

غاستون تابانلار

الفكر العلمي الجديد

ترجمة
الدكتور عادل البعوا

مراجعة
الدكتور عبدالله عبدالدايم



الفكر العلمي الجديد

جَمِينِغِ الْحَقُوقِ مَحْفُوظَاتِهِ

الطبعة الثانية

١٤٠٣ هـ - ١٩٨٢ م

المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع



العمراء - شارع اميل اده - بناية سلام

هاتف: ٨٠٢٤٠٧ - ٨٠٢٤٢٨ ص. ب ١١٣/٦٢١١ بيروت - لبنان

فاستون ياشلار

الفكر العلمي الجديد

مراجعة
الدكتور عبدالله عبدالنايم

ترجمة
الدكتور عادل العوا



هذه ترجمة كتاب

GASTON BACHELARD

La Nouvel Esprit Scientifique

Paris- P.U.F.

المدخل

تعدد الفلسفة العلمية الأساسي خطة الكتاب

كرر الباحثون غالباً ، في إثر (وليم جيمس) William James ، القول بان لكل انسان مثقف ، بالضرورة ، ميثافيزياء . ويبدو لنا ان من الأدق ان نقول ان كل انسان يجهد للتخلي بثقافة علمية يستند لا إلى ميثافيزياء ، بل الى نوعين من الميثافيزياء ، وان هذين النوعين الميثافيزيائيين الطبيعيين المضميرين الراسخين المقنعين هما متناقضان ، ولكي نسرع بتسميتها تسمية موقوتة ، نبادر الى الاشارة لهذين الموقعين الفيلسفيين الاساسيين اللذين يرتبطان بهدوء في الفكر العلمي الحديث بالمصطلحين المعروفين في الفلسفة المدرسية باسم المذهب العقلي والمذهب الواقعي . ترى هل نود دليلاً فوراً يؤيد هذا المنزع الانتقائي المطمئن ؟ لنمعن اذن في الموضوع (المصادرة) الآتية من موضوعات الفلسفة العلمية ^(١) : « ان العلم نتاج الفكر البشري ، نتاج يرعى قوانين فكرنا ويتكيف مع العالم الخارجي . ان له اذن جانين ، احدهما ذاتي ، والآخر موضوعي ، وكلا الجانبين ضروري على قدر

(١) بوتو : الحقيقة العلمية ، ١٩٠٨ ، ص ٧ . Bouty: La Vérité Scientifique

سواء ، لان من المحال أيضاً ان نحدث أي تبديل في قوانين فكرنا وفي قوانين (العالم) ، . وإن مثل هذا التصريح تصريح ميتافيزيائي غريب قد يقود الى نوع من مذهب عقلي مبطن ربما يلغى في قوانين (العالم) من جديد قوانين فكرنا ، كما انه قد يقود الى مذهب واقعي كلي يفرض أن « قوانين فكرنا » التي يتصورها على انها جزء من قوانين (العالم) قوانين لا تحول ولا تزول .

والحق ان الفلسفة العلمية لم تعتمد الى تنقية نفسها منذ ان ظهر تصريح (بوتي) Bouy . ولن يكون من العسير ان نبين ، من جهة اولى ، ان أسد المتصرين للمذهب العقلي يكتفي كل يوم في احكامه العلمية بدراسة واقع لا يعرفه معرفة عميقة ، وأن أسد أنصار المذهب الواقعي ترمتاً ، من جهة أخرى ، يعتنق اسلوب التبسيط المباشر كما لو انه ، بوجه الدقة ، يقر مصادر المعلومات التي يقرها صاحب المذهب العقلي . وهذا يعني ان الفلسفة العلمية لا ترى ثمة مذهباً واقعياً مطلقاً ولا مذهباً عقلياً مطلقاً ، وانه ينبغي ألا ننطلق من موقف فلسفي عام حتى نحكم على الفكر العلمي . ان الفكر العلمي ، عاجلاً أو آجلاً ، سيغدو هو الموضوع الرئيسي في المناظرة الفلسفية ؛ وهو سيقودنا الى ان نستبدل بضروب الميتافيزياء الحدسية المباشرة ضرورياً من الميتافيزياء المنطقية الاستدلالية مصححة تصحيحاً موضوعياً . واذا اتبعنا هذه التصحيحات اقتنعنا مثلاً بأن المذهب الواقعي الذي أصابه الشك العلمي لا يمكن أن يكون شأنه شأن فصيلة المذهب الواقعي المباشر ؛ كما نفتتح بأن المذهب العقلي لا يمكن أن يعتبر مذهباً عقلياً مطلقاً عندما يصحح أحكاماً قبلية مثلاً تفعل اتجاهات النمو الجديدة في الهندسة . فمن النافع اذن ، كما نعتقد ، ان ننظر الى الفلسفة العلمية بقائتها ، وأن نحكم عليها بدون أفكار مبيتة ، وحتى بالتححرر من الالتزام المسرف بالضيق ، الزام المفردات الفلسفية التقليدية . والحق ان العلم يبدع فلسفة . وعلى الفيلسوف اذن ان يحوّر

لغته لكي يترجم مرونة الفكر المعاصر وحركته . وعليه أيضاً ان مجتوم هذا الازدواج الغريب الذي يطلب الاعراب عن كل فكر علمي بلغة واقعية ولغة عقلية معاً . وربما وجب علينا عندئذ ان نجعل أول درس نتأمله ، وأول حادث ينبغي تفسيره ، هذا اللانقاء الميتافيزيائي الناشء عن ازدواج معنى البرهان العلمي ، وهو يتأكد في التجربة وفي المحاكمة على قدر سواء ، وفي مداواة الواقع واستهداء العقل بأن واحد .

وفوق ذلك ، يبدو ان من الجائز ان ندلّ بسرعة على سبب هذه القاعدة المزدوجة في كل فكر علمي : ذلك أن كون فلسفة العلم فلسفة تطبيقية بطبعها ، يجعلها عاجزة عن المحافظة على نقاء الفلسفة التأملية ووحدها . ومهما اختلف منطلق النشاط العلمي فانه لا يستطيع ان يحقق الاقتناع التام إلا عندما يفصل من ميدانه الأساسي : نعني أن عليه أن يحاكم عندما يجوب ، وأن يجوب عندما يحاكم . وكل تطبيق هو تعال (علو على التجربة) . ونحن سنظهر كيف يمكننا ان ندرك ، في أبسط مسالك العلم ، ثنائيةً ونوعاً من الاستقطاب (الإستمولوجي) الذي ينزع الى تصنيف (الفنونولوجيا) تحت عنوان مزدوج ، عنوان : الشيق والمفهوم ، وبعبارة اخرى ، تحت عنوان مضاعف ، عنوان : الواقعية والعقلية . ولو علمنا ، ونحن في صدد سيكولوجية الفكر العلمي ، كيف نقف تماماً على تخوم المعرفة العلمية ، لرأينا كيف انصرف العلم المعاصر الى تركيب حقيقي يضم المتناقضات الميتافيزيائية ويؤلف بينها . ولكن منحى الاتجاه (الاستمولوجي) يبدو لنا ، على الرغم من ذلك ، بيتناً جداً . انه يتجه ، بالتأكيد ، من العقلي الى الواقعي ، ولا يمضي البتة ، على العكس ، من الواقع الى العام كما حسب جميع الفلاسفة من (ارسطو) Aristote الى (بيكون) Bacon . وبتعبير آخر ، يبدو لنا ان تطبيق الفكر العلمي هو بالدرجة الاولى تطبيق ذو قدرة على التحقيق .

ولذا فانا سنحاول ان نوضح في هذا الكتاب ما سندعوه بتحقيق ما هو عقلي أو بوجه أعم تحقيق ما هو رياضي .

وعلى الرغم من ان حاجة التطبيق التي ألمعنا اليها هي أخفى في العلوم الرياضية المحضة ، فانها ليست هنا بأقل نجوعاً . انها تجلب الى هذه العلوم ، وهي في الظاهر علوم متجانسة ، تجلب عنصر ثنائية ميتافيزيائية وذريعة مناظرات بين أصحاب المذهب الواقعي وبين أصحاب المذهب الاسمي . ولئن كنا ننزع الى الإسراف في سرعة الحكم على الواقعية الرياضية وادانتها ، فلأننا نُسحر بتوسيع (الابستمولوجيا) الصورية توسيعاً رائعاً ، أي فنوع من عمل المفاهيم الرياضية في فراغ . ولكننا إذا لم نتخل بدون حق عن سيكولوجية الرياضي ، لم نلبث حتى ندرك في النشاط الرياضي أكثر من مجرد تنظيم الرسوم تنظيمياً صورياً ، وان كل فكرة نقيه هي مبطنه بتطبيق نفسي ، مبطنه بمنزل من الامثال ، مثل يضطاع بوظيفة الواقع . واذا امعنا النظر في العمل الرياضي أدركنا انه يصدر دائماً عن توسيع معرفة مستقاة من الواقع ، وان الواقع ذاته في الرياضيات ذاتها بتجلى في في وظيفته الرئيسية : نعي إثارة التفكير . ولا بد أن تظهر في شكل يبين الى حد كبير أو صغير ، في الوظائف المختلطة اختلاطاً يقل أو يكثر واقعية رياضية من شأنها أن تشد الفكر عاجلاً أو آجلاً وأن تمنحه الاستمرار النفسي حتى تجعل النشاط الروحي أخيراً نشاطاً مزدوجاً عندما تظهر فيه ، كما في سائر المجالات ، ثنائية الذاتي والموضوعي .

ولما كان غرضنا ان ندرس فلسفة العلوم الفيزيائية بوجه خاص ، فان علينا أن نستخلص نحقق «العقلي» في التجربة الفيزيائية . وهذا التحقق الذي يقابل مذهباً واقعياً «تقنياً» ، انما يمثل في نظرنا احدي السمات التي تميز الفكر العلمي

المعاصر ، وهو يختلف بهذا الاعتبار عن الفكر العلمي السائد في القرون الأخيرة ، ويتعد خاصة بعداً كبيراً عن اللا ادوية الوضعية أو عن التساهل النرائعي ، ولا يتصل ، أخيراً ، بالواقعية الفلسفية التقليدية ، بوجه من الوجوه . والحق ان الأمر يتناول مذهباً واقعيّاً من الدرجة الثانية ، يتناول واقعية تناهض الواقع العادي ، وتناقض ما هو مباشر ، ويتناول أخيراً ، واقعية قوامها العقل المتحقق ، العقل المجرب . ولا يقذف بالواقعي الذي يقابل هذه الواقعية الى مجال الشيء بذاته ، الشيء الذي تتعذر معرفته . ان له ، على شكل آخر ، غنى النوم ، فبينما الشيء بذاته « نوم » ينفي الظواهر قيمة ، يبدو لنا الواقع العلمي نوم من يستطيع أن يعين للتجربة عاورها . وهكذا فإن التجربة العلمية هي أيضاً عقل مؤيد . وهذا النحو الفلسفي الجديد للعلم يمهد لرجوع المعيارى الى التجربة : فقد أدركت النظرية ضرورة التجربة من قبل أن تكتشفها الملاحظة ، ومن هنا فإن مهمة العالم الفيزيائي هي تنقية الظاهرة تنقية تكفي للعثور على النوم العضوي . وبهذا نجد في (الفيزياء الرياضية) وفي (الفيزياء التجريبية) المحاكمة الانشائية التي استخلصها الاستاذ (غوبلو) M. Goblot في الفكر الرياضي . ولهذا فالنظرية القائلة بالفرضية كأساس للعمل هذه النظرية ، على ما يبدو لنا ، في طريقها الى الزوال . والفرضية مرتبطة بالتجريب ، ويجب أن تعتبر واقعية مثله بنسبة ارتباطها به . انها فرضية متحققة . وقد انقضى عهد الفرضيات المشتتة السائبة كما انقضى زمن التجارب المعزولة الشيقة . وصارت الفرضية منذ الآن تركيباً .

وإذا كان الواقع المباشر ذريعة للتفكير العلمي لا موضوعاً للمعرفة ، وجب الانتقال من كيف الوصف الى التعليق النظري . وهذا التفسير المسهب يدهش الفيلسوف الذي يود دائماً الاقتصار على بسط المعقد وعلى اظهار البسيط في

المركب . غير ان الفكر العلمي الحقيقي هو جوهرياً فكر استقرائي ؛ وهو ، كما سنوضح غير مرة فيما بعد ، يقرأ المعقد في البسيط ، ويقول القانون بمناسبة الواقعة ، والقاعدة بمناسبة المثل . وسنرى سعة الآفاق التي تكمل بها تعميمات الفكر الجديت المعرفة الجزئية . وسنوضح كذلك نوعاً من تعميم المناظرة تعميماً ينقل العقل من لماذا الى لماذا لا . وسنفسح المجال الى ما يتخطى المعقول الى جانب المماثل للمعقول ، وسنبين ان فلسفة لماذا لا تعقب في الفلسفة العلمية فلسفة كما لو القديمة . يقول (نيتشه) Nietzsche : ان كل أمر حاسم لا يولد الا بالرغم . وهذا الرأي صحيح في عالم الفكر وفي عالم العمل على قدر سواء . وكل حقيقة جديدة انما تولد بالرغم من البدهة ، وكل تجربة جديد تولد بالرغم من التجربة المباشرة .

ونحن سنجد ، على هذا النحو ، الى جانب المعرفة التي تريد وتؤدي الى تغيرات تدريجية في الفكر العلمي ، سنجد سبباً يدعو الى تجديد يكاد لا ينضب في الفكر العلمي ، سنجد نوعاً من ميتافيزياء جديدة رئيسية . والواقع ان الفكر العلمي اذ ينوس بين حادين متعارضين فينتقل مثلاً من (الاوقليدي) الى (اللا اوقليدي) ، أشبه شيء بفكر تكتنفه منطقة تجديد . واذا ما حسب الباحثون ان ليس ثمة سوى وسائل تعبير ، سوى لغة ميسرة بعض الشيء ، فانهم لا يمنحون الا أهمية ضئيلة لتفتح هذه اللغات الجديدة . اما اذا حسبوا ، كما سنسعى الى تبينه ، ان هذه التعابير معبرة الى حد ما ، وأنها منطلق الجفاء كبير بعض الشيء ، وأنها تقود الى تحقيقات على قدر من الكمال ، فان من الواجب أن نمنح هذه الرياضيات الموسعة شأناً أكبر . ونحن سنلح اذن على قيمة التعارض القاطع (Valeur dilemnaque) في هذه المذاهب الجديدة مثل الهندسة اللا اوقليدية ، والقياس اللا ارخميدسي ، والميكانيك اللا - نيوتني لدى (انشتين) Einstein ،

والفيزياء اللا - مكسويلية لدى (بور) Bohr ، وحساب العمليات الابدالية التي يمكن أن نسميها باللا - فيثاغورية . وسنحاول اذ ذاك ان نبين ، في الحلقة الفلسفية لكتابنا ، ميزات الاستمولوجيا اللا - ديكرتية التي تكرر حقاً في رأينا جدة الفكر العلمي المعاصر .

وثمة متسع لذكر ملاحظة تساعد على اجتناب سوء الفهم : ليس في هذه السلوب شيء آلي ، وينبغي ألا نعتقد أن ثمة نوعاً من السلب البسيط الذي يكتفي بإرجاع المذاهب الجديدة وإعادتها منطقياً الى الأطر القديمة . بل إن في الأمر توسعاً حقيقياً . ان الهندسة اللا اوقليدية لم تُصنع لتناقض الهندسة الاوقليدية . وانما هي بالأحرى كالعامل المساعد الذي يتيح للفكر الهندسي التأليف الكلي والاكتمال ، ويسر له النوبان في هندسة كلية . ان الهندسة اللا اوقليدية التي نشأت على هامش الهندسة الاوقليدية ترسم بدقة نيرة تخوم الفكر القديم . والأمر على هذا النحو في جميع اشكال الفكر العلمي الجديدة التي تأتي بعد لأي فتضفي نوراً خفياً على ظلمات المعرفة الناقصة . وسنجد ، سحابة بحثنا ، نفس صفات التوسيع ، والاستدلال ، والاستقراء ، والتعميم ، والتنمّة ، والتركيب ، والتجميع . وكل صفة من هذه الصفات تم عن بديل لفكرة الجدة . وهذه الجدة عميقة لأنها ليست جدة كشف ، بل جدة طريقة ونهج .

توى هل يتبغي - أمام هذا الازدهار الاستمولوجي - ان نثار على الكلام على (واقع) بعيد ، كثيف ، متكامل ، لامعقول ؟ ان ذلك معناه أن ننسى ان (الواقع) العلمي ذو علاقة جدلية مسبقة بـ (العقل) العلمي . فلم يبق من الممكن ان نتحدث عن تجارب صامتة بعد الحوار الذي استمر خلال عدد كبير من القرون بين (العالم) وبين (الفكر) . ولا بد ان تبين لنا التجربة أسباب رد نتائج

نظرية من النظريات حتى نمنعها منعاً باتاً. وليس من اليسير ان تثبط تجربة سلبية همة عالم فيزيائي : لقد مات (ميكلسن) Michelson قبل ان يفوز بمعرفة الشروط التي كان يرى انها تستطيع تصحيح تجربته المتصلة بالكشف عن (الاثير) . وعلى اساس هذه التجربة السلبية ذاتها قرر علماء فيزيائيون آخرون على نحو رهيف ان هذه التجربة السلبية في منظومة (نيوتن) كان تجربة ايجابية في منظومة (انشتين) . وحققوا ، بصورة دقيقة ، على مستوى التجربة ، فلسفة لماذا لا . وعلى هذا النحو تعتبر كل تجربة ، أُجيد صنعها تجربة ايجابية دوماً . بيد أن هذه النتيجة لا تعيد الاعتبار المطلق الى مجرد أية تجربة ، لأن التجربة لا تكون جيدة الصنع الا اذا كانت تامة ، وهذا ما لا يحدث الا للتجربة المسبوقة بمشروع مدروس دراسة جيدة بدءاً من نظرية تامة . واخيراً ، ان الشروط التجريبية هي شروط اجراء التجريب . وهذا الفارق البسيط بالمعنى يسبغ حلة جديدة كل الجدة على الفلقة العلمية لأنه يلع على الصعاب « التقنية » الماثلة في مسعى وضع مشروع نظري مسبق . ان قيمة دروس الواقع تتناسب مع ابحاثها بتحقيقات عقلية .

على هذا النحو ندرك ، منذ ان نتأمل العمل العلمي ، ان المذهب الواقعي والمذهب العقلي يتبادلان النصح باستمرار . وان مذهباً منها لا يستطيع وحده ان يؤلف برهاناً علمياً ؛ ففي نطاق العلوم الفيزيائية لا نجد حدساً بظاهرة يستطيع ان يدل على اسس الواقع دفعة واحدة ؛ وكذلك لا مجال لوجود قناعة عقلية - مطلقة ونهائية - في وسعها ان تفرض مقولات اساسية على طرائق بحثنا التجريبية . وفي هذا سبب جده منهجية سنتولى ايضاحها . ان علاقات النظرية بالتجربة هي علاقات جد وثيقة حتى انها تجعل أية طريقة تجريبية أو عقلية في سلك من قدرتها على الاحتفاظ بقيمتها . ويمكننا ان نمضي الى ابعد من ذلك : ان الطريقة الممتازة تنتهي بان تفقد خصها اذا لم نجد موضوعها .

على الباحث الاستمولوجي اذن ان يقف على مفترق الطرق بين الواقعية والعقلية . وهناك يستطيع ان يدرك الحركية الجديدة لهذه الفلسفات المتضادة، الحركة المزدوجة التي بها يبسط العلم الواقع ويعقدّ العقل . واذ ذاك تتضاءل المسافة التي تذهب من الواقع المفسر الى الفكر المطبق . وفي هذه المسافة القصيرة يجب ان تنموت تربية البرهان ، تلك التربية التي سنرى في فصلنا الاخير ، انها هي علم النفس الوحيد الممكن للفكر العلمي .

ثم ألا يوجد ، بوجه أعم ، بعض الفائدة في نقل المسألة الميتافيزائية الرئيسية ، مسألة وجود العالم الخارجي ، الى مجال التحقيق العلمي ذاته ؟ لماذا نتطلق دائماً من تعارض (الطبيعة) الغامضة مع (الفكر) غير المصقول ، ولماذا نخلط بدون مناقشة بين تربية التعرف الأول على العلم وبين سيكولوجية الثقافة ؟ وأية جرأة تتيح لنا - بعد الخروج من الأنا - اعادة خلق (العالم) في ساعة واحدة ؟ وأفيّ لنا أن نزعم أيضاً أن في وسعنا لإدراك (انا) بسيطة مجردة ، خارج عملها ذاته ، عملها الرئيسي في المعرفة الموضوعية ؟ انا اذا شئنا ألا نكتوت بهذه الاسئلة الاولية وجب علينا أن نبطنّ مسائل العلم بمسائل سيكولوجية الفكر العلمي ، وان نرى في الموضوعية مهمة تربية صعبة . بدلاً من أن تكون معطى أولياً .

ولعلنا ، من ناحية اخرى ، نرى في الفاعلية العلمية أوضع مانرى ، ذلك المعنى المزدوج لمثل الموضوعية الاعلى ، وتلك القيمة الواقعية والاجتماعية معاً لانشاء الموضوعية . فالعلم ، كما يقول (لالاند) Ialande ، لا يهدف الى تمثيل الاشياء وحسب ، بل يهدف ايضاً ، وبالدرجة الاولى ، الى تمثيل العقول . ولولا هذا التماثل الاخير لما ظهرت ، ان صح القول ، أية مسألة . فلو استسلمنا لانفسنا

بازاء الواقع الاكثر تعقداً لكان محشنا عن المعرفة يتناولها من زاوية الشيق ، زاوية قدرتها على الاثارة : وعندئذ يكون العالم ما تمثل ونتصور . أما اذا كنا مستسلمين ، على العكس ، الى المجتمع الاستسلام كله ، وجدنا ان محشنا عن المعرفة يتطلع شطر العلم ، والنافع ، والاصلاحي : واذا ذلك يكون العالم ما نصلح عليه . والواقع ان الحقيقة العلمية تندو ، بل موعظة فنحن ندعو العقول الى التقارب عندما نعلن التبا العلمي ، وعندما ننقل في الوقت ذاته فكراً وتجربة ، ونربط الفكر بالتجربة ضمن إطار التحقيق : ولذا فان العالم العلمي هو ما نحقق . والعلم الحديث يقوم فوق الذات ، ووراء الموضوع المباشر ، إنه يقوم على اساس المشروع . وان تأمل الذات للموضوع ليأخذ في الفكر العلمي دوماً صيغة المشروع .

اضف الى ذلك ان المرء يضل اذا استدل بندرة الاكتشاف الفعلي عبر الجهد (البروموثي) كله . فهذا الاعداد النظري الذي لاغنى عنه انما يظهر حتى في أدنى أشكال الفكر العلمي . ونحن لم نتردد في أن نذكر في كتاب سابق : اننا نبرهن على الواقع ، ولا نظهره اظهاراً . وهذا حق بوجه خاص عندما يتناول الامر البحث عن ظاهرة عضوية ، والحق ان الموضوع ، منذ أن يظهر لنا على انه تركيب علاقات ، يترب علينا ان ندركه بطرائق كثيرة . ومن المتعذر ان تفصل الموضوعية عن الطابع الاجتماعي للبرهان . وليس في وسعنا ان نبليغ الموضوعية الا اذا عرفنا بصورة برهانية مفصلة طريقة انشاء الموضوعية .

ولكن هذه النظرية القائلة بالبرهان المسبق الذي نعتقد أنه اساس كل معرفة موضوعية ، ما اعظم بدايتها في المجال العلمي ! ان الملاحظة ، سلفاً ، تحتاج الى جملة احتياطات تقود الى التفكير قبل النظر ، وهي تصحح على الاقل

الرؤية الاولى ، على نحو ان الملاحظة الاولى لا تبدو أبداً هي الملاحظة الجيدة . ان الملاحظة العلمية هي على الدوام ملاحظة تحمل طابع المناظرة ؛ انها تؤيد أو تبطل نظرية سابقة ، أو إطاراً بمتعاً ، أو مستوى ملاحظة ؛ انها تظهر حين تبرهن ، وهي تصنف الظواهر ؛ وتتعالى على المباشر ؛ وتعيد بناء الواقع بعد اعادة بناء أطره العامة . وما تنتقل من الملاحظة الى التجريب حتى يصبح من الطبيعي أن يزداد جلاء اتصاف المعرفة بصفة المناظرة . اذ ذاك يترتب على الظاهرة ان تُصطفى ، وتُصفى ، وتُنقى وتصب في قالب ادوات ، وتنتج في مستوى ادوات . ومن الين ان الادوات ليست سوى نظريات متجسدة . ومنها تخرج ظاهرات متشحة بالطابع النظري من كل جانب .

وعلى هذا لم يبق الامر جدل بعيد بين الظاهرة العلمية والمطلق (نومن) العلمي ، بل انه حركة متناوبة من شأنها ان تفرع دوماً ، بعد بعض تصحيحات للمشاريع ، الى تحقيق المطلق فعلاً ، وان الدراسة العلمية الحية للظواهرات (فنومولوجيا) هي اذن بالدرجة الاولى الدراسة التقنية للظواهرات (فنوموتقنية) . إنها تقوي ما يشك ويهدم ما يظهر ويبدو انها تتعلم بما تنشئ . إن العقل صانع المعجزات يرسم اطره على صور معجزاته . أما العلم فيشير كونه وعالمه ، لاعتن طريق الاندفاع السحري الحايث للواقع ، بل بالاندفاع العقلي الحايث للفكر . والنشاط الروحي للعلم الحديث ينصرف اليوم الى بناء عالم على صورة العقل ، بعد أن انصرف من قبل - في أيامه الأولى - الى تشكيل العقل على صورة العالم . والنشاط العلمي يحقق زموراً عقلية بكل ما في هذا التعبير من معنى

ولعل نشاط الفكرة « التقنية » المذكور هو افضل ما تقاس به الثنائية الفلسفية الرئيسية التي تلخصها ثنائية الحدين الميتافيزيائيين التي اطلق عليها (رونوفيه) Renouvier اسم حدي الجوهر . وان هذه القضية ذات الحدين المتقابلين لعل أهمية حاسمة ، لانها تقود الى سائر المعضلات ، ويعبر عنها (رونوفيه) على الشكل التالي : « اما ان يكون كل جوهر . . . موضوعاً منطقياً لصفات وعلاقات لا تقبل التحديد ، واما ان يكون « الجوهر كائناً بذاته ، ومن حيث هو بذاته ، لا يمكننا تحديده ولا معرفته (١) » . غير ان هذا العلم ، فيما نحسب ، يقع بين حدي المعضلة حدّاً ثالثاً : الاسم المتجوهر . وبوجه عام ، ان الاسم ، وهو موضوع منطقي ، يصبح جوهرأ عندما تتوحد منظومة صفاته بقيامها بدور من الادوار . وسنرى كيف ان الفكر العلمي يؤلف على هذا النحو مجموعات تصبح وحدة عن طريق قيامها بوظائف حاسمة . مثال ذلك ، إن تجمع جواهر فردة في جوهر من جواهر الكيمياء العضوية ، في جوهر نحصل عليه بالتركيب ، انما يستطيع ان يوضح لنا هذا الانتقال من الكيمياء المنطقية الى الكيمياء الجوهرية ، من المعنى الاول الى المعنى الثاني اللذين يشير اليهما (رونوفيه) . وعلى هذا النحو يبدو لنا جدل العلم الفيزيائي ، لمجرد حدوده بين اقطاب اكثر قرباً ، واقل تبايناً ، يبدو لنا انه افيد من ضروب الجدل الاجمالية التي نجدها في الفلسفة التقليدية . والفكر العلمي هو الذي يتيح لنا حقاً أن ندرس المشكلة النفسية لإضفاء الموضوعية دراسة أوضح .

(١) رونوفيه : معضلات الميتافيزياء الخالصة . ص ٨ ، ٢ - Les

- Dilemmes de la Métaphysique Pure .

ان هذا الكتاب الصغير يستهدف - فلسفياً - ادراك الفكر العلمي المعاصر في جدله ، ومن ثم ، اظهار جدته الاساسية . فقد لفت انتباهنا ، اول ما لفت ، ان وحدة العلم التي يذكرها الذاكرون في اغلب الاوقات لاتطابق البتة حالاً ساكنة مستقرة ، وان من الخطر تماماً ان نفترض وجود (ابستمولوجيا) موحدة . ونقول هذا لا لأن تاريخ العلم لا يظهر ايقاعاً متناوباً بين مذهب الذرة ومذهب الطاقة ، بين الواقعية والوضعية ، بين المنفصل والمتصل ، بين المذهب العقلي والمذهب الاختباري ، ولا لأن سيكولوجية العالم تنوس في جهودها اليومية بين تشابه القوانين وتنوع الاشياء فحسب ، بل لأن الفكر العلمي ينقسم انقساماً واقعياً وانقساماً وجوبياً في مجال كل فكرة وصيغة . ولذا لم نشعر بأدنى عناء في الاكثار من الفصول التي تجلو هذه القسمة الثنائية . وقد كان في مكنتنا ايضاً ان نجزمىء هذه الفصول ، واذا ذاك يبدو لنا (الواقع) العلمي في كل صفة من صفاته وكأنه نقطة ملتقى أفقين فلسفيين مادام التصحيح الاختباري يضاف دائماً الى التدقيق النظري ، وعلى هذا النحو ننقسم جسماً كيميائياً حين نحدد وظيفته الكيميائية ؛ وكلما كانت هذه الوظيفة اجلى كلما اتصف الجسم بأنه أنقى .

أيطرح هذا الجدل الذي تدعوننا اليه الظاهرة العلمية مسأله ميتافيزيائية على الفكر التركيبي ؟ لقد أعجزتنا الاجابة الواضحة على مثل هذا السؤال . وقد أشرنا بالطبع في جميع المسائل المتنازعة الى الشروط التركيبية حيثما بدا لنا من الجائز اقامة توفيق تجريبي او توفيق نظري . ولكن هذا التوفيق قد ظهر لنا دائماً

من حيث انه توفيق . على أن هذا التوفيق - وتلك نقطة اساسية في نظراً - لا يبدها الثنائية المنقوشة في تاريخ العلم ، في النمو التربوي ، في الفكر ذاته . وربما جاز ان تمحي ثنائيات ظاهرة في الحادث المباشر : واذ ذلك نعتبر من الفوارق العابرة ، والأوهام الموقوتة ، ما يناقض وحدة هذا الحادث . والأمر يختلف عندما نجد اثر هذا الازدواج في الحادث العلمي . وسينجم عن ذلك اننا سنقترح نوعاً من الدراسة التربوية للازدواجية ، وذلك لمنح الفكر العلمي المرونة الضرورية لفهم مذاهب جديدة . ولذا يبدو لنا ان من الواجب ادخال مبادئ (ابستمولوجية) جديدة حقاً على الفلسفة العلمية المعاصرة . مثال ذلك الفكرة القائلة بأن السمات المتكاملة لا بد أن تكون منقوشة في ماهية الموجود ، وبذا يبطل الاعتقاد الضمني الذي يرى أن الموجود هو دائماً رمز الوحدة . والواقع ان الموجود بذاته إن كان مبدأ ينتقل الى الفكر - كما تدخل نقطة مادية في علاقة مع المكان ميدان عمل - فانه لا يمكن أن يكون رمز وحدة . ومن المناسب ، إذن ، ان نشيد (انتولوجيا) للتكامل ، تكون أقل قسوة في جدها من جدل ميتافيزياء المتناقض .

- ٣ -

ونحن لانزعم بالطبع وضع ميتافيزياء تصلح قاعدة للفيزياء الحديثة ، وكل ما نريده ان نشرع باستخلاص ضرورة اتصاف الفلسفات الذائعة بصفة المرونة حيال (الواقع) التجريبي . ومن البديهي ان العالم يعجز بعد اليوم عن أن يكون واقياً أو عقلياً على طريقة الفلاسفة الذين كانوا يؤمنون بقدرتهم على الوقوف دفعة واحدة امام (الموجود) المدرك إما في غزارته وكثرتة الخارجية أو في وحدته الصميمة . و (الموجود) لا يدرك في نظر العالم ، دفعة واحدة

لا في التجربة ولا في العقل . وعلى هذا ينبغي على (الاستمولوجي) أن يشرح تركيب العقل والتجربة تركيباً متحرراً كماً الى حد ما ، حتى عندما يبدو هذا التركيب من الناحية الفلسفية معضلة لاسيلاً الى حلها .

انا سندرس أولاً ، في فصل أول ، الانفصال الجدلي بين الفكر والتركيب الذي يقابله بأن نقف امام مولد الهندسة الاوقليدية . وسنوجز هذا الفصل جهد الامكان مادام هدفنا لا يعدو تبيان عمل العقل من الناحية الجدلية في ايسر اشكاله وأنقاها .

وسنحرص من ناحية ثانية على ان نذكر بظهور الميكانيك اللانويوني وذلك أيضاً من خلال ما يوحى له التسليم الجدلي .

ثم انا سنتقل الى بحث مسائل اصعب وان كانت اقل اقصافاً بالتعميم ، فنعالج على التعاقب المعضلات المزدوجة الآتية : المادة والاشعاع - الجسيمات - الحتمية واللاحتمية .

وسنرى ان هذه الثنائية الاخيرة تبعث اضطراباً عميقاً في تصورنا للواقع وتسبغ على هذا التصور قيمة ذات معنى مزدوج مختلف . ولذا يمكننا ان نتساءل هل تكفي (الاستمولوجيا الديكارتية) ، وهي بأمرها تعتمد الافكار البسيطة ، هل تكفي لتمييز الفكر العلمي الحاضر . سنرى ان فكر التركيب الذي يسري في عروق العلم الحديث هو بأن واحد أعظم حرية وعمقاً منه في التركيب (الديكارتية) . وسنسى الى تبيان ان هذا الفكر ، فكر التركيب الواسع الحر ، يستخدم نفس الجدول الذي استخدمته من قبل الهندسات الاوقليدية وعلى ذلك فائناً سنجعل عنوان ذاك الفصل النهائي :

(الاستمولوجيا اللاديكارتية) .

اننا سنهتبل الفرص جميعاً لتلح في صفحات كتابنا على صفة التجديد التي يتحلّى بها الفكر العالمي المعاصر . وستجلى هذه الصفة المجدّدة على وجه كافٍ لمجرد تقريب مثالين نستقي احدهما من فيزياء القرن الثامن عشر أو القرن التاسع عشر والآخر من فيزياء القرن العشرين . وسنرى ، على هذا المنوال ، ان علم الفيزياء المعاصر يظهر اليوم متحلّياً بمجدة حقيقة من حيث تفاصيل المعرفة وبنيتها العامة على قدر سواء .

الفصل الأول

في الفلسفة الهندسية

لسنا نأمل ، في فصل وجيز ، وبصورة اولية ، ان نرسم تطور الفلسفة الهندسية منذ قرن تطوراً مذهلاً . ولكن الجدل والتراكيب يتميزان في الفكر الهندسي بوضوح اعظم وبتمهيج اوفى منها في سائر ضروب الفكر العلمي ، ولذا وجب علينا ان نسعى لبيان انقسام الفكر الهندسي واتساعه ، من وجهة النظر الجدلية والتراكيبية هذه . وانه ليترتب علينا اذن ان نفحص على التعاقب مسألتين ونشير الى ماتستازمانه من اصلاح سيكولوجي :

١ - يجب علينا أن نبيّن بداهة الجدل الذي قامت اللاواقليدية على اساسه وقوام هذا الجدل فتح المذهب العقلي وابعاد تلك النظرة النفسية التي ترى في العقل شيئاً منبثقاً يدور في اوليات ثابتة لايجاوزها .

٢ - يجب علينا ان نظهر شروط التأليف بين الهندسات المختلفة ، وهذا ماسيقودنا اولاً الى ان نستخلص صيغ التقابل القائمة بين هذه الهندسات ، وثانياً الى استخلاص صفات فكرة الزمرة .

ولما كانت فكرة الزمرة هذه تظهر ظهوراً تدريجياً في الميكانيك وفي الفيزياء ، فان علينا ان نفحص ، من زاوية تراكيبية جداً الاتساق التجريبي والاتساق النظري للفكر الهندسي ويبدو لنا ان المسألة الابستمولوجية التي يطرحها استعمال الهندسات اللاواقليدية في الفيزياء الرياضية تختلف اختلافاً كبيراً عن المسألة المنطقية الاولى . وبهذا الاعتبار يبدو لنا الخطأ الفلسفي الذي وقع به (بوانسكاره) Poincaré بمثابة مقياس للاصلاح السيكولوجي الذي نهض به القرن العلمي الجديد . ونحن سنشرح اذن هذا « الخطأ » في الفقرة الثالثة من هذا الفصل .

وقبل ان نصل الى فترة الاضطراب ، لنذكر اولاً وحدة الفكر الهندسي الطولية الأمد : فقد لقيت الهندسة بلا ريب منذ (اوكليد) Euclide وخلال الفي سنة روافد عديدة ، ولكن الفكر الرئيسي ظل هو هو ، وقد اعتقدوا ان هذا الفكر الهندسي الأساسي هو اساس العقل البشري حتى أن (كانت) Kant أشاد على هذه الصفة الثابتة للبناء الهندسي بناءه الهندسي للعقل . فاذا ما انقسمت الهندسة غدا من المتعذر انقاذ المذهب (الكانتي) إلا بتسجيل مبادئ والانقسام في العقل ذاته ، أي بفتح المذهب العقلي . صحيح أن القول بنزعة هجلية رياضية يعني شيئاً لا معنى له تاريخياً . ولكن بالرغم من ذلك لا بد أن يثير انتباهنا ظهور نزعات جدلية بأن واحد تقريباً في الفلسفة وفي العلم . وفي هذا ضرب من المصير في العقل الانساني . وقد قال (هالستد) Halsted : « ان اكتشاف الهندسة اللااوكليدية سنة ١٨٣٠ كان أمراً محتوماً » . فلنتظر بسرعة الى تهيؤ هذا الاكتشاف في نهاية القرن الثامن عشر ، من غير ان تجلبي من ناحية اخرى الطبيعة الابستمولوجية للسألة في باديء الامر .

والواقع ان (دالمبر) D'Alembert يعتبر مطلب (اقليدس) عن الموازاة بمثابة نظرية تحتاج الى برهان ، اما ان تقابل هذه النظرية حقيقة من الحقائق ، ان تقابل حادثاً رياضياً ، فان احداً لم يكن يرقاب في ذلك . ويقول آخر ، كانت الخطوط المتوازية موجودة في نظر جميع علماء الهندسة حتى نهاية القرن الثامن عشر . وكانت التجربة المألوفة تبور هذا المفهوم مباشرة كما تبور نتائجه غير المباشرة . واما الشيء الذي كان يبدو مقوداً ، وما كان بمثابة عثرة فهو علم الاستمرار في توفيق هذه النظرية البسيطة مع جملة النظريات المبرهن على صحتها .

ان المرء لا يرتاب البتة في وجود الخطوط المتوازية . وهنا ايضاً يؤدي المذهب الواقعي المبكر الى اغفال عميق لطبيعة المسألة .

وقد استمر هذا الاغفال بالرغم من انفتاح درب الاكتشاف . وعلى هذا النحو وقف (ساكري) Saccheri و (لامبر) Lambert في القرن الثامن عشر ، ووقف بعد زمن طويل في القرن التاسع عشر (تورينوس) Taurinus و (دوتيلي) De Tilly امام نظرية تستلزم برهاناً ، امام حقيقة ينبغي اقرارها ، امام حادث يجب تبيره . ولكن عنصر الشك الرئيسي ، بالرغم من ذلك ، يظهر لديهم ، وان لم يخرج شكهم في بادىء الأمر عن انه نوع من الطريقة والنهج . لقد تساءل هؤلاء الرياضيون في الواقع عما قد يحدث لو اهل الباحثون مفهوم الموازي أو بدلوه . وفي الواقع ، لم يكتب (لامبر) بتنسيق النتائج الغربية - وقد اعترف مثلاً بتأثير تخوير قضية (اقليدس) المتصلة بسطح المثلث - ولكنه لمع أيضاً ان المنطق قد يرضى بنمو لا اوقليدي مستمر ؛ ووجد البرهان على ذلك في تشابه الخطوط المستقيمة الموجودة في مستوي مع الدوائر العظمى الموجودة في سطح كروي . وفي كلتا الحالتين ، تتسلسل نظريات عديدة على النحو ذاته . وبذا نشهد ظهور سلسلة منطقية مستقلة عن طبيعة حلقاتها . وبصورة ادق ، يلاحظ (تورينوس) ان « الدوائر العظمى في الكرة ذات خصائص جد مشابهة لخصائص الخطوط المستقيمة في المستوي ، باستثناء الخاصة التي تعرب عنها موضوعة (اقليدس) السادسة : الخطان العموديان لا يمكن ان يحتويهما مكان واحد^(١) » ، فهذه الموضوعة الاخيرة تعتبر في الغالب بمثابة شكل يعادل الموضوعة المدرسية التي تتناول الموازي .

(١) بارباران : الهندسة الاوقليدية ؛ الطبعة الثالثة ص ٨ .

Barbarin : La Géométrie non - euclidienne

وهذه الملاحظات البسيطة ، هذه الاشكال الاولية جداً للاوقليدية .
تتيح لنا سلفاً ان نستخلص الفكرة الفلسفية العامة للحرية الرياضية الجديدة . ففي
الواقع نستطيع أن نفطن بادىء ذي بدء الى ان دور الذوات الصورية يتقدم على
طبيعتها وان الماهية تعاصر العلاقة . وعلى هذا النحو سنفهم المسألة المطروحة في
مطلب (إقليدس) عندما سننظر حقاً الى دور الخطوط العمودية في مستوى بدل
النظر الى طبيعتها المطلقة او وجودها ، عندما سنعرف ، ونحن نتوسع التطبيق ،
كيف نعمم وظيفة مفهوم الخط المستقيم في مستوى ، وعندما نلم الشيء الكثير عن
تحديد المفاهيم خارج مجالها الاسامي . واذ ذلك ان تكون البساطة ، كما تقرر
الابستمولوجيا الديكارتية ، لن تكون صفة ذاتية للمفهوم ، بل خاصة خارجية
نسبية معاصرة للتطبيق ومدركة في علاقة خاصة . وقد يقال بوجه من أوجه
المفارقة ان منطلق اللاوقليدية يجثم في تنقية مفهوم نقي ، في تبسيط مفهوم
بسيط . والواقع إننا حين نتعمق الملاحظة التي جاء بها (تورينوس) نصل الى
التساؤل عما اذا كان المستقيم مع الموازي لا يقابل خطأ مستقيماً خاصاً ، خطأ
مستقيماً غنياً بأسراف ، وبايجاز مفهوماً مركباً سلفاً ، مادامت الدائرة العظمى ،
من الزاوية الوظيفية ، وهي تشبه على الكرة المستقيم على المستوى ، لا تتحمل
الموازاة . وزال ما عرّب عنه ، بوجه الدقة ، الاستاذ (بارباران) M. Barbarin
عندما ذكر أنه منذ سنة ١٨٢٦ كان (تورينوس) يصيغ الرأي القائل بأنه اذا
كانت موضوعة (إقليدس) الخامسة غير حقيقية فذلك ربما بسبب وجود سطوح
منحنية تحلّي عليها بعض الخطوط المنحنية بخصائص شبيهة بخصائص الخطوط
المستقيمة فوق المستوى ، باستثناء الخاصة التي تنص عليها الموضوعة الخامسة ،
وهذا تبنّي جريء وجد ما يبرره في اكتشاف (بلترامي) Beltrami لشبه
الكرة بعد مرور أربعين عاماً^(١) . ولن نفعل ، من ثم ، عندما سنتنظر الى

(١) بارباران . المصدر المذكور ص ٧ .

