الكلاسيكية، الحادثة المستقبلية، بل احتمال وقوعها.

وهكذا تتفكك العبارة القديمة التى كانت تعبر عن الحتمية. والصيغة الثنائية (تحديد الحادثة) تحل محلها بانقسام الحد الثانى، صيغة ثلاثية هى (تحديد احتمال الحادثة)، وهى صيغة تنقلب بالإدغام إلى الصيغة الثنائية فى الحالة الخاصة التى يكون منها الاحتمال يساوى ١. وفى محل القوانين التى تحكم التغيرات فى الزمان الخاص بشيء فردى، تحل قوانين تحكم التغيرات فى الزمان الخاص بالاحتمال. فلم يعد للظواهر فى الميكروفيزياء قوانين، بل فقط قوانين احتمال الظواهر مع العبارتين اللتين يمكن تقديمهما عنها، إما العبارة الموجية وإما العبارة الجسيمية. وبتعبير آخر فإن لنا طريقتين فى تقسيم المحتمل والمحدد. فالحتمية باقية نوعًا ما، لكن لايمكن فصلها عن المحتمل، وفى هذا الأمر تنتصر الحتمية الحديثة على الحتمية القديمة. فإذا تحدثت باللغة الموجية فإنى أستطيع التنبؤ بدقة بما سيجرى، مثلا بظهور حلقة انكسار، غير أن ما أتنبأ به عندئذ هو ظاهرة جملية تعبر عن مجرد احتمالات على الصعيد الفردى. وإذا ما نزلت إلى هذا الصعيد الفردى وتحدثت الآن بلغة الجسيم، فإن الظاهرة التى أتعامل معها مثل صدمة الضُوَيْئى Photon، هي شيء فعلي حقًا، ومحدد، ويخضع لقانون (كل شيء أو لا شيء)، وليس بالتالي للاحتمال والإحصاء أي تدخل فيه، إلا أنني لا أستطيع أن أتنبأ بهذه الظاهرة بشكل يقينى،

بل يمكنني أن أتنبأ باحتمالها فقط. نعم يمكننا أن نغير الخانتين اللتين يوجد فيهما الحتمية والاحتمال، لكنه لايمكننا أبدا استبعاد هذا الأخير. لأننا إذا أبعدناه من جهة، ظهر من الجهة الأخرى في صورة مختلفة.

ومن دون شك سينزعج الناس من إدماج المحتمل في الواقع. إذ المقصود هو هذا. إن الفيزياء قد تجاوزت اليوم بكثير، المرحلة الأولية التي يكون فيها العلم نسخة عن موضوعه، ويتم تعريفه بموضوع دراسته. وبالنسبة إليها، فإن العلاقة قد أصبحت اليوم معكوسة، ومنذئذ، فإن عالَم الفيزياء على العكس، هو الذي يتحدد بما هو موضوع للفيزياء، بحيث أصبح المحتمل عندنا عنصراً من عناصر هذا العالَم. وكما قال (إيدنغتن) Eddington فإن «الارتياب مندمج في وصفنا النظري للإلكترون بحيث إن الشيء الذي له موقع وسرعة محددان لايمكن أن يمثل إلكترونا» [1]. ومع ذلك هناك ملاحظتان تخففان من انطباع الغرابة التي يثيرها فينا مثل هذا الإسقاط للمحتمل في الأشياء ذاتها. ففي الأول ليس الأمر جديداً كل الجدة كما يبدو ذلك لأول وهلة. إننا بالتأكيد متعودون على أن نقابل الممكن بالواقع، بدلا من أن ندخله فيه، ومع ذلك فإننا لانندهش كثيراً عندما يقال لنا إن الحادثة الفلانية ممكنة، أو إنها ضرورية أو إنها مستحيلة. ونحن في ذلك ننقل إلى الأشياء، الجهة التي توجد في ذهننا. والفرق الذي ليست أهميته قليلة الشأن، هو أن المحتمل في الفيزياء الراهنة ذو مقدار، وهو موضوع قياس دقيق. والملاحظة الثانية التي تخفف الطابع المستنكر من هذا الدمج للمحتمل في الواقع، هو أن الأمر يتعلق ههنا فقط باحتمالية موضوعية قابلة للتقدير العلمي بالتواتر، ويجب تمييزها، على الرغم من ضعف المصطلحات، من تلك الاحتمالية الذاتية التي تعبر عن درجة توقعنا لحادثة من الحوادث، وعن درجة اعتقادنا في احتمالها.

وبقيت الآن المسألة الشائكة حقا، التي انقسم حولها الفيزيائيون المعاصرون إلى معسكرين: وهي مسألة معرفة ما إذا كانت اللاحتمية الجسيمية ـ ولنستعمل هذه العبارة المختصرة للإشارة بها إلى أن المحدد ليس هو الجسيم في حد ذاته بل احتماليته ـ أمراً نهائيًا بشكل مطلق، وإذا كنا معها قد وضعنا أيدينا على باطن الأشياء، أو كانت هذه اللاحتمية على العكس من ذلك مجرد تعبير عن جهلنا

1) Sur le probléme du determinisme, adapté de l'anglais, p. 21.

الحالي، ومظهرًا ناجمًا عن حتمية أكثر عمقًا بقي علينا أن نكتشفها، رادين بذلك صرح الفيزياء إلى الأساس الحتمي الذى ساندها حتى الآن. وبطبيعة الحال فإن العلماء هم المؤهلون لحسم هذا النزاع، لكن الذى يمكن أن يهتم به الفيلسوف، هو أن يلاحظ أن انقسام العلماء حول هذا المشكل الأساسي له علاقة وثيقة بطريقة تفكيرهم، حسبما يضعون فى المقام الأول من اهتماماتهم، تعليمات التجربة أو مقتضيات العقل.

إن مما يتطابق مع المقتضيات التجربانية، الاقتصار على الحتمية الاحتمالية، لأن تجربتنا لاتتجاوز ذلك. وهذا ليس فيما هو كائن بسبب استحالة ناجمة من ضعف الوسائل التى نستعملها فى البحث، ولكن فيما يجب أن يكون، لأسباب ترجع إلى طبيعة الواقع الفيزيائي كما تبين ذلك ممنوعات (هيزنبرغ)، وكما تؤكده مختلف البرهنات النظرية التى أهمها نظرية وضعها (فون نيومان) Von Neumann. ومما لا طائل وراءه بشكل مطلق أن نبحث عن حتمية فردية، أو حتى أن نظنها وراء الحتمية الاحتمالية، لأن المقياس العلمي الذى تقوم عليه الحتمية فى هذا المستوى وهو إمكان التنبؤ، أمر منعدم نهائيًا. وبشكل أعم، كلما نزلنا إلى ما تحت المقدار الذى يتفق مع حساسيتنا، وجب أن نتجنب التصوير الذى يذكر بالتجربة على مستوانا. وعلى الصعيد الذرى، ومن باب الأولى على صعيد أجزاء الذرة، يجب أن نحذر من أن ننظر إلى حركة الجسيمات ولو على سبيل التمثيل، كما لو كانت مثل لعبة البيار الكبيرة التى أشار إليها (بوانكارى) Poincare حتى لو كانت منحصرة فى خواصها الهندسية الميكانيكية فقط. لأن من التشبيه بالإنسان Anthropomorphisme كما قال (جان بيران) Jean Perrin أن نعمل على تصور ما يجرى داخل ذرة الهيدروجين، وقد أكد هذا التحذير تقدم الميكروفيزياء المعاصرة. ذلك أن «الصورة الكوكبية» للذرة ليست سوى تمثيل خادع. إذ كيف يمكن على سبيل المثال أن نتصور تلك «القفزة الكوانتية» الآنية والتى ليس لها مسار؟ فليست الجسيمات أشياء محددة الموقع فى المكان، باستثناء اللحظة المعينة السريعة التلاشى التى تتجلى فيها بواسطة صدمة، فتكون بذلك أشبه بالحوادث الخاطفة منها بالأشياء الجوهرية. لقد فقدت فرديتها مثلما أنها فقدت استمرارها فى الزمان، والإحصائيات التى تناسبها والتى بينت التجربة أنها فعالة، هي إحصائيات غريبة حيث يعد الجسيمان

الاثنان جسيما واحدًا عندما لاتكون لدينا أية وسيلة لتمييز أحدهما من الآخر: فيكون فى هذا تطبيق للمبدأ القديم المتعلق بمبدأ اللامتميزات Principe des indi-cernables وبهذا فالجزيئات الأولية التى تدعو كثرتها من جهة أخرى إلى القلق بالنسبة إلى التأويل الواقعى، لاينبغي اعتبارها أشياء، لأنها لاتملك أية صفة من الصفات التى يتحدد بها لدينا الشئ. ولامعنى لأن نتوقع إخضاعها ذات يوم لحتمية ميكانيكية.