الخطوط المستقيمة نظرنا الى خطوط قياس الأرض ضمن مستوي اوقليدي ، لنن
نفعل سوى الرجوع الى فكرة (تورينوس) الموجبة وقوامها وضع المفاهيم
الرياضية في جو من زيادة الشمول (الما صدق) أقصى ، وبالتالي ، في جو من
الاحتواء (المفهوم) ادنى بكثير - وألا نعتبر المفاهيم إلا من حيث دورها
الوظيفي المحدد تحديداً دقيقاً .

ومن ناحية أخرى ، ينبغي ألا نتعجل نقل المذهب الواقعي الرياضي من
الخط الى السطح ، وتخيّل أن انتهاء خط الى سطح هو الذي يمنح الخط صفة
الواقع . ان مشكلة الواقعية الرياضية أخفى وأبعد وهي أعظم تجريداً وأقل
اتصافاً بالصفة المباشرة . وربما قيل بوجه أدق ان واقعية خط من الخطوط انما
تقوى بكثرة انتمائه الى سطوح متنوعة ، ويقول أفضل أيضاً ، إن ماهية مفهوم
رياضي انما تقاس بإمكانات التحريف والتبديل اللذين يتيحان توسيع تطبيق هذا
المفهوم . وبصورة عامة ، انما يصلح كأساس لتعريف الواقع المادي ما يظل هو
هو حقاً في التطبيقات ، أكثر التطبيقات اختلافاً . والامر عينه صحيح عندما
نتحرى الواقع الرياضي . ولا بد هنا من الاشارة الى نقطة وهي : ان قياس
الواقعية الرياضية يتبع زيادة شمول المفاهيم أكثر من ان يتبع تضمها : فخط
القياس الارضي أكثر واقعية من الخط المستقيم . والفكر الرياضي ينطلق بظهور
أفكار التحول والتقابل والتطبيق المتنوع . ولكن ألا تبلغ زيادة الشمول حدها
الاقصى بممارسة الجدل إذ يؤلف التحول بين الاشكال المتنافرة غاية التنافر ؟ ان
الفكر بهذه الممارسة يتمكن من ان يقيس سلطانه على الواقع الرياضي . فلنوضح
الآن اذن الشيء الحاسم في هذه الثورة اللا اوقليدية .

* * *

إذا قارنا أبنية (لوباتشوفسكي) Lobatchewsky و (بوليائي) Bolyai
 ببحوث (لامبر) وجدنا أنها تتجلى في شكل جدل أصرح، لأن سلسلة النظريات
 الناجمة عن الاختيار اللا اوقليدي لبدئية الخطوط المتوازية تزداد شمولاً وتتحرر
 عن التشابه دليلاً . ومن الجائز القول بان (لوباتشوفسكي) ظل معنياً خلال خمس
 وعشرين سنة بتوسيع هندسته أكثر من عنايته بتوكيز أسسها . وفوق ذلك ،
 لقد كان من المتعذر عليه ان يؤسسها الا بتوسيعها . والظاهر أن (لوباتشوفسكي)
 يريد ان يبرهن على الحركة بالسير . فهل كان في وسعه ان يتغاضى عن تناقض جلي
 وهو يمدّد على هذا النحو سلسلة الاستنتاج بدءاً من فرضية نستطيع ان نعتها اول
 مانعتها بأنها عبث ؟ ان هذا السؤال يثير مشكلات لا تخصى في نخوم
 الابستمولوجيا وعلم النفس . وقد أليف الباحثون ، في نطاق الابستمولوجيا
 الدقيق ، ان يعرضوا الاصل اللا اوقليدي على النحو الآتي :

مادمننا نعجز عن البرهان مباشرة على قضية (اقليدس) ، فلنعتبرها
 اذن حقيقة ينبغي أن نبنيها على اساس البرهان بالخلف . لنستعض اذن عن هذه
 القضية بالقضية المعاكسة . ولنستخلص النتائج من جدول الموضوعات (جمع
 موضوع) بعد تحويله على هذا المنوال . وليس من الممكن إلا أن تكون هذه
 النتائج متناقضة . ولذا فان المحاكمة ما دامت جيدة ، فان القضية التي نعتبرها
 قاعدة هي خاطئة : ويجب اذن أن نعيد بناء القضية الاوقليدية بعد أن قومناها
 على هذا النحو .

بيد أن هذا الموجز الابستمولوجي مرعان ما يبدو مقترراً للامانة عندما
 نتصفح هندسة سنة ١٨٥٥ ، وقد أصبحت كلية (Pangéométrie) فنحن لا ندرك
 في الواقع أن التناقض لا يستمر وحسب ، بل لا نلبث أيضاً حتى نشعر بأننا أمام

استنتاج مفتوح . وبينما تتجه المسألة التي نعالجها بالخلف بسرعة كافية نحو نتيجة تم عن العبت ، فان الاستنتاج الناجم عن جدل (لوباتشوفسكي) يقوم في ذهن القارئ بصورة أقوى ، وبالتدريج . فمن زاوية علم النفس ، ليس ثمة أي سبب لتقرب التناقض من (لوباتشوفسكي) . أكثر من ترقبه من (اقليدس) . وهذا التكافؤ سيتحقق فيما بعد بلا ريب بصورة « تقنية » إثر أعمال (كلاين) Klein و (بوانكاريه) ؛ ولكن هذا التكافؤ يظهر سلفاً في المجال النفسي . ولا يزيد الامر عن فارق معنى طفيف أهمله الفلاسفة الذين يستمدون في احكامهم على النتائج النهائية . وبالرغم من ذلك ، يجب علينا اذا شئنا النفاذ الى الفكر العلمي في جدله الجديد ان نحيا هذا الجدل على الصعيد النفسي ، كواقع نفسي ، وذلك بأن نستقي معرفتنا من التشكل الاول للافكار المتكاملة .

وجلة القول ، على كل باحث في سيكولوجية الفكر العلمي ان يعيش فعلاً هذا الازدواج الغريب في الشخصية الهندسية ، الازدواج الذي ظهر خلال القرن المنصرم في الثقافة الرياضية . وإذ ذاك يتضح ان النظريات الربية بعض الشيء ، نظريات مذهب « المواضع الرياضية » ، تعرب اعراباً سيئاً عن الجدل العنيف لمختلف الأفكار الهندسية .

* * *

ومن الطبيعي ان تبدو المشكلات المتصلة بتعميم المفاهيم الرياضية على صورة مغايرة كل المغايرة عندما يحيا المرء الجدل الهندسي الأساسي . وقد وصف (هويل) Houël في رسالة بعث بها سنة ١٨٧٠ الى (دويتلي) هذا التعميم واستخدم مقارنة تحليلية بارعة^(١) : « حسب الاوقليديون أن الباحثين ينكرون

(١) انظر مجلة العلوم الرياضية . شباط ١٩٢٦ ص ٥٣ .

هندستهم ، في حين انهم يقتصرون على تعميمها ، وقد كان في وسع كل من (لوباتشوفسكي) و (اوقليدس) ان يتفقا معاً . ان الهندسة المعممة . . . طريقة تماثل طريقة عالم التحليل الذي ، حين يجد التكامل العام لمعادلة تفاضلية لمسألة من المسائل ، قد يناقش هذا التكامل قبل ان يحدد تحديداً خاصاً الثابت بحسب معطيات المسألة ، وهذا لا يعني مجال من الاحوال انه ينكر ان الثابت التعسفي ينبغي ان يلقى أخيراً هذه القيمة الخاصة أو تلك . أما الاوقليديون المتخلفون واولئك الذين يبحثون عن براهين (الموضوعة) ، فليس في وسعي إلا ان أقرهم بالذين يبحثون في المعادلة التفاضلية ذاتها عن تحديد ثابت التكامل . انها مقارنة ممتازة تمنحنا فكرة عن القيمة التركيبية لمنظومة الاوليادات : اننا نحصل على معادلة تفاضلية بحذف الثوابت التعسفية ؛ وان تكاملها العام يكشف الامكانات كلها ؛ والهندسة الكلية تحذف الافتراضات التعسفية ، أو بالاحرى ، تعطّلها بمجرد أنها تحاول ان تعطي جدولاً منهجياً يضم الافتراضات جميعاً . انها تصدر عن فكر تكاملي . وهكذا نجد الهندسة الاوقليدية ذاتها في مكانها من مجموع ، وكأنها حال خاصة من أحوال تلك الهندسة الكلية .

ان تعدد الهندسات يسهم بنوع ما في سلخ صفة المشخص عن كل واحدة منها . وعندئذ تنتقل الواقعية من الهندسة الواحدة الى جملة الهندسات . وبعد أن اوضحنا الدور الاول الذي يضطلع به الجدل في الفكر الهندسي ، علينا اذن أن ندرس الصفة التركيبية المنسقة التي هي قوام كل جدل دقيق تام .

ونحن لن نجد هذا الاتساق ، وهو قاعدة المذهب الواقعي الوحيددة الجائزة ، لن نجده بتعمق شكل خاص ، كأن نكثر من جهود الحدس حول مسألة اوقليدية واحدة . بل يجب ان نطلب في ما هو مشترك بين الهندسات المتناقضة . علينا أن ندرس تقابل هذه الهندسات . ولا يرتدي الفكر الرياضي حلة الواقع إلا عندما يقيم التقابل بين هذه الهندسات . وعلى هذا النحو نعرف الشكل الرياضي بتحولاته . وفي وسعنا ان نخطب الموجود الرياضي بقولنا : قل لي كيف تتحول، أقبل لك من أنت . ومن المعلوم أن تعادل الصور الهندسية المختلفة اصبح امراً مقررأ عندما استطاعت هذه الصور أو تلك أن تقابل بشكلأ جبرياً واحداً . ولم يبق مجال، بعد اثبات هذا التقابل، للخوف من تناقض منظومة (لوباتشوفسكي) أو منظومة (إقليدس) على حد سواء ، ما دام للتناقض الهندسي ، مها اختلف مصدره، صدى في الشكل الجبري، ومن ثم، في سائر الهندسات المقابلة . فالشكل الجبري إذن هو حجر الزاوية في البداهة . وبالأجمال ، ان الجبر يضم العلاقات كلها ، ولا يضم سوى العلاقات . وانما تتعادل الهندسات المختلفة من حيث هي علاقات . ووجودها الواقعي يتجلى في أنها هي علاقات ، ولا يتجلى بالرجوع الى موضوع ، الى تجربة ، الى صورة حدس . انسع الآن الى أن نظهر ، من جهة أولى ، سانخ الصفة المشخصة عن المفاهيم الاساسية ، ومن جهة اخرى ، منح هذه الصفة المشخصة الى علاقات تقوم بين هذه المفاهيم التي حال لونها .

فن الناحية الاولى ، لترجع الى الصفحات العميقة التي دبتجتها براءة (جوفه) M. Juvet في صدد منظومة الاوليات (١) . بشير الاستاذ (جوفه) ارلاً الى أن الفيزياء تنطلق من مفاهيم بعيدة جداً عن التجربة المباشرة ، ويظهر ان هذه المفاهيم تنقى تدريجياً ، وتُنخزل ، عوضاً عن ان يغنيها الفكر النظري حديثاً . وعلى هذا النحو تبلغ الفيزياء أرقى نظرياتها وأتمها عندما تُرجع مضمون المفاهيم الى الحد الطبيعي ، حد الصفات المرئية في شمولها . « لقد كان من الممكن اجتناب هذه النقائض الصادرة عن فرط غنى المضمون الذي كان ينسب اليها في بادىء الأمر وذلك عن طريق مزيد من تعرية هذه المفاهيم عن صفاتها . وهذه التعرية تمضي في الهندسة الى حد بعيد حتى ان بعض الباحثين قد اقترحوا حظر أي ذكر للتجربة ؛ ويدكر الاستاذ (جوفه) بنطلق منظومة اوليات (هيلبرت) Hilbert بقوله :

« هناك ثلاث فئات من الاشياء سنسميها: الفئة الاولى هي آ ، ب ، ح .. والفئة الثانية : آ ، ب ، ح .. والفئة الثالثة : آ ، ب ، ح .. وسيتفق فيما بعد أن تمثل أحرف الفئة الاولى النقاط ، وأحرف الفئة الثانية الخطوط المستقيمة ، وأحرف الفئة الثالثة مستويات الهندسة الاولى » (المصدر المذكور ص ١٥٨) . وعلى هذا تكون الاحتياطات كلها قد اتخذت لكي يكون مضمون الموضوعات مضموناً فوقياً ان جاز القول لا تحنياً ، كما كانت الحال في مضمون اصله فكرة الجواهر . ويقول آخر أيضاً ، ان الأمر يتناول صفات علائقية وحسب ، ولا يتناول ابدأ صفات جوهرية .

(١) بنية النظريات الفيزيائية الجديدة ، ١٩٣٣ ، ص ١٥٧

Juvet : La Structure des Nouvelles Théories Physiques

ولكن اذا كانت الاشياء ليست هي التي تملك بذاتها جذر العلاقات، واذا لم تلق هذه الاشياء إلا فيما بعد الخصائص مع العلاقات المفروضة ، فيجب التساؤل بعناية أعظم عن مصدر هذه العلاقات . وهنا يسود ايضاً جواز كبير ما دام استقلال الموضوعات (جمع موضوعة) المكلفة بربط الاشياء ، يتروّب عليه ان يكون استقلالاً مطلقاً وان تتيح كل موضوعة امكان الاستعاضة عنها بالموضوعة المضادة لها . ولذا يتعذر ان تكون علاقة وحيدة قاعدة مذهب واقعي ، ما دام الانسان يتمتع عن أن يستخلص من واقع جوهري الالزام القاضي بترجيح علاقة على العلاقة المضادة . وبالرغم من ذلك ، اذا تكشفت كتلة علاقات عن اتساق، فإن فكرة هذا الاتساق ستكتسي بالتدريج بالحاجة الى التمام ، وهذه الحاجة-ستحدد عون الروافد . وفي هذا الامر يتحقق مسعى تركيبي ينزع الى اكمال هيكل العلاقات: وإذ ذاك يُشعرنا الفكر الهندسي بأننا أمام مجموع ، ويبدو عندئذ وحسب أن اتساق الفكر قد بطّنه تماسك موضوعي . اننا نعثر هنا على النقطة التي يظهر فيها الواقع الرياضي . وهذا الواقع لا يعاصر البتة « اشياء اولى » ، ولا علاقات منفردة . ولكن عندما تطلب العلاقات ، وهي سلفاً عديدة ، تطلب تنمة ، إذ ذاك يمكننا أن ندرك الوظيفة الاستعمولوجية الرئيسية في كل تحقيق ، ندركها في لباب عملها .

إذ ماذا يعني ، في الحق، الايمان بـ « الواقع » ؛ وما هي فكرة الواقع ، وما هي وظيفة الواقعي الميتافيزيائية الأساسية ؟ ان ذلك يعني بالدرجة الاولى الاقتناع بان ذاتاً مجردة تجاوز المعطى المباشر ، أو، بقول اوضح ، الاقتناع بأننا سنجد في الواقع الخفي ما يزيد على المعطى البديهي . وطبيعي أن تنهض في المجال الرياضي هذه الوظيفة المحقّقة للواقع في أهدف صورها ؛ صحيح أن استخلاصها في هذا المجال أصعب منه في سواه ؛ ولكن بظل من الانفع ادراكها في هذا

المجال بالذات. لننطلق اذن من الاسمية « الملبوتية »؛ ولنقبل مؤقتاً الصورية المطلقة؛ ولنممع من ذاكرتنا موضوعات الهندسة الجميلة كلها، وتلك الاشكال الجميلة كلها، ولنغدو الاشياء مجرد احرف ! ثم لنخضع لمذهب « المواضع » المطلق: بحيث تغدو هذه العلاقات الجلية كلها مجرد مقاطع تترابط ترابطاً نخبطياً تماماً. عند ذلك نجد أمامنا الرياضيات، كل الرياضيات، وقد لحصت تلخيصاً، ونثقيت تنقية، وغدت رموزاً! غير أننا نلغي هنا ايضاً الجهد الشعري لعلماء الرياضيات أي الجهد المبدع، الجهد الخلق: ان المقاطع المترابطة، تؤلف فجأة، عن طريق تغيير يفاجيء في الصوت، كلمة، كلمة حقيقية، تتحدث الى (العقل) وتجدي في (الواقع) شيئاً تبعثه. وهذه القيمة المبالغنة، قيمة الدلالة، هي قيمة كلية بالدرجة الاولى؛ انها تبدو بظهور الجملة التامة، ولا تظهر البتة بظهور الجذر. وعلى هذا النحو، عندما يتجلى المفهوم على شكل مجموع كلي، يلعب دور واقع. وقد قرأ (برانسكاريه) بضعة صفحات من كتاب صينغ (بيانو) Peano وتذمر لأنه لم يفهم لغته. ذلك انه نظر الى حرفية المواضع المشتتة نظرتة الى مفردات، ولم يشأ استخدامها حقاً. ويكفي ان نطبق صينغ (بيانو) حتى نشعر بانها تبطن الفكر، وانما تقوده إذ تنظمه، من غير أن يعلم المرء حق العلم أيان تجثم قوة التدريب النفسي لأن جدل الصورة والمادة يؤثر بأعمق بما يظن الباحثون في أفكارنا كافة. وفي جميع الأحوال، ان قوة هذا التدريب موجودة. ولا ريب في ان من العسير روّد هذا التعالي الشعري في مذهب (بيانو) اذا لم يكن المرء قد عاش من قبل الفكر الرياضي على مستوى التجربة المشتركة. وقد أصاب الاستاذ (جوفه) في ملاحظته فعلاً^(١) « اننا نسعى عندما نبني منظومة اوليات الى التظاهر بعدم استخدام ما سبق أن بينه العلم الذي نريد أن نحدّد اساسه، غير أننا

(١) جوفه: المصدر المذكور ص ١٦٢.

في الواقع نقيم منظومة الأوليات دوماً مستنديين الى الامور المعروفة وحسب ، . ولا يقل عن ذلك صحة ان في الفكر الرياضي الجديد ازدواجاً يميزه . فبعد ظهور هذا الفكر الجديد نرى أن منظومة الأوليات تصاحب وتسير جنباً الى جنب مع نمو العلم ، وبينما كان اللحن المصاحب يكتب بعد اللحن ، نجد العالم الرياضي الحديث يعزف بيديه الاثنتين ؛ وان عزفه عزف جديد الجدة كلها ؛ انه يحتاج الى مستويات شعورية مختلفة ، الى لاشعور منفعل ، ولكنه فعّال . ومن باب الاسراف في البساطة ان نكرر بلا انقطاع ان الرياضي لا يدرك مايقول ؛ والواقع انه يصطنع عدم المعرفة تماماً ؛ ويجد من واجبه ان يتحدث كما لو كان لايعرف مايقول ؛ انه يكتب الحدس ؛ ويصعد التجربة وهكذا يظل المذهب الإقليدي ممثلاً للفكر الساذج ، الفكر الذي يصلح دائماً قاعدة للتعميم . ويلاحظ الاستاذ (بوهل) Buhl « من البين جداً من ناحية اخرى انه يكفي ان نتعمق قليلاً بعض وجوه الهندسة الاوقليدية حتى نرى ظهور هندسة بسل وهندسات أعم منها الى حد بعيد . . . اننا اذا نظرنا الى الفكر الرياضي من زاوية هذا التعميم المذكور بدا لنا انه تطلع الى التام . وفي التام ، يلفي هذا الفكر الاتساق والدليل على الموضوعية الكاملة .

* * *

ان رسم منظومة الاوليات الكامنة خلف الفكر الهندسي تستند هي ذاتها الى فكر أعمق يؤلف على هذا النحو القاعدة الاولية لسيكولوجية الرياضي : وهذه القاعدة هي فكرة الزمرة . فكل هندسة - وبوجه أعم بلا ريب كل تنظيم رياضي للتجربة - تتميز بزمرة تحولات خاصة . وهذا برهان جديد على ان الموجود الرياضي يتجلى بمعايير متصلة بتحولات . وعندما نضرب مثلاً على ذلك

الهندسة الاقليدية ، نجد اننا بازاء زمرة واضحة بسيطة على نحو استثنائي وقد يبلغ وضوحها درجة اننا لانرى اهميتها النظرية والتجريبية على الفور . ومن المعلوم ان هذه الزمرة هي زمرة النقلات . فنحن نعرف تساوي شكلين بزمرة نقلات ، وهذا التساوي يؤلف ، بيداها تامة ، قاعدة الهندسة القياسية : يُعرف الشكلان بانها متساويان عندما يمكن ان يتطابقا بنقل احدهما فوق الآخر . وندرك فوراً ان نقلتين متعاقبتين قد يستعاض عنهما بنقلة واحدة نقول عنها انها هي نتاجها وحصيلتها . ومن الجائز بالطبع ان نستعاض عن اية فئة من فئات اية نقلات بنقلة واحدة . وهذا هو السبب البسيط الذي يجعل النقلات تؤلف زمرة .

هل هذه الحقيقة حقيقة تجريبية أم عقلية ؟ ثم أليس من الغريب ، من ناحية اخرى ، ان نطرح مثل هذا السؤال ونضع به فكرة الزمرة في مركز الجدل بين العقل والتجربة ؟ اننا نملك في الواقع برهاناً على ان فكرة الزمرة ، أو ، بشكل أصرح ، فكرة ضم عمليات تجمعها زمرة ، قد أصبحت القاعدة المشتركة بين التجربة الفيزيائية والبحث العقلي . فالفيزياء الرياضية ، حين تجعل مفهوم الزمرة أساساً لها وقاعدة ، تعبر بذلك عن تفوق ماهو عقلي .

ومن الواجب ان نفهم ذلك إذا نحن أنعمنا التأمل في بنية هذه (الفيزياء) الرياضية الاولى التي هي هندسة (إقليدس) وقد اصاب الاستاذ (جوفه) Juvet في قوله^(١) : « ان التجربة تؤكد ... ان هذه النقلات لاتشوه الاشكال ؛ ولكن منظومة الاوليات تبهن على هذه القضية الاساسية » . ان البرهان يتقدم المشاهدة .

(١) المصدر المذكور ، ص ١٦٤ .

ونحن لانثق ثقة كاملة بان منظومة الاوليات الخاصة تعطي جدولاً تاماً حقاً بالموضوعات (جمع موضوعة) اذا لم نربط زمرة بهذه المنظومة . يقول الاستاذ (جوفه) (١) : « عندما تمثل عن طريق هندسة معينة زمرة ما ، فان منظومة اوليات هذه الهندسة تخلو من التناقض قدر عدم ارتياب الباحثين في نظريات (التحليل) . ومن جهة اخرى ، ان منظومة اوليات هندسة من الهندسات لا تتم إلا اذا كانت حقاً التمثيل الدقيق لزمرة ؛ وهي تظل ناقصة ، أو ربما متناقضة اذا لم نعثر على الزمرة التي تشكل اساسها العقلي ، وبتعبير آخر ، ان الزمرة هي التي تقدم البرهان في رياضيات مغلقة على نفسها . وان اكتشافها ينهي عهد المواضع المستقلة الى حد ما ، والمتسقة الى حد ما .

ان اللاتبدلات الفيزيائية المستندة الى بنية الزمر تمنح فيما يبدو لنا قيمة عقلية الى مبادئ الاستمرار التي استخلصها الاستاذ (مايرسون) M. Meyerson .
 أحسن استخلاص في اصل الظاهرات الفيزيائية ، بدل قيمتها الواقعية العابرة . وفي الاحوال جميعاً ، نجد هنا مايسوغ حقاً اضافة الرياضيات على الواقع ، وهو اضافة يشكل ضروب الاستمرار العضوي ؛ والى هذا يشير الاستاذ (جوفه) ايضاً بقوله : « ان الفيزيائي يميز احوال استمرار عبر تيار الظاهرات ، في الواقع المتحرك بدون انقطاع . ويبني فكره من أجل وصفها هندسات ودراسات للحركة ونماذج ميكانيكية تستهدف منظومة اولياتها تدقيق ... ما لا تزال ندعوه لفقدان كلمة افضل ، باسم المضمون النافع لمفاهيم مختلفة هي المفاهيم التي أوحى التجربة أو الملاحظة بيناتها . ولئن كانت منظومة الاوليات المبنية على هذا النحو هي تمثيل زمرة تتسع عناصرها الثابتة لقبول اصول استمرار تعرب عنها في الواقع ، وقد كشفت التجربة عن احوال الاستمرار المذكورة ، فان النظريات

(١) المصدر المذكور ، ص ١٦٩ .

الفيزيائية تخلو آتئذ من التناقض ، وتغدو صورة الواقع . ويقرب الاستاذ (جوفه) اعتبارات الزمر من مباحث (كوري) Curie حول ضروب التناظر . ويختم بحثه قائلاً : ان في ذلك ، بأن واحد ، طريقة وتفسيراً .

- ٣ -

يتضح اذن ان الاختزالات المجردة المستمدة من منظومات الاليات ومن الزمر المقابلة لها تحدّد بنية انواع الفيزياء الرياضية ومن الواجب ان نرقى الى الزمر حتى نبصر العلاقات الدقيقة بين انواع الفيزياء المذكورة . وان أولوية الهندسة الاوقليدية ، بوجه خاص ، لا يمكن ان تعتبر شرعية اكثر من أولوية زمر النقلات . والواقع ان هذه الزمرة فقيرة نسبياً ؛ وقد أفسحت المجال لظهور زمر أغنى واكثر تاهباً لوصف التجربة المرهفة وصفاً عقلياً . وبذا نفهم الازمال التام لرأي (بوانكاريه) المتصل باليسر الاقصى الذي تتمتع به الهندسة الاوقليدية . فهذا الرأي يبدو لنا اكثر من خطأ جزئي حتى اننا اذا أنعمنا فيه النظر أفيناه اكثر من نصيحة تنصح بالتأني والحيلة في التنبؤ بمصير العقل الانساني (١) وعندما نقرّم اعوجاج هذا الرأي ننتهي الى قلب القيم قلباً حقيقياً في المجال العقلي وندرك دور المعرفة المجردة الرئيسي في الفيزياء المعاصرة . لنذكر بايجاز اذن نظرية (بوانكاريه) ولنشر الى صفة الجدة التي تصف الاستمولوجيا في هذه النقطة الخاصة .

(١) انظر : مايرسون : مسيرة الفكر . الجزء الاول ص ٦٩

Meyerson ; Le Cheminement De La Pensée

حين يبرهن (بوانكاريه) على ان الهندسات المختلفة تتكافأ منطقياً ، يؤكد ان الهندسة الاوقليدية قد تظل دائماً أيسر الهندسات وان من المرجح دائماً عند حدوث خصومة بينها وبين التجربة الفيزيائية ان نبذل النظرية الفيزيائية عوضاً عن تبديل الهندسة الأولية . وعلى هذا النحو زعم (غاوس) Gauss انه يجرب بالاستناد إلى ميدان الفلك نظرية من نظريات الهندسة اللاوقليدية : فلقد تساءل هل يتم المثلث الذي نرصده على النجوم ، ومن ثم ، المثلث ذو المساحة الضخمة ، هل يتم عن ذلك التناقض في المساحة الذي تشير اليه هندسة (لوباتشوفسكي) . ان (بوانكاريه) لم يكن ليقبل اتصاف مثل هذه التجربة بانها حاسمة . وقد كان يقول : لو انها نجحت لقررنا على الفور ان الشعاع الضوئي يخضع لتأثير فيزيائي يسبب اضطرابه ويجعله لا يمضي في انتشاره على خط مستقيم . وهكذا نقصد على أية حال الهندسة الاوقليدية .

ونحن سنسعى في الفصل الذي سنخصصه للاستمولوجيا الديكارتية الى وسم هذا الفكر ذاته بالاضطراب الذي يستبين لنا هنا انه واضح بصورة قبلية . وبالاجمال ، ان قوام هذا الفكر الديكارتى منظور الوضوح الفكرى والظن ان مستوى الافكار الاكثر وضوحاً هو الذي يبدو لنا دائماً قبل سواء ، وان هذا المستوى المستوى لا بد أن يكون مستندنا ونقطة ارتكازنا ، وان سائر المباحث تنتظم بدءاً من مستوى الوضوح الاوئى هذا . وهنا نسأل : ماهي الطريقة التي يخصص بها اصحاب هذه الفرضية الاستمولوجية علم الفيزياء ؟ انهم يسرعون برسم التجربة في خطوطها الكبرى ، وهم يضعون الفنونولوجيا ضمن اطار هندسة اولية ؛ انهم يتقفون العقل عن طريق تداول الأشكال الصلبة ويفرضون الدروس التي تستقى من التحول والتغير . واذا ذاك تأسرم عادات عقلية بكل ما في كلمة عادات من معنى . فهناك اذن بنية تحتية اقليدية كاملة تتكون لدى اصحاب

الفكر الراضخ لتجربة الجسم الصلب ، الطبيعي والمصنوع. وهم ينطلقون من هذا
اللاشعور الهندسي أولاً ويستندون اليه بعدئذ حين يعرفون اضطراب التجربة
الفيزيائية . وقد اجاد الاستاذ (كونست)^(١) Gonseth في قوله : « ان الأخطاء
والتصحیحات تصدر عن نية - وهي بوجه عام نية لاشعورية - نية هدفها أن
تجعل كل منظومة قياس قابلة لأن تفسرها الهندسة الاقليدية تفسيراً يزداد
اقتراباً منها .

ولكن هذه البنية الهندسية التي حسبوا انها تميز الذكاء الانساني الى
الابد ، هل هي نهائية حقاً ؟ ان هذا ما نستطيع ان ننكره بعد اليوم لأن
الفيزياء المعاصرة هي فعلا في سبيل بناء ذاتها بالاستناد الى أطر فكرية لاوقليدية .
وقد كفي من أجل هذه الغاية ان يطرق العالم الفيزيائي مجالاً جديداً يحول فيه
مستقل الفكر تماماً ، بعد أن قام بضرب من التحليل النفسي يتناول ضروب التدريب
الاوقليدية . والميكروفيزياء هي هذا الحقل الدرامي الجديد . وسنين فيما بعد
ان الاستمولوجيا المقابلة لها ليست شبيهة . ونكتفي هنا بالإشارة الى ان الموضوع
الأولي في الميكروفيزياء ليس بالجسم الصلب . والواقع انه لم يبق من الجائز
ان نعتبر الجزيئات الكهربائية في كل مادة مشكلة على غرار أجسام صلبة حقيقية .
ولا يعني ذلك مجرد تأكيد واقعي النزعة قد لا يبدو في قيمته قيمة التأكيدات
الشبيهة التي يقررها المذهب القائل بواقعية الجوهر الفرد . فالعالم الفيزيائي الحديث
يأتي ببرهان عميق على نظريته ، برهان يميز خيراً تمييز تفكيكه الجديد : لا يأخذ
الجزيء الكهربائي الشكل الاسامي الذي يأخذه قسم صلب لأن شكله يتغير
حين يتحرك . ونحن نحكم على ذلك - كما ينبغي لنا - استناداً الى تحول رياضي ،

(١) كونست : اسس الرياضيات ؛ ١٩٢٦ ص ١٠١

Gonseth ; Les fondements des mathématiques

نعني تحول (لورنتز) Lorentz ، وهو تحول لا يقر زمرة النقل التي تميز الهندسة الاوقليدية . ولا شك ان العقلية الاوقليدية ستزعم تأويل الفيزياء الكهربائية تأويلاً هندسياً ، وستخيل لهذه الغاية حدوث تقلص من نوع خاص ؛ ولكن ذلك دوران لاجدوى له ، بل انه خطر مادما نعجز به عن ان نتخيل بوضوح كيف يجري هذا التقلص في الجسم الممتلئ . وخير من ذلك ان نقلب منظور الوضوح ونحكم بنوع ما على الاشياء من خارج ، بالانطلاق من الضرورات الرياضية التي تتضمنها الزمرة الأساسية . وعلى هذا المنوال ، عوضاً عن أن نفكر ، أول ما نفكر ، في الجسم الصلب الذي لا يقبل التشوه والتغير كما نلمحه في التجربة العاطلة السمجة وعلى نحو ما ندرسه في مجرد تجربة النقلات الاوقليدية ، فان الميكروفيزياء تتدرب على التفكير في سلوك الشيء الأولي تفكيراً يتفق مباشرة ، مع قانون (لورنتز) في التحولات . وبعد ذلك تقبل كصورة مبسطة وحسب - بدلاً من صورة بسيطة تقبل الميكروفيزياء في أحوال خاصة التأويل الاوقليدية للظواهر ، وهي تقبله على أنه صورة مبسطة الأمور ، لا بسيطة . وهي تدرك بوضوح تشوه هذه الصورة المبسطة الوظيفي ، نقصها الوظيفي ، فقرها الوظيفي . ان الفيزيائي المعاصر ليفطن ، من الناحية النفسية ، الى ان العادات العقلية الناجمة عن المعرفة المباشرة وعن العمل النفعي ، هي كيبس مفاصل ينبغي التغلب عليه للرجوع الى حركة الاكتشاف الروحية .

ولو أننا أصررنا ، برغم ذلك ، على ان نمنح أسباب اليسر بعض الاعتبار لوجب القول بأن الهندسة (الريمانية) هي في الغالب الهندسة الأيسر ، والأوضح والأعظم اقتصاداً في تأويل تجارب الميكروفيزياء . ولكن من الوجب بالاحرى ان نحكم على النزاع بدءاً من القيمة المجردة . ذلك ان الأمر ليس أمر لغتين أو صورتين ، ولا أمر واقعين مكانيين ، بل انه امر مستويين للفكر المجرد ،

منظومتين مختلفتين من الفهم العقلي ، طريقي بحث وهذا هو منذ الآن دليل
الفكر النظري : انه الزمرة . ففي مكنتنا دائماً ان ننسق تجربة من التجارب
حول زمرة رياضية . وفي هذا نجد مقياس الفكرة الرياضية من حيث انها قيمة
تحقيق . وهكذا تنعكس اصداء الجدل القديم بين الاوقليدي واللاوقليدي في
مجال أعمق هو مجال التجربة الفيزيائية . ان كل مشكلة معرفة الواقع معرفة علمية ،
هي التي يقرر مصيرها نوع اختيارنا للرياضيات التي نتطلق منها . وعندما يفهم
الباحثون حق الفهم - ومثلاً باقباع أعمال الأستاذ كونت (انظر الكتاب المذكور
ص ١٠٤) - ان التجريب خاضع لبناء عقلي سابق ، فانهم يطلبون من زاوية
المجرد البراهين على اتساق الشخص . وان لوحة امكانات التجربة تغدو آنذاك
لوحة منظومات الفكر الأولية . ولذا فاننا نبلغ الثقافة الفيزيائية - الرياضية
عندما نحيا من جديد مولد الهندسة اللاوقليدية التي كانت اول فرصة من فرص
تنوع منظومات الاوليات

* * *

الفصل الثاني

الميكانيك اللانيوتنية

ولقد كتبنا منذ بضع سنين كتاباً خاصاً لاستخلاص صفة الجدة الأساسية التي تصف مذاهب النسبية . وقد الحنا بوجه خاص على القيمة الاستقرائية للرياضيات الجديدة . وأظهرنا ، أكثر ما أظهرنا ، ان الحساب التانسوري Tensoriel هو طريقة اختراع حقيقية . وفي الفصل الحاضر ستمتع عن الرجوع الى المعادلات الرياضية ونقتصر على تمييز العلاقات العامة للفكر العلمي (النيوتني) والفكر العلمي (الأنشتيني) .

لقد كانت اعادة النظر التي قام بها مذهب (أنشتاين) اعادة كلية من زاوية علم الفلك . وان علم الفلك المستند الى النظرية النسبية لم ينشأ عن علم الفلك (النيوتني) لقد كان مذهب (نيوتن) يؤلف نظاماً مكتملاً . وهو بتصحيحه قانون الجاذبية جزئياً ، وبارهافه نظرية الاضطرابات ، كان يستطيع ان يلقى وسائل عدة لشرح البعد الطفيف الشاذ في مدار عطارد حول الشمس ، ولشرح بقية أحوال الشذوذ . فمن هذه الناحية ، لم تكن ثمة حاجة لقلب الفكر النظري رأساً على عقب حتى نجعله يوائم معطيات التجربة . ومن ناحية اخرى كنا نحيا في عالم (نيوتني) حياتنا في منزل واسع منير . وكان الفكر (النيوتني) بالدرجة الأولى عطاءً جلياً جلاء رائعاً من انماط الفكر المغلق ، ولم يكن الخروج منه ممكناً بدون عنف واكراد .

ونحن نعتقد اننا نضل ، حتى من الزاوية العددية ، اذا حسبنا ان مذهب (نيوتن) إقتواب أول صورة أولية لمذهب (أنشتين) لان ارهاف النسبية لا ينبثق ابدأ عن تطبيق المبادئ النيوتنية بارهاف . ولذا لا يصح القول بدقة ان العالم (النيوتني) يضم سلفاً عالم (انشتين) في خطوطه الكبرى . ولكن عندما نكون قد بلغنا دفعة واحدة الفكر النسبي ، نستطيع ان نجد اذ ذاك في الحسابات الفلكية (النسبية) - عن طريق بعض ضروب البتر والاسقاط - النتائج العددية التي يقدمها علم الفلك (النيوتني) . وعلى هذا فليس ثمة انتقال موصول بين مذهب (نيوتن) ومذهب (أنشتين) . ونحن لانمضي من الأول الى الآخر بتكتيل المعرفة ومضاعفة العناية بالمقاييس وبتصحيح المبادئ تصحيحاً طفيفاً . بل ان الأمر يقتضي ، على العكس ، بذل جهد تجديدي كامل . ولذا فان انتقالنا من الفكر المدرسي التقليدي الى الفكر النسبي يتم عن طريق استقراء متعال لا عن طريق استقراء موسع . وطبيعي ان في وسعنا ، بعد هذا الاستقراء ، أن نحصل بالاختزال والتبسيط ، على العلم (النيوتني) . وهكذا يمكن القول أخيراً إن علم الفلك عند (نيوتن) حال خاصة من علم الفلك الكلي عند (أنشتين) ، كما ان هندسة (اقليدس) هي حال خاصة من هندسة (لوباتشوفسكي) الكلية .

ولكن (النسبية) ، كما نعلم ، لم تنطلق من خلال البحث في شكل (الكون) ، ولا من حيث انها علم فلك عام . بل انها وليدة تفكير يتناول المفاهيم الأولية ، وليدة شك في الأفكار البديهية ، وليدة ازدواج وظيفي في الأفكار البسيطة . مثال ذلك ، أي شيء أبسط ، وأعظم اتصافاً بأنه بديهي ومباشر من فكرة المواكبة ؟ ان عربات القطار تنطلق كلها بأن واحد وان القضبان الحديدية متوازية : أليست تلك حقيقة مزدوجة تمثل بأن واحد فكرتين اوليتين ، فكرة الموازاة وفكرة المواكبة ؟ ان (النسبية) متهاجم ، بالرغم من ذلك ، اولية فكرة المواكبة ، كما هاجمت هندسة (لوباتشوفسكي) اولية فكرة الموازاة . وسيطلب العالم الفيزيائي المعاصر الينسا بغتة ، ان نربط بفكرة المواكبة المحضة التجربة التي ينبغي أن تبهرن على مواكبة حادثين . ومن هذا المطلب غير المألوف ولدت (النسبية) .

ان (النسبي) يستثيرنا : كيف تستخدمون فكرتكم البسيطة ؟ كيف تبهرنن على المواكبة ؟ كيف تعرفونها ؟ كيف تقترحون اطلاقنا عليها ، نحن الذين لاننتهي الى منظومة تطلقون منها ؟ وبإيجاز ، كيف تجعلون مفهومكم يعمل ؟ في أي الاحكام التجريبية تضمنتونه ، ما دام تضمن المفاهيم في الحكم هو معنى التجربة نفسها ؟ وعندما أجبنا ، عندما تخيلنا منظومة اشارات ضوئية تتيح لمشاهدين مختلفين الموافقة على قيام مواكبة بينها ، فان العالم (النسبي) يرغبنا على أن ندمج تجربتنا في تصورنا الذهني . انه يذكّرنا بان تصورنا الذهني تجربة . والعالم هو عندئذ ما نحققه بالتجربة ، قبل أن يكون ما نتصوره بالذهن . وينبغي

منذ الآن أن نربط معرفة المواكبة ، وهي معرفة كلامية وتجريبية ، نربطها بالجدس المزعوم الذي يعطينا دفعة واحدة تقابل ظاهرتين في وقت واحد . فالصاف الفكرة المحضة بالصفة الأولية أمر لانقره . والفكرة البسيطة لا تُعرف إلا بالتأليف ، إلا بدورها في المركبات التي تندمج فيها . وهذه الفكرة التي كانوا يحسبون أنها أولية ليس لها أساس لا في العقل ولا في التجربة . انها ، كما لاحظ الاستاذ (برنشفيك)^(١) M. Brunshvicg ، لا يمكن ان نعرف منطقياً بالعلة الكافية ، ولا ان تُشاهد فيزيائياً بصورة وضعية . انها في حقيقتها نفي ؛ انها ترتد الى انكار ضرورة انقضاء بعض الوقت من اجل انتشار عمل الاشارة . اننا ندرك عندئذ بوضوح ان مفهوم الزمان المطلق ، أو بوجه أدق ، مفهوم وجود قياس وحيد للزمان ، أو بتعبير أدق وجود مواكبة مستقلة عن منظومة الاسناد التي التي تنطلق منها ، إنما يبدو لنا بسيطاً في ظاهره بسيطاً وذا وجود واقعي لأننا لم نحمله كما ينبغي .

ونحن نجد المبدأ الانتقادي ذاته في أساس طرائق (هيزنبرغ) Heisenberg وهي طرائق أحدث . فالمطلب التجريبي نفسه تفرضه علينا هذه الطرائق بصدد ابسط المفاهيم ، من مثل المفاهيم التي تهيمن على تحديد موقع شيء من الأشياء . انها ترفض حقنا في الكلام على موقع الكهر ب اذا لم نأت بتجربة تمكننا من العثور على الكهر ب . وعبئاً يجيب الواقعيون بأننا نجد حيث هو ، بأن نتق بالصفة المباشرة الواضحة البسيطة لفكرة المحل ؛ فان انصار (هيزنبرغ) سيلفتون انتباهنا الى ان البحث عن شيء صغير جداً هو تجربة دقيقة وان هذه التجربة ، منذ أنها دقيقة ، تغير موقع الشيء ، منذ ان يكون هذا الشيء دقيقاً . وعلى هذا فإن

(١) برنشفيك : التجربة الانسانية والعلمية الفيزيائية ص ٤٠٨

Brunshvicg : L'Experience Humaine et la Causalité Physique .

التجربة تؤلف جزءاً لا يتجزأ من تعريف (الموجود) . وان كل تعريف تجرّبة ، وكل تعريف لمفهوم هو تعريف وظيفي . والامر في نظر (هيزنبرغ) كما هو في (أنشتين) ، أمر ايجاد نوع من النظير التجريبي للمفاهيم العقلية . وهذه المفاهيم لا تنظر اذن مطلقة ما دامت متلازمة مع تجربة أقل أو أكثر دقة .

- ٣ -

وعلى هذا النحو ينبغي ان ندرك ضمن تأليف تجريبي حتى المفاهيم الهندسية بذاتها مثل مفهوم الوضع والمواكبة : والتفكير الدقيق يعود اذن نحو الأصول التجريبية للهندسة . وان الفيزياء تغدو علماً هندسياً ، والهندسة علماً فيزيائياً . وطبيعي أن المفاهيم المتصلة بالواقع المادي تصاقاً أعمق ، مثل مفهوم الكتلة ، لا بد ان تبدو في العلم النسبي أكثر تأليفاً وأكثر تعدداً في أنواعها . وهنا ينض تعارض جلي جداً بين الفكر الجديد والفكر القديم . فلنحاول ان نستخلص اهمية الفلسفة .

كانت وحدة مفهوم الكتلة وصفته المباشرة البديهية تصدر في علم القرون الأخيرة عن الحدس الغامض بكمية المادة ، وكان الباحثون يثقون ثقة عظمى بسيطرة الفكر المشخصة على (الطبيعة) حتى ان التعريفات (النيوتنية) كانت تبدو بمثابة توضيح بسيط لفكرة غامضة ، واكتفاً فكرة ذات اساس يسوتغها . وعلى هذا النحو حين كانوا يعرفون الكتلة (النيوتنية) بأنها حاصل قسمة قوة على تسارع ، كانوا يعتقدون انهم يقرأون في هذا التعريف الدور العالمي الذي يضطلع به جوهر المتحرك الذي كان يزداد مقاومة للقوة بمقدار ما يحتويه من قدر أكبر من المادة . وعندما عمدوا بعدئذ الى تجديد الكتلة (الموبورتوية) على انها

حاصل قسمة الاندفاع على السرعة ، وجدوا من جديد الرغد القوي الصادر عن الفكر الغامض نفسه ، وعن الجسد المضطرب ذاته هنا أيضاً كانت النقطة المادية تعارض معارضة أعظم فجموع الاندفاع على قدر احتواء النقطة على قدر اكبر من المادة وبصورة نظرية أعظم ، كانت صيغ الأبعاد تبرهن ، فيما يبدو ، على أن الأمر ، في الحالين ، يتناول نفس الكتلة ، نفس امثال المقاومة ؛ دون مائشكيلها في وجود أي فارق هناك . ولذا كان مفهوم الكتلة الاولي ، وهو يستند الى ما يبرره في نظرية وفي تجربة معاً ، كان يبدو وكأنه عَصِيٌّ على كل تحليل . وكانت هذه الفكرة البسيطة تبدو انها تقابل طبيعة بسيطة ، وفي هذه النقطة كان العلم يبدو أنه يترجم الواقع ترجمة مباشرة .

غير ان صيغ الأبعاد التي تثبت العلاقات بين الوحدات لم تكن بين بياناً جازماً كما حسبوا احياناً طبيعة الوجود المجرد الذي تصفه . أضف الى ذلك أن مطلب السيطرة المباشرة على المشخص هو في الغالب مطلب متهور حقاً . وفي هذه النقطة الخاصة ستكون (النسبية) بأن واحد أقل من العلم السابق اتصافاً بالواقعية ، واكثر منه ثروة وغنى . انها سنقدم البطانة لمفهوم بسيط ، وتعطي بنية رياضية لمفهوم مشخص . والواقع ان (النسبية) تقدم البرهان على أن كتلة متحرك تتبع سرعته . ولكن هذه العلاقة ليست هي في حال الكتلة (الموبورتوزية) وفي حال الكتلة (النيوتنية) : وهاتان الكتلتان لا تتشابهان إلا في محاولة تقريب أول وانها مفهومان لا يتشابهان الا اذا اهلنا بنية مفهومها الدقيق . ولم تكن صيغ الابعاد بقادرة على تمييز وظائف متجانسة من حيث السرعات ، وتلك هي بوجه الدقة حال امثال التصحيح التي لا تعتمد إلا على حاصل قسمة سرعة المتحرك على سرعة النور .

وقد شطرت (النسبية) كذلك مفهوم الكتلة اذا أخذناه في تعريف

(النيوتني) الصنف . فقد دعت في الواقع الى تمييز الكتلة المحسوبة طوال مسيرة ما (الكتلة الطولانية) عن الكتلة المحسوبة على عمود المسيرة ، كنوع من المثل المتعلق بمقاومة التشوه الذي يمكن أن يقع للمسيرة (كتلة عرضانية) ، ومن الجائز ان نعترض قائلين ان هذه التميزات الأخيرة مصطنعة ، وانها ترجع الى تفكيك صرف للشعاع الموجّه . ولكن إمكان هذا الاصطناع وهذا التفكيك ، هو بالذات شيء له دلالة . فهو يظهر مدى بعد الفيزياء الرياضية الجديدة عن الميكانيك المدرسية حيث تُعتبر الكتلة وحدة أساسية مطروحة و كأنها عنصر بسيط بالضرورة .

وطبعي ان من السير كل اليسر في هذه النقطة الخاصة وفي التنظيم الفكري العام ، ان نجد الكتلة في مفهومها المدرسي حالاً خاصة من أحوال الكتل في مفهومها النسبي . ويكفي من أجل ذلك ان نغزو الرياضيات الداخلية ونحذف جميع الارهافات النظرية التي تنجب مذهباً عقلياً معقداً . وإذ ذاك سيعثر الباحثون من جديد على الواقع المبسط وعلى المذهب العقلي الساذج . وسيستنجون اذن ، بالحذف ، الميكانيك (النيوتنية) من ميكانيك (انشتين) ، بدون أن يستطيعوا أبداً اقامة الاستنتاج المعاكس ، لاجللة ولا تفصيلاً .

وهكذا عندما نستعرض ، على هذا النحو ، وبمناسبة مفاهيم خاصة ، حصيلة المعرفة في منظومة القرن التاسع عشر وفي منظومة القرن العشرين ، ينبغي ان نستخلص أن هذه المفاهيم قد اتسع شمولها بازدياد دقتها وان من غير الجائز أن نعتبرها بعد اليوم بسيطة الا بقدر ما تقتصر على المبسطات . كان الباحثون في الماضي يتخيلون أن المفاهيم تتعقد عند تطبيقها ، وكانوا يحسبون أنهم يطبقونها دائماً تطبيقاً سيئاً الى حد كبير ما . وكانوا يعتبرونها بسيطة محضة عندما ينظرون اليها

في ذاتها . غير أن جهد التدقيق لم يعد يتم في الفكر الجديد لحظة التطبيق . انه يجري ، اصلاً ، في مستوى المبادئ والمفاهيم . وقد أجاد الاستاذ (فديريكو انريك)^(١) Federigo Enriques في قوله : « عوضاً عن ان تقدم الفيزياء تحقيقاً أدق للميكانيك المدرسية ، فانها تقود بالاحرى الى تصحيح مبادئ هذه الميكانيك » . وهذا يعني قلب المنظور الابستمولوجي الذي سنضرب عليه أمثلة أخرى في ما نستقبل من بحثنا .

ان الاهتمام بالمعقد لا يتجلى دائماً بمثل هذا الروح . وثمة مفاهيم ما تزال بسيطة ولكن من الجائز ان نغامر فنتنبأ بتعقدها . وقد نكشف على هذا النحو عن ان في أصلها اضطراباً نفسياً ناجماً عن الشك في موضوعية مفاهيمها الاساسية . وتلك هي ، فيما نحسب ، حال مفهوم السرعة . فقد استطاع هذا المفهوم أن ينجو تقريباً من بين يدي النظرية النسبية ، وإن يكن مفهوم السرعة العظمى لم يحظ لديها بما يسوِّغه تماماً . وعندما كان الباحثون يجزئون في الماضي المعرفة ويقسمونها الى معرفة تصورية وأخرى تطبيقية ، الى مبادئ قبلية وتجارب بعدية ، كانوا لا يكادون يستطيعون الاقرار بوجود حد لتطبيق مفهوم السرعة . غير ان المذهب (اللانويوتي) يرغمنا على ان نسجل حادث سرعة النور على انها سرعة قصوى في مستوى مبادئ الميكانيك ذاتها . فلو بلغت سرعة متحرك مادي سرعة النور لغدت كتلته لا نهائية . وان لا معقولة هذه النتيجة تستلزم لا معقولة القرضية . ان المفاهيم الاختبارية لتضامن تضامناً عقلياً في علم ذي مفاهيم رياضية . وقد يباغت تداخل المفاهيم الضوئية بالمفاهيم الميكانيكية على هذا النحو ، قد يباغت الفيلسوف الذي يحسب ان ذكاهنا يجد بنيته المبرمة عندما يتصل (بعالم) هندسي .

(١) انريك : مفاهيم العلم الاساسية ، ترجمة (روجيه) ص ٢٦٧ .

Enriques , Les Concepts Fondamentaux de la Science, trad. Rougier

وميكانيكي . ولعل المفاجأة تعتدل عندما نشرح في الفصول القادمة بنية ما يمكن ان نسميه بالذكاء الضوئي ، ذلك الذكاء الذي تكونه حوادث التجربة الضوئية .

ولكن اضطراب مفهوم السرعة ، من بعض الجوانب اضطراب أعمق . فقد توقف شيئاً بعد شيء قولنا الواضح بالسرعة ، وبدت هذه السرعة بالتدريج وكأنها تذوب في مفهوم العزم الحركي . وكما لم يبق من الجائز أن ندقق مفهوم الكتلة بدون الرجوع الى سرعتها ، كذلك ينزع مفهوم السرعة الى الاتحاد بمفهوم كتلة مساعدة . وعلى هذا النحو نرى (بور) عندما واجهته صعاب كثيرة يقول منذ أمد ليس بعيد : إن كل ما ليس مفهوم السرعة ينطوي على بعض الغموض . ولا تبقى السرعة مفهوماً واضحاً إلا في نظر الرأي العادي .

وئمة نقطة تظل غامضة بوجه التخصيص ، وهي أن ننسب إلى السرعة صفة الواقعية . فنحن نرى تماماً شيئاً يتحرك ، ولكننا لم نعد نعرف كثيراً لماذا يتحرك . لتصفح مثلاً كتاب الاستاذ (كارل دارو) Karl Darrow ، الذي نشره الاستاذ (بول) M.Boll ، وهو كتاب عميق جداً ، كتاب « تركيب الموجات والجسيمات » La Synthèse des Ondes et Corpuscules . وعند ذلك نرى كيف اننا ندرس تحت اسم سرعة الصوت ، وهو اسم جد جلي في نظر الكتب المتداولة ، ظاهرة غير واضحة بدقة . والامر ذات الامر بالنسبة لمفهوم سرعة النور . ولذا ينبغي علينا ألا ندهش كثيراً اذا كنا بازاء سرعتين مختلفتين عندما ننظر الى كل من ظاهرتين ، ظاهرة الموجات والجسيمات المادية . يقول (دارو)^(١) : عندئذٍ ننهي الى التأكيد بأن لسالة كهربائية سلبية حرة سرعتين

(١) كارل . ل . دارو : تركيب الموجات والجسيمات ؛ ترجمة بول ، ١٩٣١ ، ص

مختلفتين : الاولى عندما نعتبرها جملة جزيئات ؛ والاخرى عندما نرى انها قطار موجات . ولكن ألم يكن من الواجب ان تكون احدى هاتين السرعتين هي الجيدة ، أو لم يكن من الجائز ان نبت في شأنها بقياس الزمان الفعلي الذي تحتاجه الكهرباء لقطع مسافة معينة ؟ لنفحص هذا الامكان ، نجد ، بعد كل شيء ، ان ليس من السهل اجتناب مثل هذا الابهام والحلط بين الظاهرتين . وعلى هذا النحو نرى ، بمناسبة السرعة ، مولد الفكرة التي تحدثنا عنها في «المدخل» : ان الواقع ، لا المعرفة ، هو الذي يحمل طابع الابهام والازدواج .

ثم أليس من المستغرب ايضاً ان يكون خطأ من افطع اخطاء الميكانيك (الارسطاطاليسية) راجعاً الى الحلط والغموض حول دور السرعة في الحركة ؟ لقد كانت (الارسطاطاليسية) تسرف بمنح السرعة نوعاً من صفة الواقع اذ تعلن ان من الضروري توفر قوة ثابتة للحفاظ على سرعة ثابتة . ولم يؤسس (غاليله) Galilée ، كما نعلم ، الميكانيك الحديثة إلا بتحديد دور السرعة . وبنيت (النسبية) مبدأها الاول حين جعلت سرعة النور تلعب دوراً نظرياً . ثم يظهر أخيراً تدخل جديد ، وهو القول إنه لو كان في وسعنا ان نزيد تعمق الدور الصوري للعزوم في حساب المصفوفات Matriciel ، وهو حساب جد حديث ، إذن لأدر كنا كيف ينبغي ان نعتبر مفهوم السرعة نفسه مفهوماً مشتقاً بعد أن كنا نعتبره من قبل مفهوماً اولياً أصلياً لا تابعاً .

اننا لانذ كثر بهذه الثورات المتصلة بمفهوم واحد إلا لكي نلقت النظر الى ان هذه الثورات تواكب في الزمان ثورات عامة ذات تأثير عميق في تاريخ الفكر العلمي . كل شيء يمضي جنباً الى جنب ، المفاهيم وانشاء المفاهيم ؛ وليس الأمر امر كلمات يتبدل معناها بينما يظل الترابط ثابتاً ، كما أنه ليس أمر ترابط

متحرك حر قد يفوز دائماً بالكلمات ذاتها التي يتوقب عليه ان ينظّمها . ان العلاقات النظرية بين المفاهيم تبدل تعريفها كما يبدل تغير تعريف المفاهيم علاقاتها المتبادلة . وبتعبير أعمق في الفلسفة ، يمكننا التأكيد على أن الفكر تتبدل صورته اذا ماتبدل موضوعه . اجل ان هناك معارف تبدو ثابتة . ونحسب عندئذ ان سكون المحتوى ناجم عن استقرار الحاوي . وقد نؤمن إذ ذاك باستمرار الاشكال العقلية وثباتها ، وباستحالة قيام أية طريقة جديدة للفكر . غير ان قوام البنية ليس بالتواكم ؛ وليس لكثرة المعارف الثابتة تلك الاهمية الوظيفية المفترضة . فإذا نحن قبلنا حقاً أن الفكر العلمي في جوهره يعني انشاء الموضوعية ، وجب أن نستخلص أن مستنداته الحقيقية هي التصحيحات وتوسيعات الشمول . وعلى هذا النحو كتابة التاريخ الحركي للفكر . فالمفهوم يحظى بمعنى أكبر ، في تلك اللحظة بالذات التي يتغير فيها معناه . وإذ ذاك يصبح حدثاً من احداث انشاء المفاهيم . وحتى اذا مانظرنا من الزاوية التربوية البسيطة – وهي زاوية نسرف بإغفال اهميتها النفسية في غالب الاحيان – وجدنا ان التلميذ سيدرك ادراكاً افضل قيمة مفهوم السرعة (الغاليلي) اذا عرف الاستاذ كيف يعرض دور السرعة في الحركة بحسب نظرية (ارسطو) . وبذا نبرهن على النمو النفسي الذي يحققه (غاليلد) . وهذا الامر يصدق على تصحيح المفاهيم الذي حققته (النسبية) . ان الفكر (اللانويوتي) يتص على هذا النحو الميكانيكا المدرسية ويتميز عنها . وهو لا يفيد فقط من وضوح سكوني ناجم عن تنظيمه الداخلي . بل انه يلقي نوراً شديداً وجديداً على ما كان يعتبر من قبل منيراً بذاته : إنه يخاطق إيماناً أقوى من الايمان الساذج بما اصابه العقل في بادىء أمره من نجاح ، لأنه يثبت بنفسه لثبته أن قوامه التقدم ، ويظهر بذلك تفوق الفكر المتكامل على الفكر الاولي . أجل ، بـ (النسبية) يتخذ الفكر العلمي من ذاته حكماً على ماضيه الروحي .

ان ماقد يفسح المجال للاعتقاد بأن الفكر العلمي يظل في الواقع هو هو
عبر اعمق التصحيحات التي يحققها ، إنما يرجع الى أن الباحثين لايقدرّون دور
الرياضيات في الفكر العلمي حق قدره . وقد كرروا بلا كلل ان الرياضيات لغة ،
وسيلة تعبير بسيطة . وألفوا اعتبارها أداة يتصرف بها عقل واع لذاته ، عقل
سيد على الافكار المحضة المنحلية بوضوح سابق للرياضيات ، وقد كان من الممكن
ان تتمتع مثل هذه التجزئة بمعنى في غابر الفكر العلمي وأصله ، عندما كانت
الصور الحدسية الاولى قوة ايماء تعين على تشكل النظرية . مثال ذلك ، إذا قبلنا
ان فكرة الجاذبية فكرة بسيطة واضحة ، أمكن القول إن التعابير الرياضية
عن قوانين الجاذبية انما تدقق الاحوال الخاصة وتربط بعض النتائج ، كقانون
المساحات ، ولهذا النتائج ايضاً معنى واضح مباشر في الحدس الاول . ولكن
الفكر العلمي يغدو ، بتووع ما ، اكثر انسجاماً في المذاهب الجديدة التي تبعد
عن الصور الساذجة : فقد صار بعد اليوم كله حاضراً في جهده الرياضي . وبتعبير
افضل ، غدا الجهد الرياضي هو الذي يؤلف محور الاكتشاف ، وهو وحده
يتبع لنا ان تفكر في الظاهرة . كان الاستاذ (لانجفان) Langevin يقول لنا
قبل بضع سنوات : « ان الحساب التانسوري يعرف الفيزياء افضل مما يعرفها
الفيزيائي نفسه » . وهذا الحساب هو في الحق الاطار النفسي للفكر النسبي .
إنه أداة رياضية تبذل العلم الفيزيائي المعاصر مثلما يبذل الجهد علم الحياة المجهرية
(الميكروبيولوجيا) . ان المعرفة الجديدة متعطرة بدون سيادة هذه الاداة
الرياضية الجديدة .

وقد نجح ، بازاء تنظيم معقد كهذا التنظيم ، الى تكرار الاتهام الذائع ، الاتهام بالصورية . والواقع ان من السهل عندما نجد قانوناً رياضياً ان نكثر من الترجحات . فالفكر يتحلى عندئذ برشاقة قد تحملنا على الاعتقاد بنوع من التحليق فيما وراء الوقائع في جو خفيف من الفكر الصوري . ولكن الفيزياء الرياضية لاتفارق موضوعها كما يزعم انصار مذهب منظومة الاولييات . ويكفي لادراك ذلك ان نقوم بفحص سريع للفكر الصوري في واقعه الفعلي . فكل فكر صوري هو تبسيط نفسي ناقص ، ضرب من فكر - أقصى لاينال أبداً . والواقع انه دائماً فكر يقوم على مادة ، على امثلة ضمنية ، على صور مقتنعة ، ثم لانهم يحاولون بعدئذ ان يقتنعوا بأن مادة المثل لاشأن لها . وهم لا يبرهنون على ذلك ، بالرغم من ذلك ، إلا يبرهان واحد ، وهو ان الامثلة يمكن ان يستبدل بعضها ببعض . ولكن حركة الامثلة ، وهذا الإرهاف في المادة ، لا يكفيان لدعم الصورية دعماً نفسياً ، ذلك أننا لاندرك مجال من الاحوال فكراً في فراغ . ومهما يكن في الامر ، فإن عالم الجبر يفكر أكثر مما يكتب . وأحرى بالرياضيات الفيزياء الجديدة إذن أن تبدو وكأنها تغتذي بتطبيقها على التجربة . ومن الثابت حقاً ان الفكر الهندسي (الريماني) قد عرف ازدياداً في تأثيره النفسي عندما استخدمته (النسبية) . ويبدو أن التوازن توازن كامل بين فكر (نيوتن) (الاوقليدي) وفكر (انشتين) (الريماني) .

وإذا أردنا ان نقف وقفة منهجية من الزاوية النفسية ، لم نستطع ايضاً إلا أن نشاهد ارتكاسات الاداة الرياضية على الصانع . فنرى عندئذ أن الانسان الرياضي يحل محل الانسان الصانع . الاداة التانسورية مثلاً عامل تعميم ممتاز . وعندما يارسها الفكر يكتسب قدرات تعميم جديدة . لقد كان على (الواقع) ، في عصر الجسم الصلب ، وقبل انبثاق العهد الرياضي ، ان يدل

العالم الفيزيائي ، عن طريق أمثلة عديدة غزيرة ، على الفكرة التي ينبغي تعميمها :
كان الفكر آنذاك خلاصة تجارب ناجزة . أما في العلم النسبي الجديد ، فإن رمزاً
رياضياً وحيداً ذا غزارة خصبة يدل على الفسمة من سمات (واقع) خفي : ان
الفكر هنا مناج لتجارب ينبغي تحقيقها .

والى هذه القوة الاستقرائية والاختراعية التي يكتسبها الفكر عندما
يارس (الحساب التانسوري) ينبغي ان نضيف قيمته كفكر تركيبي حتي
نكمل وصف هذا الحساب من الزاوية النفسية . ان نظام (الحساب التانسوري)
يقضي في الواقع ألا ننسى شيئاً ؛ إنه يقتضي ان نحقق نوعاً من تجزئة عضوية
فورية تمنحنا اليقين بأننا نرعى تماماً جميع تبدلات الرمز . وفي ذلك توسيع عقلي
لأسلوب (ديكارت) في التعداد التذكري . ونحن سنرجع الى بحث
ذلك في خاتمة هذا الكتاب لتبين ان العلم (اللانوتني) يتعمم الى ابستمولوجيا
(لادبكاتية) .

وعلى هذا النحو ينوي في تفاصيل الحساب ذاته نوع من الشعور بالكلية .
فالذي يستطيل ويتحدد إنما هو المثل الأعلى للكلية . ونحن بـ (النسبية) نبعد
بعداً كبيراً عن الحال التحليلية في الفكر (النيوتني) . اننا اذا نظرنا الى الأمر
من الزاوية الجمالية ، وقد نجد قيماً تركيبية شبيهة برموز رياضية . ولكن ألا
تخطر ببالنا تلك الصور (المالمارية) ، ونحن نذكر هذه الرموز الرياضية الجميلة
التي يتعد فيها الممكن بالواقع ؟ « بالسعتها المليمة ولهجتها البكر ! اننا نفكر في
ذلك تفكيرنا في أمر قد يحدث ؛ وعلى صواب ، اذ ينبغي ألا نهمل ابدأ ،
بالفكر ، أي امكان من الامكانيات التي تخلق حول شكل ، انها تنتمي الى الأصل ،
حتى ولو ضد ظاهر الحق .. (١) ، . وعلى المنوال ذاته ، تنتمي الامكانيات الرياضية

(١) مالمارمه : هذيان ص ٩٠ . Mallarmé · Divagations .

المحضة الى الظاهرة الواقعية ، ولو ضد المعرفة الاولى ، معرفة التجربة المباشرة
وما يحكم (الرياضي) بإمكانه ، يستطيع (الفيزيائي) ان يحققه دوماً . ان
الممكن يجانس (الكائن) .

لقد اسهمت ضروب الميكانيك الموجية والكوانتية اسهاماً جليلاً في ابراز
القيمة التركيبية التي تتجلى بها (الفيزياء الرياضية) . فهي تتجلى رياضياً ، في عدد
من سماتها ، على انها طرائق تعميم منهجي . ويكفي فحص سريع حتى ندرك
ان معادلة (شرودنجر) Schrodinger ذات تعميم اقصى . والامر ذات الأمر
بالنسبة لحساب المصفوفات . وقد يثير العالم الفيزيائي الذرائعي - ان كان لا يزال -
ألف اعتراض على جميع هذه الحدود الأشباح التي تلج ، ولوج الممثلين الثانويين ،
لإكمال الافكار من الناحية الصورية ، وهي ستزول بدون ان تخلف اي أثر عندما
تخذفها التحقيقات النهائية . ولكن ما اعظم ضلالتنا اذا حسبنا ان هذه الحدود
الأشباح خالية من الواقع النفسي ! إنها تؤلف حقاً مستندات فكرية لاغنى عنها .
ولولاها يبدو الفكر العلمي تراصف معارف اختبارية ، مجرد تراصف . وإنما بهذه
الحدود يتحقق في الغالب الارتباط المثالي ، ويتحقق هذا الاستبدال ، استبدال
النتيجة بالعلة ، وهو ما يزال سمة مهمة من سمات الاتساق العقلي في العلم المعاصر .

يتضح اذن ان الفكر العلمي لا يستطيع الاقتصار على التفكير في التجربة
الحاضرة من حيث سماتها البارزة ؛ وإنما يجب عليه ان يفكر في جميع الامكانيات
التجريبية . ونحن هنا بازاء فارق رهيف عسير ينبغي علينا ان نحدهه تحديداً
دقيقاً . إنا نعلم في الواقع المطلب الوضعي لـ (هايزنبرغ) الذي يريد ان تتجلى
جميع المفاهيم المستخدمة بمعنى تجريبي . ولكننا إذا نظرنا عن كثب ألفينا أن
(هايزنبرغ) يسمح بالاستناد الى تجارب وهمية . إذ يكفي هذه التجارب انها

ممكنة . ولذا فإن (الفيزياء الرياضية) تعرب عن نفسها أخيراً بمحدود امكانيات تجريبية . ان الممكن ، في مثل هذا المذهب ، يقترب بنوع ما من الواقعي ؛ وهو يستعيد مكاناً ودوراً في تنظيم التجربة . انه يتعد عن تلك الترجحات العابثة بعض الشيء، ترجحات فلسفة « كأن » . ومن هذا التنظيم الرياضي لإمكانات التجربة نرجع عندئذ الى التجربة بطرق اكثر استقامة . ونلقى من جديد الواقعي على انه حال خاصة من احوال الممكن . ولاشك ان هذا المنظور قادر على تبيان توسع الفكر العلمي .

وجلة القول ، إذا القينا نظرة عامة على العلاقات الاستمولوجية بين علم الفيزياء المعاصر وبين العلم (النيوتني) ، رأينا ان ليس ثمة نمو ينطلق من المذاهب القديمة شطر المذاهب الجديدة ، بل وجدنا ، بالاحرى ، احتواء الافكار الجديدة للافكار القديمة . ان الاجيال الروحية تعمل وفق اسلوب قوامه ضم التجارب المتعاقبة بعضها الى بعض وتداخلها ، وبين الفكر (اللانيوتني) والفكر (النيوتني) لا يقوم تناقض ، بل مجرد تقلص وارغام . وهذا التقلص هو الذي يتبع لنا ان نجد الظاهرة مقتضبة في قلب الوجود المطلق (النومن) الذي يخلقها ، وان نجد الحال الخاصة في الحال العامة ، من غير أن يستطيع الحاص البتة ان يستدعي العام . وان دراسة الظاهرة لتكشف النقاب بعد اليوم عن فاعلية مطلقة (نومن) خالصة ؛ والرياضيات هي التي تشق الدروب الجديدة أمام التجربة .

الفصل الثالث

المادة والاشعاع

أصاب (هو ايتهد)^(١) Whitehead في ملاحظته بأن « النزعة المفغية الفارغة التي نجدها في الفيزياء مستمدة من أفكار القرن السابع عشر المادية » . ولكننا نعتبر أن من الخطأ الفلسفي الخطير الاعتقاد بأن للمادية صفة مشخصة حقاً ، ولا سيما عندما تظهر كمذهب اتصال مباشر بالواقع يقوم به فكر علمي أسىء اعداده كإهمي الحال في القرن السابع عشر وفي القرن الثامن عشر .

والواقع ان المادية تصدر عن تجريد اولي كتب عليه فيما يبدو أن يشوه مفهوم المادة تشويهاً أبدياً . وهذا التجريد الذي لا يناقش في الاختبارية (اليبكونية) ولا في الثنائية (الديكارتية) ان هو إلا تحديد موقع المادة في مكان دقيق . ويعنى آخر ، ان المادية لاتزال تنزع الى وضع حدود للمادة . وذلك لأنها ، إذ تحجب عنها خاصة التأثير فيما هو بعيد عنها ، تنزع عنها صفات تأتيا من موقع آخر . والمذهب المادي ينزلق انزلاقاً لا شعورياً نحو مذهب الجوهر الفرد الواقعي . وعبثاً يسعى (ديكارت) Descartes الى التنصل من ذلك ؛ فاذا كانت المادة مجرد امتداد ، فانها تتألف من اجسام صلبة ذات خصائص محلية تماماً ، نجدها شكل ، وهي تتضامن مع شكل . ولكي تصحح المادية هذا التحديد المكاني الجرد كله ، الهندسي كله ، نجدها تم ذاتها بفيزياء سوانل ، وتصعدات ، وارواح ، ولكن من غير أن ترجع البتة الى تحليل الحدس الاول . وان الحركة لتضاف بسهولة مسرفة

(١) هو ايتهد : العلم والعالم الحديث . ترجمة : إيفري وهولار ، ص ٢٠٠ .

Whitehead . La Science et le monde moderne , trad , d'Ivry et Hollard

الى هذه السوائل غير الدقيقة التي يُطلب اليها فقط ان تحمل الى مكان آخر
خصائص المادة .

غير ان هذا التحديد المحلي للمادة في المكان يقسم قسمة ضئلي الخصائص
الهندسية والخصائص الزمانية . انه يشطر الفنونولوجيا الى فئتين دراسيتين :
الهندسة والميكانيك . وقد ادركت الفلسفة العلمية المعاصرة خطر هذا الانقسام
التعسفي . واجاد الاستاذ (شليك)^(١) Schlick في قوله :

« لا يسعنا ان نتحدث عن هندسة محدّدة للفراغ ، بدون ان نقيم وزناً
للفيزياء ولساوك اجسام الطبيعة » . ويجب على الباحث ألا يفصل مشكلة بنية
المادة عن مشكلة ساوكها الزماني . فنحن نشعر شعوراً جلياً الى حد كبير أو
صغير بان اللغز الميتافيزيائي الاعظم استغلاً انما يجثم في تقاطع الخصائص المكانية
والخصائص الزمانية . ومن العسير ان ننص على منطوق هذا اللغز ، بسبب ان
لغتنا مادية النزعة ، ولأننا نحسب ان مكنتنا مثلاً ان نغرس طبيعة جوهر ما في
مادة مطمئنة لا تبالي بالديمومة . ولا شك ان لغة المكان - الزمان هي أكثر
مواهمة لدراسة تركيب الطبيعة - القانون ، ولكن هذه اللغة لما تحظ بعد بصور
كافية لاجتذاب الفيلسوف .

قد يكون ثمة اذن مصلحة فلسفية في تتبع الجهود التركيبية . والحق ان
الفيزياء المعاصرة قد عنيت باعادة تركيب المادة وتأثيرها تركيباً حقيقياً على مستوى
الظواهر . وهي تقدم للمفكر الميتافيزيائي درساً في التأليف والتركيب حين تسعى

(١) شليك : المكان والزمان في الفيزياء المعاصرة ، ترجمة سولوفين ص ٣٣

Schlick : Espace et Temps dans la physique contemporaine , trad . Solovine

الى ربط المادة بالاشعاع . وسنرى من ناحية اخرى عظم التأهب الفكري لدى الفيزيائي المعاصر الذي يدرس الاشعاع بدون أن يقر ، على وجه الدقة ، بهذه المادة الحجلة ، المادية التي يقول بها كل مذهب يأخذ بالسيولة ، والصدور ، والارسال ، والارواح الطائفة .

ولنحاول أن نطرح المشكلة في هيئة مناظرة قدر المستطاع ، وذلك باوجاعها الى قضايا ميتافيزيائية . لقد أسس (فورتس) Wurtz مذهب الجواهر الفرد واستند الى الدليل القديم المائل في اننا « لا نستطيع تخيل حركة بدون شيء يتحرك » . وعلى هذا الدليل تنزع الميكروفيزياء الى الإجابة بقولها : « لا يمكننا تخيل شيء بدون عمل يحققه هذا الشيء » .

وفي الواقع ، قد يكون شيء من الاشياء موضوعاً جامداً في نظر اختبارية عاطلة كتلية ، في نظر تجربة غير متحققة ، أي تجربة لم تلق برهانها ، ومن ثم ، تجربة مجردة بالرغم من مطامحها المشخصة . والأمر ذات الأمر بالنسبة الى التجريب الميكروفيزيائي . اذ يتعذر هنا تحقيق التحليل المزعوم ، لتحليل الواقعي والسيورة . ان الوصف لا يمكن الا في عمل . مثلاً ، ما هي ضويثة Photon غير متحركة ؟ اننا لا نستطيع فصل الضويثة عن شعاعها كما يجب أن يفعل مفكر شيئي أيضاً أن يتداول اشياء جاهزة تحت تصرفه درماً . ان الضويثة ، بكل بداهة ، هي نموذج يمثل الشيء - الحركة . وبوجه عام ، يبدو أن الشيء كلما كان صغيراً حقق مركب المسكان - الزمان الذي هو ماهية الظاهرة عنها . وعلى هذا النحو تقود المادية الموسعة التي خلصت من تجريدتها الهندسي الاول ، تقود بصورة طبيعية الى ربط المادة بالاشعاع .

توى ما هي- من خلال وجهة النظر هذه - أم السمات الخاصة بالظواهر
المادية ؟ انها السمات المتصلة بطاقتها . فينبغي أن نعتبر المادة بالدرجة الاولى تحول
طاقة ، ينبوع طاقة ؛ ثم نكمل تكافؤ المفاهيم ونتساءل كيف تستطيع الطاقة
ان تلقى مختلف سمات المادة . وبتعبير آخر ، ان مفهوم الطاقة هو الذي يؤلف
أخصب صلة وصل بين الشيء والحركة . وبوساطة الطاقة نفيس نجوع شيء متحرك ،
وبهذه الوساطة نستطيع ان نرى كيف تصبح حوكة شيئاً .

لا شك ان ما كروفيزياء القرن المنصرم كانت سلفاً تفحص بعناية
تحولات الطاقة ، ولكن الأمر كان يتناول على الدوام تقديم صورة مجملّة للتناجج
دون أن تُحدد تفاصيل تطورها . ومن هنا نشأ الاعتقاد بتحويلات متصلة في زمان
بلاينية : انه اشبه باتصال حساب في مصرف ينسع من فهم صفة الانفصال في
المقايضة . لقد وصلوا الى نوع من مذهب تحول مجرد كان يكفي ، في زعمهم ،
الى تبيان نظام الطاقة . وعلى هذا النحو غدت الطاقات الحركية طاقات كافية ،
وكانت مختلف اشكال الطاقة الحرارية والضوئية والكيميائية والكهربائية
والميكانيكية يتحول بعضها الى بعض مباشرة بفضل معاملات التحول . ولا شك
ان الباحثين كانوا يقطنون الى حد ما الى ضرورة ان تؤلف المادة كل هذه المبادلة
الطاقية ، وان تكون اساسها . ولكن المادة ، في مثل هذه المبادلات ، لم تكن
في الغالب سوى نوع من سبب انتهازي ، وسيلة تعبير يستخدمها علم كان يريد أن
يظل واقعياً . ومن جهة اخرى ، كانت ثمة مدرسة بأسرها تزعم انها تستغني عن
مفهوم المادة . كان ذلك ماثلاً في قول (اوزتوالد) Ostwald : ان العضا التي تفرع
(سكابان) Scapin لا تبرهن على وجود عالم خارجي . فهذه العضا لا توجد .
والذي يوجد دائماً هو الطاقة الحركية . وكألف (كارل برسون) Karl Pearson

يقول أيضاً : ان المادة هي اللامادي المتحرك (١) . وكان من الجائز ان تسدر هذه الآراء مشروعة لأن المادة لم تعتبر سوى حامل حيادي . والطاقة لم تكن تعتبر سوى صفة خارجية بمعنى ما ، صفة حيادية تجاه الحامل ، ولهذا كان من الممكن تماماً ، اذا ما اعتنقنا نقداً على طريقة (بركلي) Berkley ، ان نستبعد الحامل ولا نتحدث إلا عن ظاهرة ماهيتها الطاقة ، وهي الظاهرة الحقيقية . ونحن نفهم كيف يبتعد مثل هذا المذهب ، او وجوده ، عن كل دراسة تتصل ببنية الطاقة . انه مذهب لا يعارض في أبحاث الجوهر الفرد حول بنية المادة وحسب ، ولكنه كان يتجه ، في مجاله الخاص ، الى دراسة الطاقة دراسة عامة ، بدون أن يتطلع الى بنائها .

لقد دبتجت يراعة الاستاذ (برنشفيك) صفحات عميقة جداً حول الموازاة بين مذاهب حفظ المادة ومذاهب حفظ الطاقة . يقول : وان القول بجوهر كيميائي ، وهو قول يحيلنا الى الانتولوجيا المادية التي اخذ بها المذهب الذري القديم ، هذا القول يستدعي ، على ما يبدو ، القول بجوهرية فيزيائية تضع ، كما فعل الرواقيون ، وراء تعدد الظواهر الكيفية ، واقعاً سببياً موحداً (٢) . ثم يردف قائلاً : « لقد ذاعت ... فكرة حامل سببي يظل ، وراء التحولات الفيزيائية المختلفة ، يظل بمثابة الحامل المادي حقاً الذي ألف الباحثون ، في اثار كيميائه (لافوازييه) Lavoisier ، ان يعتبروه سرمدياً لا يفنى عبر ما يصيب الاجسام من أفانين التركيب والتحليل » . وبهذا كانت واقعية الطاقة ،

(١) نقلاً عن (ريزر) : الرياضيات والتطور المنبثق : في (مونيست) تشرين

الاول ١٩٣٠ م ٥٢٣

Reiser . Mathematics and emergent evolution, in Monist

(٢) برنشفيك : التجربة الانسانية والعلمية الفيزيائية ، م ٣٥١ ، ٣٥٢ .

كواقعية المادة ، تبدو في القرن الماضي مذاهب في الفلسفة العامة ذات نزعة مجردة ، مذاهب تأخذ بافراغ المكان والزمان ، على عكس المذاهب الحديثة التي أجاد الأستاذ (برنشفيك) في اظهار نشاطها في فاعلية « التحديد المكاني ، وفي « التعداد » .

ويبدو لنا أن هذا العجز البنيوي المزدوج الذي يصيب المادة والطاقة في الحدس القديم إنما يغفل سمة رئيسية من سمات الطاقة : سمها الزمانية . فنحن لا نستطيع تعمق مفهوم الطاقة إلا بتنمية تجربتنا بظواهرات الديمومة . فلواقصرنا على القول بأن المادة خصائص طاقة ، وانها تستطيع ان تمتص الطاقة أو ترسلها ، نستطيع ان نتخزنها ، لوقعنا في التناقض . ان الطاقة التي نتخزن ذاتها تصبح كائنة ، جاهزة ، وهمية ، وكأنها مبلغ من مال مختلس من نوافذ المصارف ، والطاقة التي ليس لها معنى واقعي إلا بانتشارها في الزمان تصبح لازمانية .

وسنرى ان الطاقة في الفيزياء المعاصرة تعود الى الاندماج في المادة ، وترجع الى الارتباط بها ، بنوع من مبادلة بنيوية سرمدية . ولم يبق الامر أمر هذا الاختزان غير المحدد الذي لا يأتي بأي فارق جوهري كما كانت عليه في الحدس القديم ، حال قذيفة من رصاص كانت تمر من درجة حرارة (صفر) الى درجة حرارة (مائة) ، أو تنتقل من سرعة متر في الثانية الى سرعة مترين في الثانية . والامر ، في الحدوس المعاصرة ، على العكس ، أمر جدل انتولوجي . فالجواهر الفرد لا يكتفي بأن يضيف كيانه على جميع الظواهرات التي تتركز حوله وحسب ، وإنما يمنع بنية لكل طاقة تنبثق منه . بل إن الجواهر الفرد ذاته يتحول بصورة غير متصلة من جراء امتصاص طاقة غير متصلة أو ارسالها ، ولم يعد يكفي منذئذ ان نقول إننا نعرف المادة بالطاقة كما نعرف الجواهر بظواهره ، كما لم يعد.

من الجائز ان نقول ان المادة طاقة ، بل علينا ان نقول ، على مستوى الوجود ، ان المادة هي طاقة ، وان الطاقة ، بالمقابل ، هي مادة . ونحن سنلقي الاستعاضة عن علاقة « له » بعلاقة « هو » في نقاط كثيرة من العلم الجديد . وهي تبدو لنا ذات مدى ميتافيزيائي وسيع جد وسيع . انها ترجع الى الاستعاضة عن الوصف بالمعادلة ، وعن الكيف بالكم ، وهذه الاستعاضة الاخيرة لا تبدو هنا ضرباً من الاستسلام الفلسفي . بل انها ، على العكس ، فتح حاسم في نظر المذاهب الرياضية لانها نصر متحقق في مجال الميتافيزياء . والواقع ان من الواجب ان نفهم ، منذ الآن ، أننا نجد في التنظيم الكمي الواقع أكثر - لا أقل - بما نجد في وصف التجربة كيقياً . أما الكيفية فنسنع عليها باهتة ، في مستوى الظاهرات المعروض عنها ، وفي الخصائص غير المتسقة للجمل ، وسنجدها أشبه بمنظر غامض عام ، أشبه بمخلصة وحيدة الجانب دوماً . وعندما ندرس تقلبات الكمية وتغيراتها ، سنجد الوسائل التي تمكننا من تحديد السمة التي لا تُحدد ، سمة الكيفيات الخاصة ، وسيصاب المذهب القائل بواقعة الكيفية الأولى باخفاق جديد . ان دراسات احوال التشرذ Ionisation تفسر ، على هذا النحو ، لون السماء الأزرق ، عندما تنقل الشرح من المادة الى الاشعاع . وقد يعترض المعترضون - عبثاً - بقولهم إنهم يفكرون في الخاصة التي نعزوها الى الاشعاع مثل تفكيرهم سابقاً في الصفة التي تعزى الى المادة عندما كانوا يقولون في القرن الماضي ان الهواء حين يكون ذا سمك عظيم هو أزرق . فمن المعلوم حق العلم ان الروابط الجوهرية قد حلت ، وأنه لم تبق سوى روابط اللغة التي تصلنا بالواقعية المباشرة . ان قبة السماء الواسعة تبدو لنا لا زوردية ، ولكن اللون اللازوردي لم يبق في نظرنا خاصة جوهرية حقيقية . ان اللازوردي السماوي يكاد ألا يبقى له وجود شأنه شأن قبة السماء .

ان كون الطاقة تبدل المادة ، سيقودنا هو ذاته الى ترجمة المتشكل في
المجرد ترجمة غريبة : ذلك ان شكل الجوهر الفرد إنما يتبدل لأنه يتلقى طاقة
أو يرسلها؛ وهو لا يخسر الطاقة ولا يكسبها لأن شكله يتبدل. واثن تعذر عليهم فهم
هذا الفارق الدقيق فما ذلك إلا لاسرافهم في منح العلية للجوهر الفرد . وعلى هذا
النحو كانوا يمتنعون عن الرجوع الى الاحتمال كمفهوم أولي . فلنكن إذن واقعيين
أقل ما نستطاع في مستوى الجوهر الفرد وسنرى ان تبدل الطاقة ، بدلاً مجرداً ،
قد يغدو ينبوع شرح وتفسير .

وعلى هذا النحو، يبدو لنا أن مبحث القدرة الذرية يقودنا الى سلخ الصفة
المادية عن المذهب المادي . وسبأني وقت نستطيع فيه ان نتحدث عن تشكيل
مجرد ، تشكيل بلا شكل ؛ وبعد ان نوقى بتخيلنا الذي تغذيه أولاً بعرفة
الأشكال المكانية حتى نبلغ به أقاصي هندسة المكان - الزمان ، سنرى ان العلم
ينصرف الى حذف المكان - الزمان ذاته حتى يبلغ البنية المجردة ، بنية الزمر .
وإذ ذاك سيصل الباحثون الى هذا المجال المجرد المنسق الذي يقدم العلاقة
على الكائن .

وبقول وجيز ، وعلى نحو عام وضعي معاً ، في مكنة علاقات المادة
بالطاقة ان تظهر لنا كيف يشد تعاون المفاهيم العلمية أزر قيمتها الانتولوجية .
وسيدرك من هذه الزاوية ايضاً تحرر الحدس المسرف في مكانته ، الحدس المسرف
في ثقته بغزوه الواقعي الأول . وبينما تظهر المادة في نظر الحدس الساذج بمظهرها
المكاني وكأنها مرسومة أو حبيسة في حجم محدد تماماً ، فإن الطاقة تظل بلا
شكل ، ولا يمنعها الباحثون تشكيلاً الا بصورة غير مباشرة ، يربطها بالعدد .
ومن جهة أخرى ، تستطيع الطاقة ، إذا نظرنا اليها في حياة طاقة بمكنة ، ان

تشغل حجماً غير ذي حدود دقيقة ؛ انها قد تتحقق في نقاط خاصة . وهذا المفهوم المدهش يُطرح كوسيط عددي بين القدرة على التحقق والتحقق ، بين المكان والزمان ! وقد اصبح الجواهر الفرد ، في غوه الطاقى ، صيرورة مثلما هو موجود . انه حركة كما هو شيء . انه عنصر الصيرورة - الوجود الملخصة في المكان - الزمان .