والآن فبماذا يتمثل الاحتمال من وجهة نظر تجريبية؟ إننا هنا أمام مفهوم موجه، بحيث لايمكن أبدًا أن يكون موضوعًا للتجربة المباشرة التى تبين لنا ما هو كائن أو ليس كائنًا فى الواقع. وعلى هذا يجب أن يقع ههنا تقهقر آخر. فبعد رد القوانين الدقيقة إلى قوانين احتمالية، وبذلك نكون قد نزلنا مما هو ضروري إلى ما هو ممكن، فإن الأمر يتعلق الآن بالتعبير عما هو ممكن بكلمات جازمة. فلكلمة احتمال عدة معان متراوحة الإبهام ومتراوحة التوافق فيما بينها. ولكي تصلح للاستعمال العلمى، فإنه يجب أن نتناسى هذه المعاني المسبقة وأن نحدد لها معنى نقرره، بحيث يمكن للعالم أن يستعملها، أي تصلح فى آن واحد للتقدير العددى وللمراقبة التجريبية. والتواتر الإحصائى وحده هو الذى يسمح بهذا الرد. قال (ر. فون مسيس)[1] R. Von Mises «إن الاحتمال الكمى (يجب تعريفه) بالنسبة إلى سلاسل من الملاحظات أو العروض باعتبارها غير محددة.. والتواتر النسبى للتكرار هو «قياس» الاحتمال بالمعنى الذى يكون فيه تمدد عمود الزئبق هو «قياس» الحرارة».

فإذا رمينا زهرين من النرد عددًا من المرات، ولتكن 200 مرة، وإذا حسبنا عدد المرات التى نحصل فيها على ستّتين، وجدناه عددًا ضعيفًا، قد يكون 5 مثلا. إن حاصل $\frac{5}{200} = \frac{1}{40}$ هو ما يسمى التواتر النسبى لظهور السّتتين. وإذا واصلنا التجربة حتى تبلغ 600 مرة، فإننا نحصل على حاصل جديد سيكون قريبًا

---

1) Wahrscheinlichkeit, statistik und wahrheit 1928: preface de la 3 ed. 1951. p. iv. وفيما يلى فإننا نستلهم بشكل واسع هذا المؤلف الذى ندين له بواحد من أفضل عروض المذهب.

جداً من $\frac{1}{40}$ ، لكنه سيكون مختلفًا عنه بالتأكيد. ونواصل أيضًا حتى 2000 مرة. فنلاحظ عندئذ أن تغيرات هذا التواتر النسبي تصبح أقل فأقل بقدر ما يصبح عدد الملاحظات أكثر فأكثر. وهذا أمر تجريبي لم يكن بالإمكان التنبؤ به قبليا: بحيث إن التواتر يميل نحو حد نهائي. وهذا الحد النهائي الذى يعبر عنه كسر موجود بين 0و1 مع دخول هاتين القيمتين، هو الذى نسميه احتمال ظهور الستّتين. إن الاحتمال بالنسبة إلى علم يدرس الواقع، لايمكن تعريفه إلا بكونه الحد النهائي للتواتر. وهذا الاحتمال خاصية مادية للزهرين من النرد اللذين استعملناهما، فهو يسمح على غرار لونهما أو وزنهما بتمييزهما من زوجين آخرين معينين قد يعطيان نتيجة مختلفة نوعا ما. أما لو كنا عملنا قبليا بواسطة حساب الحظوظ، فإن النتيجة المحصل عليها عندئذ لم تكن لتكون مقبولة إلا بالنسبة إلى زهرين من النرد نظريين منتظمين تمام الانتظام،وهو أمر لايحصل أبدًا بالنسبة إلى زهر النرد الواقعي. ولكي نتأكد من أن مجموعة من زهر النرد ليست فاسدة كثيرًا وأنها ليست مغشوشة، فإنه يمكن من دون شك القيام بفحص هندسي وفيزيائي وكيميائي، لكن أنسب الطرق وأضمنها إنما هو الاختبار الإحصائي.

فإذاما اقتصرنا قصدا، على هذا التعريف للاحتمال الذى هو وحده الاحتمال الموضوعي، فإننا ندرك أنه لا معنى علميا لأن نزعم النزول إلى ما تحت التواتر الاحصائى، من أجل الوصول إلى احتمال بمعنى آخر، هو المعنى الذى يشير إلى بعض النقص فى معارفنا، مع أمل أن يسمح تحسن معارفنا بالنزول إلى حتمية العناصر الفردية. فالاحتمال الذى يعمل فى سلوك الجزيئات المندرجة فى الذرة، لايمكن أن يكون من الناحية العلمية شيئًا آخر، غير التواتر الإحصائى كما يتجلى فى السلوك الإجمالي للموجة.

وبينما يرجع التجرباني فى نهاية الأمر إلى قابلية الملاحظة، وبالتالي يكتفي باللاحتمية الجسيمية كما تتجلى فى الحتمية الإحصائية للموجة، فإن العقلاني على العكس من ذلك يرفض العدول عن مطلبه فى المعقولية، وبالتالى يبحث فى حتمية أولية وأساسية عن أصل اللاحتمية التى تظهر بها الجزيئات المندرجة فى الذرة.

إن مفهوم الاحتمال بادئ ذي بدء، يوجد فى مستوى أعمق من مستوى

التواتر. فالتواتر من حيث هو ظاهرة جُمْلية يخبرنا عن احتمال الحادثة الفردية، لكن هذا الاحتمال هو الذى يبين سبب التواتر دون أن يماهيه. وهذا ما نراه جيداً فى الحالات التى يمكننا فيها أن نحسب الاحتمال قبليا: لماذا كان معدل التواتر للحصول على ستة عند رمى زهر نرد، هو $\frac{1}{6}$ ، إن لم يكن سبب ذلك هو أن احتمال الحصول عليها فى كل حالة فردية هو $\frac{1}{6}$ ؟ ومما لاشك فيه أنه لايمكننا فى علوم الواقع، التصرف بهذا الشكل فى الاتجاه الذى يذهب من الاحتمال إلى التواتر، ولكن إذا كان التواتر فى ذلك بالنسبة إلينا علامة على الاحتمال وسبب معرفته ratio cognoscendi، فإن الاحتمال على العكس من ذلك هو الذى يعرفنا بالتواتر الذى هو سببه الحقيقى ratio essendi . إننا ههنا نجد مرة أخرى ذلك العكس فى الاتجاه الذى تتميز به العلوم الاستقرائية فى سيرها الذى هو فى جوهره سير متراجع، والذى تقابل به سير العلوم الاستنتاجية الذى هو فى جوهره سير تقدمي. فترتيب السير مختلف، والأمن فيه أقل، إلا أن الحدود باقية هى هى. والاستقراء المفسر الذى يتجاوز معطيات التجربة من أجل أن يجعلها مفهومة، له بذلك دور يقوم به. وعلى العموم فإن الاكتفاء بالتواتر مع الامتناع عن الذهاب إلى أبعد من ذلك هو كما يقول (ب. ليفى) [1] P. Levy هو امتناع عن فهم ما يمكن فهمه.