* * *

وفي وسعنا ان نشير ، من ناحية اخرى ، الى تطور متبادل قد يمكننا من التنبؤ بتحقيق جديد لسعات الطاقة ، لشدة انتظام التوازن الاستمولوجي بين الواقعية واللاواقعية . وعلى هذا المنوال اقترح أحد المجرئين المتصفين بالحيطنة العظمى في عصرنا الحاضر ، اقترح خلق الجواهر الفرد بالحركة . ففي خطاب ألقاه (ميليكان Millikan) امام جمعية الصناعة الكيميائية في (نيويورك) - وهل ثمة كفاءة تضمن الصفة الوضعية اقوى من التقريب بين هذه الصفات الثلاث : صناعة ، كيميائية ، امريكية ؟ - فاعتبر سبب الأشعة الكونية هو طريقة حدوث الجواهر الفردة في مناطق (الكون) حيث تكون الحرارة والضغط على النقيض تماماً مما هما عليه في كتل المادة .

ان (ميليكان) يضع اذن في مقابل طريقة هدم الجواهر الفردة التي تجري في الكواكب ، طريقة خلق الجواهر الفردة التي تجري في فراغ ما بين النجوم . ويرى أن هدم الجواهر الفردة في الكواكب يرسل طاقة اشعاع تنقلب مادة ، وكهارب ، في شروط انعدام الكثافة والحرارة التي تسود فراغ ما بين النجوم .

لذا تصلح الجسيمات الايجابية والسلبية المخلوقة على حساب الطاقة التي تشعها

الكواكب ، بهذا الاعتبار ، تصلح لبناء الجواهر الفردة المختلفة ومنها (الهليوم)
و (الاوكسجين) و (السيليسيوم) وهي في نظر (ميلكان) تؤلف
لغاطها العامة . وهذا « الانقلاب الجديد » ، انقلاب الطاقة مادة ، هو الذي
تبشر به نظرية الاشعة الكونية (١) .

ولا يفوت (ميلكان) ان يشير الى ان هذا التطور المتبادل الذي
يضي على التناوب من الحركة الى المادة ، ومن الاشعاع الى الجسم ، يصحح
مفاهيم القرن المنصرم حول « موت » (الكون) .

ان قابلية القلب الانتولوجية المذكورة ، نعني القلب المتبادل بين الاشعة
والمادة ، تكمل ، نوعاً ما ، قابلية القلب المتبادل بين المادة والطاقة كما كانت
تظهر في معادلة (انشتين) المتصلة بالمفعول الضوئي الكيميائي . لقد كانت
المادة ، بحسب هذه المعادلة ، تمتص طاقة الاشعاع تماماً ؛ كانت ترسل بدورها
طاقة . وكان التبادل بين الامتصاص والإرسال قابلاً للقلب كل القبول ، وكانت
الإشارة الى كليهما تم وفق معادلة واحدة في الحالين . ولكن مها كانت المادة في
هذا الارسال الطاقي مسرفة ، فإن حدس (انشتين) لم يكن يساعدنا تقريباً على
تصور أن في وسع المادة ان تمتص تماماً . وكذلك كان الباحثون يفكرون بأنه
مهما عظم استعداد الاشعاع للتجسد في مادة ، فإن ذلك يستلزم على الاقل بذرة
مادة لا بد منها حتى تتطور . ولذا فإن بعض المذهب المادي يظل ثابواً في قاعدة
المذهب (الانشتيني) . أما عند (ميلكان) فإن تحول الواقعي تحول أتم . انه
حركة بلا حامل ، حركة لا تستند الى حامل مادي لتلقاه صدقة وحسب ، بل إنها

(١) انظر مقال (ميلكان) في « المجلة العامة للعلوم » تشرين الأول ١٩٣٠

حركة تخلق حاملها خلقاً مفاجئاً . وهي تخلقه في شروط عزلة وبطلان وفقدان الاشياء كل الاشياء ، حتى أن من الجائز القول إننا نشهد خلق المادة من الاشعاع ، خلق الشيء بدءاً من الحركة . ولذا فإن معادلة (انشتين) اكثر من معادلة تحول ، انها معادلة انتولوجية . انها تقودنا الى ان نمخ الكون الى الاشعاع والى الجسم معاً ، الى الحركة والى المادة على حد سواء .

- ٢ -

فاذا تبعنا عندئذٍ مشكلة المبادلة بين المادة والطاقة وسحاولنا الانحدار الى مجالات الميكروفيزياء حيث يتشكل الفكر العلمي الجديد ، ادر كنا ان تحليلنا لحدوسنا المشتركة الشائعة تحليل جد خادع وان ابط الافكار ، مثل فكرة الصدمة ، والارتكاس ، والانعكاس المادي أو الضوئي ، نحتاج الى ان نعيد فيها النظر . وهذا يعدل قولنا ان الافكار البسيطة نحتاج الى التعقد لتمكن من تفسير الظواهر الدقيقة .

لنضرب مثلاً على ذلك حال الانعكاس الضوئي ، ولنر كيف تضرب فكرة الانعكاس ذاتها ، وهي في الحدس المتجرى جد بيّنة ، تضرب عندما نزع دراسة « انعكاس » اشعاع على جسم . وسندرك في ضوء هذا المثل عدم النجوع الا بستمولوجي للأفكار البسيطة من النمط الديكارتي عندما نتمتع هذه الافكار البسيطة بحدس مباشر ، الحدس الذي يتحقق فيه بسرعة مسرفة انصار تعاليم التجربة الاولية مع الهندسة الاولية .

ان التجربة المألوفة ، تجربة المرآة ، هي ، في بادئ الامر ، جد بسيطة

وجد واضحة وجد متميزة وجد هندسية حتى ان من الجائز ان نضعها في أصل السلوك العلمي ، في الاسلوب ذاته الذي يجعل الاستاذ (بيير جانه) Pierre Janet يتحدث عما يسميه سلوك السلة ليصف العقلية الانسانية وبين التقدم الكبير الذي يتحلى به الطفل الذي يفهم عملية الجمع التي تتم في السلة ، بينما لا يستخدم الكلب أبداً السلة كأداة جمع الاشياء وضمها . والواقع ان سلوك المرأة هو اختزال للفكر العلمي الابتدائي ، الذي بلغ من بدايته أنه يبدو سلوكاً يعسر تحليله من الناحية النفسية ؛ ولذا يستغرب التلاميذ المبتدئون في الغالب إلحاف استاذهم على قانون الانعكاس . فيبدو لهم ان من البديهي اتجاه الشعاع المنعكس بصرة دقيقة في منحى يناظر الشعاع الوارد . ان الظاهرة المباشرة لا تطرح مشكلة . يقول (بريسلي) Priestley في بحثه تاريخ انضوء : ان قانون الانعكاس كان معروفاً على الدوام ، ومفهوماً على الدوام . ومن هنا تنبعث صعوبة النمو التربوي شأنها في احوال اخرى ، من يسر التجربة . وهذه التجربة هي بالتحديد والدقة نموذج لتلك المعطيات المباشرة التي يترتب على الفكر العلمي الجديد ان يعيد بناءها . وليس الامر هنا أمر تفصيل ، فإن انعكاس الضوء يوضح كل تجربة فيها طفرة . وان اكثر الحدوس اختلافاً يشد بعضها لآخر بعض : اننا نفهم الصدمة المرنة بالانعكاس الضوئي عندما نطبق مبدأ حدسياً عزيزاً على (كبلر) Kepler الذي كان يريد ارجاع ظاهرات الطبيعة كلها الى مبدأ النور . وفي مقابل ذلك ، يفسر الباحثون الانعكاس بطفرة قذائف ضوئية . ونحن نجد في هذا التقريب ذاته الدليل على مادة هذه القذائف . وقد أعرب (شين) Cheyne ، وهو أحد شراح (نيوتن) ، عن ذلك بصراحة فقال : النور جسم أو جوهر لانه لا يمكن ان ينعكس ويؤثر على تغيير حركته مثل سائر الاجسام ، وان قوانين الانعكاس هي كقوانين سائر الاجسام سواء بسواء .

وسنجد في كتاب السيدة (ميتزجر ^(١)) Mme Metzger ، وهو الكتاب العلمي الذي نقبس منه هذا الاستشهاد ، مقاطع تلح على جوهرية الجسيمات الضوئية ؛ وتبقى الطفرة دائماً هي البرهان الأول . هنا يعمل مبدأ السبب الكافي عملاً جلياً في حقل قانون الانعكاس . انه يظهر فجأة ليربط القانون الرياضي بالتجربة الراهنة فينشأ ، على هذا النحو ، في اصل العلم ، نمط جميل من التجوية الممتازة ، التجربة التي نالت تفسيراً كاملاً ، وغدت مصدر تفسير غني . هذا حادث من حوادث العالم الفيزيائي وقد رقى الى رتبة وسيلة فكر ، رتبة اداة فكرية Denkmittel ، رتبة مقولة الفكر العلمي . وهذا الحادث مناسبة لتعميم مبدأ الهندسة تعميماً صاعقاً من شأنه ان يوقظ شكوك الفيلسوف الذي اعتاد على تعقد (الفيزياء الرياضية) .

والواقع ان ينبوع الوضوح المائل في هذا الحدس الممتاز ، حدس الانعكاس الضوئي ، قد يكون سبب تعمية . فلنتبع مثلاً - عن طريق دراسة مسألة لون زرقة السماء - العوائق الحقيقية الناجمة عن سلوك الموآة

لقد طرح (تندال) Tyndall المشكلة بمحدود علمية للمرة الأولى . ولم يقتصر هذا التفسير الغامض غموضاً طريفاً ، الذي يفسر الأمور بردها الى الجوهر ، والذي كان يريد أن يكون الهواء بلا لون اذا كان قليل السمك ، وملوناً ان كان سميكاً جداً ، والذي يتمثل فيه التأكيد المزدوج الذي يميز الفكر قبل - العلمي ، الفكر المستكين امام النظريات الواقعية ولو كانت متناقضة . بل استند (تندال) الى تجارب بارعة تتصل ببقاء صمغ المصطكي غير منحل في الماء النثير ، وحسب ان

(١) السيدة هيلين ميتزجر : نيوتن ، ستال ، بورهاف والمذهب الكيميائي .

ص ٧٤ وما بعد

Mme Helène Metzger : Newton, Stahl, Boerhaave, et la doctrine chimique .

في وسعه ان يثبت ان ظاهرة اللون السماوي اللازوردي كانت تصدر عن انتشار النور في جزيئات مادية . وفي سنة ١٨٩٧ ، جاء (اللورد ريلي) Lord Rayleigh بنظرية تفسر هذا الحادث ، واطهر ان الانتشار لم يكن ليحدث البتة على حبات غبار أو حبيبات بل على ذرات الغاز نفسه . فالنور الصادر عن الشمس ، بحسب هذه النظرية ، ينتثر حقاً ، ولكن لما كانت شدة النور المنتثر تتناسب عكساً مع طول الموجة مرفوعة الى القوة « ٤ » ، فإن النور الازرق ، وطول موجته هو أقل طولاً ، هو الذي يسود تأثيره في الجملة . وان صيغة (لورد ريلي) صيغة بارعة مدروسة ، ولكن حدسه الأسامي يظل بسيطاً جداً : حدساً بأن شيئاً من الطاقة الواردة يصدر ؛ والذرة ليست سوى مجرد عائق للنور ، انها ترد النور بحسب سلوك المرآة . وبحسب الباحثون ان لا حاجة ابدأ للمضي في البحث . أليسوا أمام أوضاع الحدوس وأجلها وأكثرها اتصافاً بأنه اساسي ، حدس فيه الشيء يعكس حركة ؟

غير ان ثمة اكتشافاً جدياً مهم كان هذا التفسير نفسه يحفيه . إذ يبدو من البديهي أن يكون حادث تغير لون النور المنعكس المذكور قد أوحى بدراسة الاشعاع المنتثر من الناحية الطيفية . ومع ذلك ، فإن هذه الدراسة الطيفية بقيت مهملة فترة طويلة . وبينما درس عدد كبير من المحررين شدة النور المنتثر في ظاهرة (تدال) وعنواناً بفحص استقطاب هذا النور، اصاب الاستاذ (فكتور هنري)^(١) Victor Henri كل الاصابة في قوله : « من الملاحظ تماماً ان واحداً من المؤلفين الكثر الذين درسوا هذه الظاهرة لم يخطر في ذهنه فكرة وضع مطياف وتحليل طبيعة النور المنتثر ... وانما أشار عالم فيزيائي نابغة هندي هو (السير رامان)

(١) فكتور هنري : المادة والطاقة ، ١٩٣٣ ، ص ١٤

Sir Raman وحده سنة ١٩٢٨ الى « أن النور المنتشر بجوي أشعة ذات تواتر ادنى وأعلى من تواتر النور الوارد » . ونحن نعلم حق العلم ولاشك أن المدى العلمي لاكتشاف مفعول (رامن) واضح معروف . ولكن هيات لنا أن نهمل مداه الميتافيزيائي ! والواقع ان الباحثين يدركون ، في مستوى الميكروفيزياء ، تعاون الاشعاع والذرة ؛ فالذرة ترتكس إذ تضيف الى الاشعاع الوارد سماتها المشعة الخاصة . والاهتزاز الذي يأتي ليمس الذرة لا يقفز كما يقفز شيء جامد ، وهو لا يقفز كذلك كما يرتد صدى مخنوق الى حد ما ؛ بل انه يتحلى بطابع آخر لأن اهتزازات كثيرة ستأتي وتضم اليه . ولكن ذلك ايضاً يمثل نظرة مادية ، وتعبيراً مادياً بأسراف ، ولا يقدران كلاهما على توضيح التفسير « الكوانتي » للظاهرة : هل يخرج فعلاً طيف ضوئي من الذرة التي يصيها اشعاع ؟ أم هو بالأحرى طيف أعداد يحمل الينا رياضيات جديدة لعالم جديد ؟ اننا ندرك ، في جميع الاحوال ، عندما نتعمق طرائق (الكوانتا) ، أن الأمر لم يبق امر مشكلة اصطدام ، وطفرة ، وانعكاس ، وليس هو كذلك مجرد مقايضة طاقة ، وانما هو مبادلة الطاقة والنور ، مبادلة تقوم بحسب عملية كتابية مزدوجة ، تنظمها مواضعات عددية معقدة . ولذا فان زرقة السماء عندما نفسرها رياضياً هي في الوقت الحاضر موضوع فكر علمي لن نغلو مهها تتوقف عند بيان أهميته . فلون السماء اللازوردي الذي قلنا عنه سابقاً انه ذو « واقعية » ضئيلة ، يتمتع بدلالة كبرى في الفكر العلمي الجديد لا تقل عن دلالة حال السماء ذات النجوم فوق رؤوسنا قبل عدة قرون .

وعلى هذا النحو ، عندما نفحص الظاهرة الضوئية بمقاومة النزعة الاختزالية وبالكفاح ضد الحدس الأول ، وبإثارة اسباب التعدد التجريبي ، نبلغ اذ ذاك هذه الأفكار التي تصحح افكاراً ، وهذه التجارب التي تصحح تجارب .

وقد تطرح مشكلة التعقد الأسامي ذاتها عندما نفحص مفعول (كمبرتون)
Compton بتأويله بلغة الميكانيك التموجي . والواقع ان التقاء ضوئية بكهرب
يحول تواتر كل منهما . ولذا فإن لتقابل شيئين هندسيين في المكان نتائج تفس
الخصائص الزمانية لهذين الشيئين . وليس هذا اللقاء صدمة ميكانيكية ، كما أنه
ليس بانعكاس ضوئي نعجز عن فهمه بسلوك المرأة . انه حادث لا يزال ايضاحه
سيناً ؛ وقد عبّر عنه تعبيراً سيناً جداً باسم الصدمة الكهربائية . ومن الواجب
ان نعتبره جملة من الميكانيك النسبية ، من علم الضوء ، من الكهرباء . ولا يمكن
أن نفصح عن هذه الجملة بأفضل من لغة المكان - الزمان . فمن هو الشاعر الذي
سيعطينا استعارات هذه اللغة الجديدة ؟ كيف نستطيع تخيل ارتباط الزماني
بالمكاني ؟ وأية نظرة رفيعة الى الاتساق ستساعدنا على تنسيق التكرار في الزمان
مع التناظر في المكان ؟

هناك تجارب وضعية تبين تأثير الايقاع على البنية ، التأثير المذكور .
ولا يدري الباحثون ، على هذا النحو ، ما هي الطريقة الكيميائية التي تستطيع
الفصل بين نظيري الكالور . لتأخذ اي مركب نشاء من مركبات الكالور . ان
الأساليب الكيميائية العادية تعطينا دائماً الخليط نفسه ، الخليط المؤلف من كلوري
(٣٥) و (٣٧) . وبالرغم من ذلك ، اذا القينا حزمة أشعة فوق - البنفسجية
على النوار (Phosgène) $CoCl_2$ ، وكان تواتر هذه الحزمة يطابق حزمة النظير
(٣٥) انتجنا انفصال النوار وتحرر النظير الوحيد (٣٥) . ويبقى كلور (٣٧)
متفاعلاً ، يبقى غير متأثر بالمحاولات ذات الايقاع السيء^(١) . اننا نرى في هذا

(١) انظر هنري وهويل : محاضر الجمعية الملكية ١٢٨ ، ١٩٢ ، ١٩٣٠ ، نقل

عن فكتور هنري . المصدر المذكور ، ص ٢٣ . Henri et Howell ; Proc. Roy. Soc.

المثال أن الاشعاع ينتج مادة. واثنى لم نفهم هذه الارتكاسات الايقاعية بتفاصيلها كافة ، فذلك لأن حدودنا الزمانية لا تزال فقيرة جداً ، انها حدودنا قلخصها فكرة بدء مطلق وفكرة ديمومة موصولة . ويبدو ، للوهلة الأولى ، ان هذا الزمان بلا بنية قادر على ان يتلقى بجرية الايقاعات جميعها ؛ بيد أن هذه السهولة سهولة موهومة . انها تضع واقع الزمان لحساب المتصل ، لحساب البسيط ، في حين أن جميع الافعال المذهلة التي ينهض بها الزمان في هذا المجال الجديد ، مجال الميكروفيزياء ، انما تكشف بيداهاة عن المنفصل لا المتصل . ان الزمان هنا يعمل بالتكرار عملاً اكبر منه بالديمومة . وان ادنى تأمل لا بد له ان يقنعنا اذن بان في تفكك النوار الاصطفائي المذكور يوجد تعقد زماني اعظم منه في العمل الانفجاري العنيف للنور في خليط الكارور والهيدروجين كما كان يفسره علماء القرن الماضي . ونحن نملك بالنور عاملاً ايقاعياً من الطراز الاول ، عاملاً يتدخل في التعقد المكاني - الزماني الذي هو المادة . وقد اقترح الاستاذ (جان برّان) Jean Perrin سنة ١٩٢٥ فرضية اشعاع كيميائي تؤكد ان جميع الارتكاسات الكيميائية هي ارتكاسات ضوئية - كيميائية . ولم يكن من الممكن في نظره ان يوجد تحول في بنية جوهري من الجواهر إلا بواسطة طاقة مشعة ، طاقة كمية بالضرورة ، بيد أنها في صورة طاقة ايقاعية ، كما لو كان من المتعذر تغيير البنات إلا بايقاعات . وبذا تفقد فكرة الصدمة في التجربة الذائعة كل قيمتها التفسيرية . وقد اقترح الاستاذ (برّان) نفسه ، من ثم ، العودة إلى فكرة الصدمة كسبب جازم للارتكاس ، ولكنه حافظ على نوع من التكافؤ السببي بين طاقة الصدمة وطاقة الاشعاع (١) .

(١) انظر هايسنسكي : مذهب الجواهر الفردة المعاصرو الكيمياء ص ٣١١

Haissinsky: L, atomistique Moderne et la chimie.

ونحن نعتقد ان في وسع هذا التكافؤ ان يبدل تبديلاً عميقاً تصوراتنا الواقعية للجواهر الكيميائية. والواقع أننا منذ ان نجعل الاشعاع يندمج كوسيط بين الذرات ، ومنذ أن نفهم ان الاشعاع جزء متمم من الواقع ، فاننا نملك سبب التنوع الأسامي في الجواهر الكيميائية التي كانت تعتبر محددة خير تحديد فقد اصاب التمايز الذرة التي امتصت (كوانتوم) من الطاقة المشعة . والكيميائي يجد نفسه دائماً اذن إزاء مركب طاقة - مادة لا يستطيع تحديده إلا بصورة احصائية نظراً لان الذرات غير متشابهة ، ولان توزيع الطاقة ليس متائلاً . ولما كانت الكيمياء الحركية تنمو يوماً بعد يوم فان العلماء يلحفون شيئاً فشيئاً على السمات المتصلة بالطاقة . وان مبحث ميكرو الطاقة يظهر على وجه الدقة بأنه احصاء لطاقت صيِّرت كمية . ولذا بات من الجائز تماماً أن نتكلم ، من هذه الزاوية ، عن اتولوجيا احصائية للجواهر .

- ٤ -

لننظر الآن الاشياء من أفق أعلى . ولتذكر التنظيم الالكتروني لمتنوع عناصر (الكيمياء) ، ولنعاول تبيان الانتقال الرهيف من المستوى الواقعي الى مستوى رياضيات الاحتمال .

لقد انتهى الباحثون بالتدريج الى تأويل نظام (مندليف) Mendéléeff على انه إشارة الى تزايد الثروة الالكترونية في العناصر الكيميائية . وقد كان هذا التفسير العام لمنظومة العناصر نصراً للواقعية ، قبل أن يتدخل في الأمر مذهب (الكوانتا) . لقد كان حضور الكهارب الواقعي في الجوهر الفرد هو الذي يعطي قلب التفسير . ولكن الباحثين انتهوا ، قدرجياً ، الى اضافة مكان الكهارب كوسيلة تفسير ، وحصلوا على فكرة توزيع العناصر في ادوار جدول (مندليف)

بنتيجة بنية تيجان الكهارب . وجعلوا الواقعة ، على هذا النحو ، وفي هذه المرحلة من التفسير ، دوراً في البنية التي تأتي فوق واقعية الجسم الرئيسي . وعلى أساس هذا الحدس بالبنية الكهربية يقوم مذهب « قيمة التبادل الكيميائي » Valance Chimique بأسره ، وهو يوضح التجارب ويسعى الى تفسير الارتكاسات كلها .

وإليك الآن كيف غيرت الرياضيات المعقدة المرفهة من هذا الصرح الواقعي الممرود . فعوضاً عن ان يربط الباحثون بالكهرب مباشرة خصائص وقوى ، ربطوا به أعداداً كوانتية واستنتجوا ، بحسب توزع هذه الأعداد ، توزيعاً ممكنة الكهارب في الجوهر الفرد وفي الذرة . ولزاماً علينا أن ندرك حق الإدراك الارعاف المبالغت الذي اصاب المذهب الواقعي . هنا صار العدد صفة أو محمولاً للجوهر . وستكفي اربعة ارقام (كوانتية) لتحديد فردية الكهرب . وستكون هذه الفردية ، من ناحية اخرى ، موضوع نوع من الاحترام الرياضي . واليسم في الواقع القانون الاجتماعي في كل ترابط جوهري : لن يكون لأي كهرب في الجوهر الفرد حق بأن يعزوا لنفسه بدقة نفس مركب الاربعة اعداد (الكوانتية) التي تميز كهرباً آخر . ولا بد ان يوجد بين كهرب وآخر فارق على الاقل في عدد (كوانتي) وبنتيجة هذا التمايز العددي سيضطلع الكهرب بدوره المحدد تماماً في الجوهر الفرد . وذلك هو المعنى الفلسفي لمبدأ الطرد Exclusion الذي قال به (باولي) . وجلي أن هذا المبدأ هو عكس كل عملية حمل جوهريه أو متوسخة في أعماق الجوهر ، إذ أنه نوع من الحل الشمولي . وان ما قد يمنع كهرباً من ان يعزوا لنفسه مركباً خاصاً من اربعة اعداد (كوانتية) ، هو ان كهرباً آخر يتلك هذا المركب من قبل . فاذا انتبهنا الى ان الكيمياء المعاصرة تنزع الى التوسع في تطبيق مبدأ (باولي) ليشمل فضلاً

عن الذرات كل ارتباط مادي فعلي ايضاً (انظر مثلاً في هذا الموضوع بحوث « فرمي » Fermi) ، خلصنا عندئذ الى نوع من الترادف بين التنظيم المادي وبين مبدأ الفردية (الكوانتية) في العناصر المقومة . وان المجال ليتسع لعنل مبدأ (باولي) فور قيام تنظيم فعلي ، وهذا يعني ، من الناحية الفلسفية ، طرد ما هو عين ذاته طرداً منهجياً ، واستدعاه الـ «آخر» . ولا بد ان يتوفر داخل منظومة ، وبالاحرى من اجل ان تؤلف مجموعة من العناصر منظومة من المنظومات ، لا بد ان يتوفر تنوع رياضي اساسي بين العناصر المركبة . فلا يمكن أن تكون متائلة من حيث الهوية الا جواهر كيميائية لا ارتكاس لها ، أو حيادية بعضها بالنسبة للبعض الآخر على شكل عوالم مغلقة .

بِمَ يتميز اذن الجسم الكيميائي البسيط أو المركب ؟ بلا شيء سوى هذا التنظيم العددي ذي الفوارق الدقيقة ، هذا التنظيم لأعداد يتم بعضها بعضاً اذ ينفي بعضها بعضاً . فهنا يوجد نوع من الانتقال الحقي من الجسم الكيميائي الى الجسم الرياضي ، بالمعنى الرياضي « التقني » لهذا التعبير الاخير . وعلى هذا النحو يكون الجسم الكيميائي مجموعة قوانين ، تعداد سمات عديدة . وهذا هو الشكل الأول من الجهد المرهف الذي يسم الانتقال من الواقعية المادية الى الواقعية الرياضية .

ولا بد بعد ذلك ان يصيب عزو الأعداد (الكوانتية) الاربع الى الكهرب ، قدرٌ اكبر من نزع صفة الجوهرية عنه . فمن الواجب في الواقع ان نفهم أن هذا الحمل احتمالي بذاته ، لاننا نشعر الى حد ما بالحاجة الى بناء مبدأ الطرد عند (باولي) بدءاً من حساب الاحتمالات . بيد أن هذه النقطة ماتزال غامضة . والذي يبدو جلياً هو أن الأعداد (الكوانتية) تصلح لتحديد كمية الطاقة لتحديد كوانتياً . ولكن جميع ما يحمل على الطاقة يبدو الآن وكأنه من اصل احتمالي .

ولامناس من أن نتجه ايضاً شطر علاقات احتمالية عندما ننظر فيما بعد في اشكال التعاون الطاقى بين المادة والاشعاع . وعلى هذا النحو يصبح الحساب (الكوانتى) شيئاً فشيئاً حساب احتمالات .

لنأخذ الآن جوهرأ كيميائياً بصفته الرياضية المعقدة . انه لم يعد تقريباً سوى احتمال ارتكاس . وقد يكفى ان يكون المرء متزمتاً في ان يعرف بدقة ، اقصى دقة ، ارتكاساً يعرب عنه بتفاصيل طاقته كلها حتى يمتحي الجوهر امحاء أمل لآعب ميسر حين يسرف في اعتاده على الحظ . ولاشك ان ثمة اسباباً للاستقرار ، ولكن من الواجب ان نبحث عنها في قانون العدد الأكبر ؛ نعم ان ثمة معارف اختبارية متينة ، ولكن من الواجب ان نبحث عنها ضمن قدر من عدم الدقة تتسامح به . وقد نثق بأن (الكلور) سيرتكس على (الهيدروجين) ، وان من الجائز ان ندرس سرعة وتقدم التنشيط الضوئى - الكيميائى خليط من (الكلور) و (الهيدروجين) ولكن معرفة تفاصيل الانشطار (الكوانتى) ، والتعريف الدقيق ، التعريف بموضوعية مفصلة ، تعريف حالة الطاقة في مختلف لحظات الارتكاس ، كل ذلك بما ينبغى ألا نرجع الى التفكير فيه الا تفكيرنا بوصف التوزيع الدقيق لورق اللعب خلال امسية طويلة نضيتها بلعبة (البريدج) . وأخيراً ، ينبغى ان نتخذ الكيمياء مقياس يقينها في حساب الاحتمالات .

على هذا النحو تشهد الكيمياء ، التي ظلت خلال زمن طويل العلم ذا النزعة الجوهريّة الممتازة ، تشهد معرفة موادها تسير نحو ارهاف متزايد يوماً إثر يوم . فاذا حكم الباحثون على موضوع تبع براهين موضوعيته ، وجب القول إن الموضوع يصبح رياضياً ، وإنه يتم عن تقريب فريد بين البرهان التجريبي والبرهان الرياضى . والهوة الميتافيزيقية بين الفكر والعالم الخارجى ، وهي في نظر

مذاهب الميتافيزياء الحدسية المباشرة ، عوة عميقة لا يمكن تجاوزها ، هذه الهوة تبدو ذات اتساع أقل في نظر ميتافيزياء برهانية تسعى لتتبع خطى التقدم العلمي . بل ان من الممكن ان نتصور نقلة حقيقية للواقعي ، وتنقية للواقعية ، وتصعيداً للمادة ميتافيزيائياً : فالواقع يتبدل اولاً الى واقعية رياضية ، ثم تنحل الواقعية الرياضية الى نوع من واقعية احتمالية (كوانتية) . ويرضى الفيلسوف الذي يتبع نظام (الكوانتا) - مدرسة (الكوانتوم) - يرضى بأن يفكر في الواقع كانه من حيث تنظيمه الرياضي ، بل انه بألف من الناحية الميتافيزيائية ان يقيس الواقع بالممكن ، باتجاه يعاكس تماماً اتجاه الفكر الواقعي . نعرّب اذن عن هذا التقدم المزدوج ، تقدم العدد على الشيء ، وتقدم المحتمل على العدد ، نعرّب عنه بصيغة تحمل طابع المناظرة : ان الجوهر الكيميائي ليس سوى ظل عدد .

الفصل الرابع

الأمواج والجسيمات

لعل الملاحظات النفسية التي نخص بها هذا الكتاب نجد ما يبررها بصدق ثنائية الامواج والجسيمات . والواقع اننا قد نشعر هنا ، اكثر من أي مكان آخر ، بمدى سوء اطلاقنا حين نطلع بالتجربة المباشرة ، بمدى كم نحن ضحايا سمة تجربتنا الميكانيكية الاولى ، وهي سمة وحيدة الجانب . ومن الممكن أن نفسر المقاومة الاولى التي قامت في وجه الحدوس الغدزة التي جاء بها الاستاذ (لويس دو بروي) M. Louis de Broglie ، بأنها نوع من تصلب نفسي كان يحول دون تبسح استعلامنا المزدوج المستمد من التجربة . إن ثمة مجالاً للحدوس عديدة نقيدها من دراسة السوائل ، لا تقل عما نقيده من دراسة الأجسام الصلبة . إن علينا أن نتعلم التفكير في الأجسام الصلبة بدءاً من تجربة السوائل ، التجربة الأولية ، ولو من اجل ان نضع في مقابل حركة الاستمولوجيا التقليدية المضادة شيئاً يكافئها ويوازنها .

وقد اصاب (هيزنبرغ) كل الاصابة حين اسبغ على انتقاداته حلة تريبوية تبرز ضرورة التجربة المزدوجة . فبعد مقدمة وجيزة في كتابه « المبادئ الفيزيائية لنظرية الكوانتا » Principes Physiques de la Théorie des Quanta ، عقد فصلين طريقين متضادين يحتوي اولهما على انتقاد المفاهيم الفيزيائية لنظرية الجسيمات ، بالاستناد الى المفاهيم الفيزيائية لنظرية الأمواج ، ويمنع ، من ثم ، ضرباً من الصحة المسبقة الى المفاهيم الموجية ؛ أما الفصل الثاني فإنه يقلب الاعتراضات تماماً فينتقد المفاهيم الفيزيائية للنظرية الموجية بالاستناد الى المفاهيم الفيزيائية لنظرية الجسيمات ، التي يعتبرها

صالحة هذه المرة ولو أن هذا الانتقاد المزدوج كان واقعي الأصل حقاً ، لكأن عندئذ صادراً عن دور فاسد لا يطاق .

والحق ان هذا الانتقاد الجدلي درس بمتاز من دروس فلسفة الظواهر ، وهو ضروري لطرح المشكلات طرحاً دقيقاً ، في معزل عن التدريب الواقعي . ويكفي أن نتصفح هذين الفصلين حتى نلاحظ الكسب السيكولوجي الذي نجنيه من قراءتها . لناخذ الفصل الاول إذ نلقى ، اول مانلقى - وفي هذا علاج فكري بمتاز - الصدمة التي تحدثها مفارقات الميكانيك الموجية : وهي القول بأن علينا في الحق بناء الميكانيك بالضوء . وإن مفاهيم السرعة والجسيم والطاقة والوضع مفاهيم تحتاج الى تفسير ، تحتاج الى بناء ، إنها ليست مفاهيم مباشرة وبسيطة وواضحة ومتميزة . انها لم تبق أداة تفسير ، بل إن قيمة التفسير قد انتقلت الى المفاهيم الموجية . مثال ذلك ان « كون وضع الكهر ب يمكن أن يعرف مع بعض الخطأ q ، حادثة تقسر ، من وجهة النظر الموجية ، على انها شيء تابع للموجة التي لا تختلف سعتها عن الصفر الا بفواصل صغير بعده يساوي تقريباً q . ومن الجائز ان نتخيل مثل هذه الوظيفة للموجة على انها مؤلفة من جملة موجات أولية يضاف ، بالتداخل ، بعضها الى بعض في الفاصل الصغير q ويهدم بعضها بعضاً في الخارج ^(١) . وهذه الطريقة ترجعنا الى بناء الجسيم على اعتباره حزمة موجات تقريباً ، مثلما تبني النظرية الحركية للغازات الضغط على اعتباره حزمة صدمات . ولا بد من الاعتراف هنا ، من الناحية الفلسفية ، بانقلاب الوظيفة الواقعية ، الوظيفة التي كان ينبغي ألا تقلب أبداً اذا اعتبرناها بمعناها المطلق . والحق ان الباحثين هنا يعتبرون الواقع المباشر تركيباً غير مباشر ، حين يقبلون

(١) هيزنبرغ : المبادئ الدينامية لنظرية الكمواتنا

الجسيم على أنه عنصر معقد ، عنصر لم يبق معزولاً بالتجليل ، وإنما غدا بناءً بحقيقته تركيب . وما نستخلصه من الانتقاد ، المستمد من الدراسة التموجية ، ان الجسيم لم يبق له واقع سوى التركيب الذي يظهره . ففي أعماق كيانه ذاته حوادث زمانية . ولا يستطيع الجسيم أن يتجلى باستمرار مطلق ، ولا ان يصون صفاته كما يصون مفهوم الجوهر صفاته لدى الفلاسفة . وعلى الموجات التي تؤلف الجسيم ان تلبى شروطاً قصوى هي الشروط التي نجد ما يبررها في مناطق بعيدة عن النقطة التي يبدو فيها الجسيم المادي ظللاً زائلاً . وهذا يعني ان لوجود الجسيم جذراً في المكان كله . كان (ليبنيز) Leibniz يقول : ما لا يعمل لا يوجد .

ومن الواجب ان نصيغ الآن هذا القول في حلة وضعية ، فنقول : حينما تفعل النقطة ، توجد . فكما يقول الأستاذ (لويس دو بروي) (١) في الميكانيك الموجية : « اننا لا نتصور بعد الآن النقطة المادية ذاتاً مجردة سكونية لا تمس سوى منطقة صغيرة جداً من المكان ، وإنما نتصورها مركز ظاهرة دورية منتشرة حول المكان كله » .

ثم كيف يمكن أن نعزو الى الجسيم سرعة محددة تماماً ما دمنا لا نستطيع أن نقول بوحدة هويته في الزمان ؟ ان صور ميكانيك النقطة ، كل هذه الصور ، تضطرب الواحدة بعد الاخرى : فما دمنا لم نعد نستطيع التعرف على الجسيم ، فلن نستطيع إذن العثور عليه ، واقتفاء اثره . والجسيم إذن لن يتروك أثراً . وان حركته لا تتوهم ، بالمعنى الصحيح ، على محرك . ومادته تابق تماماً عن

(١) لويس دو بروي : الحركية الجديدة للكواتنا ، في : الكوارب والضوئيات

مبدأ الهوية ، مبدأ البقاء في الوجود ، وهو أكثر المبادئ أهمية أساسية . فإذا نظرنا اليه من حيث انه جملة ظاهرات اهتزازية، وجدناه شيئاً يعاد بناؤه أكثر منه شيئاً محفوظاً . واخيراً ينبغي ان نرفض تحلي الجسم مباشرة بصفات معينة ، وذلك كي نجعل اكتسابه للصفات ، وهو اكتساب مستمر الى حد ما ، شيئاً يتم عن طريق البناء غير المباشر .

إن جعل غير المباشر مباشراً ، والعشور على غير المباشر في المباشر ، وعلى المعقد في البسيط ، ذلك ما يمثل القياس الدقيق للثورة التي أحدثتها الميكانيك الموجية في ميدان النظرية الاختبارية . واذا نظرنا الى الأمر من وجهة النظر السيكولوجية ، وجدنا ان المذاهب الجديدة تعلمنا بأن ننسى ما تعلمناه ، وتطلب لنا ، إن جاز التعبير ، ان ننزع صفة الحدس عما هو حدسي ، وذلك بحس آخر ، أن نشق عصا الطاعة ونتمرد على التحليل الأولى كما نفكر في الظاهرة على أنها تأليف وتركيب .

ومن الجلي ان ليس ثمة مجال لاعتبار الجسم كرة صغيرة ذات حجم محدد . مثال ذلك ، ان من المتعذر ان نتصور أي قياس يقوم بين الكهارب ، ولذا فإن باطن الكهرب أشبه بمجال محظور . وبوجه الدقة ، كان ينبغي أن نسجل هذا الخطر في عتبة منظومة أوليات الفيزياء الرياضية ذاتها . وهذا ما كان قد اقترحه الاساتذة (كوبل Coppel) و (فورنيه Fournier) و (يوفانوفيتش Yovanovitch) . فقد فطنوا الى ان مناطق الخطر تجعل من المجال حدوث تقابل مطلق بين المكان العامر بالجواهر وبين الواقع الحسابي المتصل . ومن هنا نجد موضوعة (ارخميدس Archimede) ما يعارضها . ويعبر الشكل الآتي عن هذه الموضوعة من الناحية الهندسية : اذا وجد مقطعان وجد دائماً ضعف للاصغر

يجاوز الاكبر . وبعبارة ثانية ، اذا حملنا الساتمتر عدداً كافياً من المرات على طول معطى ، كان في وسعنا دائماً ان نجاوز هذا الطول . وبالرغم من ذلك فان هذه الموضوعة الجلية تماماً تصبح غير قابلة للتطبيق ، اذا لم تستطع تجربة القياس النفاذ الى منطقة بمنوعة وان تجاوز هذا المجال الحرام لا يعني اجتيازه ، بل يعني ، على العكس ، الخروج على مبادئ القياس المتصل . ولذا فإن في قدرتنا ان ننتهي الى تصور هندسة لا أرخميدية . ومثل هذه الهندسة قد تتمتع بميزة انها تضم ، بنوع ما ، في منظومة القياس الجوهر الذي يتمتع على القياس (١) . و ان (الفيزياء) تفرض على عالم (ارخميدس) مفهوماً من خارج المنطق ، هو مفهوم الجوهر ، في حين أن الجوهر ذاته ينحل ، في أطر هندسة لا أرخميدية ، الى مفاهيم منطقية أساسية ، مفاهيم المسكان والزمان . ويقول آخر : أن الجوهر يشبه الفاصل في القياس ، وهذا الفاصل ليس غير عقلي ما دام من الممكن تسجيله في هيكل تفسير عقلي . وفي وسعنا ان نرى في هذا مثلاً جيداً على المرونة العقلية الناشئة عن ضروب الجدول المتنوعة التي تعمل في أصل الموضوعات . وعلى هذا النحو يبدو أن اللاعقلي قد ينحل الى أشكال عقلية موائمة . ولذا فإن اللاعقلي ليس بالامر المطلق . وكلها تحللت روابط الفكر قلت كثافة اللاعقلي .

والحق ان ابحاث الاساتذة (كوبل) و (فورنيه) و (يوفانوفيتش)، وهي جد بارعة ، لم تجد الشرح والعناية اللازمة. والحق ان منطقة الحظر الداخلي التي قد تميز جسيماً من الجسيمات ، هي في الواقع كالمفقود في منطقة عدم التحديد

(١) كوبل ، وفورنيه ويوفانوفيتش : بعض الابحاث المتصلة بالمادة وبالشعاع.

الخارجي التي تتضمنها التجربة المعقدة ، تجربة التوضيح في المكان . وقد يجد الحدس اللا ارخميدي تطبيقه في وصف مكان مجوي جسيمات ساكنة . غير أن تعاون الحركة والجوهر بسبب تعقد كل شيء . انه يرجعنا الى شروط القياس الفيزيائي كما حددها (هيزنبرغ) .

- ٢ -

انفحص الآن اذن المنظور الثاني لاسباغ الموضوعية العلمية التي وصفها (هيزنبرغ) ، المنظور الذي يبدأ بالتمثيل الجسيمي المفروضة صحته والذي يبني المفاهيم الموجية بانتقادها .

ومن العسير غاية العسر ، من ناحية أخرى ، أن نضع هذا الفحص عند المستوى الذي يمكن الدراسات الحديثة بالمعنى الدقيق ، إذ هنا ، أكثر ربما من أية نظرية أخرى ، تنزع العادات النفسية القديمة المرونة الضرورية عن الفكر المنسق اتساقاً مطلقاً مع العلم المعاصر . والواقع ان بناء موجات بدءاً من نقاط مادية اعتبرت بمثابة وقائع مطلقة ، انما هو أمر قديم قدم تصور انتشار الضوء بالتموج . وقد حاول الباحثون بدون انقطاع ، في إثر (هويغانس) Huyghens ، أن يفسروا الحركة الاهتزازية وانتشارها عن طريق رد ذلك الى البيئة المادية إلى حد ما .

وحتى عندما كانوا يستمسكون بصفة الاستمرار في هذه البيئة ، كانوا يعتبرون هذه البيئة كتراصف جسيمات . وان النظريات التي تتناول بنية الاثير من حيث انها بنية منفصلة صراحة ، هي كذلك نظريات كثيرة جداً . وقد كان الباحثون يحسبون أنشدها أنهم يدرسون الانتشار المتصل للضوء ، ولكنهم كانوا

يكادون لا يتوجون في الحدس الا الحركة المحلية الراسخة فوق جسيمات منفصلة .
ان الانتشار التدريجي لا يظهر الا في حلة نحو رياضي يستند الى الحدس بعض
الشيء . وبإيجاز ، إن الفيزياء القديمة أبعد عن ان تنجز بناء الموجات بالرغم من
الوضوح الزائف للحلول المقترحة .