ثم إذا كان الاحتمال أصلا للتواتر، وبالتالي متميزاً عنه، فهو مع ذلك ليس فكرة نهائية، بل هو يستدعى بدوره تفسيراً. ولنفرض حزمة من الضوء الساقط على صفيحة زجاج فى شروط معينة بحيث، مثلا، تكون ثلاثة أرباع الطاقة الضوئية منعكسة، وربعها منكسراً فنقول إن احتمال أن تنعكس كل ضويئة photon هو 0,75، وأن تنكسر، هو 0,25 . بيد أن كل هذه الضويئات هي بالنسبة إلينا قبل الاصطدام، متماثلة، بمعنى أننا لانستطيع أن نميز بعضها من بعض بأي وسيلة من الوسائل. وسيكون التجرباني أول من يتذرع بمبدأ اللامتميزات principe des indiscernables. وعندئذ فكيف يحصل أن «تختار» ضويئة من هذه الضويئات

---

1) Le Fondement du calcul des probabilités, Revue de métaph., Janvier 1963, p. 28,49,

الانعكاس، بينما نظيرتها تختار غير ذلك؟ ولابد أن يكون هناك سبب لهذا الاختيار. فإذا استنكفنا ههنا عن التذرع بمبدأ السبب الكافي باعتباره ميتافيزيائيًا، فإننا نحوله إلى ضرب من تحصيل الحاصل، فنقول إن الفرق في السلوك ذاته يبين أنه لم تكن هناك مماهاة في البداية. لكن ألا يدعونا هذا إلى البحث عن فرق موجود في الشروط الأولية؟ إن مبدأ (كوري) Curie الذي يقول إن اللاتناظر في المعلولات يفترض لاتناظرًا في العلل، يمكن تطبيقه ههنا بتعميمه. فالنسقان المتماثلان يتطوران على شاكلة واحدة، وإذا لم يتطورا على شاكلة واحدة، وجب عندئذ أن نعتبر أنهما لم يكونا متماثلين، ولو كنا عاجزين عن معرفة الفرق بينهما بسبب الحالة الراهنة التي عليها وسائل البحث لدينا.

إذن فكل شيء يدعو إلى المزيد من البحث دون أن يأتي ما يحول دونه. فصيغ (هيزنبرغ) تتعلق بمرحلة معينة من مراحل العلم، ونظرية (نيومان) Neumann قابلة للنقاش. ويمكن أن نعكس ضد الحتمية التجريبانية مؤاخذة مماثلة للمؤاخذة التي تؤاخذ بها أنصار الحتمية الخفية، أفلا يكون من التفكير الميتافيزيائي، أن نزعم أننا باللاحتمية الجسيمية قد وصلنا إلى مستوى نهائي، وأننا في الأخير قد وصلنا إلى أصل الأشياء؟ إن التجربة المتمثلة في تقدم الفيزياء منذ قرن في اتجاه اللامتناهي في الصغر، من شأنها أن تجعل الذين يصدرون مثل هذه النواهي، أكثر تحفظًا. إذ كان (ماخ) Mach و (أوستوالد) Ostwald حوالي سنة 1900 معادين بشدة للمذهب الذري. وكان (بولتسمان) Boltzmann يتردد في عرض تأويله الذري للميكانيكا السكونية على أنه مجرد رؤية ذهنية. أفلا يمكن على الأقل أن نفترض في مستوى أدنى أن تكون الميكانيكا الكوانتية بدورها، مع الوجه السكوني الذي يعطيها إياه اعتبار الموجة، قائمةً هي ذاتها على حتمية أعمق على مستوى الجسيمات؟ من الأكيد أنه لايمكن البت في ذلك بصورة مسبقة، لكن هذه على الأقل فرضية من تلك الفرضيات التي بدونها يتوقف البحث. فمطلب الاستناد إلى التجربة باق، لكنه لايتعارض مع مطلب المعقولية.

وهكذا نجد مرة أخرى في تأويل القوانين الاحتمالية، نفس المشرب المزدوج الذي كان يتدخل بالنسبة إلى القوانين الدقيقة، سواء أكانت حملية، أو علية، أو دالية.

الباب الحادى عشر

استقراء القوانين

وإعداد النظريات

إننا نجـد، عبـر الطريق الطويل الذى يؤدي من أبسـط القوانين إلى أسـمى النظريات، نفس المسيـرة بمرحلتيها: إحـداهما مرحلة الصعـود المخاطر إلى الفكرة القادرة على تقديم مبدأ يمكن أن تستخلص منه معطيات المشكل، والأخرى مرحلة النزول من المبـدأ إلى تلك المعطيـات التي تسمح بمراقـبة صـلاحيـته، وإذا كـانت المراقبة إيجـابية، بإدخال الفكرة والمبدأ فى الرصيـد العلمي. ويمكن إذن أن نعمم الملاحظة الحصـيفة التى لاحظهـا (غ. باشلار) G. Bachelard حول الانتـقال من (نيـوتن) إلى (أينشـتـاين): «لاتوجـد مرحـلة وسطى يبـين نظام (نيـوتن) ونظام (أينشتاين). إننا لانذهب من الأول إلى الثانى بتجميع المعارف وبمضاعفة العناية فى القياسات وبتصحيح خفيف للمبادئ. بل على العكس يجب الاجتهاد فى التجديد الكلي. إننا إذن نتبع استقراءً مفارقًا، وليس استقراءً موسعًا، بالذهاب من التفكير الكلاسيكى إلى التفكير النسبي. وبطبيعة الحال بعد هذا الاستقراء يمكننا عن طريق الاستنتاج الحصول على العلم النيـوتوني.. فليس هناك (تطور) للمذاهب القديمة نحو الجديدة ، بل هناك (احتواء) الجديدة للقديمة» (Nouvel esprit scientifique, p. 42 et 52). إن (نيوتن) وكذلك (أينشتـاين) لم يعمم بمعنى التوسيع الذى تدل عليه الكلمة. لقد قام هو الآخر انطلاقًا من القوانين المقررة، باستقراء مفارق، وجدٍّ جزيئى، بحيث لزم أكثر من قرن لكي يتعود عليه العلماء فى الأخير. وكذلك الأمر بالنسبة إلى (غاليلي) و (كبلر) فى البـداية، عندما قررا بعض القوانين التى ستكون أساسًا للبناء النيـوتوني. وبين جميع هذه الحالات يوجد فرق فى المسـتوى يتجلى بفرق فى الاتساع وفى التعـقيد، ولايوجد حقًا فرق فى الطبـيعة. بل الإحالة إلى المنطلق التجـريبي يصبح متـباعدًا وغـير مباشـر أكثر فأكـثر، بقدر مـا نرتفع فوق القوانين الابتدائية. لكن الفرضية فى جميع ذلك هى عصب العمل الاستقرائى.

وهذا ما عبر عنه بشكل جيد (أ. آليوتا) A. Aliotta فيما كتبه عن Induzione في Enciclopedia italiana : «إن التساؤل عن كيفية الانتقال من الجزئي إلى الكلي مشكل سيئ الطرح، قد لايكون له حل إن طرح بهذه العبارة. إننا بالعملية الاستقرائية ننتقل في الحقيقة من درجة في المعقولية إلى درجة أخرى. إننا ننطلق من وقائع منظمة وفقا لبنية منطقية معينة معبر عنها في حدود النظرية العلمية الراهنة، من أجل إنشاء، علاقات منطقية جديدة. فالكلية والمعقولية يمكن تجسيمهما في صور ودرجات تذهب إلى ما لا نهاية له. فالاستقراء هو السيرورة المتعدية التي ينتقل بها الفكر من درجة دنيا من التنظيم المنطقي لعالم التجربة، إلى درجة أعلى. ويمكن أن يتولد من هذه السيرورة مقولات جديدة وقوانين جديدة. إن النقد المعاصر للعلم قد حطم صنم النموذج الوحيد الفارّ من المعقولية. بل يمكن أن ننشيء بلا نهاية، بنيات جديدة ومراتب منطقية جديدة تعمل في عالم تجربتنا البشرية». وهذا بالتقريب ما تقوله (س. باشلار). (P.3. La conscience de rationalite) Suz. Bachelard «إن المعرفة العقلية لاتزيد كما تزيد المعرفة التجربية التي لا تغير بنيتها حتى عندما تقبل الأشياء من خارجها. إن الشيء العقلي يتزايد بإعادة تنظيمه وبالقيام بمنطلقات جديدة ابتداء من أسس تتوسع بقدر ما تتأسس بنيات عقلية متزايدة التعقيد».