ومها يمكن في الامر ، فإن (هينزبرغ) ينقد فيزياء الأمواج نقداً
يواكب نقده الاول لفيزياء الجسيمات . وهو ينبئ الى ان المفاهيم المتصلة بالأمواج ،
مثل السعة ، والدور ، والوجه ، تستمد اصلها من تجارب الحياة اليومية ،
كملاحظة موجات الماء أو اهتزازات جسم مرن ،^(١) . ولذا فإنها لا ترتبط فيما
يبدو بجسيمات ، بل بجمل معقدة تقبل التحريف . وان مثل هذه المفاهيم تقابل إذن
ظواهر مرعبة بازاء الحدس المستند الى عالم جسيمي . وقد استخدمت هذه
المفاهيم ، بطريق الاستدلال ، لا بطريق المشاهدة ، لتفسير انتشار النور أو ،
بوجه أدق ، لتفسير تجارب الانكسار والتداخل . وأخيراً طبق الباحثون هذه
المفاهيم ذاتها ، بنجاح ، على ظواهر جديدة متصلة بالأمواج الملحقمة بالحركة
المادية . فهل تبرر هذه « النجاحات » كلها واقعية البناء ؟ تلك هي المشكلة
الابستمولوجية المطروحة .

ذا كم اذن السؤال المطروح : هل يمكننا ان ننقل الى الأمواج المستنبطة
بالاستبدال (موجات فرنل مثل موجات دوبروي) جميع سمات أمواج النظرة
الفينومولوجية المباشرة ، كالأمواج التي تنشأ من سقوط حجر في ماء راكد ؟ وهذا
السؤال يوازي بدقة السؤال الذي طرحناه عندما تساءلنا عن جسيم مادي . واليك
الجواب ذاته : كما يتعذر تحديد وضع كهرب تحديداً دقيقاً ، تتعذر على نحو جلي المعرفة

(١) هينزبرغ : المصدر المذكور - ص - ٣٩ .

الدقيقة للسعة في كل نقطة من منطقة تحتها موجة . وكل تجربة قياس لا يمكن أن تعطي إلا القيمة المتوسطة للسعة في منطقة من المكان، وفي فاصل من الزمان، ومن المتعذر لهما ان ينحلا الى نقطة والى لحظة . وبتعبير آخر ، ترفض الموجة ان تجسد حول نقطة مادية قد تغدو ، آنثذ ، حامل حركة اهتزازية بقبول نقطة مادية على انها جذر صحيح وواقعي ، جذر الظاهرات . ففي مكثنة الفيزياء القديمة اذت ان تقدم حقاً الحصاص الاهتزازية لنقطة مادية . واذاك يفسر المفسرون على نحو كاف من الناحية الفلسفية ، يفسرون اخفاق (الفيزياء) القديمة في محاولاتها إقامة أثير منفصل . وكان ثمة سلفاً ، في أصل حدس انصار الأثير انفسهم ، التصاق بالحدث ، حادث ان الموجة تتضمن قاعدة ممتدة وانها تحرك جملة نقاط متصلة . وعندما سيترتب عليهم ترجمة هذا الحدس بتصل احتمالي وإنما سيخضعون لنوع من تضامن اولي يستغرقه حادث ان الموجة هي صورة تركيبية .

على هذا النحو يتعذر التقاء صورة الجسم بصورة الموجة حقاً ، وهاتان الصورتان لا تتضحان إلا إذا كانتا منفصلتين . ومن الواجب ان تظلا ككتاهما اجمالاً صورة بدون أن ترعم تمثيل واقع عميق . وبالرغم من ذلك ستبقى هاتان الصورتان مفيدتين من زاوية المعرفة اذا استطعنا ان ننظر اليهما نظرتنا الى ينبوعي تشابه ، اذا تمسنا بأن نفكر في احدهما بالثانية ، وان نحدد احدهما بالآخرى . انها قد برهننا في الواقع على ذاتيهما : وقد أنجب الجسم وحركاته الميكانيك وأنجب حدس الموجة وانتشارها علم الضوء الفيزيائي .

لقد ساد الحدس الميكانيكي حقبة طويلة كقاعدة في السيكولوجيا العلمية . ولذا فإن من النافع حقاً في باب التدرب أن ندرس المذاهب الموجية . ولا شيء يبين بصورة أجلى الأهمية النفسية الرئيسية للمشكلة مثل ملاحظات الاستاذ

(ث. ج. داروين^(١) M. C. G. Darwin) : « بلزمناشيء آخر غير المبادئ الأساسية البسيطة : علينا ، بوجه خاص ، ان نكتسب أشكال الفكر التي تساعدنا على أن تتنبأ بظواهرات معقدة بامراف ، حتى تتمكن من معالجتها ميكانيكياً معالجة تامة . واعتقد ان علينا ، لبناء هذه الأشكال الفكرية الجديدة ، ان نراعي حداث ان الفكر الانساني عطالة كبيرة ، جد كبيرة ، كما اننا نستطيع القول انه يتصف بازوجة عظمى : انه ينتقل دائماً بكسل شديد من توازن الى آخر . . . فاذا شئنا أن نبلغ التوازن بصورة أسرع وجب علينا أن نطبق خلال زمن جد قصير قوة تفوق الى حد كبير تلك التي لا بد من تطبيقها بصورة دقيقة من أجل تحقيق هذا التوازن . ولذا فإني أعتقد أن خير خط سلوك نعتنقه في الوقت الحاضر هو الاحفاف على الجانب الموجي للنظرية على حساب جانبها الحركي ، وبأمل الوصول ، على هذا النحو ، في أقصر وقت ، الى موقف وسط بين الموقفين . وسنتهي عند قيام هذا التوازن الى مشاهدة حداث طريف . يقول الاستاذ (داروين) في مكان أبعد : « علينا فيما يمس المسائل المتصلة بالجزئيات ، أو بما نعتقد انها جزئيات ، علينا ان نستخدم طرائق نظرية الأمواج ، في حين أننا مرغون على استعمال نظرية الجزئيات من أجل الضوء ، والضوء يبدو لنا أنه ذو صفة موجية لاتنكر» .

ومن الواجب في رأينا ، ان نضيف الى العمل التربوي الايجابي القائم على الاحفاف على جميع الدروس التي نستمدّها من الظواهرات الموجية ، نضيف نوعاً من تربية سلبية قوامها هدم الواقعية الساذجة الناجمة عن تأمل حركة القذائف . فمن الممكن مثلاً ان نلقت النظر الى كل ماهو غير تام ومجاني في الواقع الذي

(١) داروين : النظرية الموجية للمادة . حوليات معهد هنري بوانكاريه ، الكراس الاول ، المجلد الاول من (٢٥) و (٢٦) .

نغزوه بالاستدلال الى الجسيمات الضوئية . وقد أسرف الباحثون في تعجاهم القول بأن تصور الضوئيات يرمم الحدس القديم ، حدس جسيمات النور التي تخيلها (نيوتن) . وقد يصح مثل هذا الترميم في مستهل ثقافة علمية ، أمام حدوس أولية تقبل المبادلة ؛ ولكن الأفكار بعد تصحيحها لا ترجع البتة الى نقطة انطلاقها . وقد أخفقت في الواقع جميع التجارب الميكانيكية بين ضوئيات . وقد استطاع الباحثون تحديد التقاء ضوئية بكهرب في مفعول (كمتون) . ولكن التجربة كانت سلبية عندما ارادوا دراسة اصطدام ضوئيتين . لقد كان قوامها تقاطع شعاعين ضوئيين ؛ ومهما كانت الضوئيات نادرة على طول شعاع ، فاننا نعجز عن فهم السبب الذي يمنع كل اصطدام في نقطة تقاطع الشعاعين . بيد ان الحادث جلي دامغ : اننا لانجد البتة ضوئيات مقدوفة في زاوية الشعاعين . فلنختم القول في هذه النقطة اذن بالفكرة الفلسفية الآتية : ان الباحثين لا يستطيعون البتة اظهار تركيب ميكانيكي للنور ! في حين انهم يكشفون ببسر عظيم في احوال التداخل ان للنور تركيباً موجياً .

لندكر دائماً ، ونحن نهدف الى الغرض ذاته ، غرض التوية السلبية ، احوال شذوذ الضوئية الميكانيكي . ان كتلة الضوئية قد تكون معدومة لو كان في وسعنا فقط ان نتصورها ساكنة . انها تتحلى ، بصورة طبيعية ، بهذه السرعة القصوى التي نرفضها عن الأجسام المادية . وجلي ان تحديد الضوئية في حزمة منيرة يخضع لعلاقات الاستنباه التي جاء بها (هيزنبرغ) . ولذا فإننا نشاهد أفانين التعارض الكيفي التي وجدناها متلاحمة تلاحماً جد تعسفي في مذاهب الاثير القديعة ، نشاهدها وقد تراكت في مجال الضوئية . وقد كنا ننتهي في نظرية الاثير القديعة الى ان نعزو مثلاً الى هذا الوسط الفيزيائي خفة قصوى ومرونة قصوى ، بأن واحد ؛ إنه كان أدق من غاز ؛ وأمرن من الفولاذ . ويبدو ان مصير مادية النور كذلك

هو التناقض التجريبي من عصر الى عصر . وربما أوحى هذه الصعاب كافة بفكرة فلسفية تدل على ان من المتعذر رجوع الضوئية تماماً الى حدس جسيمى . وان تحقق الضوئية المادى ليكشف اذن عن انه حدس ناقص . بيد ان من شأن هذه الملاحظات ، بالمقابل ، انه كان ينبغي ان تقود الى ان نخفف غلواء مطلبنا بالدقة عندما نسأل الفيزيائي ان يحدد بالتفصيل تحقق الكهروب موجياً .

فمن الواجب ان نقتنع ، بوجه عام ، في صدد الضوئية أو الكهروب أو الجوهر الفرد ، بأن على الباحثين ان يتحدثوا عن التحقق اكثر من حديثهم عن الحقيقة ، يقول الاستاذ (مارجنو)^(١) M. Margenau : «ان الاعتراف بأن مطلب بعض المعطيات الطبيعية ان تتصف بصفة واقعية خاضع الى حد كبير لطراز فهمنا ، هذا الاعتراف يحرم المذهب الواقعي الساذج قسطاً كبيراً من قوته الاقناعية » . وان التحقق التجريبي رهن بطرائق ادراكنا الفكري بالدرجة الأولى . وعلى النظرية ان تخطوا الى الخطوات . وانما تفتقر ظاهرات الميكروفيزياء الى الجاذبية الواقعية .

وإذ يتعلم الباحثون توازن حدسي الجسم والمرجة ، ويشرعون بمقاومة الواقعية الساذجة التي كانت تود ان تؤلف في كل مكان اشياء ذات سمات مستمرة ، وإذ يفهمون قدرة التجربة المحققة ، فإنهم يستعدون لطرح مشكلة العلاقة الجدلية لجانبين كبيرين من جوانب الفيزيولوجيا بمحدود اقل حدة . لماذا تراهم يبحثون في الواقع عن نوع من الصلة السببية بين الجسم والموجة لوتناول الامر مجرد صورتين ، مجرد وجهتي نظر حول ظاهرة معقدة ؟ والحق أن النظريات التي

(١) مارجنو : مجلة (مونيسست) ، قوز ١٩٢٩ .

كانت تمثل الموجة الرائدة الموجبة للجسيم لم تأت إلا باستعارات غرضها الإعراب عن مجرد ترابط الجسيم والموجة . وغاية ما نستطيع قوله هو أن هذا الترابط ليس ترابطاً سببياً ولا جوهرياً ، وليس الجسيم والموجة بشيئين تربطهما ميكانيك . بل ان ارتباطها ارتباط رياضي ؛ وفي وسعنا ان نفهمها كمرحلتين مختلفتين من مراحل اسباغ الرياضيات على التجربة .

ومن ناحية اخرى ، يتضاءل النزاع عندما نؤول الموجات ، مع النظريات الحديثة ، على انها احتمالات وجود الجسيمات . وإذ ذاك تظهر الموجة بجلاء عندما يمتد تعبير رياضي بصورة سوية فيشمل امكنة تشكيل يجاوز عدد ابعادها الثلاثة ، وهذا العدد هو الذي يميز المكان الحديسي . فنفهم حينئذ ان من الطبيعي ، إن صح القول ، الانتقال من هذه الامكنة الجبرية الى المكان العادي الذي ينبغي ألا نعتبره بعد الآن في الفكر الجديد إلا كوسيلة ايضاح ، إلا كحل موائم لصورنا ، من دون ان تكون له البتة القدرة على صنع الرسم الموائم للعلاقات التامة . وعلى هذا النحو يتسع المجال ، فيما نعتقد ، بازاء هذه المسألة الفلسفية التي تطرحها امكنة التشكيل ، يتسع أمام محاولة تحويل القيم الواقعية . وهذه الامكنة تُهم دائماً بأنها ليست سوى جمل مفتعلة (١) . ولكنها ، برغم ذلك ، تقدم للفكر الرياضي الحد الاقصى من التعميم ومن التجانس ومن للتناظر . وهي من وجهة نظر الفكر التركيبي اعظم اتصافاً بالصفة الواقعية بنوع ما من اتصاف المكان العادي . ومن الجائز اعتبارها اشكلاً قبليّة حقيقية من اشكال الاختزال .

(١) لقد احصاه العالم الفيزيائي (جين) Jans في قوله ان مكاناً ذا عشرة ابعاد ليس واقعيّاً أكثر ولا أقل من مكاننا ذي الابعاد الثلاثة . كتاب : الكون السري ص ١٢٩

ولا بد من الرجوع الى امكنة التشكيل فور الرغبة في تأليف اختزال بلغة متعددة . فهذه الامكنة هي الامكنة شبه الطبيعية في الدراسات الاحتمالية . ومن المعلوم ان كل دراسة علاقات تنطوي على الاحتمال ، انما تقتضي نظرة الى عوامل عديدة جداً . وهذه النظرة تتضمن مكاناً غنياً بالابعاد . وفي امكنة ، مثل هذه الامكنة ، ينبغي السعي لفهم معنى الموجة التي تنظم احتمال حضور الجسيمات . وسيعود الباحثون بعدئذ الى حال المكان العادي المليء بمادة ثقيلة بطيئة تبلغ رتبة ألعاب ميسر ، مما يجعلها تبدو بظهور قوانين ثابتة . وفي الاحوال جميعها ليست تجربة المحتمل في الفيزياء العادية ، وهي تجربة جد فقيرة ، والتي تصلح هادياً ؛ ولا بد من اعادة النظر في هذه التجربة التي يسرف تعبيرها في اتصافه بالواقعية ، كما يفوز هذا التعبير بمعناه الاحتمالي . وعندما درسنا النظريات الرياضية التي تنفذ بالتدريب في الكيمياء المعاصرة ، كنا نتخذ ختام مناظرة قولنا ان قوام جوهر كيميائي هو من نظام عددي احتمالي . فلننتم كلامنا هنا بالطريقة ذاتها : ان الموجة جدول العاب ، والجسم حظ من حظوظها .

وعلى هذا فان مشكلة واقعية الموجات والجسيمات ستختلط تدريجياً بمسألة الحتمية والاحتمال . ونحن سنعالج هذه المسألة الأخيرة في فصل خاص .

الفصل الخامس

الْحَتْمِيَّةُ وَاللَّاحْتِمِيَّةُ
مَفْهُومَ الشَّيْءِ

سنيين ، ونحن نقف جهد المستطاع على المستوى السيكولوجي ، أول ماينين ، كيف سيطر مفهوم الحتمية ومفهوم الاحتمية المتضادان تارة فتارة على الفكر العلمي الحديث . وسنحاول ، بعدئذ ، ان نظهر تضامن هذين المبدئين في تصورنا للاشياء والمكان والزمان والاشكال وللوظائف . ولذا نرى ان الواجب ان نعيد وضعها على مستوى سيكولوجي معقد ندرسه من حيث ابهام التجربة وابهام العاطفة ؛ فنبصر اذ ذاك ان علم نفسنا بالحتمي والاحتمالي يوازي تقريباً علم نفس الوحدة والكثرة . وبذلك تمتلك جميع العناصر اللازمة لطرح مشكلة المعرفة الاحتمالية .

- ١ -

لوشنا سرمد تاريخ (الحتمية) لوجب علينا ان نرجع الى تاريخ (علم الفلك) كله . ففي اعماق السموات يرسم (الموضوع) المحض الذي يقابل (المرئي) المحض . وبجسب حركة النجوم المنظمة ينتظم (المصير) . ولئن كان شيء من الاشياء محتوماً في حياتنا، فان مرده اولاً أن نجمة تسيطر علينا وتؤثر في سلوكنا . ومن هنا وجدت فلسفة (السماء) ذات النبوء . وهي تعلم الانسان القانون الفيزيائي ذا السمات الموضوعية المطلقة والحتمية المطلقة . ولولا هذا الدرس الاكبر ، درس الرياضيات الفلكية ، لما ارتبطت الهندسة والعدد ارتباطاً وثيقاً بالفكر التجريبي ؛ ويبلغ اتصاف للظاهرة الارضية بالتنوع المباشر والحركية

المباشرة مبلغاً جد جلي فلا نستطيع ، بدون إعداد نفسي ، ان نلقي فيها مذهب الموضوعية ، و « الحتمية » . ان (الحتمية) نزلت من السماء الى الارض .

ان علم الفلك (النيوتني) ، في وقت أقرب الينا ، هو الذي منح دقته الى مذهب المقولات (الكانتية) ، ومنح مطلقه الى اشكال المكان والزمان القبلية . وهذا العلم هو الذي غدا اساس الفيزياء الرياضية الحديثة . وان الظاهرات الفلكية تميز بنوع ما من سائر الظاهرات الفيزيائية ، بانصافها الاعظم بالموضوعية والحتمية . ولذا فان علم الفلك خير معرفة تستطيع ان تقدم للفكر العلمي عادات اساسية ، اشكالياً ، وهذه الاشكال ان لم تكن قبلية في الادراك فقد توصف بحق بانها قبلية في التفكير . فاذا تتبعنا على هذا النحو نمو علم الفلك حتى القرن المنصرم ، أدركنا المعنى المزدوج لـ (حتمية) حين ننظر اليها نظرنا ثلثة الى سمة اساسية من سمات الظاهرة ، وتارة الى شكل قبلي من اشكال المعرفة الموضوعية . والغالب ان الانتقال خلسة من احد المعنيين الى الآخر ، هو الذي يسبب فحوض المناقشات الفلسفية .

وهذا الاصل الفلكي لـ (حتمية) يفسر لنا ، على ما يبدو ، اهمال الفلاسفة الطويل لمشكلات المتصلة بالاضطرابات وبالاخطاء وبالشبه في دراسة الظاهرات الفيزيائية . وعلى هامش الاخطاء المذكورة ستنهض فيما بعد (اللاحتمية) العلمية . وعلينا ألا ننسى ، في مستوى (علم الفلك) ذاته ، ان الفكر المتصل بالاضطرابات هو بالدرجة الاولى فكر حديث .

وقد ذكرنا (دلامبر) Delambre برأي (بيبرتون) Pemberton القائل بان من دلائل الحكم العميق عند (نيوتن) اهماله بعض اللامساويات القليلة

الأهمية . وقد لاحظ الباحثون غالباً ان دقة المقاييس الفلكية قد تؤدي اكتشاف القوانين . وقد كان من الضروري أن تكون القوانين المكتشفة في بادئ الأمر بسيطة من الناحية الرياضية حتى يكون عالمنا منتظماً . وكانت الحتمية لا تستطيع أن تفرض ذاتها الا بتوسط رياضيات أولية حقاً . وهذه الرياضيات الأولية هي التي أيدت - بضرب من الضرورة - الارتباط الثابت الذي كانت تمثله ، على ما يبدو ، نزعة جبرية مبسطة الى حد ما . وكانت الملاحظة الدقيقة الى حد ما مبطنة بتنبؤ دقيق بعض الشيء ، حتى يمكن تقرير (الحتمية) في مجال الواقع وفي مجال الواجب .

ولعل مشكلة شكل الأشياء الفلكية أكثر نفعاً ودلالة من مشكلة محركها . وقد اراد الباحثون خلال زمن طويل ان تكون الأجسام السماوية بسيطة هندسياً . ولذا كانت الدهشة مذهلة عندما كشفت القياسات الأرضية ان شكل الكرة الأرضية مفلطح . وهذا ما دعا الى تسمية (موبورتوي) Maupertuis بأنه «مفلطح الأرض الجريء» . وبالرغم من ذلك ، كانت (الأرض) كروية ، وأي دليل تقدمه على ذلك سوى ان تقوم بالالتفاف حولها . لقد كان الباحثون مقتنعين بأن الشكل لم يكن يتدخل في الحركة ، وانه عنصر غير ذي بال في التنبؤ بالحوادث الفلكية ؛ وكانوا يستندون ضمناً الى تصنيف السمات ، وحذف السمات الثانوية . وهذا التصنيف هو الذي يخلق الانطباع بدقة (الحتمية) .

وبقول وجيز ، ان حدس الاشكال البسيطة هو الذي أوحى بتصوير (العالم) تصوراً رياضياً . وقد قاد هذا الحدس الى مقاومة فكرة تشوه الأجسام السماوية ، والى مقاومة فكرة اضطراب محاركها مقاومة طويلة . ولذا

جاءت (الحتمية) نتيجة بساطة اضافة الحلة الهندسية الأولى . وما الشعور بالحتمي الا الشعور بالنظام الأسامي ، الشعور بقرار الفكر ومكونه الناجم عن التناظر ، الشعور بطمأنينة الروابط الرياضية .

وما أن فهم الباحثون ان علم نفس (الحتمية) مشتق من جهود اضافة الصفة العقلية على الواقع ، حتى نفذوا الى علم نفس التشوه و الاضطراب على نحو افضل . وان فكرة التشوه والاضطراب ذاتها - وهي فكرة لا تحظى بمناها الكامل الا بالنمو العلمي في القرن التاسع عشر - تبرهن على ان الباحثين يحتفظون في تفكيرهم بالقانون الأول وبالشكل الأول معاً . وهم يفكرون ، بدءاً من هذا الشكل ، في موضوع التحالفات . وهنا نلقي فكرة طريقة في زمنين مختلفين . ان الحتمية تعاصر الاعلام الأول . وان تفكك التنظيم الناجم عن الاضطرابات يظل ، بحسب رأيهم ، سطحياً . وعلى هذا النحو ، يحمي مزيج علم الفلك والهندسة اتسام صيرورة الظواهر بسمة الحتمية ويصونها من الشك .

* * *

ولو استطاع الباحثون الآن نسيان الدرس الفلسفي الاول لـ (علم الفلك) ونظروا الى الظاهرة الأرضية أولاً في مظهرها المباشر ، لاعترفوا بأن الملاحظة تكاد لا تقدر أن تعلمنا بالحتمية ، وهذه النقطة في رأينا نقطة مهمة جداً ، لأن الملاحظة المباشرة ، لا التفكير ولا التجريب ، هي التي تقدم الاشكال النفسية الاولى . وبذلك بدر كون ضرورة تعليم (الحتمية) ، عن طريق تصحيح الملاحظة بالتجريب . ويكفي الانقباه الفلسفي من اجل البرهان على ان الملاحظة المباشرة لاتعجب الحتمية : فالحتمية لاتربط جميع مظاهر الظاهرة وبطأ محكماً واحداً . ومن الواجب بالتالي اعادة تقسيم الفكر الى قانون والى اضطراب

بصدد كل دراسة خاصة . ان الخطوط التجريبية في دراسة صيرورة الظواهر تحفل هنا وهناك بانواع من العقد . والحمية تنتقل من عقدة الى العقدة التي تليها ، من سبب أجيء تحديده الى نتيجة أجيء تحديدها . ويكفي ان ننظر الى ما بين العقدة حتى نرى اساليب خاصة افترض الباحثون ضمناً موضوعة عدم نجوعها . لنضرب مثلاً سمياً : ان الحوار والحل يقوران عند اجتماعها ، وان ديمومة هذه الظاهرة لا تؤثر في النتيجة الاخيرة . ولذا يجوز لنا ان نعتبر الديمومة وكأنها متائلة . ولكن على الرغم من ذلك ، يمكننا أن ندرك إذا شئنا دراسة تفاصيل التطور ، ان تسلسلاً زمنياً آخر لا بد ان يوضع في ما بين - العقدة . ان للتطور تاريخاً . وليس ثمة حتمية بدون اختيار بدون إبعاد الظواهر التي تبعث الاضطراب ، او الظواهر التسافية . والاغلب ، من ناحية اخرى ، ان الظاهرة تكون تافهة لان الباحثين يهلون سؤالها . والفكر العلمي ، بالاصل ، لا يتألف من ملاحظة حتمية الظواهر مثلاً يتألف من تحديد هذه الحتمية ، واتخاذ اسباب الحيطه حتى تحدث الظاهرة المحددة من قبل بدون تشوه كبير .

وهذه الروح المبسطة التي نجدها في اساس المفهوم الحتمي هي التي تفسر على وجه الدقة نجاح الفرضية الآلية ، ولعل التفسير لم يتعد البتة عن الوصف إلا في زمن المذهب الآلي . فاذا ما اعيد الوصف الى اساس الفنونولوجيا ادرك الباحثون على الفور ان الحتمية موضوعة عن موضوعات الميكانيك وانها لا تحقق الا بقدر ادنى ، بقدر ما تفسر الميكانيك الظاهرة . ومن هنا ينشأ العصر الذهبي في تاريخ المذهب الميكانيكي : فلكي مجدد كل شيء في الظاهرة ، ينبغي ارجاع كل شيء الى خواص ميكانيكية .

ومن الجائز ان نضيف ان اعتقادنا بحتمية الظواهر يستند الى ارجاعها

الى ميكانيكا اولية مدرسية . وقد أدلى الاستاذ (كارتان) Cartan في الواقع بالملاحظات الآتية^(١) : « ان تأكيد الحتمية الفيزيائية بالمعنى العادي انما يعني تأكيد ان حال (الكون) في لحظة ما ، تحدد تطوره اللاحق كل التحديد . ومن الجلي حقاً انه يجب ان ندقق في معنى كلمة حال « الكون » . فالميكانيك المدرسية القائلة بالنقطة المادية تتقيد بالحتمية شريطة ان نسمي حال نقطة في لحظة معطاة بمجموع وضعها وسرعتها ... وهذا ما يعقد الاشياء قليلاً ، لان نظرية النسبية قد علمتنا ان الزمان لا يفصل عن المكان ، وان الكلام على حال « الكون » في لحظة معطاة ليس له اذن معنى مطلق ، وفي الواقع يجب الكلام على حال « الكون » في مقطع ذي ثلاثة ابعاد من المكان - الزمان . ولكن صعباً اخرى لفت النظر اليها الاستاذ « هادمار » Hadmard تظهر عندئذ . ذلك ان فئة في الواقع حتمية رياضية وحتمية فيزيائية . وقد يتفق ان حال « الكون » في مقطع ذي ثلاثة ابعاد تسوق الى حال « الكون » في المقاطع المجاورة ، بدون ان يستطيع الفيزيائي الشك في ذلك : وهذا يرجع الى ان تحولاً طفيفاً لحال « الكون » في مقطع معطى قد بسبب في بعض الاحيان تحولات ضخمة تطراً على مقطع مجاور المقطع الاول ويقترّب منه الى أكبر حد ممكن : وعلى هذا النحو يخفى على الفيزيائي تعلق الاحوال في المقطعين . ويتضح اذن ان الحتمية الرياضية المبنية على النتائج ، لا تنطبق على حتمية فيزيائية قد تشاد على سبب انطباقاً دقيقاً كما كان الباحثون يعتقدون . وبتعبير آخر ، ليس من الممكن ان نعرف السبب دائماً بحدود رياضية ذات دلالة وحيدة ، بل ان السبب حال مختارة من بين حالات اخرى ممكنة وهذا الترف في الامكانيات لا يستند الى اختيار لحظة خاصة

(١) الموازاة المطلقة ونظرية الحقل الموحدة . في مجلة الميتافيزياء والاخلاق ،

كانون الثاني ١٩٣١ ص ٣٢ . Le Parallélisme Absolu Et La Théorie Unitaire .

Du Champ.

مأخوذة على محور الديمومة المطلقة ، وإنما يستند سلفاً الى لحظة وحيدة يمكن ان تستند اليها مقاطع مختلفة الانجراف في المكان - الزمان : وان الكلام على حال « الكون » في لحظة محددة لا يعني الاستسلام الى تعسف اللحظة المختارة وحسب ، بل الاستسلام ايضاً الى تعسف الحال في اللحظة ذاتها .

ومن الجائز ان نرى ، من ناحية ثانية ، تبسيطات تعسفية اخرى من طبيعة أبسط . فقد أدلى الباحثون في الغالب بملاحظة ان الميكانيك كانت تظهر في التاريخ على أنها ميكانيك اجسام صلبة ، وإن كل ما يتصل بميكانيك السوائل أمر جد متأخر . ولذا ينبغي ألا نستغرب حين نرى ان علاقات الاجسام الصلبة فيما بينها هي التي توضع الحتمية . ان الباحثين سيرون ، فيما يحسبون ، في طرفة جسيمين صلبين بعد صدمة ، نفس الاشياء في حركات مختلفة ؛ وسيتمنعون بالحق في تحديد الظاهرة كلها بتحليل حركات ما قبل الصدمة وما بعدها ، وكأنهم في ذلك يمتلكون تحليلاً كافياً لظاهرة السبب و لظاهرة النتيجة . وان الحتمية تتكافل كما نرى ، مع التحليل الميتافيزيائي للظاهرة المنفصلة الى مظهرين : الشيء والحركة . ونحن سنفحص ، فيما بعد ، صلاحية هذه الإثنينية الميتافيزيائية . وندرك من الآن انه قد يكفي وضع الملاحظ حيا لظواهرات علم التحريك المائي الأكثر تقيداً ، حتى نبعث اضطراباً حقيقياً في المدارس الرئيسية للا حتمية . . وبما ان الحركة تشوه الشيء السائل ، فان « هو » ، وال « آخر » ، يتداخلان فيما يبدو وتنفصم الحتمية من جراء ذلك وتبدو مهمة . ولا يقاوم الباحثون هذه الحاقمة ويتخذون ظاهرات التحريك المائي ظاهرات محددة بوضوح الا لانهم ، على وجه الدقة ، ادخلوا في دراستهم حدوس الحتمية التي تعلموها من ميكانيك الاجسام الصلبة .

وصفوة القول ، ان الملاحظات العامة جميعها تنزع الى البرهان على ان

سيكولوجية الحتمية مصنوعة من تصنيفات تجريبية حقيقية وسواء نظراً الى تعاليم علم الفلك والميكانيك، أو أعدنا عيش الحدوس التي تكونها الظاهرة المباشرة، فاننا نرى ان « الحتمية » تنطلق من الاختيار ومن التجربة ، وانها تصبح بالتدرج « تقنية » حقيقية . ان الحتمية العلمية تبرهن عن ذاتها في الحوادث المبسطة والمتجمدة ، وان مذهب السببية يتكامل مع مذهب الشيئية . والحتمية الآلية تبرهن ذاتها بميكانيك تشوه ، ميكانيك خاضعة لتحليل المكان - الزمان تحليلاً غير صحيح . وحتمية العلم الفيزيائي تبرهن ذاتها في ظاهرات متسلسلة باضافة متحولات خاصة . وحتمية علم الكيمياء تبرهن ذاتها في اجسام منقاة ، بالرجوع الى تعداد صفات . فاذا ما فطن الباحثون الآن الى ان هذه الحدوس الآلية المبسطة تقابل آليات بسيطة ، وان هذه الظاهرات الفيزيائية المتسلسلة « تقنياً » هي أيضاً آلات حقيقية وان اجسام التقية هي اخيراً أبنية كيميائية حقيقية ، هالم عندئذ اتصاف الحتمية العلمية بالصفة « التقنية » . ان نظام « الطبيعة » الحقيقي هو النظام الذي نصنعه « تقنياً » في « الطبيعة » . فعندما يبلغون بالتدرج البراهين الدقيقة على ذلك ، ولا سيما عندما يبلغون تعليم الحتمية ، يدركون آتئذ ان من الواجب من اجل تعليم الحتمية تعليماً صحيحاً الحفاظ بعناية على الأشكال ، واستخلاص القوانين ، وتقنية الاجسام ، وبدون ذلك لا يفيد الملاحظ من تطور الظاهرة إلا تعجباً ووزواناً .

* * *

إن مشكلة « الحتمية » التي تطرح هذا النحو في ضوء تعليم ضروري لقوام الفكر العلمي ، ليست بمشكلة أسية طرحها كما قد يبدو ، ذلك ان درب التعليم يظل دائماً درباً راهناً من زاوية علم نفس الفكر العلمي . والامر يختلف لو ان الفكر العلمي كان يستند الى عقائد ، الى عناصر سكونية ، الى اوليات لم

تناقش . واذا ذاك يمكن تخيل ان عقيدة الحتمية نجثم في اصل افكارنا كافة ،
وخارج كل مناقشة ايضاً . بيد أنه ليس من العسير ان نظهر ان « الحتمية » هي
بدقة موضوع مناقشة ، موضوع مناظرة شبه يومية في النشاط التجبري . واذا
نظرنا الى مشكلة « الحتمية » من هذه الزاوية الفيننا انها ستقودنا الى تصنيف
الحجيج والاستزادة من تقسيم المفاهيم ، وهذه المهمة مهمة متواضعة ، ولكنها تبدو
لنا مهمة نافعة لانه ينبغي الوصول الى حل هذه الكتلة الضخمة ، كتلة « الحتمية »
المتنافيزيائية التي ترين على الفكر العلمي . لذلك تميز الحتمية السلبية عن الحتمية
الايجابية . ونحن الآن لا نزعهم سوى أمر واحد ، هو ان شرعية هذا التمييز
مستقاة من مناظرة البرهان . فاذا ارتاب امرؤ في جواز تصور خط خاص من
خطوط الظاهرات على أنه حتمي ، فانه سيلجأ الى تحديد حال الظاهرة وستنبأ
بجال ناجمة عنها ، حال الظاهرة المتطورة التي سيحددها با كبر دقة ممكنة وسيكون
البرهان اعظم اقناعاً كلما ازدادت دقة وصف الظاهرة . غير ان لهذه الدقة حدوداً .
وعندئذ سيكون المرء مرغماً على الاعتراف بجبل خفيف ، بذبذبة خفيفة في
التنبؤ . ولكنه ، بالمقابل ، سيكون اكثر وثوقية فيما يتصل بالتنبؤ بأن
الظاهرة المرتقبة لن تحدث وسياس هناك المطلق ، القطعي ، الحتمي بدون اية
شائبة . وسيكون واثقاً وثوقاً مطلقاً بان حمولة مغناطيس جيب لن تجاوز كيلو
غراماً واحداً ، كما تثق شركة تأمين بصورة مطلقة بان احداً من زبائنها لن يجاوز
عمره ألف عام . فلو ظهر ادنى شك للجأ الى مثل هذه المبالغات من اجل ترميم
الايان . فعلم نفس « الحتمية » اذن بينى وسط ما يشبه منطقة فراغ . وعندما
يعود الايمان يرجع الى التنبؤات الوصفية . انه يقول تماماً ماذا ستكون الظاهرة .
انه يعط ذلك المؤمن المتأهب للاعتراف بالظاهرة من مجرد الاشارة ، ولكن الاعتراف
غير المعرفة . إنه لمرة يعترف بيسر بما لا يعرف .

هنا يرد اعتراض . ألا توجد اشارات مميزة ، اشارات قاطعة ؟ من ذلك ان لراسب كيميائي لوناً يكفي من أجل الاعتراف به والتنبؤ بنتيجة التفاعل الكيميائي وهذا اللون بلا ريب لون مميز ، وهو يدل تماماً على جسم من سائتر الاجسام . وعلى الرغم من ذلك ، لنمض الى أصل طمأنينة الكيميائي ، فنذكر انها تتجلى ايضاً على شكل عمليات إبعاد تدريجية ، وانها تقوم على وجه الدقة بإبعاد الاحوال التي تم عن اتمام . أضف الى ذلك ان الكيميائي الذي يوحد هوية المعدن بلمع ، لا يذكر شيئاً عن نقاء الملح ، ولا يجذف ، من ثم ، حضور معادن اخرى في حال عدم النقاء . وقد يكفي ان يكون المرء ملحقاً ، أي أن يطلب مزيداً من الدقة حول النتائج الحاصلة في تفاعل كيميائي ، حتى تتوزع أركان نبوءة التجريب . وأخيراً فان الحتمية الحقيقية تبنى على احكام سلبية من الناحية النفسية . وانما تنهي الحتمية العدمية وحدها مناظرة لانهاية لها ، مناظرة البرهان الايجابي . وان توصل العقول يتحقق في النفي . والاتحاد الموضوعي الكامل يشاد على نوع من اللازمي .

ان هذه الأفكار التمهيدية لا تزيد عن انها تحلل على الصعيد النفسي شروط البرهان على (الحتمية) . وقد تعطي هذه الأفكار قياس تحديد للظواهرات حينما تحده لائحة ماهو ضروري لظهور ظاهرة بأنها محسدة ، حينما تدقق في عناصر الوصف اللازمة للتنبؤ .

وعندما جعل الباحثون هذه اللائحة علنية ، أدر كوا ان السببية والحتمية لا تترادفان إطلاقاً، وان علم نفس السبب أبعد من ان يتكافل مع علم نفس الحتمية ،

كما كانوا يحسبون وقد أجاد (فون ميسز)^(١) Von Mises في قوله : « ان مبدأ السببية متحرك يخضع لما تقتضيه الفيزياء » وقد كان في وسعنا ان نقول بوجه عام ان مبدأ السببية يخضع لما يقتضيه الفكر الموضوعي ، أو أن نقول ايضاً انه يخضع للمقولة الاساسية في الفكر الموضوعي . والواقع ان سيكولوجية فكرة السبب قد نشأت بدون ان تقتصر على تعريفات دقيقة أقصى الدقة ، التعريفات التي كنا نطلبها لبناء (الحتمية) . فمن السبب الى النتيجة يوجد ارتباط يظل مستمراً الى حد ما على الرغم من تشوهات جزئية تصيب السبب والنتيجة . ولذا فان السببية هي اعم من الحتمية الى حد كبير : السببية من نظام كفي ؛ والحتمية من نظام كمي . وعندما تمدد الحرارة الأجسام أو تحول اللون ، فان الظاهرة تعلمنا السبب بكل يقين ، وبدون ان تبهرن بالرغم من ذلك عن الحتمية . وقد يكون من المحال هذا البرهان من الناحية الوضعية ، كما سبق لنا ان ذكرنا ، اذا ما نفذنا الى تعريف الاحوال الدقيق .

والحق ان تمدد الاجسام الصلبة ظاهرة سكونية تنتمي الى الاحتمال ، انشاء تمدد الغازات . وهذا التشبيه الأخير ، بما يشبه من مقاومة أولية لدى فكر غير متبته ، يكفي للبرهان على عدم صحة الامتياز الذي يعزى الى حدوس الاجسام الصلبة .

فلو اتبعنا الباحثون في جهدنا لتمييز المفاهيم الابستمولوجية الاساسية ، لاستطاعوا ربما ان يقبلوا نوعاً من حتمية موقعية من اجل تفسير الثابت في الحتمية

(١) فون ميسز : ١٤ شباط ١٩٣٠ م ١٤٦

Von Mises : Ueber Kausal und Statistische Gesetzmässigkeit in der Physik

وفي السببية ، وهذه الحتمية الواقعية قد تقابل ارتباطات وظيفية ، وقد تؤثر في الصيرورة على جمل عامة ، كما يؤثر تحليل الوضع على الكائن الهندسي وعندئذ يرون مولد أزمة التحليل ، وهي غضي من ظاهرة عضوية الى ظاهرة عضوية اخرى . ما شأن الكمية عندما تبقى الكيفية جلية ! بل ما شأن جملة الكيفيات عندما تبقى بعض الكيفيات ذات طابع مميز ! ان التحليل السببي يرتفع فوق تسلسل الكيفيات البديهي ، وهذا التحليل يجعل حتمية الكم ضئيلة الفائدة .

ان ما تقدم ليس مجرد نظرة من نظرات الفكر الفلسفي ؛ بل الحق ان الرياضي والمجرب يفكران فعلاً على هذا النحو . ان العالم لا يقيس دائماً ؛ انه يسعى أولاً الى ادراك تقابل الظواهر ، وهو في الغالب يفكر في هذا التقابل من غير ان يقيس تنوعاته كلها . وهو يجد الدروس الاولى للحتمية في هذا الارتباط ، ارتباط اشارة باشارة ، باكثر في الاغلب من ارتباط عدد بعده . وان ايمانه قوي لأن بعض التجارب تخلص من مطلب الدقة الصارمة . فتمه اذن ، فيما وراه التحقيقات القياسية المشتتة غالباً ، مجال تحقيقات الحتمية الواقعية التي توضع لنا أن الظاهرة لا تتشوه بتنوع طفيف في سماتها .

ونحن سترجع ، من ناحية اخرى ، الى معالجة المسألة من زاوية معاكسة تماماً . وستساءل كيف استطاع علم نفس اللاهتمية ان يبصر النور في الفكر العلمي ذاته . وسنرى ان العالم ، بالانطلاق من اعتبار ظواهر غير منتظمة ، قد فوجيء حين وجد حتمية الجملة ذاتها قد تفرض نفسها عليه ، تلك الحتمية المستندة الى احوال استمرار شرعية الى حد ، ودقيقة الى حد ما ، ولكن وجودها برغم ذلك مكفول .

فاذا بقي الباحثون ، كما يليق بهم ، في المجال العلمي وجددنا أن أولى النظريات اللاحتمية التي ينبغي اعتبارها هي تلك التي تؤلف اساس النظرية الحركية للغازات . فهذه النظرية قد جاءت بتحويل عميق دائم في الفكر العلمي . وقد حظيت بعناية ليف من الفلاسفة ؛ ومنهم الاستاذ (ابل ري) Abel Rey الذي استخلص اهميتها الفلسفية و اشار اليها في كثير من كتبه . ولذا نستطيع الاقتصار على موجز القول .

إن أعمق سمة ميتافيزيائية للنظرية الحركية للغازات هي ، في رأينا ، انها تحقق تعالي الكيفية ، بمعنى ان الكيفية لا تنتمي الى العناصر المركبة وإنما تنتمي برغم ذلك ، الى حصيله هذه العناصر . ومن شأن العقول المنطقية ان تحتج على هذا التعالي احتجاجاً لا نهاية له . ولنتصر على ضرب مثل واحد حديث جداً ، ولندكر الصفحة الآتية التي دمجها قلم الاستاذ (بتو آ . كارميكال^(١)) . انه يعتبر من باب الخطأ الخطير ان يتعذر نعت سلوك العناصر (أي ان يكون لاحتماً في نظر الفيزياء المعاصرة) ، في حين أن من الممكن نعت السلوك الوسطي لعدد كبير من العناصر (بمعنى انها حتمية) . ويقول آخر ان الشيء المفرد لا حتمي والصنف حتمي . غير ان ذلك يخالف مخالفة واضحة أولية (كل شيء ولا شيء) ، أي انه ، من ثم ، متناقض بذاته . والنتيجة عينها تنطبق على جميع القوانين المزعومة وعلى الاحتمالات الاحصائية التي تؤكد خاصية صنف من الاشياء ، وتنفياً عن الأشياء المنفردة ، مادام من اللازم ، ولو كان الأمر غير ذلك ، ان توجد فجوة

(١) المنطق والقانون العلمي . في مجلة (موفيست) ، نيسان ١٩٣٢ .

بين الصنف وبين الأشياء . . . ان الوسيلة الوحيدة الباقية في يد العالم هي انكاره
أولية كل شيء ولا شيء، أي الكلام بحدود متناقضة بذاتها ، وهذا ما يفعله عندما
يقبل مذهب الاحتمية . وبالرغم من ذلك ، فان من الواجب تجاوز هذا التناقض
الفلسفي . والحق ان حدة هذا التناقض تتضاءل بتوسط مفهوم الاحتمال . غير أن
منطق الاحتمال لما يظهر ، وان أولية كل شيء ولا شيء التي تصح في تراكيب
الأشياء لا تنطبق دوغما قيد على الاحتمالات التركيبية .