والحقيقة أن المقارنة بين القوانين والنظريات هي على وجه الخصوص نتيجة للاستعمال المتزايد للرياضيات في الفيزياء، ويمكن إجمال العلاقة بينهما بالشكل التالي.

ففي بدايات العلم الحديث كانت المسافة كبيرة بين مؤسسي الفيزياء الجديدة ومنشئي المذاهب العامة الواسعة، بحيث كان يوجد بينهما تعارض لا اتصال. وفي القرن الذي وضع فيه بعضهم أسس فيزياء جديدة، استمرت عند بعضهم الآخر أساليب فكرية مستوحاة من التقاليد القديمة في الأنتولوجيا. لقد كان واضحًا الفصل بين القوانين المتواضعة والأكيدة لدى الفيزيائيين التجريبيين الأوائل، والإنشاءات الافتراضية الواسعة لدى الفلاسفة مثل مذهب الزوابع عند (ديكارت)، أو مذهب (المونادات) عند (ليبنيتس)، وحتى بعض الفرضيات التي خاطر بها بعض العلماء مثل المسامير والمسام في الجزيئات الحمضية والقلوية عند (ليميري)

Lemery أو الأثير عند (نيوتن) أو (الفلوجستيك) عند (ستال) Stahl. وقد كان الأمر ههنا يتعلق بأسلوبين فى التفكير مختلفين تمام الاختلاف، ولو حصل أن اتحدا فى ذهن واحد. أحدهما يعلن عن المستقبل بينما الآخر يواصل الماضى. ولنذكّر بأن (ديكارت) كان يعيب على (غاليلي) أنه لم يأخذ بعين الاعتبار العلل الأولى فى الطبيعة، وأنه اكتفى بالبحث عن أسباب بعض المعلولات الجزئية بحيث يكون قد بنى على غير أساس.

لكن فى القرن الثامن عشر، فإن (غاليلى) و (نيوتن) هما اللذان انتصرا على (ديكارت)، فلم يعد الناس يرغبون فى ما سماه (ليبنيتس) فى حديثه عن (ديكارت) خاصة، «الروايات الفيزيائية»، وفى ما كان علماء العصر يستهجنونه بدءًا بالمونادولوجيا، تحت اسم «المذاهب». ولكي نقدم مثالا مميزًا على ذلك، فإننا نقول بعد (نيوتن) نفسه إن نظرية الجاذبية العامة ليست فرضية على غرار جميع فرضيات الجاذبية السابقة السحرية تقريبًا، لأن صدقها يشهد له الاتفاق الدقيق بين نتائجها الرياضية وعدة وقائع متضافرة، وقوانين تجريبية ثابتة. ومع ذلك بقيت فى هذه الفترة فى صورة تيار باطني تقريبًا، الفرضيات البنيوية فى صورة نظريات آلية. «فالكيفيات الثانية» أمور ذاتية خالصة، وهى بذلك أجنبية عن الواقع الفيزيائى، وأما «الكيفيات الأولى» المتمثلة فى الامتداد وفى الحركة ، فهى تمثل طبيعة الأشياء التى تختفي وراء غطاء الحسية. إلا أن هذا الامتداد وهذه الحركة ما يزالان تصورين يخاطبان التخيل. وهكذا من أجل تفسير الضوء والحرارة تخيل الناس ـ بالمعنيين الاثنين للكلمة وهما: التوهم والحدس ـ سوائل أو جسيمات متحركة فى المكان الفارغ، فكان يرونها فى أذهانهم، وبهذا بقوا فى ما وصفه (باشلار) بأنه «المجرد ـ العينى»: واقتصر استعمال الرياضيات بشكل جوهري على استعمال حدسي للهندسة. ومثل هذه المذاهب الميكانيكية ماتزال بعيدة جدًا عن القوانين التى كانت معروفة آنذاك،لكي تقبل الخضوع لرقابة تجريبية حاسمة. فهى فرضيات وبقيت كذلك.

ومن هنا كان الموقف الشديد التحفظ الذى التزمه حيالها المذهب الوضعي. فهو لم يهاجم فقط الفرضيات الميتافيزيائية الصريحة التى تتناول العلل الأولى والغائية، متفقا فى ذلك مع كل علماء عصره، بل إن ريبته امتدت أيضًا إلى

الفرضيات الموضوعة حول البنيـات التى تختفي كما يقال وراء الظواهر : فلم يشك فقط فى الفرضـيات التى قدمت حتى ذلك الحين، بل إنه غـامر إلى درجة أنه منع الفرضيات التى يمكن وضعها فى المستقبل باعتبارها أجنبية عن العلم. وعلى الرغم من أن (كونت)Comte قد تعـرف فى الرياضيات علـى «الأساس الحقـيقي» لعلم الطبيعة «باعـتبارها تمثل أقوى الأدوات التى يمكن العقل البشرى أن يسـتعملها فى البحث عن قوانين الظواهر» (Cours,2 lecon) فإن ظاهرانيته الخـالصة قد حالت بينه وبين استعمال الرياضيات. فـالواقع الفيزيائي ينقسم لديه إلى عدد من الأقسام مماثل لعدد كيـفيات إدراكه بالحواس، بحـيث لايمكن اجتياز الحـاجز الذى يفصل الحركة من جهة، واللون أو الصوت من جهة أخرى.

ومع ذلك فإن البـون أخذ شـيئًا فـشيئًـا يضيق بين المجـموعة مـن القوانين والإنشاء النظـري، فمن جهـة امتد اسـتعـمال الرياضيـات أكثر فـأكثـر فى اتجاه النظريات. بحيث وقع انفصال متزايد الوضوح من جهة، بين النظريات التصويرية على الطريقة القديمة، وهى «النظريات القائمة على الصور» التى تصبح فى النهاية وهمية خالصة مع «النماذج الميكانيكية» للـظواهر الكهرطيسية التى ارتاح لها العديد من الفـيزيائيـين الإنكليـزيين، والنظريات المكتـوبة كلهـا بلغـة الرياضيـات، أي «النظريات المجـردة» الصارمـة من جهـة أخرى، فليـست الأولى سوى تـصورات مناسبة لم يعزُ لها حتى أصحابها أية قيـمة واقعية. فنحن لانبلغ بها الأشياء ذاتها. إننا لانتعـامل كمـا قال (بوانكارى) Poincaré إلا مع الصـور التى كسوناهـا بها. والنظرية الحـقـة هي النظـرية المجـردة. لكن بينمـا مع (لاغـرانج) Lagrange و (فوريي) Fourier و (فرينل) Fresnel و (ماكسويل) Maxwell أصبحت النظريات أنساقًا مصوغة كـلها صياغة رياضية ولم تعد بذلك غير مـتجانسة مع القوانين التى تحتويهـا فى نتائجها، فـإن هذه القوانين من جهتـها تصبح نسبـية وتفلت من تلك الوثوقية dogmatisme التى كانت تجعل كل واحد منها فى فرديته، حـقيقة مكتسبة لاتتبدل ne varietur. إن نقد العلـوم يبين كيف أن صـيغة كل قـانون، خاضـعة لبعض الاختيارات الأولية بحيث يمكن، بتغيير هذه المصطلحات بوجه مناسب، أن نغير صورة هذه القـوانين، مع الإبقاء على اتفاقها مع التجـربة. وبهذا لم نعد نجد بين القوانين والنظريات فرقًا واضحًا لامن حـيث الطبيعة ولامن حيث الأمان. فلا

يمكن أن نضع بينهما تمييز اليقيني عن الافتراضي، والنهائي عن المؤقت، ومن جهة أخرى فإن التجانس يحصل بين صياغتهما. حقًا، إن بعض العلماء مثل (دوهيم) Duhem و (بلانك) Planck يحافظون على فكرة واقع باطني مستتر وراء هذه الإنشاءات المجردة التى يضعها الفيزيائي والتى يكون الكشف عنها هو موضوع الميتافيزياء. لكن الانقطاع معهم لايحصل بين القوانين الفيزيائية والنظريات الفيزيائية، بل بين الفيزياء والميتافيزياء. وأما الذين يرفضون كل تأمل ميتافيزيائي بسبب وفائهم للمذهب الوضعي، فإنه لم يعد هناك انقطاع بين القوانين والنظريات، بل فقط فروق فى التعقيد بين قضايا الفيزياء وتدرج قضاياها.

لاجرم أننا مع الوضعانية ومشتقاتها لم نصل بعد إلى صميم النزعة الرياضية mathématisme . والاتجاه العام لدى هؤلاء المؤلفين هو أنهم لايرون فى الرياضيات أكثر من لغة مناسبة، لاتخبرنا فى ذاتها بشىء، وتمكّننا فقط من أن نعبر باقتصاد واضح فى التفكير وفى التعبير، عن العديد من المعارف التى ندين بها للتجربة. إن معاداتهم لوجود عالم خلفي وراء العالم الفيزيائي، وإجلالهم للنظريات المجردة تقربهم لامحالة من النزعة الرياضية، لكن طريقتهم فى رد كل ما نعرفه عن الواقع، إلى المعطيات العينية، تشدهم إلى جانب الظاهرانية. فهم يرون أن الرياضيات تعبّر، ولاتؤسس، فى حين أن مفهوم الواقع فى النزعة الرياضية الصارمة قد انقلب من العينى إلى الموضوعي، بتحوله من قطب المعطيات الحسية إلى قطب النظرية ذات الطابع الرياضي. وكلما اردنا صعودًا فى الفيزياء النظرية، اقتربنا مما ينبغى أن نعتبره الواقع الحقيقى. لكن يبقى أنه لم يعد هناك فرق أساسي بين القوانين والنظريات، لا فى المذهب الوضعى ولافى المذهب الرياضي. فلم تبق أمامنا إلا مسألة ترتيب، وهو ترتيب يقبل الرجوع إلى الوراء لإعادة تنظيم أسسه. والتصورات والقضايا التى تتميز بها نظرية معينة، قد أنشئت بالاستناد إلى تصورات وقضايا من مستوى أدنى، كثيرًا ما تستدعي التصحيح بأثر رجعي، وذلك للتوفيق بينها وبين تصورات وقضايا من مستوى أعلى، وبقدر ما نرتقي فى اتجاه تلك النظريات العالية التوحيد، فإننا نتجه نحو ذلك المثل الأعلى النهائي للنظرية الموحدة ذات البنية الكلية الشمول. ومما لاشك فيه أنه قد يكون هناك شىء من المبالغة عندما نقول مع (باشلار) إن عهد الفرضيات المتصدعة قد ولى، إذا قصدنا

بذلك شيئًا آخر غير الإشارة إلى السير نحو التوحيد الشامل. وينبغي أن لانتسى أن تقدم الفيزياء النظرية من شأنه أيضًا أن يتسبب فى مواجهتنا بظواهر جديدة وعندئذ بمضاعفة المشاكل. لكن فى الأخير فإن مسألة وحدة الفيزياء قد أصبحت منذ الآن فى جدول الأعمال، وفى نظر العديد من العلماء، فإن الفيزياء التجريبية لم تعد تبدو اليوم إلا المون الضرورى بالعناصر الضرورية من أجل إنشاء الفيزياء النظرية التى هى فى حد ذاتها قد هيكلتها الفيزياء الرياضية.

إن هذا الترتيب الذى تتتباع بمقتضاه قضايا الفيزياء، بحيث تقوم كل واحدة منها بالنسبة إلى سابقتها بدور مفسر، بينهما تصبح بدورها معطى لمشكل بقصد بناء نظري فى مستوى أعلى، يؤدي إلى إدخال النسبية فى ضرورة كل واحدة من هذه القضايا، وإلى المساعدة على فهم ما هو صحيح فى كل واحد من التصورين الكبيرين؛ العقلانى والتجرباني اللذين يمكن أن نتصورها بهما. لقد تناقش الناس طويلا حول مسألة معرفة ما إذا كانت مبادئ الميكانيكا ضرورية أو جائزة، وإذا كانت تفرض نفسها على عقلنا بسبب معقوليتها الذاتية، أو كانت التجربة هي التى أملتها عليه بصفتها وقائع فقط. وبما أنه كان من المسلم به فى الغالب أن جملة قوانين الفيزياء، تقبل الرد إلى قوانين الميكانيكا، فإن المسألة أخذت طابعًا عامًا. وليس (ديكارت) كفيلسوف هو وحده الذى ظن أن القوانين العامة للحركة، يمكن إقامتها على أساس من الوضوح العقلي، بل إن (دالمبير) d'Alembert بعد قرن، على الرغم من معارضته للرغبة فى الفرضيات، ولروح التنظيم «الذى يستهوي التخيل أكثر مما ينور العقل» قد عزم على «استنتاج مبادئ الميكانيكا من أوضح المفاهيم»، وذلك بتبرير كل خطوة يخطوها باللجوء إلى الوضوح. وفى أعقاب ذلك استخلص أنه «من جميع هذه الملاحظات يلزم أن قوانين علم التوازن Sta-tique وعلم القوى Dynamique المعروضة فى هذا الكتاب هي القوانين الناجمة عن وجود المادة والحركة. وتثبت لنا التجربة أن هذه القوانين تلاحظ بالفعل فى الأجسام التى تحيط بنا. وعلى هذا فإن قوانين التوازن والحركة كما تعرفنا بها الملاحظة ضرورية الصحة»[1]. وكانت القضية تملأ الجو. ونحن نعرف أن (أكاديمية

1) DISCOURS, préliminaire de l'Encyclopédie. et Discours préliminaire au Traité de dynamique (2 ed).

برلين) قد نظمت مسابقة حول مسألة معـرفة ما إذا كانت مبادئ الميكانيكا صحيحة صحة جائزة أو ضرورية. وفى القرن التالي تساءل (هويول) Whewell أيضا حول هذا الموضوع وتساءل كـيف يكون التوفيق بين بداهة هذه المبـادئ، وكونها لم تكن لتكتسب إلا باللجوء المتكرر إلى التجـربة. ومع ذلك فى غضون هذا القرن التاسع عشر كان يبـدو أن المسألة سيقع البت فيهـا لصالح التجربانية. فـمن جهة أظهرت قوانين الكهرطيسية أنها لاتـقبل الرد إلى قوانين الميكانيكا، و من جهة أخرى تلقت الميكانيكا ذاتها، ردة الفـعل التى أحدثتها الثـورة الإبستمولوجيـة التى آثارها ظهور الهندسات اللاإقليدية التى تسببت فى إدخال النسبية فى قوانين النسق الاستنتاجى. بحيث عندمـا ناقش سنة 1874 (إميل بوترو)Emile Boutroux أطروحته التى عنوانها De la contingence des lois de la nature [جواز قوانين الطبيعة]، أمكن أن نقول إن الانتصار فى النزاع حاصل بشكل مسبق.

وفى نهـاية الأمر فإن الـتجربانيـة هى التى انتـصرت. إذ ليس فى الأشـياء ضرورة، لا فى الوقائع ولا فى القوانين، وباختصار فى أي مستوى من المستويات. بل هناك إفراط فى القـول عندما نتـحدث ههنا عن الجواز، لأن الجـواز على غرار الضـرورة فكرة تدل على الجـهة. وبدلا من الحـديث عن اللاضـرورة فإنه ينبـغي التـحدث عن اللاجـهة. والمقـولة التى تنطبق على الواقع هي الإطلاق الخـالص. فنحن لانلاحظ أبدًا ما يمكن أن يكون، أو كـان يمكن أن لايكون، أو ما لايمكن أن لا يكون، بل إننا نلاحظ فقـط ما هو كائن فى الواقع. وعندئذ فـهل ينبغي أن نستخلص أن فكرة الضـرورة مجرد فكرة فاسدة لايقابلهـا أي شيء موضوعي؟ إن بعض المفكرين مثل (جان لابورت) Jean Laporte لايتردّدون فى توسيع هذا النقد إلى الضرورة المنطقية الرياضية. وأما التجـربانية المعاصرة، فى أكثر صورها انتشارًا وأكثرها حرصًا على الاتفاق مع العلم، أى التـجربانية المنطقية، فهى لاتذهب إلى هذا الحد. بل هى تعـترف بالضرورة فى الأمور المنـطقية، لكنها تحـصرها فى هذا المجال. فلا واحدة من القـضايا ذات المحتوى هى ضرورية، إذا ما اعـتبرناها على حدة. بل يمكن أن تتصف بالـضرورة بالنسبة إلى نسق معـين من القضايا، أي إذا كانت ناجمـة من هذا النسق كنتيجة منطقـية، وكذلك أن تكون مسـتحيلة إن هي

تناقضت مع هذه القضايا، وفى الأخير إن لم تكن لا هذه ولاتلك، أمكن أن نقول إنها ممكنة أو جائزة. فالضروري الوحيد، هو الرباط الذى يشد اللازم إلى مبادئ نسق استنتاجى.