ولنحاول إذن ان نحيط بالاحتمية من غير ان نتوقف طويلا عند سؤال
المناطقة التمهيدي . إننا نفترض ان في أساس البناء أحوال سلوكك بتعذر التنبؤ
بها . إننا لا نعرف مثلاً شيئاً عن الجوهر الفرد الذي لا يُنظر اليه الا على اعتباره
فاعل فعل « طفر » أو « قفز » في النظرية الحركية للغازات . إننا لانعرف
شيئاً عن الزمان الذي تم فيه ظاهرة الصدمة ؛ فكيف يمكن التنبؤ بالظاهرة
الأولية وهي ليست « مرئية » ، أي أنها تنبؤ عن أن يلم بها وصف دقيق ؟ ان
النظرية الحركية للغازات تنطلق إذن من ظاهرة أولية يتعذر تعريفها ، يتعذر
تحديدتها ، وهذا المتعذر لا يرادف الاحتمية . ولكن الفكر العلمي الذي يبرهن
على أن من المتعذر تحديد ظاهرة من الظواهر إنما يجعل من واجبه المنهجي اعتبارها
ظاهرة لاحتمية . انه يتعلم الاحتمية في ما لا يمكن تحديده .

غير أن وضع طريقة تحديد بمناسبة ظاهرة موضع التنفيذ ، انما يعني
الافتراض بان هذه الظاهرة تتعلق بظواهر أخرى تحدها ومن ناحية موازية ،
ان افتراض لاحتمية ظاهرة من الظواهر افتراض في الوقت ذاته لاستقلالها .
وان الكثرة الضخمة التي تمثلها ظواهر اصطدام الذرات في غاز انما تنكشف
عن انما نوع من ظاهرة عامة مسحوقة تستقل فيها الظواهر الأولية
استقلالاً تاماً .

واذ ذاك فقط يستطيع حساب الاحتمالات ان يتدخل . وهذا الحساب في أبسط أشكاله ، يركز الى استقلال العناصر استقلالاً مطلقاً . فلو كان في الأمر مجال لادنى تعلق ، لحدث اضطراب في الاعلام الاحتمالي ، ولوجب بذل جهد صعب دائماً من اجل تفسير تداخل صلات التعلق الحقيقي بقوانين الاحتمال بالمعنى الدقيق .

ذاك هو اذن ما يبدو لنا انه خط المفاهيم التي أدخلت الاحتمال في الفكر العلمي وتوجته .

غير أن علم نفس الاحتمال لما يظهر بعد ، وفي وجهه ينض علم نفس العمل كله ، فالانسان الصانع ينكر الانسان الاحتمالي، والمذهب الواقعي ينكر التأمل الحسابي . هناك عقليات العالم الفيزيائي التي لا تتسع لقبول فكرة أبنية الاحتمال . وهنا يذكر (هنري بوانكاريه) عدم الفهم الطريف الذي ظهر عند (اللورد كلفن) Lord Kelvin في هذا الصدد . يقول (بوانكاريه ^(١)) : « شيء غريب ، لقد كان (لورد كلفن) بأن واحد مقتوناً كما كان عصباً في بعض النقاط . انه لم يستطع البتة ان يدرك تعميم نظرية (ما كسويل - بولتزمان) Maxwell - Boltzmann . كان يفترض ان هذه النظرية تنطوي على استثناءات ، وعندما اظهروا له ان الاستثناء الذي حسب انه اكتشفه لم يكن سوى استثناء ظاهري ، أخذ يبحث عن استثناء جديد . وعلى هذا النحو كان (لورد كلفن) ، وهو « يفهم » الظواهر الطبيعية بحسب نماذج القرص اللوار ، يجسد بنوع ما ، أن قوانين حساب الاحتمالات غير معقولة

والى تمثل هذا المفهوم عن قوانين ، وتمثل العلاقات الاحتمالية التي تقوم بين

(١) بوانكاريه؛ علماء وكتاب ص ٢٣٧ Poincaré . Savants et écrivains

الظواهرات بدون اتصال بالواقع ، انصرفت عنابة الفكر العلمي المعاصر . ويتميز هذا الفكر الفتي بكثرة الفرضيات الأساسية . وقد وصلنا في هذه النقطة الى سيادة فرضيات العمل . وصرنا نستقبل طرائق احصائية مختلفة ذات نخوع محدود . وان مبادئ احصاء (بوز - انشتين) Bose - Einstein من جهة ، ومبادئ احصاء (فرمي) من جهة اخرى ، تؤديان ، بالرغم من تناقضها ، خدمات في أجزاء مختلفة من الفيزياء .

لقد حققت الفنونولوجيا الاحتمالية سلفاً ، على الرغم من ان قواعدها غير ثابتة ، انشاءات ذات شأن . وقد ألمعنا قبل قليل الى ان هذه الانشاءات تبدو متعالية على المجالات الكيفية المبعثرة . وعلى هذا النحو يفسر مفهوم الحرارة من الناحية الحركية . والحق ان هذا التعالي قد يكون لفظاً أكثر منه واقعاً وقد أجاد الاستاذ (اوجين بلوخ)^(١) Eugène Bloch في قوله : لقد ارتدى مبدأ تكافؤ الحرارة والعمل الحلة المادية بنوع ما منذ تصور الحرارة ذاتها على هذا المنوال . وعلى الرغم من ذلك ، لا يقل الامر صحة في ان الكيفيات يعرب بعضها عن بعض ، وان القوة المفسرة الحقيقية ، حتى بافتراض اساسي ميكانيكي للنظرية الحركية للغازات ، تجثم في تركيب الاحتمالات ، لذا ينبغي دائماً ان تنتهي بقبول تجربة الاحتمال . وثمة مجال لظهور مذهب وضعي في الاحتمال ، وهو مذهب يقع بعسر الى حد ما بين وضعية التجربة ووضعية العقل .

ومن الواجب ان نتحاشى الاعتقاد بان الاحتمال يرادف الجهل بسائق ان الاحتمال يستند الى الجهل بالاسباب .

(١) ارجين بلوخ . النظرية الحركية للغازات ص ٢

Eugène Bloch : La Theorie Cinétique Des gaz .

لقد قال الاستاذ (مارجنو) (١) بارهاف عظيم : وئمة فارق كبير في هذين التعبيرين : ان تقول ان الكهرب هو في محل مامن المكان ، ولكني لا اعلم اين ، ولا استطيع ان اعلم اين ؛ أو أن تقول : كل نقطة محل ذو احتمال متساو لوجود الكهرب فيها . والواقع ان التأكيد الاخير بنطوي ؛ بالاضافة الى التاكيد الأول ، على طمأنينة اني اذا قمت بتحقيق عدد كبير جداً من الملاحظات ، توزعت النتائج في المكان كله توزعاً منتظماً ، . وعلى هذا نبصر ولادة السمة الايجابية كل الايجابية للمعرفة الاحتمالية .

كذلك ينبغي ألا نشبه المحتمل بالواقعي . ان تجربة الاحتمال قد تفسر عوامل ترقبنا النفسي لاحتمالات محسوبة الى حد ما . ولا شك ان المسألة غير دقيقة تماماً ، مسألة جمع كئلتين غامضتين مختلطتين بأن واحد ، ولكنها ليست بالمسألة اللا واقعية ابداً . بل ولعل من الممكن الكلام على سببية المحتمل . ولن يسرف الباحثون البتة في تأملهم الطويل لمبدأ الاحتمال الذي اقترحه (برغمان) (٢)
: Bergmann

و ان الحوادث ذا الاحتمال الرياضي الاعظم سيكون تواتر حدوثه في الطبيعة اعظم ايضاً ، ان الزمان يضطلع بتحقيق المحتمل ، يضطلع بجعل المحتمل راهناً . وئمة انتقال من قانون سكوني بمعنى ما ، قانون محسوب بدء من امكانات اضيف بعضها الى بعض على لحظة ، الى نمو زماني ولا ينجم عن ان الاحتمالات معروضة في العادة كطوارئ ان من الضروري ان تحدث الظاهرة التي تشير اليها . ان في

(١) مارجنو : مجلة مونيسست ، تموز ١٩٢٩ ص ٢٩ .

(٢) Bergmann : der Kampf um das Kausalgesetz in der Jüngsten Physik.

الانتقال من الاحتمالية القبلية الى الاحتمالية البعدية نفس الهوة التي تفصل الهندسة المنطقية القبلية عن الوصف الهندسي للواقع وصفاً بعدياً . وأما ان يوجد عندئذ توافق بين الاحتمال المحسوب وبين احتمال القياس فان في ذلك ربما أدق برهان ، وارهف برهان ، واكثر البراهين اقناعاً على امكان قبول الطبيعة لنفوذ العقل فيها . ولا شك ان من الواجب ان يتحقق تعقيل تجربة المحتمل بتقابل الاحتمال مع التواتر وسيضع (كامبل) Campbell أيضاً ، في الجوهر الفرد ، نوعاً من واقعية المحتمل . وان الجوهر الفرد هو قبلياً اكثر تأهباً لقبول حال من الحالات الادنى^(١) . وعلى هذا النحو ينتهي الواقع دوماً بعون الديومة الى ان يجسد المحتمل في الكائن .

ومن ناحية اخرى ، مها يكن أمر هذه النظرة الميتافيزيقائية فان من الجائز ان نقر على الاقل بأن العلم الحديث يجعلنا نأف تداول اشكال احتمالية حقيقية ، تداول اشياء متعلية بصفات متسلسلة يس استمرارها مطلقاً ابداً . وقد تحدثنا ، من جانب آخر ، عن الفائدة التربوية التي قد توجد من جراء ازدواج التعليم المنبثق عن الاجسام الصلبة بالتعليم المنبثق عن السوائل ، وحتى عن المعاجين وعن الكتل المتراكمة . ونحن قد نجد في هذا السبيل ، وفوق لاحتمية الاساس ، هذه الحتمية الموقعية ، حتمية الطابع العام التي تقبل بأن واحد الذبذبات والاحتمال . وعلى هذا يمكن ان تتألف الظاهرات التي ننظر اليها من حيث لا حتميتها الاولى ، تتألف من جراء الاحتمال ، وتلبس على هذا النحو اشكالا جمالية . وانما تؤثر السببية في هذه الاشكال الجمالية .

* * *

(١) ن . ر . كامبل : النظرية الكوانتية للطيوف . ترجمة ١٩٢٤ ص ١٠٠
N. R. Campbell : Théorie quantique des Spectres.

لقد أشار الاستاذ (هانز راينباخ Hans Reichenbach) في صفحات مشرقة الى العلاقات الصحيحة بين فكرة السبب وفكرة الاحتمال^(١) واطهر أن اكثر القوانين دقة تتسع للتأويل الاحتمالي . « ان الشروط التي يخضعها الباحثون للحساب لا تتحقق في الواقع ابداً ؛ فمن المحال ان نلم بجميع العوامل التي تتدخل في حساب نقطة مادية ، حركة قذيفة مثلاً . ولئن استطعنا برغم ذلك القيام بتنبؤات ممتازة ، فان مرد ذلك الى مفهوم الاحتمال الذي يعرب عن قانون من القوانين بالنسبة للعوامل التي يتناولها الحساب . » ويختم (راينباخ) بأن تطبيق القوانين السببية على الواقع ينطوي على اعتبار الاحتمال . وهو يقترح الاستعاضة عن المنطوق السببي التقليدي بالمنطوقين الآتيين :

« ١ - اذا وصفنا ظاهرة من الظواهر بعدد من الوسطاء Paramètre ، فان من الجائز التنبؤ باحتمال ($\frac{1}{2}$) ، بحدوث الحال اللاحقة وهي محددة وكذلك بعدد من الوسطاء .

« ٢ - إن الاحتمال ($\frac{1}{2}$) يقرب من الوحدة كلما زاد عدد الوسطاء الذي أخذ بعين الاعتبار . »

ولذا فانه ان امكن اعتبار جميع الوسطاء في تجربة واقعية - ان كانت كلمة جميع ذات معنى في التجربة الواقعية - جاز القول بان الظاهرة الناجمة هي ثابتة في تفاصيلها كلها ، وانها محددة تحديداً مسبقاً كاملاً . وهم بهذا الاستدلال ، ينتقلون الى الحد الأقصى ، وهذا الانتقال الذي يقوم به دوغما تحفظ فلاسفة الحتمية . لأنهم يمنحون لأنفسهم ، فكريباً ، كلية الشروط ، دوغما تساؤل مما اذا كان بالامكان

(١) راينباخ : الفلسفة العلمية . ترجمة فولمان ١٩٣٢ ص ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٨

Reichenbach : Philosophie Scientifique trad . Vouillemin

احصاء هذه الشروط أم لا ، والنتيجة عما اذا كان بالامكان الحصول على هذه المعطيات . والواقع ان العالم يعمل دوماً متبعاً المنطق الأول بصورة ضمنية ، وبالاستناد إلى بعض الوسطاء المتميزين ، وانما نهض العلم بعبء التنبؤ في صدد هؤلاء الوسطاء paramètre، إذ أن الوسطاء ، محاور التنبؤ . ولكن طالما أن العالم كان قد أهمل بعض العناصر ، فالتنبؤ لا يمكن التعبير عنه الا تعبيراً احتمالياً . وجلة القول قد تتجه التجربة جهة الحتمية ، ولكن تعريف الحتمية على غير أنها منظور تقارب احتمالي انما يعني الوقوع في خطأ شهير . وقد اجاد (رايخنباخ) في قوله : « ان الباحثين ينسون في الغالب هذا التعريف بواسطة مفهوم التقارب ؛ ولذا تظهر تصورات خاطئة تماماً في صدد مفهوم السببية ، ولا سيما السببية التي ترى ان من الجائز ابعاد مفهوم الاحتمال ان هذه النتائج خاطئة تشبه ما يحدث عندما يعرف الباحثون مفهوم المشتق بنسبة كميتين لا متناهيتين بالصغر » .

وهنا يورد (رايخنباخ) الاعتراض الالم . يقول : لا شيء يبرهن بصورة قبلية على ان احتمال وقوع أي نوع من انواع الظواهرات يقترن بالضرورة شطر الوحدة - « نحن نشعر شعوراً مسبقاً هنا بأن القوانين السببية قد تنحل في الواقع إلى قوانين احصائية » . وإذا اكملنا المقارنة التي جاء بها (رايخنباخ) قلنا انه قد توجد قوانين احصائية بدون تقارب سببي كما توجد وظائف متصلة بدون مشتق . وقد تربط هذه القوانين الاحصائية بنفي موضوعه (رايخنباخ) الثانية . وقد تفسح المجال امام فيزياء لا سببية ، مثلاً اتاح نفي موضوعه (إقليدس) الفرصة لتعريف هندسة (لا أوقليدية) . وقد أدلى (هيزنبرغ) في الواقع بنفس الاسباب العضوية من اجل نفي موضوعه (رايخنباخ) الثانية . ولذاتناشأت في اعقاب (هيزنبرغ) فيزياء لا حتمية المنزع ، فيزياء بعيدة جداً بالطبع عن النفي اللفظ الوقوعي الذي تضطلع به مذاهب الحتمية المدروسة . ان الفيزياء

اللا حتمية التي جاء بها (هيزنبرغ) تمتص بالأحرى الفيزياء الحتمية عندما تثبت الشروط والحدود التي تميز اعتبار ظاهرة من الظواهر محدّدة من الناحية العملية .
فعلينا اذن ان ننظر في ملاحظات (هيزنبرغ) عن كذب أشد .

- ٣ -

كان النزاع بين الحتمية واللا حتمية العلميتين غافياً بنوع ما عندما جاءت ثورة (هيزنبرغ) وأيقظته . ولا ترضى هذه الثورة بأقل من اقامة لا حتمية موضوعية . وقد كانت الاخطاء المتصلة بالتحولات المستقلة تُفترض ، قبل مجيء (هيزنبرغ) ، افتراض الموضوعية ، وكانت تعتبر كأنها مستقلة . وكان في وسع كل متحول ان يفسح المجال بصورة منفصلة لدراسة تزداد دقة ؛ وكان التجريب يحسب نفسه دائماً انه قادر على عزل المتحولات ، وعلى اكمال دراستها الفردية ؛ وكان يؤمن بتجربة مجردة لا يعترض سبيل القياس فيها إلا نقص وسائل القياس . بيد أن الأمر يتناول ، بمبدأ (هيزنبرغ) ، مبدأ الاستباه ، تلازماً موضوعياً بين الاخطاء . فلنكي نعثر على محل كهرب ينبغي ان نيره بصويته . وان التقاء الضويته والكهرب بيدل محل الكهرب . وهذا الالتقاء بيدل ، من جهة أخرى ، نواتر الضويته . وعلى هذا لا توجد في الميكروفيزياء أية طريقة ملاحظة لا تؤثر فيها أساليب الطريقة على الشيء الملاحظ . فهناك اذن تداخل رئيسي بين الطريقة والشيء .

لقد مُرّجت ملاحظة (هيزنبرغ) العامة على الفور الى متراجحة رياضية . فاذا أشرنا الى الوضع بالتحول (ق) والى كمية الحركة المتصلة بالتحول بـ b ، يوجد نوع من تعويض بين الخطأ Δ ق والخطأ b تحدده المتراجحة الآتية :

$$\Delta b \Delta c \leq h$$

حيث (h) هي ثابت (بلانك) Planck . وكذلك تترابط متحولات أكثر عدداً تترابط الزوج بالخضوع الى هذه المتراجعة الاساسية . انهم يعرضون في الاغلب العلاقة بين الدقة في قياس « مثل » وضع ما وبين الدقة في قياس « مثل » لحظة حرارية . ولكن من الجائز أيضاً أن نبرهن على وجود هذه العلاقة بوجه أعم في تأويل أية رياضيات ، عندما تفقد « الأمثال » طابعها الحدسي .

وأخيراً ، لقد بلغ تنسيق ملاحظة (هيزنبرغ) - وهي ملاحظة منهجية بسيطة - درجة صارت معها مسجلة على عتبة كل طريقة ميكروفيزيائية ؛ وبقول أفضل ، ان علاقة الاستنباه أصبحت تقدم وحدها طريقة حقيقية . وهي تصلح ، بنوع ما ، للتفكير في الثنائيات الاساسية للميكرو ظاهرة . وقد لاحظ (بور) ان علاقة (هيزنبرغ) تقع على التفرع المشتركة للحدسين الاساسيين - الجسيمي والموجي . وهذه العلاقة تؤلف ، ان صح القول ، المحور الذي يمكن ان نجري حوله الحدسين الوحيددي الجانب . يقول (هيزنبرغ)^(١) : « يرى (بور) اننا نحصل بصورة جد بسيطة على هذا التحديد بالانطلاق من مبدأ ان جميع حوادث فيزياء الجواهر الفرد ينبغي ان تستطيع الظهور حدسياً من وجهة النظر الجسيمية أو من وجهة النظر الموجية » . ولندكر ، بهذه المناسبة ، ان مجال الجواهر الفرد يبدو وكأنه محل اتصال حدوس متضادة ، وليس من شأن هذا الامر أن يثير دهشة الفيلسوف الجبر بتاريخ مذاهب الجواهر الفرد .

(١) يقدم (هيزنبرغ) في الكتاب المذكور : (ص ٩) برهاناً علمياً على ملاحظة (بور) .

ولا بد أن تنعكس الثنائية الموضوعية الناجمة عن فلسفة (هيزنبرغ) على الترابطات الكيفية المتنوعة . وقد أدلى الاستاذ (ج . سولومون) J.Solomon في رسالته حول « الكهرباء الحركية ونظرية الكوانتا ، (١٩٣١) بالملاحظة الآتية (ص ٢) : لما كان الحقل الكهربائي (ح) والحقل المغناطيسي (هـ) يُعرفان بالكهرب ، فان من المحال تحديدهما المتوافقتين مثلما يتعذر تحديد محل وصيغة كهرب تحديداً متوافقاً في جوهر فرد ، ولذا « فاننا اذا راعينا مبدأ (هيزنبرغ) القاضي باجتنب استخدام كميات لا تقبل القياس ، انتهينا بقبول ان (ح) و (هـ) لا يمكن قياسها بأن واحد . وعندما طبق الاستاذ (سولومون) هذه الملاحظات البسيطة ، وتقريباً بلا حساب ، وصل الى التنبؤ بعلاقات الاشتباه بين العناصر التي تؤلف الموتر الكهربائي وانتهى الى نظرية اضافة الكمية على الحقول ، وقد وسع هذه النظرية من قبل . وعلى نحو غير مباشر ، كل من (ديراك) Dirac و (باولي) و (جوردان) Jordan و (هيزنبرغ) .

ولا يسع الباحث إلا أن يدهش لهذا الانقسام الكيفي الذي يفصل ، بنوع ما ، السمات الكهربائية والمغناطيسية للحقل الكهربائي بسائق اسباب طرائقية سليمة . لقد كان الفكر الواقعي يميل بعض الميل لتحقيق الحقل الكهربائي . وكان الفيزيائي ذو المنزغ الواقعي يقيم صلة وصل بين نعتين ، بصير امكانين تجريبيين في نفس كلمة كهوطينسية ، ويجسب أنه يعمل في ظل لواء شيء واقعي . كان لا يتردد آنثدي في تسجيل الحقل في المكان ذاته . وكان يفترض وجود تأثير فيزيائي حتى يسجل على نحو أفضل السمات الهندسية للحقول في المكان . ولذا فانه يشعر بالعناء حين يجد نفسه الآن مرغماً ، بنظرية (الكوانتا) ، على الاقلاع عن وصف الحقل الكهربائي بمحدود وظائف المكان والزمان .

وبالرغم من ذلك ، يجب الانتقال من الاضفاء الهندسي الحدسي الى الاضفاء الحسابي الكلامي والرجوع شطر تعريف الحقول تعريفاً احتمالياً .

ويبدو أن (انشتين) ، من وجهة نظر مغايرة كل المغايرة ، قد زلق فكرة السببية تماماً في الفاصل بين السمة الكهربائية وبين السمة المغناطيسية للحقل القديم الذي كان يظهر في صورة جوهرية على أنه كهربيسي . وقد كتب في الواقع وهو يعلتق على نظريته الجديدة حول الحقل الموحد : « ان نفس حال المكان الذي تراه بعض منظومة احداثيات بمثابة حقل مغناطيسي صرف ، إنه يظهر في الوقت ذاته في نظر منظومة اخرى متحركة بالنسبة للمنظومة الاولى ، يظهر بمثابة حقل كهربائي ، والعكس بالعكس »^(١) . وهذا يعني ان من الواجب ان نعتبر بمثابة مجرد ظواهر السمات التجريبية - السمات المغناطيسية والكهربائية - السمات التي يستطيع تغيير المرجع الهندسي أن يحوها تارة فتارة .

- ٤ -

يتضح اذن ان من أهم النتائج الفلسفية لمبدأ (هيزنبرغ) هي ، بلا ريب ، تحديد أنواع الحمل في النظرة الواقعية . وان الزعم بتجاوز حدود علاقات الاستنباه يعني استعمال كلمات وضع وسرعة خارج تعريفها ، خارج ما يجوز به تعريفها . وعبثاً سيعترضون بأن لمثل هذه المفاهيم الرئيسية معنى كليا ؛ ولا بد من الموافقة دائماً على انه لا يحق أبداً تسمية الكيفيات الهندسية بكيفيات أولى . ولما كانت الكيفيات تتكافل مع علاقة فلا يوجد اذن سوى كيفيات ثانية .

(١) نقلاً عن م . ميتز : نظرية الحقل الموحد للاستاذ (انشتين) . المجلة الفلسفية .

تشرين الثاني ١٩٢٩ ، ص ٣٩٣ .

M. Meiz . La théorie du champ unitaire de M. Einstein

فلكي نشرح الثقة غير الصحيحة التي كنا نولها لمطلق التحديد المكاني يكفي ان نتذكر ، من ناحية أخرى ، ان هذا التحديد المكاني يجثم في أصل اللغة وان لكل نحو ماهية موقعية . ولكن واجب الفكر العلمي بالذات ان يرتكس ، ضد الفكر المحكّي . وقد جاء (هيزنبرغ)^(١) بالملاحظة العميقة الآتية حين قال : « ينبغي ان نذكر أن اللغة الانسانية تتيح تشكيل قضايا يتعذر استخلاص أية نتيجة منها ، وهذه القضايا فارغة تماماً من الجوهر ، حقاً على الرغم من انها تحدث في تخيلنا نوعاً من صورة . مثال ذلك التأكيد بإمكان وجود كون آخر ، الى جانب كوننا ، كون لا يرتبط بكوننا بوجه من الوجوه ، ولا يفود أية نتيجة ، ولكنه ينبغي في فكرنا نوعاً من صورة ، ومن الطبيعي أننا لانستطيع اثبات هذه القضية ولا نقيها . ويجب على المرء ان يكون حذراً غاية الحذر في استعمال تعبير « في الواقع » لأن هذا التعبير يفود بيسر عظيم الى اثبات يماثل الاثبات الملمح اليه هنا . وفي وسعنا ، من جهة أخرى ، ادراك اضطراب هذه التسمية الموضوعية إذا فكرنا في الحقيقة التالية : وهي اننا لا نتصل بجوهر فردي^(٢) ، بل بزمرة جواهر فردية . فمن الجلي إذن أنه ينبغي ان نتحدث عن واقع جمعي .

لقد حلل الأستاذ (شستر تونسنروديك)^(٣) Chester townsend Ruddick الشروط الفلسفية لاضفاء الحلة الفردية الاحصائية تحليلاً واضحاً جداً . وهو يضع أولاً اضفاء الحلة الفردية الاحصائية في مقابل اضفاء الحلة الفردية الميكانيكية المألوفة التي كان كل شيء فردي - ولنقل كل جسم صلب ، يُعرف بها من حيث

(١) هيزنبرغ : المصدر المذكور ، ص ١١ هامش .

(٢) في جواز القانون الطبيعي . مجلة (مونسييت) . تموز ١٩٣٢ ص ٣٦١ .

On the contingency of natural law

تجديد وجوده في المكان وفي الزمان ، ولا يمكن أن يكون موضوع قانون ميكانيكي إلا من حيث أنه كان يعتبر بمثابة كيان مجرد منفصل وتمييز . « أما مواضيع القانون الاحصائي فانها ، على العكس ، قد تُسقى بطريقة اضافة فردية ، طريقة مختلفة كل الاختلاف . وقد تكون سماتها المميزة الوحيدة في انتابها الى زمرة من الزمر . انها قد تكون جواهر فردية من الهيدروجين أو من البشر ؛ ولكن لا هذا الجوهر الفرد من الهيدروجين أو هذا الانسان . وهي لا تميز إلا عن المواضيع الخارجة عن زمرتها ، لا تميز عن المواضيع الداخلة فيها . وقد بُني القانون على افتراض ان عضواً في زمرة يقدر هو أيضاً مثلما يقدر أي آخر على تلبية تقاضي بعض الشروط . فقد أحتت السمات المميزة للفردية عند ادخال الفرد في الزمرة وغدا تعريفه كفتود هو تعريفه من حيث أنه عضو في زمرة . وربما اعترض معترض بان الأمر نفسه قد يقال في حال قوانين ميكانيكية . ان قانون (نيوتن) الكلي ، يقضي بان تنجاذب جميع الجزيئات على نحو ما ، وهذا القانون يتناول اعضاء زمرة ، نقاطاً تميز - بالتعريف - بان لها كتلة . ولكن تطبيق هذا القانون لا يقوم على مجرد الاعتراف ببعض نقاط على أنها عضو زمرة ، بل يقوم أيضاً على اعتبار التفاوت بين مثل هذه النقاط . ان نقطة خاصة لا تسلك على غرار ما يريد قانون (نيوتن) إلا أنها خاصة . أما إذا خضعت ، على العكس ، لقانون احصائي ، فان موافقتها للقانون لا تتعلق بمجاذب أنها تختلف عن سائر النقاط ، وانما تتعلق بمجاذب انها تطابق سائر النقاط وبتعبير آخر ، ينبغي الاستعاضة عن أداة التعريف بمجال النكرة والاقصرار على فهم محدود في الموضوع الأولي ، فهم يتصل على وجه الدقة بشموله المحدد كل التجديد . ان الباحثين اليوم يبلغون الواقعي من خلال انتابته الى فئة وفي مستوى الفئسة وحدها ينبغي البحث عن خصائص الواقعي .

كثيرهم علماء الفيزياء الذين أشاروا الى هذا الاحياء المفاجيء ، احياء الفردية في موضوع الفيزياء الجديدة الأولى . والى ذلك أشار بوجه خاص الاساتذة (لانجفان) Langevin و (بلانك) و (مارسيل بول)^(١) حين أوضحوا أهميته الفلسفية بقولهم : « كما حذفت نسبة (انشتين) مفهوم القوة التشبيهي ، كذلك ينبغي الاقلاع عن مفهوم الموضوع ، الشيء ، وعلى الأقل في دراسة عالم الجوهر الفرد . ان الفردية رهن بالتعقد ، وان الجسم المعزول أبسط كثيراً من ان يتجلى بفردية . ويبدو أن موقف العلم الحاضر بازاء مفهوم الشيء لا يتألف مع الميكانيك الموجية وحسب ، بل مع الاحصاءات الجديدة ، كما يتألف أيضاً مع نظرية الحقل الموحد (انشتين) التي تجهد لتوكيب الجاذبية مع الكهرطيسية . وقد كتب الاستاذ (ريمون رويه)^(٢) R. Ruyer في صدد النقطة الاخيرة : تقارب طريف في نظرية (انشتين) حول الحقل الموحد ، تلك النظرية التي لا تمت رغم ذلك بصلة لنظرية الكوانتا ، وفيها تنفى الفردية الفيزيائية عن النقاط المختلفة التي تؤلف السيل المادي أو الكهربائي المفروض في حال اتصاله ، ويحيل الاستاذ (رويه) على المقال العميق الاستاذ (كلرتان)^(٣) الذي يختمه هو ذاته قائلاً : « كانت النقطة المادية تجريداً رياضياً ألفناه وانتهينا الى ان نعزوا اليه واقعاً فيزيائياً وذا وهم ينبغي علينا ان نخلص منه عند ما تمكن نظرية وحدانية الحقل من النهوض » .

(١) بول : الفكرة العامة للميكانيك الموجية وتفسيرها الاولى ١٩٣٢ من ص ٣٢ .

Boll . L'idée générale de la mécanique ondulatoire et de ses premières explications .

(٢) رويه : المجلة الفلسفية ، تموز ١٩٣٢ ، ص ٩٢ هامش .

(٣) كلرتان : المصدر المذكور ص ٢٨ .

لقد ناقش الاستاذ (مايرسون)^(١) هذه النظرية مناقشة مطوّلة . ولم
 ولم يعتقها هذا العالم الابدستمولوجي لأنه لم يستطع أن ينسى رجوع العالم
 الفيزيائي - وهو في ذلك يفكر تفكير الفيزيائي الرياضي - بصورة ثابتة الى
 مراجع الواقعية المألوفة . ولكن هل ينبغي ان نتميز تمييزاً جذرياً الفكر العلمي
 الذي يغتذي بالرياضيات عن الفكر العلمي الذي يغتذي بالتجربة الفيزيائية ؟
 وإذا صح ما قلناه عن الأهمية المفاجئة للفيزياء الرياضية ، أليس في وسعنا أن
 نتحدث عن فكر علمي جديد يغتذي بالفيزياء الرياضية ؟ ثم ألا يجب عندئذ ان
 نجد وسيلة ما للتوفيق بين المذهب العقلي والمذهب الواقعي . ولكن ألا نلك هنا
 بالذات مثل هذه الوسيلة ما دامت عناصر الواقع المحرومة من الفردية عناصر يتعذر
 تمييزها وهي تحمل في تراكيب عقلية باعتبار ان العقل هو الذي أوجدها ؟ ان
 ما يعطي موقف الاستاذ (لانجفان) ، على ما نرى ، قوته الفلسفية كلها هو انه
 يتحدث عن واقع مفترض افتراض موضوعة ولذا فان من ضرورات الطريقة
 ان نرفض الفردية عن هذا الواقع المفترض افتراض موضوعة . وليس يملك
 الباحثون الحق ولا الوسيلة لتسجيل الكيفيات الفردية في عناصر سيكون تعريفها من
 حيث تكاملها في جملة . وعلى هذا فان المذهب الواقعي الاولي هو اذن خطأ^(٢) .
 ومن الواجب اذن ان نكافح بعزم الاتجاه الواقعي في مجال الميكروفيزياء . وهنا
 يجد الفكر العلمي ذاته في وضع يشابه تقريباً وضعه ساعة مولد حساب اللانهائي
 الصفر . ونحن حيال اللانهائي الصفر الفيزيائي في حيوة هي حيوتنا التي جابهت
 الفكر الهندسي في القرن السابع عشر حيال اللانهائي الصفر الرياضي . وعلينا أن
 نصغي للاستاذ (ادنغتون) Eddington الذي ينصح العالم الفيزيائي الحديث

(١) مايرسون : الواقع والحتمية في الفيزياء الكوانتية ؛ ١٩٣٣ ، امكنة كثيرة .

Meyerson . Réel et déterminisme dans la physique quantique

(٢) انظر دوبرل : في الضرورة ص ٢٥ Dupréel . de la nécessité

« يبذل عناية دقيقة للحفاظ على المفاهيم (الأساسية) من كل عدوى تنالها بها المفاهيم المستعارة من الكون الآخر » . ويرى الأستاذ (مايرسون) ان هذا الزعم وهم . يقول (١) : « ينبغي ، من جهة أولى ، أن يذكر مفهوم النظرية العلمية بمفهوم الحس المشترك ، وإلا لا يدري الفيزيائي كيف يتداوله » . ومن الحق ان في اللغة سمة واقعية تكبر أو تصغر ، ولكن هل من الثابت حقاً ان العالم الفيزيائي المعاصر يسوّي المفهوم ويثبت موضوع بحثه بالاستناد الى هذا الأصل الواقعي الغامض ؟ . ألا يتخذ المفهوم الواقعي بالأحرى ذريعة جدل ، صورة عمل ينبغي محوها عاجلاً أو آجلاً ؟ . هل يعني الفيزيائي مثلاً دوراناً حقيقياً عندما يتحدث عن «السيين» أو انتقال الكهرب ؟ . ننا اذا قمنا باستقصاء في هذه المسألة وجدنا اختلاف الآراء وأدركنا أن هذا الاختلاف يتناول تمييز العقول المعروفة الى عقول حدسية وعقول تجريدية . ومن الملاحظ من ناحية اخرى ان المؤلفين الفرنسيين حافظوا على كلمة $SPin$ (انتقال) الانكليزية و كأنهم يودون أن يدعوا للحدسيين مسؤولية تصورهم . وعلى هذا النحو يبدو لنا أن الأستاذ (مايرسون) لا يعالج هنا إلا مشكلة التخيل ، ونرى انه لا يجانب الصواب عندما يسند رأيه الى دليل (تبدال) وهو من أشهر الحدسيين الانكليز .

بيد أن المشكلة الابستمولوجية الحاضرة تجاوز في الواقع الاطار الحدسي لسيين متكاملين :

١ - من الثابت اولاً ان الدوران هو ذريعة الانتقال البسيطة . وخير برهان على ذلك ان الانتقال صيغة كمية بالغة البساطة . ولو ان الأمر أمر دوران حقيقي نتصوره بحسب النمط المسرف في غناه ، نط دوران العالم المؤلف ، لوجب تصور

(١) مايرسون : المصدر المذكور ، ص ١٩

عدد اعظم وعدد ارفع من (الكوانتا) . ثم إن الانتقال يحدث بما يبرره في
تراكيب . ولن يكون له أي معنى في كهرب معزول . وعلى هذا فان الانتقال
موضوع تفكير فيه ، وليس موضوعاً لتفخيله .

٢ - ومن جهة أخرى ، في مستوى التخييل ذاته ، لا معنى لدورات
الكهرب ، كما لا معنى للكهرب ذاته . ويجب ألا ننسى أننا نتخيل بشبكيتهنا ،
لا بعون ملكة سرية قادرة على كل شيء . وقد اوضح الاستاذ (جان بران)^(١)
هذه النقطة ايضاحاً بارعاً . اننا لا نستطيع أن نهبط بالتخييل الى ما هو أدنى إلا
عن طريق الاحساس . وعبئاً يضم الضامون عدداً الى صورة شيء لاظهار صغر
هذا الشيء : ان التخييل لا يتبع المنحدر الرياضي . ونحن لن نستطيع أن نفكر
الا رياضياً . ومن عجز التخييل الحسي ذاته ننقل اذن الى صعيد الفكر المحض ،
حيث لا تحظى الأشياء بواقع الا في علاقاتها . وهذا هو تماماً حد انساني للواقع
المتخيل ، وبعبارة أخرى ، حد لتحديد الواقع بالصورة .

اننا اذن لا نفكر في الظاهرة المجهرية بالاستناد الى نواة واقعية في
مفهوم الكهرب . ونحن لا « نداول » الظاهرة المجهرية بهذه النواة الواقعية ،
وانما نتداولها بالأحرى بالجو المثالي الذي يكتنفها . وان النظرة الواقعية لاترعى
رعاية كافية ثنائية فكرة الجوهر التي المعنا اليها ، بحسب (رونوفيه) ، في مقدمة
كتابنا . ولعل هذه الثنائية أظهر في الشيء الميكروفيزيائي منها في أي مكان
آخر . لتلاحظ ذلك بسرعة . ان العالم الفيزيائي ينطلق من الواقعي كما يفهمه
الحس المشترك حين يعدّ التجربة ويهيئها ، كما اشار الى ذلك الاستاذ (مايرسون)^(٢) .

(١) انظر : اتجاه العلوم الحاضر ١٩٣٠ ص ٢٥

L'Orientation Actuelle des Sciences

(٢) مايرسون : المصدر المذكور ص ٢٠ ، ٢١

والفيزيائي ، بوجه خاص، يشير الى أدواته كما يشير الى منضدته . ولكن الفيزيائي يقاب ظهر المجنّ عندما يتدخل الفكر التجريبي الفعلي . واذا ذاك يسجل نتاج الأداة (الكهرب ، الحقل ، التيار ، النخ) على أنه موضوع منطقي لا موضوع من جوهر الفكر النظري . ولو بقيت آثار جوهرية فانها في نظره آثار ينبغي بحوها ؛ انها تم عن واقعية ساذجة ينبغي امتصاصها . ولا شك ان الأستاذ (مايرسون) سيعترض علينا بان هذه الواقعية المستمرة ، تلك الأنفى ذات المائة رأس ، التي تقدر رؤوسها ان تثبت عندما يحسب المرء انه قد اجتثها ، ، تمثل حقاً احدى مميزات الفكر الانساني الرئيسية . ولكن ما اغرب الهذيان الذي يحملنا عندئذ الى تكرار قتل الأنفى التي تُبعث أبدأ من جديد . وبأي علم مسبق عن مصائرنا الروحية نجهد لتصعيد مفاهيمنا الواقعية ؟ لماذا نحتاج الى تغيير محل الواقع ؟ لقد كان من الواجب أن تنفرد الوظيفة الواقعية باستقرار يفوق استقرار ما سواها ؛ وكان ينبغي على التفسير الجوهري ان يحافظ على الاستمرار والاتصال . ولكن الوظيفة الواقعية ، في الواقع ، تأخذ مزيد من الحركة . ولم يشعر العلم في أي وقت مضى ابدأ بمثل شعوره باحتقار الكائنات التي ابدعها . انه يحملها عند أدنى صعوبة .

وعلى هذا يبدو لنا ان في الفاصل الذي يفصل تبدد موضوع علمي عن نشأة واقع جديد ، يوجد مجال لفكر لا واقعي ، فكر يتخذ امتداده في حركته . وربما قيل : ان ذلك لحظة عابرة تكاد لا تحظى بالاعتبار عندما نقرنها بادوار العلم المكتسب ، العلم المستقر ، العلم المفسّر ، العلم المعلم . ولكن ، بالرغم من ذلك ، ينبغي أن ندرك في لحظة الاكتشاف القصيرة هذه ، الانعطاف الحاسم في الفكر العلمي . وبترميم هذه اللحظات في التعليم يُحدث الباحثون الفكر العلمي في حركته وفي جدله . وعندئذ تظهر المتناقضات التجريبية

المباغنة ، الشكوك حول بداهة الاوليات ، تلك التراكمات القبلية التي تأتي ،
مثلاً يأتي التركيب القذ الذي جاء به (لويس دوبروي) ، فتبطن الواقع ، وتلك
الانقلابات الفكرية المرهفة التي يؤلف مبدأ (انشتين) في التكافؤ اجلي مثل من
امتلتها . وعلى صخرة مثل هذا المبدأ تتكسر جميع حجج الاستاذ (مايرسون)
القائلة باتصاف القوة بصفة جوهرية منذ زمن طويل . ويكفي ان نتذكر ان مثل
هذا التغير المصطفى للمذهب المراجع يعجز الجاذبية ، حتى نبصر السمة الزائلة لواقعية
القوة الجاذبية .

وعلى هذا المتوال ، مها بلغت ديمومة احوال السكينة في المذهب الواقعي ،
فان ما ينبغي أن يستحوز على الانتباه هو أن ثورات الفكر العلمي اخصية كلها
هي ازمات تضطر الباحثين الى اعادة تصنيف المذهب الواقعي تصنيفاً عميقاً . وفوق
ذلك ، ليس الفكر الواقعي ابدأ هو الذي يثير من تلقاء ذاته ازماته الخاصة .
وانما ينبجس الاندفاع الثوري من ناحية أخرى : انه يولد من مملكة الجرد ، ولذا
فانه في المجال الرياضي توجد ينابيع الفكر التجريبي المعاصر .

الفصل السادس

الأبستمولوجيا اللاديكارتية

لم يتردد الاستاذ (اوربان) Urhain ، وهو أحد الكيميائيين المعاصرين الذين مارسوا ادق الطرائق العلمية واعظمها تنهيجاً ، لم يتردد في انكار خلود أحسن هذه الطرائق . وذهب الى ان كل طريقة بحث لا بد وان تنتهي بفقدان خصبها الاول . حتى تأتي دائماً ساعة لا يجد المرء فيها فائدة للبحث عن الجديد في اطلال القديم ويعجز الفكر العلمي عن التقدم إلا بخلق طرائق طريفة . وقد تفقد المفاهيم العلمية ذاتها شمولها الكلي . يقول الاستاد (جان برّان) : « كل مفهوم ينتهي بفقدان فائدته ودلالته ذاتها عندما يزداد بعده عن الشروط التجريبية التي صيغ فيها » فالمفاهيم والطرائق معاً تنبع مجال التجربة ؛ وعلى الفكر العلمي برمته ان يتبدل حيال تجربة جديدة . وكل مقالة في الطريقة العلمية ستكون دائماً مقالة ظرف ، ولن تصف بنية نهائية للفكر العلمي .

ومن الواجب ان نسجل حركية هذه الطرائق السليمة في أساس كل علم نفس للفكر العلمي ، لأن الفكر العلمي يعاصر بكل دقة الطريقة المعلن عنها . وعلينا ألا ندع لعادات شيئاً . فالطريقة لا تختلف عن تطبيقها . وينبغي ان يظل التفكير في الطريقة ناشطاً حتى على صعيد الفكر المحض . لقد أجاد الاستاذ (دوپرل)^(١) Dupréel في قوله : « تبقى الحقيقة التي نبرهن عليها مستندة دائماً لا إلى بدايتها الخاصة ، بل الى برهانها » .

(١) دوپرل : في الضرورة ؛ وثائق الجمعية الفلسفية البلجيكية ١٩٢٩ ص ١٣

Dupréel : De La Necessité

وعندئذٍ نصل الى التساؤل عما اذا لم تكن سيكولوجية الفكر العلمي مجرد علم أصول واع . وقد تكون السيكولوجية الحقيقية للفكر العلمي على هذا النحو أقرب الامور من علم نفس معياري ، من تربية معصومة عن المعرفة المألوفة . وبوجه موضوعي أعظم ، اننا ندرك جوهر سيكولوجية الفكر العلمي في التفكير الذي يتخذ القوانين المكتشفة بالتجربة موضوع تفكير ينظر اليها نظرتة الى قواعد تمكن من اكتشاف حوادث جديدة . وعلى هذا المتوال تتسق القوانين ويتدخل الاستنتاج في العلوم الاستقرائية . وكلما تراكت المعرفة تضاهل المحل الذي تحجزه لان الامر يتناول في الحلق معرفة علمية لاسعة اطلاق اختبارية ، وتصبح التجربة دائماً موضوع الفكر من حيث انها طريقة مؤيدة . وتتجلى هذه السمة المعيارية بوضوح اكبر في علم نفس العالم الرياضي الذي لا يفكر حقاً إلا في الصحيح ، إلا بوضع فارق نفسي اساسي بين معرفة إلماح وبين معرفة فازت ببرهانها . ولكن الباحثين يشعرون بتدخلها في ذلك القصور العضوي للظواهرات الذي يرصع الفكر المنطقي في (العالم) . وفي جميع الأحوال انهم يبدأون في المحاولات التجريبية بما يحسبون أنه منطقي . ولذا فان كل اخفاق تجريبي هو ، عاجلاً او آجلاً ، تغير منطلق ، تغير عميق في المعرفة . ولا بد من اعادة نظم كل ما كان محتزناً في الذاكرة كما ينبغي في الوقت ذاته اعادة نظم الهيكل الرياضي للعلم . هناك تنافذ (ستيجان داخلي) بين علم النفس الرياضي وعلم النفس التجريبي . وتلقى التجربة بالتدريج أفانين جدل الفكر الرياضي ؛ ويدور التطور الطرائقي بوجه الدقة حول مفاصل النظرات الرياضية المختلفة .

فهل توجد ، برغم ذلك ، من زاوية عامة اطلاقاً ، طرائق فكرية اساسية لا يصيبها الانتكال الذي يتحدث عنه الاستاذ (اوربان) ؟ لا يبدو ذلك ، اذا شئنا ان نهكم بالوقوف موقفاً منهجياً على صعيد البحث الموضوعي ، في هذه

المنطقة التي لا يتم فيها تمثل العقل لما هو لا عقلي الا باعادة تنظيم متبادل للمجال العقلي . وعلى هذا يمكن القول غالباً بأن الفكر التجري لم يكن يتبع تعاليم (برغسون) Bergson أو (ستورت مل) Stuart Mill . ونحن نعتقد أن من الجائز ان نمضي الى ابعد من ذلك ونشك في جدوى النصائح الديكارتية .

- ٢ -

ومن الواجب أن ننتبه ، في الواقع ، الى ان قاعدة الفكر الموضوعي عند (ديكارت) أضيق من ان تفسر الظواهر الفيزيائية . فالطريقة الديكارتية اوجاعية لا استقرائية . ومثل هذا الارجاع يسبب خطأ التحليل ويعرقل نمو الفكر الموضوعي نمواً شمولياً . بيد أن من المتعذر وجود فكر موضوعي ، وجود اضفاء موضوعي ، بدون هذا التوسع بالشمول . وسنرى كيف ان الطريقة (الديكارتية) التي تنجع خير نجاح في تفسير العالم تقصر عن تعقيد التجربة . وهذا التعقيد هو الوظيفة الحقيقية للبحث الموضوعي .

بأي حق ، أولاً ، يفترض الباحثون الانفصال المبدئي في الطبائع البسيطة ؟ فاذا شئنا الاقتصار على ضرب مثل واحد هو مثل حامم قدر مائس كيانات مجردة أعم تجريد ، ذكرنا ان تفريق الشكل عن الحركة تفريق مسرف من الناحية الموضوعية في مجال الميكروفيزياء . وقد أشار الأستاذ (لويس دوبروي) (١) الى ذلك بقوله : « كان (ديكارت) يقول في مستهل نمو العلم الحديث ان من الواجب بذل الجهد لتفسير الظواهر الطبيعية بأشكال وحرركات ،

(١) لويس دوبروي : نظرية اضفاء الكوائتا في الميكانيك الجديدة من ٣١
Louis de Broglie: Théorie De La Quantification Dans La Nouvelle Mécanique

ولكن علاقات الاشتباه تظهر بكل دقة ان مثل هذا الوصف محال مادام من المتعذر تماماً ان نعرف الشكل والحركة بأن واحد . وعلى هذا ينبغي تأويل علاقات الاشتباه على انها عوائق في وجه التحليل المطلق . وبعبارة اخرى ، ينبغي ان ندرك مفاهيم الاساس في علاقاتها تماماً كما ينبغي تعريف المواضيع الرياضية تعريفاً واقعياً باتصالها بموضوعه . إن الخطوط المتوازية توجد بعد موضوعه (إقليدس) لاقبلها . والشكل الممتد للشيء الميكروفيزيائي يوجد بعد طريقة الكشف الهندسية ، لاقبلها . والذي يسود دوماً هو التعريف الطرائقي التالي : « قل لي كيف يبحثون عنك ، أقل لك من انت » . ان البسيط ، بوجه عام ، هو المبسط ، ومن المتعذر ان يتناوله الفكر بصورة صحيحة الا من حيث ظهوره كنتاج اسلوب تبسيط . فاذا احجم الباحثون عن تحقيق هذا الانقلاب الابستمولوجي العسير جهلوا الاتجاه الصحيح لإضفاء الرياضيات على التجربة .

لقد رأينا غير مرة في هذا الكتاب الصغير كيف ولدت فكرة التعقد، وهي فكرة اساسية في الظواهر الاولية للميكروفيزياء المعاصرة، كيف ولدت في اساس علم الضوء والميكانيك . وبينما كان العلم المستمد من وحي (ديكارتي) يصنع المعقد بالبسيط على نحو منطقي جداً ، فان الفكر العلمي المعاصر يحاول أن يقرأ المعقد الواقعي تحت المظهر البسيط الصادر عن ظواهر استعريض عنها ؛ انه يجهد ليعثر على التعدد خلف الهوية ، ولينخيل فرصاً يكسر فيها الهوية فيما وراء التجريبية المباشرة التي أمرف الباحثون في سرعة إجمالها في مظهر كلي . وهذه الفرص لا تبدو من تلقاء ذاتها ؛ إنها لا توجد على سطح الكائن ، في الجهات (Modes) ، في الوجه الشيق من طبيعة ساطعة متقلبة غير منتظمة . ينبغي السعي لقراءتها في قلب الجوهر ، في قرينة الصفات . انها فاعلية مطلقة ، فاعلية الشيء بذاته على وجه الدقة ، تلك التي تحدّد البحث عن الظاهرة الميكروفيزيائية . وما أعظم

جهد الفكر المحض ، ما أعظم الايمان بالواقعية الجبرية اللذين اضطر الباحثون
لبذلها كما يربطوا الحركة بالامتداد ، والمكان بالزمان ، والمادة بالاشعاع .
وبينا كان (ديكارت) يستطيع أن ينكر بأن واحد تنوع المادة الأولي والتفرع
الأولي للحركات ، صار في وسع الباحثين الحصول مباشرة على فرص التنوع
الأساسي بمجرد ربط المادة الدقيقة بالحركة السريعة في صدمة : وان الكيفيات ،
والألوان ، والحرارة ، والاشعاعات المختلفة تظهر بحسب درجات الصدمة
الكمية وحدها . ان المادة لم تعد مجرد عائق يرجع الحركة . وإنما هي تبدل
الحركة وتتبدل معها . وكلما صغرت حبيبة المادة كلما تحلت بواقع جوهري ؛
وإذا نقص الحجم ، زادت المادة ممفأ .

ولذا فان الفكر النظري يحتاج ، أكثر مما يحتاج الفكر التجريبي ، الى
احكام تركيبة قبلية حتى يجيد الحكم على هذا الواقع الدقيق . ولذا ينبغي أن
نتصور ظاهرة الميكروفيزياء ذات صفة عضوية متزايدة ، نتصورها في تعاون عميق
بين المفاهيم الأساسية . وقد رأينا أن الرسالة التي تشرئب اليها الفيزياء المعاصرة
هي تركيب المادة والاشعاع ؛ وهذا التركيب الفيزيائي يستند الى تركيب
ميتافيزيائي يضم الشيء والحركة . انه يقابل حكم تركيب يعسر الاعراب عنه
لأنه يعارض معارضة شديدة العادات التحليلية للتجربة المألوفة التي تقسم الفنونولوجيا
الى مجالين : الظاهرة السكونية (الشيء) والظاهرة الحركية (الحركة) . ان
من الواجب أن تعاد للظاهرة تكافلاتها ، وينبغي اولا الإحجام عن مفهومنا
للسكون : من العبث ان نفترض ان المادة ساكنة في الميكروفيزياء ما دامت
هذه المادة لا توجد في نظرنا إلا كطاقة وانها لا ترسل لنا أية رسالة إلا بالاشعاع .
فماذا يعني اذن شيء لن يتاح لنا أبداً أن نقمصه في سكونه ؟ لذا ينبغي علينا أن

ندرك عناصر الحساب كلها في توأم المحل والحركة ، في جبر متحولين متلازمين يتصل أحدهما بالمحل والآخر بالسرعة . ولا شك ان اتحاد هذين المتحولين ما يزال خاضعاً للحدس المألوف . وبذا يمكن ان نعتقد ان في ذلك تأليف مفهومين بسيطين . وستضاءل الثقة بهذه البساطة لو اتبع الباحثون تقدم الفيزياء الرياضية في هذه النقطة الخاصة . ولن يتأخر اعترافهم بان التحولات المتضافرة تظهر بصورة غير مباشرة بالدرجة الاولى ، وان العزم الحركي سرعان ما يكف عن ان يقابل الحدس الاول . انهم في الواقع ينزعون عن التعبير الرياضي العام الأمثال التي تحدّد الظاهرات . ولذا تجدهم يستعوضون عن الوصف المشخص المألوف بوصف رياضي مجرد . وهذا الوصف الرياضي ليس واضحاً من حيث عناصره ؛ بل انه لا يتضح الا بانتهائه ، بنوع من الوعي بقيمته التركيبية .

يتضح اذن ان كلامنا على ابستمواوجيا (لاديكارتيّة) لا يزعم الاحاح على إدانة نظريات الفيزياء (الديكارتيّة) ، ولا على ادانة الآلية التي تظل روحها روحاً (ديكارتيّة) ، وانما يزعم الاحاح على ادانة مذهب الطبائع البسيطة المطلقة . ان الانقلاب ، بالفكر العلمي الجديد ، يصيب مشكلة الحدس بومنتها . ومن المتعذر في الواقع ان يظل الحدس منذ الآن حدساً اولياً ؛ انه مسبوق بدراسة منطقية تحقق ضرباً من ثنائية اساسية . وان جميع المفاهيم الاساسية قد تكون مبسّطة على نحو من الانحاء ؛ انها قد تكون موشاة بمفاهيم تكملها . وسينطلق كل حدس بعد اليوم من اختيار ؛ سيكون اذن نوعاً من التباس اسامي في أصل الوصف العلمي وستضطرب من جراء ذلك حجة البداهة (الديكارتيّة) . ان (ديكارت) لا يؤمن بعناصر مطلقة في العالم الموضوعي وحسب ، بل انه يحسب أيضاً ان هذه العناصر المطلقة تُعرف مباشرة ، وفي جملتها . وفي مستوى هذه

العناصر ، تبلغ البداهة اعظم وضوحها . والبداهة هناك بداهة تامة لان العناصر البسيطة لا تقبل التجزؤ . وان الباحثين يرونها كلها لانهم يرونها منفصلة . وكما خلقت الفكر الجلية المميزة تماما من ادراان الشك ، كذلك تنفصل طبيعة الشيء البسيط كل الانفصال عن علاقاتها باشياء اخرى . ولا شيء يضاد (الديكارتيه) مثل التحول الروحي البطيء الذي يفرضه ما في التجربة من تقرب متابعه ، ولا سيما عندما تكشف هذه الاحوال عن ثروات عضوية يجملها الإعلام الاول . فلنذكر من جديد أن تلك هي حال التصور (الانشيتي) الذي تظهر ثروته وقيمته المعقدة فجأة مدى فقر التصوير (النيوتني) وتلك هي أيضاً حال الميكانيك الموجية للاستاذ (لويس دوبري) وهي تم بكل معنى الكلمة . الميكانيك المدرسية والميكانيك النسبية ذاتها .

ولكن لنفرض ، مع (ديكارت) ، ان عناصر الواقع معطاة لنا حقاً بكامل كيانها ؛ فهل نقدر ان نقول على الاقل ان البناء (الديكارتي) الذي يضمها يتبع شكلاً تركيبياً حقاً ؟ الظاهر بالاحرى ان الوحي (الديكارتي) يبقى تحليلياً حتى في هذا البناء ، لان البناء في نظر (ديكارت) لا يظل واضحاً الا اذا رافقه نوع من وعي بالهدم . والواقع انهم ينصحوننا باعادة قراءة البسيط وراء الكثير ، وان نعدد دائماً عناصر التركيب ونحصيها . وعندما ان فكرة تركيبية لن تدرك أبداً من حيث قيمتها التركيبية . وانهم لن يراعوا البنية واقعية التركيب ، وقوة الانبثاق . انهم مثلاً ، عرضاً عن قبول مركب الطاقة ، سيذهبون ضد الحدس الحسي ذاته ، وحتى يبلغوا حدود ارجاع الحدس الفكري ارجاعاً نهائياً . وعلى هذا النحو لن يعتبروا شيئاً أولياً اتسام المحرك بالانحناء في سيره . والحركة الحقيقية الوحيدة في نظرهم ستكون الحركة الوحيدة الواضحة ، الحركة البسيطة المستقيمة المتجانسة . ولن يفترضوا على طول المستوى المائل ، تحولاً مستمراً في

السرعة ، لان على السرعات أن تبدو في صورتنا في شكل طبائع منفصلة ، في حياة عناصر بسيطة متميزة من سقوط محدد تحديداً حسناً . ليقابلوا اذن ، مرة اخرى ، هذه الاستمولوجيا (الديكارية) بالمثل الاعلى لتعقد العلم المعاصر ؛ وليذكروا الارتكاسات الكثيرة التي يضطلع بها الفكر العلمي الجديد ضد الفكر اللانحوي ! إن اساس العلم المعاصر يقوم على تركيب أول ؛ انه يحقق في أصله مركب الهندسة - الميكانيك - الكهرباء ؛ انه يعرض ذاته في المكان - الزمان . انه يكثر مجموعات موضوعاته Postulats ، انه يبعث الوضوح في التركيب الاستمولوجي بدل التأمل المنفصل للاشياء المتفاعلة ، وبعبارة اخرى ، انه يستعيض عن الوضوح بذاته بنوع من وضوح العمليات . وبدلاً من ان يفسر الكائن العلاقة ، فان العلاقة هي التي تنير الكائن .

ومن الجلي ان (لاديكارية) الاستمولوجيا المعاصرة لا نحملنا على تجاهل اهمية الفكر (الديكارتي) ، كما ان (اللاواقليدية) لا يمكن ان نجعلنا نتجاهل تنظيم الفكر (الاوقليدي) . ولكن من الواجب على هذه الامثلة التنظيمية المختلفة ان توحى بنا بتظيم أعم يشمل الفكر المتعطش للكلية . ينبغي ان تتقل سمعة « التام » من الوجود الى الوجود . ولا يتحقق الوعي بالكلية الا بوسائل تختلف كل الاختلاف عن الوسائل التذكيرية في التعداد الكامل . ليست الذاكرة في نظر العلم المعاصر هي التي تتدرب في تعداد الأفكار ، بل العقل . وليس الأمر أمر احصاء ثروات ، بل تحقيق طريقة اغناء . ينبغي أن نعي دوماً سمعة التام التي تسم المعرفة ، ينبغي مراقبة فرص امتداد الشمول ، ينبغي اتباع كل جدل . ان الباحثين يودون ، في صدد ظاهرة خاصة ، الاطمئنان على انهم احصوا المتحولات جميعاً . وعندما يعمدون ، على هذا المتوال ، الى استخلاص جميع درجات الحرية في منظومة ؛

فانهم يتجهون ، بالبداية ، صوب العقل ، لا سطر التجربة المكتسبة ، من اجل ان يعرفوا هل انهم نسوا شيئاً من الاشياء . . انهم يخشون ثغرات التباينة في الحدس الاول . انهم يخشون نسيان العقل ؛ وبديهي أن الفيزيائي أو الرياضي لا يقترف اخطاء ذاكرة .

وبعد أن نجتاز على هذا النحو هذا المنظور النظري يمكننا ان نستخلص ان طريقة البرهان التجريبي لاترى في البسيط سوى حصيله تبسيط ، سوى اختيار ، سوى مثل ؛ وهذه فوارق معنى دقيقة تفترض ان يسبقها توسع في شمول الفكر الى ما وراء الحادث الوحيد ، الى خارج الفكرة الوحيدة ، خارج الاولية الوحيدة . انما ينال وضوح حدس من الحدوس بصورة منطقية ، بانارة تدريجية يجعل المفاهيم تعمل ، بتنويح الامثلة . وتلك أيضاً نقطة أوضحها الاستاذ (دوبرل) خير ايضاح^(١) : « اذا طرح عمل من اعمال فكري حقيقة بسيطة فان عملاً فكرياً آخر لا بد منه من اجل ان اعني ذلك . ويكفي ان اعمم هذه الملاحظة حتى افصح خطأ اولئك الذين يعتقدون ان من الجائز أن يطرح عمل فكري يكفي ذاته بذاته حقائق ضرورية لا شرطية ، من حيث انه ينظر اليها بهذا الاعتبار حقاً ، وان هذه الحقائق تصلح في الوقت ذاته لبعض الاستعمال . ان طرح أولية يوجب دائماً عملاً آخر لتأكيد تطبيقها على وجه من الوجوه ؛ أي للاعتراف بالظروف التي قد تستدعي فيها هذه الاولية . فكيف حقي على (ديكارت) وجميع الفائلين بالضرورة في ذلتها ان اللحظة الحاسمة ليست تلك التي يشبتون فيها كلاباً صغيراً على الجدار ، مها بلغت مائة التثيت ، بل انها اللحظة التي نعلق فيها أول حلقة من سلسلة الاستنتاج؟ . « مها كان (الكوجيتو) لديكم لا يرد ، فاني انتظركم عندما تستتجون منه أي شيء . » . ليس أقدر من هذا القول على إيضاح السمة المنطقية

(١) دوبرل : المصدر المذكور ص ١٤

الكلامية ، للبداعة ولا ترادف البداهة مع التطبيق المتنوع . فعلى الباحثين ان يتجهوا سطر الاستنتاج دائماً كلما شأوا وقياس القيمة الابدستولوجية لفكرة رئيسية واذ ذلك نرى اهمية الحركة الجدلية التي نجعلنا نجد التنوع في قلب الهوية نفسها والتي تنير حقاً الفكر الأولي باكملها له .

- ٣ -

واثن قبلوا رأينا لحظة واقروا بان القواعد (الديكارتيّة) لتوجيه العقل اخذت تقصر عن تلبية شتى مطالب البحث العلمي النظري والتجريبي على حد سواء ، فلن يفوتهم ، برغم ذلك ، الاعتراض علينا بأن القواعد والوصايا تحافظ بلاريب على قيمة تريبوية . غير ان من الواجب علينا هنا أيضاً ان نلح على انقسام الفكر العلمي الحقيقي الحديث عن مجرد فكر النظام والتصنيف . كما ينبغي ان نميز كل التمييز الفكر العلمي النظامي الذي يعبر مخبر البحث ، عن الفكر العلمي الزمهي الذي يلقى تلاميذه في دنيا الفلاسفة . وعلى هذا النحو ، اذا تناول الامر تعليم النظام في الكتابة ، ووضوح العرض ، وجلاء المفاهيم ، وطمأنينة التقصي ، فان أفضل الدروس لذلك هو الدرس (الديكارتي) . وهذا الدرس يكفي فعلا لتثقيف الفكر ثقافة دقيقة وموضوعية تمنح كل علم من علوم التصانيف (تاريخية وادبية) حق التحلي بصيغة وثوقية ، في نفس الوقت الذي تفصح العلوم الرياضية والفيزيائية عن حذر متزايد . يضاف الى هذا أن من المحال تقريباً ان يخالف فيزيائي قواعد (ديكارت) . والحق أننا لا نقع على واحد من التصحيحات التي اتت بها الثورات العلمية العظمى في الفيزياء المعاصرة يمكن رده الى تقويم خطأ من اخطاء القواعد (الديكارتيّة) .

ويشعر الباحثون ، من جهة اخرى ، الشعور كله بأن هذه القواعد لم يبق

لها أية قيمة « درامية » في الثقافة الحديثة . والواقع أننا لا نقع على قارىء واحد من بين مائة قارىء ، يعتبر « المقالة » Discours حدث فكر شخصي . واذا سلخنا عن « المقالة » فتنها التاريخية ، ونسينا لهجتها الساحرة ، لهجة التجريد البريء الاول ، ظهرت لنا على مستوى الحس المشترك كقاعدة حياة عقلية وثوقية آمنة . أما الفيزيائي فيرى هذه القواعد بديهية ؛ وهي عنده لا تطابق ضروب الحيلة الكثيرة التي تستلزمها دقة القياس ، انها لا تطمئن قلق العلم المعاصر . بل ان مثل هذه النظرات البسيطة تبعد بالاحرى عن أي التجاه الى المفارقات التي قد تكون اثارها فاعلة غاية النفع ، حتى في التعليم الاولي . وهذا التعليم ، بالاستناد الى التجربة التي قدمها لنا التعليم الاولي للفيزيائى والفلسفة ، لا ينجح في تشويق العقول الفنية على اعتناق الطريقة (الديكارتيه) وهذه الازمة الراهنة والنافعة في تطور الفكر الانساني لا تقابلها ازمة راهنة في الثقافة الفكرية .

وهذا الشك (الديكارتي) ، الذي كان ينبغي ان يتخذ منطلق كل تربية في الميتافيزياء ، لا يسهل تعليمه . وقد قال الاستاذ (والتر فروست) (١) Walter Frost : انه حقاً موقف رسمي باسراف . ومن العسير كل العسر ان نبقي فيه عقلاً فتياً زماً كافياً حتى ينفذ الى فهم قيمته . ان التوقف عن الحكم قبل البرهان العلمي الموضوعي - وهذا ما يميز الفكر العلمي - والشعور الجلي بمعنى منظومة الاوليات في المبادئ الرياضية - وهذا ما يميز الفكر الرياضي - يقابلان شكاً ليس بالشك العام مثلها ، ولكنه شك تتمتع وظيفته ، لهذا السبب ذاته ، بانها احوم واجلى من وظيفة الشك « الديكارتي » . وهذا الشك المسبق المنقوش على عتبة

(١) والتر فروست : « يكون وفلسفة الطبيعة . مونيخ (١٩٢٧) ص ٦٥

Walter Frost : Bacon und die Naturphilosophie

كل بحث علمي يتصف اذن من الناحية النفسية ، بأنه متجدد . وهو سمة اساسية
لا موقوتة في بنية الفكر العلمي .

- ٤ -

بيد ان من الواجب علينا ان ندع هذه النظرات العامة حول الطرائق
لنحاول في ضوء بعض المشكلات العلمية الدقيقة اظهار العلاقات الابستمولوجية
الجديدة بين الافكار البسيطة والافكار المركبة .

والواقع أن ليس ثمة ظاهرات بسيطة . وكل ظاهرة هي نسيج علاقات .
لا توجد طبيعة بسيطة ، جوهر بسيط ؛ بل الجوهر هو ترابط صفات . لا توجد
فكرة بسيطة ، لأن على الفكرة البسيطة ، كما رأى الاستاذ (دوبرول) حقاً ،
أن تضمها منظومة أفكار وتجارب لتسمي مفهومة . ان التطبيق تعقيد . وان
الأفكار البسيطة هي فرضيات عمل ، مفاهيم عمل ، ينبغي أن يعاد فيها النظر حتى
تفوز بعملها الابستمولوجي الصحيح . ان الأفكار البسيطة ليست بوجه من
الوجوه قاعدة نهائية في المعرفة ، ولذا فانها ستبدو ، من ثم في مظهر آخر مغاير
عندما سنضعها في منظور تبسيط بدءاً من أفكار تامة . ولا شيء أنفع لادراك
جدل البسيط والتام من النظر في البحوث التجريبية والنظرية حول بنية الطيوف
وبنية الجواهر الفردة . ونحن نجد هنا معينا يكاد لا ينضب من المفارقات الابستمولوجية .
مثال ذلك ، يمكن القول أن جوهرأ فرداً يملك عدة كهارب هو ، من بعض
جوانبه ، أبسط من جوهر فرد لا يملك سوى كهرب واحد ، مسادام المجموع
يتصف بصفة عضوية أعظم من جراء تنظيمه ذي التعقيد الاعظم . وفي وسعنا أن
نرى أيضاً ظهور هذا المفهوم الطريف ، مفهوم الانحطاط الفيزيائي - الرياضي الذي

يعيد وضع الظاهرة البسيطة المنحطة موضعها الصحيح . فلنحاول اذن ان نصف هذا الانقلاب في المنظور الابستمولوجي .

من المعلوم أن أول طيف نجح الباحثون في استخلاصه هو طيف (الهيدروجين) . وفي هذا الطيف بدا أوضح مابدا، وأول مابدا ، تجمع الخطوط في سلسلة ؛ وفي هذا الطيف أيضاً وجدت الصيغة الاولى ، صيغة (بالمر) Balmer . وقد توصلوا كذلك فيما يتصل بالجواهر الفرد للهيدروجين ذاته الى نتائج تصور هذا الجواهر الفرد على أنه ذو بساطة عظيمة : فقد كان مؤلفاً من كهرب يدور حول اويل Proton . وعلى هذا النحو انطلقوا من اثبات بساطة مزدوجة :

١ - ان الصيغة الرياضية لطيف الهيدروجين صيغة بسيطة .

٢ - ان الشكل الذي يقابل الحدس الاول شكل بسيط .

ثم حاولوا ، بعدئذٍ ، فهم جواهر فردة اكثر تعقيداً بالانطلاق من معرفة جواهر فرد الهيدروجين . وهذه المعرفة تؤلف نوعاً من فنومنولوجيا العمل . وانهم ليتبعون هنا المثل المدرسي الأعلى . فلننظر الى تقدم الصيغ والصور شطر التعقد من وجهة النظر المزدوجة : الرياضية والحدسية .

أولاً ، نشاهد ، فيما يتصل بالصيغ الرياضية ، انه بفارق مئثل عددي ، يمكننا أن نجد صيغة (بالمر) المتصلة بطيف الهيدروجين في طيوف عناصر كيميائية أخرى . وهذا المئثل ليس سوى مربع عدد الجواهر الفرد . ولما كان هذا العدد الجوهري يئثل الوحدة في حال الهيدروجين ، فاننا نفهم على الفور انه لم يكن علينا في صيغة (بالمر) الاولى . وعندما يعمم شمول هذه الصيغة على جميع الاجسام ، تبلغ هذه الصيغة عهداً من التعميم السكامل : انها بآن واحد القانون البسيط والعام للظواهر الطيفية .

والحق أن تقدم القياس المطبائي يقود بالتدريج الى تصحيح الوسطاء المختلفة للصيغة . وهذه التصحيحات تبعث الاضطراب في البساطة الرياضية الجميلة الاولى . ولكن التصحيحات الناجمة عن الاضافات الاختبارية الى حد ما تدع للوظائف المختلفة ، على ما يبدو ، دورها الخاص بها ، لذا تستطيع الصيغة أن تحتفظ باتجاه عقلي بنوع ما . ولذا يحسب الباحثون أيضاً أنهم يفسرون تفاصيل الحوادث التجريبية باعتبارها اضطرابات القانون العام . ويظل الفكر العلمي رديحاً طويلاً من الزمان في هذه المرحلة ، مرحلة اعتبار المعقد بمثابة مرادف للمضطروب . ومثل هذا الفكر ينمو في مرحلتين : مرحلة الجهد لتحديد قانون ، ومرحلة دراسة اضطرابات القانون ، وهي مرحلة قلق أدنى . وفي ذلك نجد سمة أساسية تسميها بنفسية بأسرها . والواقع أن هذه القسمة الثنائية التي تفرق الواضح عما يتعدى استخلاصه ، قسمة الشرعي والانظامي ، انما تغدو ، بدون مناقشة ، قسمة العقلي واللاعقلي . انما ترمس التخوم التي تفصل الشجاعة العقلية عن السأم العقلي . الميكن الباحثون قد أنجزوا عملاً كافياً عندما استخلصوا الحطوط الكبرى للظاهرة ؟ وما شأن فوارق المعنى ، التفاصيل ، الذبذبات ؟ ألا يكفي « لفهمها » بدء من القانون أن تُرد الى هامش القانون ؟ انه جدل طريف ! سكينه طريفة !

ان فتنة الوضوح السريع فتنة عظيمة ، حتى ان الباحثين يتهاقون أحياناً على اتباع اختزال نظري لا يتصل بالظاهرة . وعلى هذا النحو يوسع الربيع خلال رديح طويل العناء الخيالية المرسومة في السحاب بجهدس أول ولكنه لا يقتلعها ، وما أن يتبدد حملنا حتى يبدو الشكل الملموح شكلاً غريباً لانستطيع أن نعرفه ثم يأتي وقت يصبح من اللازم فيه بنتيجة كثرة الاضطرابات أن نعيد الأخذ برسم ظاهرة معقدة باتباع مجاور جديدة . وهذا ما سيحدث حقاً في تصنيف الحدود الطيفية تصنيفاً رياضياً حيث تمدا المصفوفات بفكرة نظام أكثر موامعة لتعدد

الحدود . ونحن سنرجع بعد لحظة الى تعقد رياضيات الجوهـر الفرـد . ولنبدأ أولاً بملاحظة تطور مشكلة التعقد ذاتها في صدد « نماذج » الجوهـر الفرـد .

ان ما يحدث للصيغة الرياضية يحدث أيضاً للصور التي توضحها . وهنا نجد أيضاً التسلسل الاول ذاته لمحرك بسيطة ومحرك مضطربة . ولما كانت أخطاء الحساب لا تلبث أن تتجلى هنا مادام جوهـر فرد الهليوم - وهو برغم ذلك جد بسيط بكهربيته ونواته - يثير صعاباً كأداء ، فان الباحثين سيوجهون دراساتهم شطر المظاهر المطيافية المتصلة ببعض العناصر ، العناصر السوية أو العناصر التشردية ، وسيبحثون فيها عن السمة الهيدروجينية .

وعلى هذا النحو سيلفون في طيف الهليوم التشردي ، في طيف المعادن القلوية ، في طيف المعادن القلوية - الغضارية التشردية ، صيغاً من طراز صيغة (بالمر) وسيستخلصون من ذلك صورة أساسية قوامها نواه معقدة الى حد ما يتنقل حولها كهرب منفرد . وان ظاهرات الجوهـر الفرـد الضوئية بأمرها لتتضد بحسب هذا الكهـرب الخارجـي وحده تقريباً . وفي ذلك انتصار لتأمل الصور الأساسية حيث تعبر البساطة التي يعثرون عليها مجدداً عن قانون عام حقاً |

ولكن اليك ارتكاس المعقد : إننا لا نخطئ فقط في البحث المتكلف الى حد ما عن السمة الهيدروجينية في ظاهرات العناصر الكيميائية الأخرى ، بل إننا سرعان ما نصل الى القول بهذه النتيجة : وهي ان السمة الهيدروجينية ليست في الحق سمة بسيطة ، وهي ليست في الهيدروجين بأبسط منها في جسم آخر ، بل ان الأمر على العكس تماماً ، فهذه البساطة الزائفة اشد خداعاً في حال الهيدروجين منها في حال أي جوهـر آخر . وهكذا يستخلص الباحثون من ذلك نتيجة مفارقة وهي ان السمة الهيدروجينية ينبغي أن تدرس اول ماتدرس في جسم غير

الهيدروجين حتى يجاد فهمها في مال الهيدروجين ذاته . وبإيجاز ، سيدولهم من غير الجائز ابدأ رسم البسيط إلا بعد دراسة المعقد دراسة عميقة .

والواقع ان من الجائز ان نقول ان جوهر فرد الهيدروجين كما يتمثله الحساب (الكوانتي) يجهل الحساب ما دام هذا الجوهر الفرد لا يبدو انه يستطيع في الصورة التي يعزرها (بور) اليه أن يتلقى سوى عدد (كوانتي) واحد . وقد أجاد الاستاذ (ليون بلوخ) Léon Bloch في قوله ليس طيف الهيدروجين سوى طيف قلوي منقطع ، أي طيف تجدد فيه أن العناصر المقابلة لقيم مختلفة ل (ل) ، مختلطة عملياً ، ، وان (ل) كما نعلم تمثل العدد (الكوانتي) السمتي الذي هو اثر دوربة مزدوجة لا بد منها لتفسير سلاسل طيوف القلوبات المختلفة لنمض الى أبعد من ذلك . عندما نعطي الكهربي الضوئي لمعدن قلوي ثلاثة أبعاد (كوانتية) علينا ان نتنبأ بثلاث « دوريات » في الجوهر الفرد . اذ ذلك يقول الاستاذ (ليون بلوخ) : « من النافع أن نبحت هل بقيت بقايا من هذه الدورية الثلاثية في جوهر فرد الهيدروجين ذاته ، من حيث اعتباره قلوباً منقطعاً . وعلينا ان نوطن النفس لمحاولة صعبا تجريبية عظمت في هذا البحث . وان بنية الصونين في الليثيوم وهو أول القلوبات بالمعنى الصحيح ، هي بنية جد قوية حتى انه لم يمكن وضعها موضع البداهة إلا في بعض الحدود . ولا بد ان يكون العنوان في الهيدروجين أرفه أيضاً . وبالرغم من ذلك ، فان للمطيف التفاضلي في الوقت الحاضر قوة عظيمة جداً حتى أنها أتاحت ظهور بنية رقيقة يقينية هي بنية خطوط سلسلة (بالمر) ولا سيما الخط الأحمر (H_α) . ان تفكك خطوط (H_α) و (H_β) الى اضعاف

(١) ليون بلوخ : بنيات الطيوف وبنيات الجواهر الفردة . في : محاضرات الاخبار العلمية والصناعية ١٩٢٩ من ٢٠٠ ، ص ٢٠٢
Léon Bloch : Structures Des Spectres et Structure Des Atomes .

صغيرة متآزرة أعظم التآزر ، ومبنية على نمط الاضعاف الصغيرة القلوية ذاته ،
يبين أن ليس ممة فارق أسامي بين طيف الهيدروجين والطيوف المتسممة
باليديروجينية . ويختتم الاستاذ (ليون بلوخ) قائلاً : « على هذا النحو ندرك أن
أبسط الجواهر الفردة كلها هو سلفاً منظومة معقدة » .

ورب معترض يقول لنا هنا : اذا كان (بطرس) يشبه (بولس) ، فان
(بولس) يشبه (بطرس) ، وان تشبيه الهيدروجين بالمعادن القلوية هو تشبيه
تلازم من الناحية المطيافية . ولكن هذا الاعتراض يرجع الى تجاهل نقلة الصورة
الأساسية ، هذه النقطة التي تسوق الى تحول تام في الفنونولوجيا الأساسية .
والواقع اننا اذا اتبعنا تقدم التجربة الدقيق وجب علينا أن ننهي الى النتيجة
الآتية : ليست المعادن القلوية هي التي تلقى صورة الهيدروجينات ، بل ان
الهيدروجين بالأحرى هو الذي يلقي صورة شبه القلوي . وقد ذهب الباحثون
بعد المرحلة (الديكارتية) - وهي نهاية حركة الانتقال من البسيط الى المعقد -
الى القول : ان طيف القلوبات هو طيف هيدروجيني . وبعد المرحلة (اللاديكارتية)
- وهي نهاية حركة من التام الى المبسط ، من العضوي الى المنحط - ينبغي القول
بأن طيف الهيدروجين هو طيف شبه قلوي . واذا شاء الباحثون وصف تفاصيل
الظواهر المطيافية ، فان أكثر الطيوف تعقداً - وهونها طيف المعادن القلوية -
هو الذي ينبغي اظهاره اول ما ينبغي . وهذا الطيف نفسه هو الذي يقترح عين
المجرب على البنية المرهفة . اننا قد لا نبحث عن ازدواج خطوط الهيدروجين لو لم
نكن قد وجدناه من قبل في الخطوط القلوية .

وهذه المشكلة ذاتها ستطرح ، كما سنرى بعد لحظة ، بصدد بنية طيف
الهيدروجين ، وهي بنية ارهاف مفرط . ومن الثابت حقاً أن فحص طيف
الهيدروجين ليس هو الذي قد يوحي بدراسة التقريب الثاني والثالث . وليست

صيغة (بالمر) المطبقة على الهيدروجين هي التي تطالب بما يتمها . وكذلك ليست صورة الجوهر الفرد للهيدروجين كما رسمها (بور) هي التي قد تقودنا الى تخيل دوريات جديدة .. مثال ذلك ، اذا اضطررنا الى تحديد لحظة دوران للنواة ، لكهرب جوهر فرد الهيدروجين فلهذا ذلك الا لاننا قد حددنا بنجاح مثل هذه اللحظات لجسيمات جواهر فردة أكثر تعقداً ، ومن ثم ، اكثر عضوية .

وقد يبدو ، لا من زاوية الرياضيات البنائية وحسب ، ولا في مجال الصورة الحدسية وحسب ، بل ايضاً من وجهة النظر التجريبية الدقيقة ، أن جوهر فرد الهيدروجين يتمرد على التجربة لانه يقترب من الفقر الموضوعي قريباً أعظم . ولا بد من استخدام وسائل قوية ، ومضاعفة الدقة حتى نستخلص القوانين انطلاقاً من هذه الحال الصعبة العسيرة . اصف الى ذلك أن اجلي السمات ليست بالضرورة دائماً أكثرها تميزاً . ومن الواجب مقاومة النزعة الوضعية التي يبعثها الفحص الاول . واذا أهملنا هذه الحيلة وقفنا في خطأ اعتبار الانحطاط ذاتاً .

وينجم عن ذلك أنه اذا صح تاريخياً ان طيف الهيدروجين كان في الواقع أول دليل في البحوث المطيافية ، فان هذا الطيف منذ اليوم أبعد من أن يقدم افضل القواعد لانطلاق الاستقراء . والحق أن الباحثين يستقرون نظرية الطيوف القلوية بدء من طيف الهيدروجين . ولذا يجب استنتاج ظاهرات الهيدروجين بعد ذلك بالاستناد الى الظاهرات القلوية . ولكنهم يستقرون ايضاً ، ويستقرون دائماً ، ويكتشفون بنية جديدة في منطلق الظاهرات الاولى ، او بتعبير أفضل ، انهم ينتجون هذه البنية الجديدة بوسائل صناعية قوية .

ونحن لم ندرس تقاطع البسيط والمعقد إلا في الانتقال من طيف الهيدروجين الى طيوف الهيدروجينات . ومن المعلوم ان الصورة الاختزالية

للهيدروجين ان لم تكن سرى رسم موقوت، فان معرفة اختزال الهيدروجينات، وهي معرفة أشد تعقيداً ، لا بد لها هي ايضاً من أن تم عاجلاً أو آجلاً عن سمتها الصناعية المبسطة . والواقع أن الصور الاختزالية تفقد شأنها وتأثيرها بازدياد عندما نمضي من الدور الأول الى الدور الثامن في جدول (مندليف) . وان طيوفاً كطيوف البزموت والرصاص لم تعد تذكرنا سلفاً بطيوف الهيدروجينات بحال من الأحوال . وان طيف الحديد رسالة تتعذر قراءتها تماماً بشبكة الهيدروجينات ..

ترى هل سيعتق الباحثون فكرة تعقد لا يفك لغزها، فكرة ان الواقعي لا عقلي بصورة اساسية ، من أجل اجتناب هذا الانحفاق ؟ ان افتراض هذه الهزيمة يعني معرفة سينة بحركة الفكر العلمي المعاصر وبشجاعته . وهذا الفكر العلمي يتابع تعلمه رياضياً وتجريبياً بدراسة ظاهرات معقدة . فمن الناحية الرياضية يمكننا ان نأمل في الواقع بأن الميكانيك الموجية ستقدم لنا وسائل ملائمة موافقة تكفي للقيام بحساب قبلي للحدود الطيفية في الاحوال التي لا تعمل فيها صيغ من طراز صيغة (بالمر) ، ولو على حساب تصحيحات اكثر وأدق . أما من الناحية التجريبية ، فمن أين يأتي الوضوح ؟ من بنية الارهاف المفرط وكما جعلتنا البنية المرهفة التي ندرکها بمناسبة طيوف قلوبية ، جعلتنا نفهم على نحو أفضل بنية طيف الهيدروجين المنحطة ، فان البنية المرهفة بافراط في الطيوف المعقدة مثل طيف البزموت ستمدنا باختزالات جديدة فافعة في البحوث المطيافية العامة . يقول الاستاذ (ليون بلوخ) (١) : « ان كل شيء يجري كما لو أن الخطوط التي تشتهر بأنها بسيطة كانت تنزع الى التفكك ، تبع ازدياد التقدم الذي يبلغه إرهارف التحليل الطيفي . وستسمي بنية الارهاف المفرط ، كالبنية المرهفة ، القاعدة بدل

(١) ليون بلوخ : المصدر المذكور ص ٢٠٧ .

الاستثناء . وليس في وسعنا ان نسرف في الالحاف على اهمية هذا التصريح .
انه يظهر ، في رأينا ، ثورة (كورنيكية) تنهض بها الاختبارية . والواقع ان
من الواجب على ما يبدو حذف فكرة الاضطراب ذاتها عاجلاً أو آجلاً . ينبغي
الآن نتكلم بعد الآن عن قوانين بسيطة قد يصيها الاضطراب ، بل نتكلم عن
قوانين معقدة عضوية تصاب احياناً ببعض الزوجة ، ببعض الاعحاء . والقانون
القديم البسيط يصبح مثلاً بسيطاً ، حقيقة مشوهة ، صورة أولية ، مخططاً منقولاً
عن لوحة . أجل ان الباحثين يرجعون الى مثل هذه الأمثلة المبسطة ، ولكنهم
يرجعون دائماً بغية اغراض تربوية ، لأسباب التفسير الأصغر ، ذلك ان المستوى
التاريخي يظل تربوياً ، موحياً ، مغرباً . بيد انهم يدفعون غالباً عن السهولة ، مثل
كل سهولة ، عن هذه الثقة في المكتسب ، هذا السكون الى المنظومات . انهم
يتعرضون خطأ اعتبار الهيكل بناء . ولكن المعرفة العميقة هي المعرفة الكاملة ،
وفي مجال الاضطراب القديم ، في الرسم المرهف للتقريبات الجريئة ، نجد المعرفة
بنيها الحقيقية وتبلغ ذروتها . هناك تتحقق معادلة الشيء بذاته (النومن) مع
الظاهرة اذ يكشف الشيء بذاته فجأة عن اندفاعاته ال « تقنية » . وبذا تقتلع
ضروب الجدل الناشط الثنائية السكونية ، ثنائية العقلي واللاعقلي . الفكر يكمل
التجربة . وقد احدث الاستثناءات في القمة ، بنوع ما ، من جراء تراكم الاعراض
وبقياس النعوت والوظائف قياساً تاماً .

ما اوضح ظهور هذا التقدم ، تقدم الفكر التام على التجربة المرهفة ،
عندما يرجع الباحثون شطر التجربة الأولية ! مثال ذلك انهم يتساءلون بعد
اعتوافهم بانفصال الحطوط الطيفية بتأثير حقل مغناطيسي في مفعول (زيمان)
Zeeman ، يتساءلون قائلين : « ألا يمكن ان يوجد مثل هذا الانفصال في حال

الكمون ، بغياب الحقل المغناطيسي ؟ ^(١) . وهذا يعني الرجوع الى البت في مشكلات البنية الحقيقية بدءاً من مبادئ الامكان ، على أمل ان تكون كل قابلية تركيب بقية اولى ، بقية عقلية بالدرجة الاولى ، بقية من واقع . وعلى هذا النحو ينتهون الى التفكير في نوع من بنية مسبقة في بناء في صورة مشاريع ، في نوع من واقع يتمثل في خطط ، في قالب عقلي للـ « تقنية » التجريبية .