ومعنى هذا أن الضرورة، على غرار جملة المفاهيم الموجهة عامة، لاتسود بين الأشياء، ولايمكن أن تسود إلا بين القضايا. فنحن لانطبقها على الأشياء إلا بضرب من التوكيل. فلاجهة إلا فى الأقوال de dicto ، وعندئذ فإن العناد بين الضرورة أو الجواز، لاينطرح خاصة فى علاقة الوقائع بالقوانين، بل فى القضايا التى تعبر عنها. فالقانون ليس كيانًا موجودًا فى الطبيعة يكون على العالم أن يستخرجه منها. لقد بيّن النقد الابتستيمولوجى بالقدر الكافي مقدار التحكم الذى يتدخل فى صياغة القوانين. فإذا غيرت هذا أو ذاك من المصطلحات الأولية التى تفترضها صورة القانون، فإنك تغير هذه الصورة. فهل الصيغة الكيميائية للماء هى HO أو H2O ؟ فالصيغة الأولى هى الصحيحة فى نظام المتكافئات. وإن جميع القوانين متضامنة وتميل إلى الانتظام فى نسق بحيث إن كل تغيير محلي يحمل معه تغييرات إلى جهة أخرى. وتتمثل المشكلة فى ضمان الانسجام المنطقي فى نسق من القضايا بحيث تسمح باستخلاص قضايا تجريبية صادقة، كلوازم لها باستثناء كل قضية كاذبة. فما نسميه قانون الطبيعة ليس (عنصرًا من) الطبيعة تشارك فى تكوين نسيجه بل هو (قول عن) الطبيعة يمكّننا من التنبؤ بسلوكها. إن القانون صيغة، فهو تابع لحقيقة المقال، وليس لحقيقة الأشياء، وقابل لأن يوصف بالصدق أو بالكذب وليس بالواقعية أو بعدمها عند حصر المعنى. إننا نصفه بأنه صادق عندما، إذا ما جعلناه مقدمة تقوم بدور الكبرى وضممنا إليه بعض القضايا الصادقة المتعلقة بالوقائع ـ أى التى تعبر عن معطيات المشكلة والتى تقوم بوظيفة الصغرى ـ تستتبع منطقيًا كلازم ضرورى، هذه أو تلك القضايا الصادقة الأخرى المتعلقة بالوقائع. إنى أطلق حجارة من على برج: فالقضية التى تعبر عن مدة سقوطها يحددها قانون (غاليلي) من جهة، ومن جهة أخرى القضايا التى تضع ارتفاع البرج وشدة الثقالة فى المكان المعين، على أنهما معطيان واقعيان. وبهذا المعنى وبه فقط يمكننا أن نقول إن من الضروري أن تمس الحجارة الأرض بعد (ن) من الثواني. والجزم

بأن الوقائع يفرضها القانون، معناه أن القضايا التى تعبر عنه، هي لوازم ضرورية لصيغة القانون.

وأما القانون فى حد ذاته، إن كان يدخل الضرورة على الوقائع، فليس فيه بالتأكيد أي شيء من الضرورة. لكنه بعد صياغته، يطرح مشكلة تفسيره: لماذا هو كذلك وليس على غير ذلك؟ فيصبح بدوره نوعًا من الواقعة. ومن أجل ترقيته من الواقعية إلى المعقولية، وجب الارتفاع بمقدار مستوى، والوصول إلى قانون أعلى، أو إلى نسق من القوانين التى تؤلف نظرية، يمكن استنتاجه منها كلازم ضروري. وعندما نرتقي بهذا الشكل فى تعقل الواقع، فإننا نضع إلى جانب ما دخلته الضرورة (un) nécessité عددًا متزايدًا ومرتبًا عن القضايا، لكن دون أن نصل أبدًا إلى ما أدخل الضرورة (un) nécessitant الذى يكون هو فى ذاته ضروريًا. ومن جهة أخرى فماذا يمكن أن تكون الضرورة إن لم تكن افتراضية؟ ومهما ارتقينا فى تأسيس المبادئ فإن هذه المبادئ التى توضح مجموع لوازمها، تبقى هى ذاتها غير واضحة فتدفع باستمرار إلى البحث عن مبادئ أعلى.

إننا نبدى تفضيلا تجربانيا أو تفضيلا عقلانيا حسبما نعطي قيمة للقاعدة أو للقمة من خلال تدرج قضايا الفيزياء. فالتجرباني يميل إلى أن يسقط على القوانين والنظريات، الواقعية التى هي أصلهما. والقضايا الوحيدة المتينة حقا هي القضايا التى تعبر مباشرة عن وقائع التجربة. وأما الأقوال الأخرى فهى فى نهاية الأمر ليست قضايا حقة. بل هي أوامر لحماية سلوكنا، وقواعد تمكننا من تدارك أمرنا فى ركام الواقع، ومن الاستفادة منه. ومن هنا كانت الدعوة إلى الاقتصار على هذه القواعد، والتحذير من كل تفكير يرمي إلى الكشف عن الطبيعة الخفية التى تبّين سببها، وفى الأخير منع كل نظرية يشتم فيها التوجه إلى الأنتولوجيا. أما العقلاني فهو على العكس يسقط على القوانين والوقائع، المفهومية والضرورية اللتين تكتسبهما من اندراجها فى نسق نظرى. إن الفيزياء النظرية ولاسيما الفيزياء الرياضية هما غاية الفيزياء، فهما يكملان وإذا صح التعبير يتوجان الفيزياء التجريبية. ومما لاشك فيه أن هذا التنوع يبقى فى حقيقة الأمر مؤقتا منذ اللحظة التى فقدت فيها فلسفة الطبيعة أساسها اللاهوتي. لقد كان (كبلر) Kepler يريد أن

يجد مخطط الإله مهندس العالم. و (باركلى) Berkeley كان يرى فى قوانين الطبيعة لغة يخاطبنا بها الإله.

لكن اعتبار العلل الأولى والغائية أصبح، أكثر فأكثر، أجنبيًا عن العلم حيث تخلصت الروح العقلانية تدريجيًا من جميع ذلك اللاهوت. فلم تعد القوانين تعتبر تشريعات إله متشخص ولا حتى ذلك النوع من الكيان المجرد الذى قد تكونه الطبيعة. ومن الآن قصاعدًا فإن العالم هو الذى يضطلع بوضعها، وقد أكدت هذه النظرية تطورات العلم والابستيمولوجيا. وما تبقى كسمة خاصة بعقلانية صارت علمانية، هو النزوع الدائم إلى الصعود إلى أعلى نحو سبب الأشياء والاجتهاد إن لم يكن لبلوغ البديهية الأولية axiome التى كان (تين) Taine يحلم بها، فعلى الأقل للوصول إلى نسق من البديهيات الذى يمكن منه تحصيل نسق القوانين، ومن هنا كانت حركة متجددة على الدوام نحو التفسير، وكان إقدام، يسميه التجربانى مجازفة من أجل المزيد من التوغل فى طبيعة الأشياء. ومن أجل توضيح هذين الاتجاهين الكبيرين للتفكير العلمي، بواسطة أمثلة قريبة منا نسبيًا، فإننا نكتفى بأن نعيد إلى الأذهان مرة أخرى تقابل نظرية الطاقة والمذهب الآلى. ومقاومة الوضعانية للنظرية الذرية، وقريب منا جددًا خصومة اللاحتمية الكوانية.

إن الانتصار النهائي للمذهب الآلي على النظرية الطاقوية، وانتصار النظرية الذرية على خصومها، والتطورات المعاصرة لفيزياء جزيئات الذرة Physique sub-atomique إن كل هذا التقدم الأخير للعلم يبدو أنه الآن يرجح كفة الميزان لجهة العقلانية. وهذا لايعني أن تخوف التجربانية من الفيزياء التى تتجاوز الظواهر، ليس له دائمًا ما يبرره. وههنا ينبغي أن نميز بوضوح بين ضربين من النظريات حتى لو كان قد حصل أن شاركت إحدى النظريات فى الضربين: هما النظريات العينية أو الواقعية، والنظريات المجردة أو الرياضية. لكن تطورات الفيزياء قد اتجهت أكثر فأكثر إلى رد الصور إلى "وهم" لكى تدفع بالبنيات الرياضية إلى المقام الأول. وقد سبق لنا أن قلنا إن الطابع الواقعي للنظريات، قلما يكون غائبًا حتى القرن التاسع عشر، باستثناء الميكانيكا التحليلية عند (لاغرانج) Lagrange والنظرية التحليلية للحرارة عند (فورييى) Fourier تقريبًا. وعلى العموم إذا انتزعت من الأشياء الفيزيائية كيفياتها الثانية فقد أبقيت لها تصوراتها الهندسية والحركية. فأثير

الكهرطيسية وجسيمات المذهب الآلي، أشياء موجودة فى المكان. وبقي الناس فى ذلك على الصعيد المجرد العينى. لكن منذ قرن تبين أكثر فأكثر عدم ملاءمة جميع تلك التصورات المتشكلة التى فقدت حتى تلك السهولة التى أريد إضفاؤها عليها. فقد تلاشى الأثير فى بنية هندسية مجردة. وذرة (رذرفورد ـ بور) لم تعد سوى «نموذج» أصبح يضايق أكثر مما يساعد.والقفزة الكوانتية لم تعد حركة لأنها لاتقطع مسافة. وموجة (دى بروى) تنتشر فى مكان تشكلي. والجزيئات الأولية فقدت لاشكلها فحسب، بل كل تحديد دقيق لموقعها، وحتى فرديتها ودوامها فى الزمان. فلم تعد سوى أنساق من الأعداد، واستطاع (باشلار) أن يلخص الوضعية عندما تحدث عن فيثاغورية شاملة "Panpythagorisme".

وبذلك زال العناد بين الظاهرانية التجربانية، والعقلانية الأنتولوجية. والذى يقابل اليوم الظاهرانية ليس فقط الشيئية Chosisme التى لم تعد العقلانية تتفق معها بالضرورة أكثر مما كانت تتفق مع اللاهوت، بل كذلك المذهب الرياضى. فالواقع بالنسبة إلى هذا المذهب لايكمن لا فى (الظاهرة) التى تميل التجربانية الوضعانية إلى رده إليها، ولا فى (شيء فى ذاته) يستتر وراء الهيكل الرياضي، بل ينبغي وضعه فى هذا الهيكل نفسه، إنه يكمن فى المعقول L'intelligible ، أى بمعنى الكلمة فى (النومين) Nouméne. فلم يعد موضوع العلم موجودًا فى المنطلق، بل فى المنتهى. والواقع عند الفيزيائى يتجه إلى أن يصبح بالتعريف ما تنشئه الفيزياء. فليس هو الشيء المعطى، ولا الشيء المفارق، بل الهدف المقصود، وهذا الهدف هو بنية رياضية.

الخاتمة

إن اللغات الهندية الأوروبية التى تتحكم بنيتها فى تفكيرنا الغربى قائمة على ثنائية الاسم والفعل كجزأين أساسيين فى الخطاب. ومن هنا كان فيها ضربان من الجمل: الجملة الاسمية Pierre malade [بيار مريض] والجملة الفعلية il pleut [المطر ينزل] حسب الأولوية المعطاة لكل منهما. فهذه اللغات هى حقًا وبالضبط لغات، فهى تتطلب جهاز تصويت، وهى معمولة للكلام. فلا تتدخل الكتابة هنا إلا بشكل ثانوي لأنها مجعولة أساسًا لنقل لغة منطوقة. لكن شيئًا فشيئًا انضافت إلى هذه اللغات الطبيعية، وحلت محلها عند الحاجة، لا لغة مختلفة فحسب، بل نمط جديد من اللغة لاينتقل بواسطة الصوت والأذن، بل بواسطة اليد والعينين. وهى الكتابة التى هى النص الأصلى، وكثيرًا ما يساء استعمالها تقريبًا عند قراءتها جهرًا، لأنها عندئذ تترجم حسب بنية ليست هي بنيتها. وخلافًا للكتابة العلمية عند أرسطو والرواقيين ورجال العصر الوسيط، التى هى كتابة صوتية تشير إلى اللغة المنطوقة، فإن اللغة العلمية فى العصر الحديث، تميل أكثر فأكثر إلى أن تصبح كتابة رمزية ideographie لكن الكتابة الرمزية لاتعود متطابقة مع أفكار الحياة اليومية كما هو الشأن فى الكتابة الصينية. فهى معمولة لنقل أفكار اصطناعية إن صح القول، تتناسب مع حاجات التفكير العلمى ومصنوعة قصدًا مع رموزها لتعويض نقائص اللغة والنحو العاديين. فالتفكير العلمي هو الذى يضع لنفسه الآن لغته، بدلا من الخضوع للعوارض التاريخية التى تعرض للغات الطبيعية. ومن الأكيد أنه يمكن ترجمتها نوعًا ما، إلى اللغة العادية لكن الكلمات فيها يكون لها معنى اصطلاحي دقيق. وإذا ما أخذنا بعض الأمثلة البسيطة جدًا، فإن فكرتي المتغير والدالة لايوجد لهما مقابل حقيقى فى لغة المثقفين، إن لم يكن ذلك إلا خلال مرور قرن من الثقافة العلمية المعممة حيث بدأتا تدخلان فيها بالمعنى الذى يعطيهما إياه العالم. وكذلك الأمر بالنسبة إلى مفاهيم، مثل مفهومي الاستلزام والانتماء، إلخ.

إن نموذج هذه اللغات الرمزية قد قدمه علم الجبر الذى كان فى أول أمره

مقصوراً على معالجة الأعداد ثم توسع وتعمم بعد ذلك مفضيًا إلى مشروع math-esis universalis [الرياضيات الكلية] و Calculus ratiocinator [الحساب الفكري]. ثم ارتسم شيئًا فشيئًا فى الممارسة العلمية قبل أن يظهر فيها بشكل نظرى، منطق جديد متحرر من ربقة الاسم والفعل ومرتبط بهذه الكتابة الجديدة. ولم يعد هذا المنطق هو منطق أرسطو ولا منطق (خريزيبوس) بل هو يشملهما كحالتين جزئيتين فى بنيات أوسع وأعقد. ومع هذا المنطق الجديد الذى تعبر عنه كتابته الرمزية الخاصة، أصبحت الأطر الفكرية المرتبطة باللغة العادية، بالية من الناحية العلمية، ابتداء من مستوى معين من التطور.

وبسبب التكييف المتبادل بين الأفكار واللغة، فإن هذا التغير فى بنية اللغة العلمية ـ التى لم تنفصل مفرداتها فحسب بل نحوها، من مفردات ونحو اللغات المحلية ـ مرتبط بتغير فى طابع القضايا المقولة فيها. فقد كانت الأفضلية المعطاة فى لغاتنا الهندية الأوروبية إما للصورة الاسمية وإما للصورة الفعلية، تجر معها تصوين مختلفين للقانون الطبيعي. لكن التغير يكون أعمق عندما ننتقل إلى اللغة الرياضية. وتنجم عنه تحولات عميقة فى طبيعة القوانين وعلاقة بعضها ببعض معا.

إن كل قانون سابق للقوانين ذات الطابع الرياضي، يحتفظ باستقلال نسبي. نعم يوجد مع القوانين الحملية، التصنيفات، لكنها تبقى تجربية خالصة (لماذا هناك خمسة أنواع من الفقريات بالضبط وليس ستة؟)، وهناك الترابطات العضوية، لكن العلاقات التى تستلزمها أكثر غموضًا وأكثر هشاشة من العلاقات التى تربط طرفي معادلة. وعلى صعيد التفكير العلّى نجد قوانين تعاقبية هى ذاتها ملمومة فى سلسلة متراوحة الطول، مثال ذلك تزايد وتناقص عضوية منذ حملها حتى وفاتها الطبيعية، أو بالنسبة إلى تطور مرض بمقدماته وعقابيله، لكن الرباط يبقى ههنا أيضا هشا بين مختلف مراحل السيرورة، ويبقى العلم مجزأ يعمل أساسًا بتراكم المعارف. وبإدخال القياس والعلاقات الرياضية تميل القوانين أكثر فأكثر إلى تكوين نسق فيما بينها، وإلى الانتظام فى نظريات. إن القوانين الأولى فى الفيزياء وهى التى ماتزال موضوعًا للتعليم الأولي (قانون الانكسار، وقانون جول، إلخ) قد توحي بفكرة استقلالها، لاسيما عندما تنتمي إلى أبواب مختلفة من الفيزياء. ولكن

فيما بعد، تبين أن القياسات يجب أن تنسجم فيما بينها، من نوع من الأبعاد إلى الأنواع الأخرى بحيث يضمن الانتقال من بعضها إلى البعض الآخر، عند اعتبار العلاقات بين عدة أنواع من هذه الأبعاد. وهذا ليس عندئذ داخل كل باب من الفيزياء فقط، يكون قد اقتطع حسب التنوعات الحسية، بل بين هذه الأبواب ذاتها. ويجب كذلك أن تتفق العلاقات مع دقة القياسات التى هى الأساس الذي يقوم عليه القانون. فلا يقع الاكتفاء بالتقريبات المبهمة: والتقريب المحتوم فى القياسات الفعلية يجب أن يترتب بالقرب المباشر من قياس نظري. وبهذا تستطيع القوانين أن تنتظم فيما بينها فى نسق متراص. ومنذئذ لايعود للواحد منها قيمة مستقلة، بل جميعها تترابط فيما بينها لتكوين بنية منسجمة.(1)

لكن هذا التنظيم المنسق يؤدي، بجعل كل قانون متضامنا مع المجموعة، إلى إدخال النسبية عليه. فليس القانون فى الطبيعة أمرًا مطلقًا، بل هو طريقة يستعملها العقل لحل رموز الطبيعة، بوضع لغة تمنع الإنسان ببنيتها ومحتواها من أن تختلط عليه الأمور داخل التفكك الظاهرى للظواهر.

وهكذا بينما تتغير طبيعة القوانين حسبما تتناول الأشياء وخواصها، أو الحوادث وروابطها، أو فى الأخير وخاصة، أبعادها وعلاقات هذه الأبعاد فيما بينها، فإن عملية الاستقراء تتبدل معها طبيعتها باعتبارها تهدف، إما إلى قانون حملي بواسطة تعميم تصوري، وإما إلى قانون علّي بواسطة تعميم زمني، وإما أخيرًا إلى قانون دالّي بواسطة قياس للظواهر. لقد لاحظ (إ. دى بوا ـ ريمون) (2)

---

(1) وهناك مثال واضح عن هذا الانتقال يقدمه فى الكيمياء جدول (مندلياف) **Mendeleef** بوجهيه اللذين ينظر أحدهما إلى الماضي، والآخر إلى المستقبل. ويمكن اعتباره **بالفعل تصنيفًا** للعناصر البسيطة المعروفة آنذاك من حيث هى جواهر **مستقلة**. **لكن قيمته إنما تتمثل أساسًا فى** بناء نسق حدد فيه مكان الجواهر النظرية التى ما تزال مجهولة، لكن ضرورية **لانتظام الجدول**. وأما الانتقال بين المرحلة الجوهرية من الكيمياء السابقة (للافوازيى)، والمرحلة البنيوية فى كيمياء القرن العشرين، فهو تمثله فى القرن الماضى دراسة دينامية الاتحادات باعتبار مستقبلها وليس فقط بالنسبة إلى حالتيها الابتدائية والانتهائية.

2) "Histoire de la sciencce", Discours à l'Académie des sciences de Berlin. Revue scientifique, 28 nov. 1874, p. 507.

Em. du Bois - Reymond أنه «قد لانكون قد انتبهنا بالقدر الكافي إلى أن تاريخ العلوم الاستقرائية يكاد يكون هو تاريخ الاستقراء نفسه» وهذه القضية قابلة للعكس. إلا إنه ينبغي تدقيقها بالإشارة إلى التفاوت الزمني المحتوم بين التفكير والعمل، وبين النظريات الابتستمولوجية والعمل العلمي.

بيد أن العمل العلمي قد استهدف في كل مرحلة من هذه المراحل الثلاث، هدفين متمايزين اضطرّاه إلى تبني أسلوبين في البحث مختلفين. فالكلمات الأولى التي كتبها (بيكن) Bacon في كتابه Novum organum [الآلة الجديدة] تشير إلى هذه الثنائية: إن الإنسان بالعلم هو في آن واحد «المتصرف والمفسر» للطبيعة، فيعطي نفسه في آن واحد،وسيلة التأثير فيها وفهمها Facit et intelligit إلا أن العملين لايتوافقان دائما، لأنهما يتطلبان خصالا ذهنية، من الصعب التوفيق بينهما: فهما يتطلبان في آن واحد الحذر والإقدام، والخضوع الدائم للتجربة، وانطلاق التخيل التأملي. ولكي نعود مرة أخرى إلى عبارات (بيكنية)، كيف يمكن الجمع بين الخضوع المانع للحركة وحرية العقل المنعتق؟ Intellectus sibiper-missus، ومن هنا نشأ نوع من النزوع بين طريقتين في تصور وممارسة العمل العلمي حسب الأهمية المعطاة لكل من المطلبين. فبعض الناس يرون أن هدف ومعيار المعرفة الحقة هو أن تمكننا من التنبؤ وبالتالي من القدرة. إننا نريد علما يكون شيئًا آخر غير خطاب مستساغ، ويكون معرفة حقيقية، فعاليتها تشهد بصدقها. وبعضهم الآخر دون الاعتراض على المعيار التجريبي يطالبون بأكثر من ذلك: وهو الصعود من الوجود إلى الماهية [معرفة علل الأشياء] rerum cognos-cere causas، والتحرر من «أغلال الإحساس الثقيلة»، ومن النظرات التشبيهية، من أجل اكتشاف المفتاح الذي يمكننا من حل رموز نص التجربة. ويترتب على هذا طريقتان في فهم العملية الاستقرائية: هما التعميم أو تغيير المستوى، وتوسيع التجربة أو تجاوز التجربة، والاستقراء المعمم الموسع، أو الاستقراء المفارق المفسر. وعلى طول امتداد العلم، وحتى في المراحل التي نسميها اليوم مراحل ما قبل العلم، فإننا نجد هذين التصورين الكبيرين للاستقراء ولطبيعة القوانين التي يريد تقريرها.

ومما لا شك فيه أننا بسّطنا الأمور بشكل مقبول، وذلك بالجمع بين التعاقب

diachronie والتزامن synchronie وبمزج مـراحلنا الكبرى الثـلاث فى تطور العلم بثنائية القطب الدائمة فى المثل الأعلى العلمى. إننا لاننسى أن هناك صورًا للانتقال وتصورات ممتزجة، وأن الأنماط التى استخلصناها قليلا ما توجد خالصة. لقد كان غرضنا أن نقترح فقط ضربًا من الشبكة التى تعين على التعرف على الصور الكبرى و «الصور الفضلى» للاستقراء العلمى، وأن نحدد موقع بعضها بالنسبة إلى بعضها الآخر.