وفي صعيد نظام الافكار ذاته ، هل يوجد حقاً خلف في أن نسأل كيف تعمل قاعدة (باولي) في حال الهيدروجين ؟ لنوضح هذا السؤال . إن تطبيق قاعدة (باولي) تطبيق عام تماماً يعلمنا ان ليس من الجائز ان يكون للكهرين في جوهر فرد واحد نفس اعدادهما (الكوانتية) الاربعة . فكيف نؤول هذه القاعدة اذن في حال الهيدروجين الذي لا يملك سوى كهر واحد ! أجل ، يمكن ان نفعل ذلك بالاتجاه نحو البساطة ، بأن لا نحتفظ اجمالاً بسبب واحد للاضفاء الكمي ، بأن نرفض تعليم قاعدة (باولي) الميتة والمفصلة على احوال معقدة . وبوجه الدقة ، انهم ينتهون الى صيغ مبسطة ، الى تشويه امكانيات تجريبية . فهل يجب اذن ان نجلب كهارب اشباحاً تتدرب بها من أجل القيام ياخفاء كمية متعددة ؟ اننا نرى ان المشكلة هي ذاتها دوماً : كيف يمكن ان نحقق حساباً جيداً بعدد كرات ناقص ، كيف نقرأ قانون الاعداد الكبيرة على اعداد صغيرة ، كيف نعتزف بالقاعدة مع استثناءاتها كلها بالاستناد الى مثل واحد هو ، بكل بداهة ، استثناء ؟ وبوجه أعم ، كيف يستطيع البسيط ان يوضح التام ؟ ان الهيدروجين في عتبة عالم التفاعل ، كالسلك المغزلي Amphioux في عتبة الفقرات . ولا شك ان المادة الكهربائية المزدوجة - الايجابية والسلبية تتعقد بالهيدروجين وبه تنحل . فبأي منحى يجب ان نحل اللغز ؟ لماذا لا نتجز

(١) ليون بلوخ المصدر المذكور ص ٢٠٧ .

العقدة باستنزاف قدرة التركيب ؟ ألا تصبح الوظائف اوضح في جزيئاتها المتنوع ؟ اننا نعرف على نحو أفضل روابط الواقعي كلما صنعنا منها نسيجاً أمتن ، كلما ضاعفتنا الصلات والوظائف والتفاعلات . ان الكهرب الحر اقل إعلماً لنا من الكهرب المربوط ، والجوهر الفرد أقل اعلماً من الذرة . وعلينا برغم ذلك أن نحترس من الاسراف بالتركيب . وانما يجب ان نبقى في منطقة التركيب العضوي حتى نجد فهم معادلة المعقد والتام .

لقد دخلنا مؤخراً ، وعلى وجه الدقة ، في عصر الذرة . بعد سنوات طويلة خصصت لافكار مبحث الجوهر الفرد . ويكفي ان نرجع الطرف مائة عام الى الماضي حتى نقنع بأهمية هذا العهد الجديد . واذ ذلك تتجلى السمة الصنعية لمفهوم الذرة . ففي ذلك العهد ، كانت التعريفات التي تزعم انها تميز الذرة عن الجوهر الفرد ، كانت تتبع تمييزاً صنعيّاً بكل بداهة ، تميز الظواهر الفيزيائية عن الظواهر الكيميائية . كانت الذرة تعرف على انها حصة تفكك فيزيائي ، والجوهر الفرد على انه حصة تفكك كيميائي للذرة .

فاذا نظرنا الى الذرة من حيث تركيبها وجدنا انها لم تكن تعدو تراصف جواهر فردة ، فقد كانت جميع الوظائف الكيميائية تنتمي للعناصر ، للجواهر الفردة . وكان الباحثون يؤمنون ، بحسب رأي الميتافيزياء الواقعية ، بأن للانتهاء القطعي الى خصائص الجواهر الأولية قيمة تفسيرية . ولكن الباحثين اخذوا ، شيئاً بعد شيء ، يترددون ، على ما يبدو ، في أن يسجلوا بدون مناقشة ، الخصائص لحساب البسيط ، وقد خطرت لهم فكرة ان الانتهاء قد يكون دائماً انتهاء الى مركب . ولتقتصر على مثل واحد .

ففي مجال قيمة التعادل (Valence) الكيميائية ، وهي مفهوم علمي يسبغ

حلة عقلية الى حد ما على فكرة الجاذبية ، وهي فكرة جوهرية المنزع صماء ، بدأ الباحثون يشكون في قدرة هذه القيمة على ان تحدد من خارج تراكيب فعلية تحديداً دقيقاً . يقول الاستاذ (ب . كابررا)^(١) : « ان قيمة التعادل شيء اكثر تعقداً ، وان اصلها يتصل باستقرار تشكيلات حركية جديدة للكهارب السطحية الناتجة بسبب اضطرابات متبادلة في جواهر فردة متماصة . ومن البديهي ان تفاصيل هذا التشكيل ، ودرجة استقراره ، يتبعان بنية الجواهر الفردة التي تتدخل ، على نحو ان قيمة التعادل ليست خاصة ، بوجه الدقة ، بكل عنصر منفرد ، بل بحملة الجواهر الفردة المترابطة . وعلى هذا النحو نرى أن اتحاد الاجسام فيما بينها يتبع نزوعها الى التواصل . وان الدخول في تركيب يعني أن يركب . ولا توجد أصالة جوهرية - كما لا توجد أصالة نفسية - تقاوم الترابط والاتحاد . ومن العبث اذن السعي الى معرفة البسيط بذاته ، الكائن بذاته ، مادام المركب والعلاقة هما اللذان يعثان الحصاص ، الى نعت . وما دامت نسبة النعت الى الشيء هي توضح ذلك النعت .

* * *

ومن جهة اخرى ، ان هذه النظرية التي ندود عنها هي نظرية خطرة ، بمعنى انها تناقض الطريقة المألوفة التي تحدد المفاهيم الأساسية بصورة وثيقة . ولكن الفكرة ذاتها ، فكرة مفاهيم اساسية ، قد تبدو متناقضة من بعض الجوانب : أفلا ينبغي بدون انقطاع اعادة النظر في مفاهيمنا التجريبية المستقاة من التجربة

(١) كابررا : الجذب المغناطيسي وبنية الجواهر الفردة المتفاعلة في : تشييط

الذرات وبنيتها . ١٩٢٩ ص ٢٤٦ . Cabrera. Paramagnétisme et Structure des Atomes combinés.

المشتركة حتى تندمج اندماجاً دقيقاً الى حد ما في الميكرو فيزياء ، حيث ينبغي على الباحثين دائماً العثور على قواعد الواقعي بالاستدلال لا بالكشف ؟ ولذا فان الابدستمولوجيا (اللاديكارتية) هي بذاتها ، لابصورة طارئة ، في حال أزمة . لنرجع لحظة الى التعريف الحديث لعناصر الفكر ، ولنبرهن مرة اخرى على ان من الواجب ان تتكافل انفاهم الاولية في تعريف عضوي ، وترتبط بأحوال معقدة .

كانت القواعد العقلية المذهب الآلي في نظر علماء القرن التاسع عشر شأنها لدى (ديكارت) قواعد ثابتة لا تتزعزع . وكانت المفاهيم ، حتى الغامضة مثل مفهوم القوة ، موضوع تعيين مباشر . وبعد حين اصبحوا يعرفون العمل والطاقة استقفاً عن طريق ضرب شدة القوة في انتقال نقطة استنادها . وكان بناء مفهوم الطاقة على هذا المنوال يقابل تماماً المثل الاعلى التحليلي والديكارتي الذي كان ييسر العلم . ولنلاحظ بهذه المناسبة ان انفصال الزمان والمكان انفصالاً مطلقاً كان ييسر هنا الحدس التحليلي على الرغم من بقاء مسائل فلسفية غير دقيقة ، مثل مسألة الفوارق بين تصور القوة السكوني وبين تصور القوة الحركي . وفي وسع الباحثين الذين يتعمقون هذه الصعوبة ان يدركوا غموض التصور الأول ويفهموا فهماً أفضل الالتباس الذائع في العهود السابقة للعلم في ميدان تجربة القوة والعمل والاستطاعة . وقد يحظون أخيراً بالبرهان الأول على ان مفهوم القوة يكاد لا يكود دقيقاً اذا ما فصل عن وظيفة أساسية للقوة ، وظيفة انتاج عمل . وفي جميع الأحوال ، عندما نبلغ الفكر المعاصر نشاهد أن تلازم المفاهيم الاسامي قد غدا بدعيّاً تماماً . وقد بدأ التبادل بين مفهوم القوة ومفهوم الطاقة يفرض ذاته بازدياد مطرد . ماذا سيمسي أخيراً مفهوم الاساس ؟ طبيعي ان الإجابة على هذا السؤال سابقة لأوانها . وان تدخل النظريات (الكوانتية)

قد يحتم المناقشة من جهة اخرى ، هذه المناقشة الغربية ، لانها تجلب مبادئ جديدة
 الجدة كلها في تعريف المفاهيم التجريبية تعريفاً رياضياً. لنمض في الواقع الى اعماق الحدس
 الخاص ، الخاص جداً لدى (لندن) London و (هيتلر) Heitler حول العلاقات
 الجائزة بين جواهر فرد الهيدروجين. واذ ذاك ندرك نزعة الميكرو فيزياء الرامية الى
 تعريف القوة كمفهوم مشتق ، كظاهر ثانوي ، كنوع من الموصفة التي تمثل
 حالاً خاصة . وفي حدس هذين العالمين ، يبدأ البحث بتجديد الجوهرين الفردين
 من زاوية الطاقة بدون بناء طاقتها بالطبع بدء من قوة افتراضية الى حد ما .
 وبتطبيق مبدأ (باولي) على جملة الجوهرين الفردين يتضح ان من الجائز وجودهما
 في شكلين من اشكال الطاقة المختلفة . وبتقريب نوى الجواهر الفردة تزداد
 طاقة المنظومة ، وسيقال ان النوى تتدافع ؛ وسيقال على العكس انها تتجاذب
 اذا نقصت الطاقة . وعلى هذا المنوال نجد ان سمات قند تبدو سمات ظاهرات
 بالدرجة الاولى مثل الدفع والجذب انما هي هنا مواضع تعريف . ليس هناك
 شيء مطلق يؤيد فكرة القوة ؛ انها ليست البتة هذ مفهوماً اولياً . لنمض ايضاً
 الى ابعاد من ذلك . اننا سنلاحظ ان التجاذب لا يحصل الا بين جواهر فردة من
 الهيدروجين متميزة بحسب مبدأ (باولي) وسنلاحظ بالمقابل ان الصدمة المرنة التي
 كانت تفسر فيما مضى بقوة نابذة مسجلة في قلب العنصر ، نتمس هي نعت لجملة
 جوهري فرد الهيدروجين غير المتمايزين بحسب مبدأ (باولي) . ويبدو ان
 ما يتجاذب هو منظومات اعداد (كوانتية) مختلفة وان ما يتناذب هو منظومات
 اعداد (كوانتية) متطابقة . ولم تبق القوة المستقرة رياضياً هنا سوى شبح
 القوة الموضوعة سابقاً في اساس الطاقة كما حسبت الميافيزياء الواقعية . ان القوة
 الميكانيكية تصبح ايضاً قوة بالاستعارة ، شأنها شأن قوة الكره والتعاطف ؛

انها متصل بتركيب ، ولا تتصل بعناصر . وان الحدس الرياضي اذ يُعنى بالتكامل
يحل محل الحدس التجريبي بتبسيطاته التحفيلية .

وصفوة القول : اننا نؤمن بأن التفسير العلمي ينزع الى ان يقبل في
اساسه عناصر معقدة ، وانه لا يبيّن الا فوق عناصر سرطية ، ولا يمنع نفسه
شهادة البساطة الا بصورة موقوتة ، ومن اجل وظائف نوعية تماماً . وهذه العناية
بالحفاظ على جملة التفسير مفتوحة تميز علم نفس علمي تقبلي . وقد يكون كل
تركيب ظاهرات فرصة فكر خلفي يعود ليتم جملة الموضوعات . كان الاستاذ
(ب كايروا) يقول سنة ١٩٢٨ بوجه الدقة : (١) اننا لانكون . . . في حال
معرفة اذا كانت الميكانيك (الكوانتية) التي خلقت لتأويل اشعاع الجواهر
الفردة المنفردة ، اذا كانت تكفي لاثارة المشكلة الاكثر تعقداً ، مشكلة
حركية النرة . ومن الجائز ، ونحن نعتقد من المحتمل جداً . ان يكون من
الضروري اضافة موضوعة جديدة الى موضوعات المنطلق . وعلى الأقل ، ينبغي
ان يظل فكرنا مفتوحاً لقبول هذا الامكان .

ان قلقاً متائلاً يرين اذن على الفيزياء الرياضية وعلى الهندسة : انهم
يخشون دائماً أن تضم موضوعة جديدة بصورة مفاجئة الى العلم
فتخلق فيه الازدواج وان الاحتفاظ بنوع من الشك الخلفي المقترح على
ماضي المعرفة اليقينية ، هو ايضاً موقف يجاوز ، ويمتد ، ويضخم الحيلة
(الديكارتيّة) ، وهذه الحيلة تستحق ان تسمى (لاديكارتيّة) بنفس معنى
ان (اللاديكارتيّة) هي دائماً (ديكارتيّة) متممة .

وبصورة ماثلة ، كما حاولنا ان نظهر في كتابنا « التعدد المنسق في

(١) كايروا : المصدر المذكور ص ٢٤٧

الكيمياء الحديثة ، Pluralisme Cohérent de la Chimie Moderne وجدت
(الكيمياء) قواعدها العقلية والرياضية بازدياد التعدد ازدياداً منهجياً . وانما
يسبغ الباحثون الحلة العقلية على عالم المادة حين يكملونه .

على هذا النحو ، ان الفكر الذي ينعش الفيزياء الرياضية ، مثل الفكر
الذي ينعش الرياضيات المحضة ، هو وعي بالمجموعية . ومن هنا تنشأ أهمية فكرة
الزمرة في كلا المذهبين . ولا يتمتع الفكر بأدنى راحة إلا بعد أن يأتي سبب
كلمي يطبع البناء بالطابع التركيبي . ولقد أشار (هنري بوانكاريه) في ملاحظة
اختص بها (لاكير) ^(١) Laguerre ، أشار الى السمة (الكلاسيكارية) في
هذا الاتجاه الجديد . فيينا كان (لاكير) يصف كتابه الأول سنة ١٨٥٣ ،
كانت الهندسة التحليلية « تتجدد » ... بثورة تعاكس ان صح القول الاصلاح
(الديكارتي) . فقبل (ديكارت) كان حل مسألة هندسية يتبع الصدفة أو التبوغ ؛
وبعد (ديكارت) صرنا نملك قواعد معصومة توصلنا الى النتيجة ؛ فلن يكون
المراء مهندساً يكفي أن يكون صبوراً . ولكن الطريقة الآلية الخالصة التي لا
تطلب من فكر الاختراع أي جهد ، لا يمكن أن تكون طريقة مثمرة حقاً .
ولذا كان من الضروري ظهور اصلاح جديد : وقد كان (بونسوله) Poncelet
و (سازل) Chasles رائديه . وأصبحنا ، على أثرهما ، لانطلب من الحظ
السعيد ولا من الصبر المديد حل المسألة ، بل من تعمق معرفة الحوادث الرياضية
وعلاقتها الصيغية . ان طريقة امثال (بونسوله) و (سازل) و (لاكير)
هي اذن طريقة اختراع اكثر منها طريقة حل . وإن لها طابعاً تركيبياً بالدرجة
الاولى وهي ترقى ، كما يقول (بوانكاريه) في منحنى يعاكس الاصلاح
(الديكارتي) . انها اذن تكمل الفكر الرياضي (الديكارتي) من بعض الوجوه .

(١) بوانكاريه : علماء وكتاب من ٨٦ Poincaré : Savants et Ecrivains

عندما فهم الباحثون الى أي مدى يجاوز الفكر الرياضي الحديث العلم الأولي بالمقاييس المكانية ، وفتنوا الى مدى نمو علم العلاقات ، ادر كوا أن الفيزياء الرياضية تقدم كل يوم محاور اكثر عدداً لانشاء الموضوعية العلمية . ولذا ينبغي على الطبيعة المحبرة ذات الاسلوب الذي هيأته اختراعات رياضية ، أن تبدو اقل كثافة من الطبيعة كما تبدو للملاحظة المباشرة . وبالمقابل ، ما ان يربى الفكر الموضوعي نفسه عن طريق النظر في الطبيعة العضوية حتى ينم عن عمق فريد من حيث انه فكر يقبل التكامل ، والتصحيح ، ويوحى بما يتممه . وان حظوظ الموضوع في بلوغ التعمق المنشود انما تعظم أيضاً بتأمل المحمول . وبدلاً من الاقتداء بالميتافيزيائي الذي يدخل غرفته الدافئة ، يمكننا اذن الاستسلام لسحر الميتافيزيائي الذي يدخل مخبره . وسرعان ما سنسجل في الواقع على باب مخبر الفيزياء والكيمياء الانذار «الافلاطوني» : « لا يدخل هنا من لم يكن مهندساً » .

لنقارن ، مثلاً ، ملاحظة قطعة الشمع عند «ديكارت» ، بتجربة نقطة الشمع في الميكروفيزياء المعاصرة ، ولنرى تنوع النتائج في ميتافيزياء الجواهر الموضوعي أو الجواهر الذاتي على السواء .

ان قطعة الشمع ، عند «ديكارت» ، رمز واضح للسمعة الزائلة التي تسم الحصاص المادبة . ولا يمكن لأي مظهر اجمالي ، ولا لأي احساس ، ان يظل مستمراً . ويكفي ان نقرب قطعة الشمع من النار حتى يتأرجح قوامها وشكلها ولونها ووزنيتها ورائحتها ويتبدل . وهذه التجربة الغامضة تبرهن في نظر (ديكارت) على غموض الكيفيات الموضوعية . انها مدرسة شك . انها تنزع الى ابعاد فكر المعرفة التجريبية عن الاجسام التي تربو صعوبة معرفتها على صعوبة معرفة الروح . ولو

لم يجد العقل في ذاته علم الامتداد ، لاضمحل جوهر قطعة الشمع كله وتبدد مع احلام التخيل . وإنما يدعم الامتداد للمعقول وحده قطعة الشمع مادام في مكثرة مقدارها أن يزيد أو ينقص بحسب الظروف . وان رفض اعتبار التجربة أساساً للفكر هو رفض مبهم بوجه الاجمال . وعلى الرغم من الرجوع الى دراسة الامتداد ، فقد منع الاتباع عن أنفسهم ، منذ البدء ، كل تجربة تدريجية ، كل وسيلة لقياس التنوع ، كل سبيل لتجميد متحولات الظاهرة ابتغاء تمييزها . كانوا يريدون ان يلمسوا في الموضوع ، أول ما يلمسون ، البساطة والوحدة والثبات . وعند الاخفاق الأول ، شكوا في كل شيء . لقد فاتهم الانتباه الى دور التجربة الصنعية المنسقة ؛ لم يروا أن في وسع الفكر بانضمامه الى التجربة ، ان يرمم السمة العضوية ، ومن ثم ، السمة التامة والكاملة التي تسم الظاهرة . ومن ناحية أخرى ، كانوا يحكمون على انفسهم ، لعدم وضوحهم لدروس التجربة بالألا يروا أن السمة المتحركة للملاحظة الموضوعية كانت تتعكس مباشرة في حركية توازي التجربة الذاتية . اذا تغير الشمع ، انا اغير ؛ اني اغير باحساسي الذي هو ، في لحظة تفكيري ، كل تفكيري ، لأن الشعور هو التفكير بالمعنى (الديكارتي) الاوسع للكوجيتو . ولكن (ديكارت) يتق ثقة سرية في واقع الروح كجوهر . لقد أعشاه النور الآتي للكوجيتو فلم يشك في استمرار الـ «أنا» التي تؤلف الفاعل في «انا افكر» . لماذا ينبغي ان يكون الكائن الذي يشعر بالشمع الصلب وبالشمع اللين واحداً بينا لا يبقى الشمع ذاته موضوع الشعور في التجريبتين المختلفين ؟ ولو ترجم الكوجيتو في صيغة المبني للجھول وصار « يفكر به فهو اذن موجود » ، فهل يتغير الفاعل المتعدي بتغير الانطباعات الغامضة الزائلة ؟

ولعل هذا الانحياز (الديكارتي) لجانب التجربة الذاتية يبدو على وجه أفضل عندما يعيش الباحثون بحماس أعظم التجربة العلمية الموضوعية ، وعندما

يقبلون ان يجيوا على مستوى الفكر الحقيقي ، في المعادلة الدقيقة بين الفكر والتجربة ، بين الشيء بذاته والظاهرة ، بالابتعاد عن الجاذبية المضلة ، جاذبية الجواهر الموضوعية والذاتية .

لننظر اذن الى العلم المعاصر من حيث مهمته في انشاء الموضوعية التدريجية . ان الفيزيائي لا يأخذ ابدأ الشمع الذي يؤتى به من الحلية ، بل الشمع النقي جهد الامكان ، الشمع المحدد كيميائياً ، المعزول في نهاية سلسلة طويلة من التداول المنهجي . فالشمع المختار اذن هو بنوع ما لحظة دقيقة من طريقة انشاء الموضوعية . انه لم يحتفظ البتة بأي أثر من رائحة الزهور التي استير منها ، ولكنه ينطوي على البرهان على أفانين العناية التي بذلت لتنقيته . انه ، ان صح القول ، قد تحقق في تجربة صناعية . ولا يصير مثل هذا الشمع النور - في شكله النقي الذي ليس هو بشكله الطبيعي - لولا التجربة الصناعية .

وبعد أن يصهر الفيزيائي جزءاً جد صغير من هذا الشمع في كؤيس ، يدعه يجمد ببطء منهجي . وهذا الصهر والتجميد يتمان في الواقع بدون تغير فجائي بفضل فرن كهربائي صغير يمكن ضبط حرارته بدقة تامة وذلك بتغيير شدة التيار . وبذا يغدو الفيزيائي سيد الزمان الذي يتبع تأثيره الناجع مقدار التحول « الحراري » . وعلى هذا المنوال يحصل الباحثون على حبيبة منتظمة تماماً ، لا في شكلها وحسب ، بل في بنيتها السطحية أيضاً . وعلى هذا النحو فان كتاب « العالم الأصغر » قد كُتب الآن ، ويبقى ان نقرأه .

ولدراسة سطح الشمع ، يلقي العلماء على النقطة حزمة من الأشعة السينية الوحيدة اللون بكل دقة ، وهم يتبعون في هذا أيضاً « تقنية » دقيقة جداً ، اذ يملون بالطبع كل لجوء الى الأشعة الطبيعية البيضاء التي كانت العصور قبل -

العلمية تقترض موضوعاً أنها ذات طبيعة بسيطة . ويتمكن العلماء ، ببطء التبريد ، من توجيه ذرات الشمع السطحية بالنسبة الى السطح العام وهذا التوجيه مجددي الأشعة السينية انكسارات ستنتج طيفاً بيانية تشبه ما حصل عليه (ديبي) Debye و (براغ) Bragg في حال البلورات . ومن المعلوم ان هذه الطيوف البيانية الأخيرة ، وقد تباها (فون لاو) Von Laue ، قد جددت علم التبلور ، إذ اتاحت الحصول على بنية البلور الداخلية بالاستدلال . وان دراسة نقطة الشمع لتجدد ، على نحو مماثل ، معرفتنا بالسطوح المادية . وما أعظم ما تقدمه لنا من افكار هذه العبارة المذهلة ، عبارة ذكرى المادة يقول الاستاذ (جان تريلا) (1) : Jean Trillat : « ان ظاهرات التوجيه ... تؤلف الشرط في عدد ضخم من الخصائص السطحية مثل الخاصة الشعرية والزيتية والالتصاق والامتصاص والتأثير بالناس . » ففي هذه الصفحة الرقيقة تحدد العلاقات الخارجية علم فيزياء - كيمياء جديد . ويستطيع الفيزيائي ان يفهم هنا على وجه أفضل كيف تحدد العلاقة البنية فإذا أخذ العلماء رسوماً بيانية وهم يمشون قدماً في التعمق في داخل الجببية زال توجيه الذرات بالتدريج وتصبح البلورات « الميكروية » غير مكثرة بتأثيرات السطح ويصل الباحثون الى اضطراب احصائي تام . أما في منطقة التوجيه المتميز ، فإن العلماء قد حصلوا ، بالعكس على ظاهرات محددة كل التحديد . وهذه الظاهرات تصدر عن انفصال الحقول الذرية في سطح الوسيط المشترك ، في رقعة الجدل المادي . ومن الجائر في هذه المنطقة المتوسطة القيام بتجارب غريبة من شأنها أن تسد الثغرة بين الظاهرات الفيزيائية والظاهرات الكيميائية وتيسح للفيزيائي أن

(1) تريلا : دراسة ظاهرات التوجيه الذري بواسطة الأشعة السينية في المركبات

المعضوية . في : تنشيط الذرات وبنيتها (١٩٢٨) ص ٤٦٦ .

Trillat : Etude au moyen des rayons X dans des phénomènes d'orientation moléculaires dans les composés organiques .

يؤثر في الطبيعة الكيميائية للجواهر . وهذا الاعتبار يشير الاستاذ (تريلا) الى تجارب سحب انواع الجليد الهلامي . ان الباحثين يحددون عن طريق عمليات جر ميكانيكية خالصة ، فوارق جد كبيرة في الرسوم البيانية للاشعة السينية . ويختم الاستاذ (تريلا) قائلاً (الكتاب المذكور ص ٤٥٦) : « إن ذلك يتبع الخصائص الميكانيكية كما يتبع امتصاص الملونات سبباً لكون المادة موجبة بالجر أو بغير الجر : ولعل في ذلك طريقة طريفة للتأثير في النشاط الكيميائي » .

ان التأثير الميكانيكي في النشاط الكيميائي يمثل ، في بعض جوانبه ، خدمة للمثل (الديكارني) الأعلى ؛ ولكن التأثير البنائي والصنعي هو تأثير بين جدأ ، وان الاتجاه شطر المعقد اتجاه جد جلي ، حتى انه ينبغي ان نعتبر ذلك برهاناً جديداً على توسيع شمول التجربة العلمي ومناسبة جديدة لجدل (لاديكارني) .

أترام واثقين ، من جهة أخرى ، كل الثقة بأن في وسع التبلور أن يحدث بغياب حقول موجبة ؟ انهم يخضعون لاتجاه النزعة الواقعية عندما يتخيلون ان هذا التبلور نتاج قوى داخلية بالدرجة الأولى ، انه من أصل جوهرى ، فيخفلون التأثيرات الخارجية الموجبة . وبما بلغت النظر في الواقع مشاهدة تأثير التبلور السطحي بالدرجة الأولى بأحوال عدم الاتصال والانقطاع الى حد يمكن معه الكلام على جواهر متبلورة بصورة سطحية في المنحنى العمودي على للسطح ، بينا تظل غير ذات صورة في المنحنى الموازي للسطح . وهكذا فحصل على بديات كالأعشاب ، بزراعات محددة النوع تماماً . وقد أمدتنا هذه « الزراعات » البلورية لنوع جديد ، أمدتنا سلفاً بمعلومات كثيرة حول البنيات الذرية .^(١)

(١) انظر جان تيو : دراسات تعدد أشكال الحوامض الدسمة بالأشعة السينية في ؛ تفشيظ اللدرات وبديتها ص ١٠ ، وما بعد .

Jean thibaud ; Etudes aux rayons X du polymorphisme des Acides gras .

ليتفضلوا اذن باعتبار جملة « التقنيات » والفرضيات ، والأبنية الرياضية التي تأتي وتضاف في هذه التجارب على نقطة الشع ، واذ ذاك لا يسعهم إلا أن يجدوا ان الانتقادات الميتافيزيقية من الطراز (الديكارتي) غير مجدية . والزائل لا يمكن أن يكون سوى الظروف المشتتة ، لا العلاقات المنسقة التي تعرب عن كفيات مادية : وسيكفي ان تختلط الظروف ، وهي مختلطة بطبعها ، حتى ننظم الواقع حقاً . وعلى هذا النحو تتألف كفيات الواقع العملي ، اول ماتألف من وظائف طرائقنا العقلية . فاذا شئنا تأليف حادث علمي محدد وجب علينا أن نمارس « تقنية » منسقة . ان العمل العلمي معقد بذاته .. وانما تنمو اختبارية العلم الناشطة من جهة الحقائق الصناعية المعقدة لا من جهة الحقائق الجلية الطارئة . ومن المعلوم ان الحقائق النظرية لا يمكن أن تتدخل في العلم . وانما يجب صنع العقل كما يجب صنع التجربة سواء بسواء .

بتضح اذن ان التأمل الموضوعي الذي نتابعة في الخبر يسوقنا الى اضافة موضوعية تدريجية تتحقق فيها بآن واحد تجربة جديدة ، وفكر جديد . وهذا التأمل الموضوعي ، بتقدمه ذاته ، وبالحاجة الى الاتمام التي يفترضها دائماً ، يختلف عن التأمل الذاتي ، التأمل المتطلع بنهم الى جملة معارف واضحة حاسمة . ويخرج العالم من ذلك بيرونامج ، وينهي نهار عمله بالعبارة المؤمته التي يكررها كل يوم : « غداً سأعرف » .

- ٦ -

اذا طرحنا الآن مشكلة الجودة العلمية على المستوى النفسي بالمعنى الأدق ، وجدنا أنه ليس في وسعنا الا أن نرى كيف ينبغي ان يرتكس هذا الطابع

الثوري في العلم المعاصر على بنية الفكر ارتكاساً عميقاً . ان للفكر بنية متحوّلة منذ كان للمعرفة تاريخ . والواقع ان التاريخ الانساني قد يكون بدءاً سرمدياً . من حيث اهواؤه واحكامه الميئنة وكل ما يتم عن اندفاعاته المباشرة ؛ ولكن ثمة افكاراً لا تعارض ؛ انها الأفكار التي صُمِّمت ووُسِّعت وأُكملت . انها لا ترجع الى رفعتها الضيقة او المتأرجحة . بيد أن الفكر العالمي ، بالدرجة الاولى ، هو تصحيح معرفة ، توسيع أطر المعرفة . انه يحكم على ماضيه التاريخي بادانته . وان بنيته هي الوعي بأخطائه التاريخية . ثم ان العلماء يفكرون في الحقيقي ، من الناحية العلمية ، على انه تصحيح تاريخي لحطأ طويل ، ويفكرون في التجربة على انها تصحيح وهم مشترك أولي . وان حياة العلم الفكرية بأسرها لتستند من الوجهة الجدلية الى هذا الحساب التفاضلي للمعرفة ، وتقوم في نخوم المجهول . وان قوام الفكر ذاته أن يفهم المرء انه لم يفهم . وما الأفكار (اللابيكونية) ، و (اللاوقليدية) ، و (اللاديكارتية) سوى خلاصة هذه الأفانين من الجدل التاريخي التي تمثل في تصحيح خطأ ، في توسيع شمول منظومة ، في إتمام فكرة .

ولا ينقص الاقليل من الحياة الاجتماعية ، الاقليل من التعاطف الانساني ، حتى يتخذ الفكر العلمي الجديد - ف . ع . ج - ذات القيمة التكوينية التي يتحلى بها اقتصاد سياسي جديد - ا . س . ج - . ويرى فريق كبير من العلماء الذين يتابعون بهوى الحياة بلا أهواء ، ان المشكلات الحاضرة تقابلها فائدة روحية اساسية يحقق العقل فيها مصيره . وقد اصاب الأستاذ (رايجنباخ) في حديثه عن صراع الأجيال حول المعنى العميق للعلم^(١) . وعندما زار (كمتون) (ج . ج . طومسن)

(١) رايجنباخ: المصدر المذكور ص ٢٣ - ٢٤

J. Thomson [في (كمبودج) لقي هناك (ج . ب . طومسن) J. P. Thomson
الذي جاء ليضي عطلة الاسبوع . وكانوا يلهون بفحص الصور الشمسية للامواج
الكهربية ؛ وقد لاحظ (كمبتون) في هذا الصدد قائلاً : « لقد كان حادثاً درامياً
حقيقياً أن نشاهد رجل العلم الكبير العجوز الذي انفق خير سني عمره في تأكيد
طبيعة الكهرب الجسيمية ، قد امتلأ حماساً لعمل ابنه الذي يكتشف ان الكهارب
المتحركة امواج (١) » . فمن الأب الى الابن نستطيع ان نقيس الثورة الفلسفية
التي يطالب بها التخلي عن الكهرب كشيء ؛ ومن الجائز تقدير الشجاعة الفكرية
الضرورية حتى يعيد المذهب الواقعي النظر على هذا النحو . لقد كان الفيزيائي
مضطراً لترميم عقله ولإلى أن يصنع لنفسه من جديد حياة بالمعنى العقلي ثلاث مرات
او اربعا منذ عشرين عاماً .

ومن ناحية أخرى ، يكفي أن نتحقق نفسياً من حال عدم اكتمال العلم
المعاصر حتى نشعر شعوراً صميمياً بمعنى المذهب العقلي المفتوح . إنه حال من
الدعشة الفعلية أمام إجماعات الفكر النظري . وقد أجاد الاستاذ (جوفه) (٢) في
قوله : « علينا أن نعتبر المفاجأة الناجمة عن صورة جديدة أو عن تركيب صور
جديدة ، أهم عناصر تقدم العلوم الفيزيائية ، لأن الدعشة هي التي
تثير المنطق ، والمنطق بارد الى حد ما ، فترغمه على إقامة اتساقات جديدة ،
ولكن علينا أن نبحث عن سبب هذا التقدم ذاته ، سبب المفاجأة ذاتها ، في قلب
حقول القوى التي خلقها التخيل بارتباطات صور جديدة ، والتي تمثل استطاعتها
مقياس سعادة العالم الذي عرف كيف يؤلفها » .

(١) نقلاً عن هايسنسكي ، المصدر المذكور ص ٣٤٨ ، في الشهرية العلمية ١٩٢٩

Hatssinsky - Scient . Mont .

ص ٣٠١

(٢) جوفه : المصدر المذكور ص ١٠٥ .

لقد أصيب الأستاذ (مايرسون) نفسه بتردد شديد حيال المبادئ المدهشة في الميكانيك (الكوانتية) الجديدة ، وهو الذي انفق كنوزاً من التأمل ومن سعة الاطلاع للبرهان على اتصاف النظرية (النسبية) بالصفة المدرسية . وقد نشك في ان من الجائز كتابة « استنتاج كوانتي » ذات يوم لا كمال البرهان الذي بدأ في « الاستنتاج النسبي » Déduction Relativiste . يقول (مايرسون)^(١) : « لنعترف ... بأن نظرية (الكوانتا) تشغل منزلة مستقلة بالنسبة الى جميع النظريات العلمية التي فحصناها في كتبنا ، ويبدو لنا ان ليس من الممكن ، خاصة ، ان نسعى في هذه الحال الى ما كنا نعتقد باننا نجحنا في تجاوزه من أجل نظرية النسبية ، . ففي نظر الأستاذ (مايرسون) ، ان ذات مذهب (الكوانتا) تبث الزيف ، ولا يبعد أن يعتبر هذا الاضفاء الحسابي للجائز عملاً لا عقلي . ونحن نعتقد على العكس ان هذا المذهب يوسع بصورة وضعية تصورياً للواقعي وأنه غزو يضطلع به العقل الجديد ضد المذهب اللاعقلي . فهذه الازمة اذن هي أزمة موسوي . ويجب أن نهيء الفكر لقبول الفكرة (الكوانتية) ، الامر الذي لا يتم الا بتنظيم توسيع الفكر العلمي توسيعاً منهجياً .

اننا نعتقد في الواقع ، من جانبنا ، بان (النسبية) قد حطقت سابقاً انتصاراً في مجال الفكر الاستقرائي ، وان النجاح التربوي في البرهان الاستنتاجي لبعض نتائج النسبية لا ينتقص البتة صفة النبوغ والطرافة في (الثورة) (الانشائية) . لقد اتسمت اصداً ضربات العبقرية التي جاءت لتؤسس الميكانيك الموجية عند (لويس دو بروي) وميكانيك المصفوفات لدى (هايزنبرغ) ، اتسمت بنفس شرط المفاجأة ، وتمت ، ان صح القول ، بدون إعداد تاريخي . وهذه الضربات

(١) ١ . مايرسون : مسيرة الفكر ، الجزء الاول ص ٦٧ .

E. Meyerson : Le cheminement de la pensée .

تقذف الى الماضي بالميكانيك المدرسية والنسبية وتجعلها لا تبدو ان كتلتها الا كتقريبات مبهمة الى حد ما من نظريات أرهف وأكمل .

تري هل في وسع عقل عام ساكن تمثل هذه الأفكار المدهشة كافة ؟ هل يستطيع ان يشملها برعايته فضلاً عن تنظيمها ؟ ذاك هو بلا ريب الأمل العميق الذي يعقده الاستاذ (مايرسون) . ولما كان الاستاذ (مايرسون) يبرهن على استمرار ازياء الفكر عبر العصور ، ويرى آثاراً فكرية دائمة بمشاهدة الابتدائيين حتى في العقول الحديثة ، فانه يستخلص من ذلك أن الدماغ لا يمكن ان يتطور بسرعة أكبر من سرعة أي عضو آخر . وبديهي أن هذه النظرة (المايرسونية) نظرة حيلة ، ولا يمكننا أن نعارضها الا بتنبؤات متهورة الى حد ما . وبرغم ذلك ، أليس الدماغ بالمحل الحقيقي للتطور الانساني ، أليس بالبرعم النهائي للوثة الحيوية ؟ أليس هو ، بتوابعه الكثيرة المرتقبة ، عضو الامكانيات التي لا تحصى ؟ وعندما يستعمل الاستاذ (جوفه) تعبيراً موحياً أشد الايجاء ، تعبير : حقول القوى التي يخلقها في التخيل تقريب صورتين مختلفتين ، أفلا يقودنا الى اضافة حلة الحركية بنوع ما على علاقات الأفكار ، الى اسباغ معنى فيزيائي متزايد على مفهوم الفكرة - القوة لدى (فويه) Fouillée ؟ إن الفكرة المتطورة مركز عضوي يتراكم . والدماغ السكوني يعجز عن الاستدلال . فإذا شئنا البرهان على الاستمرار الدماغي هل يجب علينا أن نستند الى الفكر الذائع ، الى الفكر بلا جهة ، الى الفكر الذي يأمر عضلات ويرضى بالاتحاد مع اللامتطور ؟ إذ ذاك ينجز كل شيء : الروح ، الجسد ، العالم ذاته الذي يُعطى لنا بالدرجة الأولى من حيث أنه موضوع ذو سمات نبيلة كبرى . وهى العكس ، عوضاً عن هذا الاتحاد يواقع اجمالي قد يرجع العالم إليه وهو جدلان رجوعه الى فلسفة أصيلة ، ألا يناسب أن ننتبه ، حتى نفهم التطور العقلي ، الى الفكر القلق ، الفكر الذي يتوقب

الشيء ، الفكر الذي يبحث عن فرص جدلية ليخرج من ذاته ، ليكسر أطره الخاصة ، ويإيجاز نتبه الى الفكر الذي يسير على درب الموضوعية ؟ عندئذ لا يمكننا إلا أن نختتم بقولنا : ان مثل هذا الفكر فكر مبدع .

لقد أوضح الاستاذ (جوفه) إيضاح البدهة الدفعة النفسية التي حققها الفيزياء الرياضية . وهو يلح على حادث أن أجراً الأفكار وأخصبها إنما جاء بها علماء شباب جداً^(١) . فقد ولد (هيزنبرغ) ومنافسه (جوردان) Jordan في مستهل هذا القرن ؛ وفي (انكلترة) ، خلق عبقرى فذ ... هو (ديراك) Dirac طريقة أصيلة جديدة واكتشف الأسباب النظرية العميقة لما يسمى انقتال الكهرب : وكان لما يبلغ الخامسة والعشرين من العمر . وإذا تذكرنا أن (بور) كان فتياً جداً عندما اقترح سنة ١٩١٣ نموذجه في الجوهر الفرد ، وان (انشتين) اكتشف في الخامسة والعشرين من عمره النسبية الضيقة واقترح بعد فترة وجيزة ، أول ما اقترح ، تفسير قوانين الاشعاع ب (كوانتا) النور ... أصبح في وسعنا عندئذ الاعتقاد بأن القرن العشرين قد رأى وثبة الدماغ ، أو وثبة العقل الانساني ، العقل المتأهب بوجه خاص لفك قوانين الطبيعة ، كما أن القرن المنصرم عرف النبوغ المبكر لدى أمثال (ابل) Abel و (جاكوبي) Jacobi و (كالوا) Galois و (هرमित) Hermitte ، ذلك النبوغ الذي قد يرجع الى انقلاب أساسي في الفكر هدفه التكيف مع عالم الكائنات الرياضية .

على أن في وسع كل انسان أن يجيا من جديد هذه التحولات الروحية المفاجئة بتذكر الاضطراب والانفعال الناجمين عن المذاهب الجديدة في الثقافة الشخصية : فهذه الانقلابات تستلزم جهوداً كبيرة الى حد أنها لا تبدو طبيعية .

(١) جوفه : المصدر المذكور ص ١٣٤ .

ولكن الطبيعة الطابعة تفعل حتى في أرواحنا ؛ وسندرك ذات يوم أننا فهمنا .
فبأي نور نتعرف أولاً على قيمة هذه التراكيب المبالغتة ؟ بنور لا يوصف يبعث
في عقلنا الطمأنينة والسعادة . وهذه السعادة الفكرية هي أولى علاقات التقدم .
وهنا يصح أن نتذكر مع ابستمولوجيا (جان هرنيغ)^(١) Jean Hering : « إن
الشخص الأعظم تطوراً سيجعله اتساق أفقه الأعظم على مستوى يكتنه دائماً من
فهم الآفاق الأدنى . . . أما العكس فبحال » . إن للفهم محوراً حركياً ، لأنه
وثبة روحية ، وثبة حيوية . وإن الميكانيك (الانشتينية) تضيف الى فهم المفاهيم
(النيوتنية) ، وميكانيك (دوبروي) فهم المفاهيم الميكانيكية المحضة
والضوئية المحضة . وبين هاتين الزمرتين من المفاهيم تحدّد الفيزياء الجديدة تركيباً
ينميّ الابستمولوجيا (الديكارتيّة) ويكملها . فاذا عرف الباحثون تبطين
الثقافة الموضوعية بثقافة نفسية ، بالاستغراق التام في البحث العلمي مع قوى
الحياة كافة ، شعروا بالانتعاش المبالغت الناجم عن التراكيب المبدعة في
الفيزياء الرياضية .

(١) ج هرنيغ : الفنونولوجيا والفلسفة الدينية. ستراسبورغ ١٩٢٥ ص ١٢٦ .

J. Hering ; Phénoménologie et philosophie religieuse ,

الفهرس

الصفحة	الموضوع
٥	المدخل : تعقد الفلسفة العلمية الأساسي ، خطة الكتاب
٢١	الفصل الأول : في الفلسفة الهندسية
٤٣	الفصل الثاني : الميكانيك اللانيوتنية
٦١	الفصل الثالث : المادة والإشعاع
٨٥	الفصل الرابع : الأمواج والجسيمات
١٠١	الفصل الخامس : الحتمية واللاحتمية ، مفهوم الشيء
١٣٥	الفصل السادس : الإيستمولوجيا اللاديكارنية

١٩٨٣/٧/١٤٦

الفكر العلمي الحديث

الفكر العلمي قدّم للعالم
ولكنه لم يراعِ كل منها بشأه فقرة حدثت
المنهج العلمي، وقلبت معطيات العلم رأساً على عقب،
مما التحول الذي حققه العرب عند اختراع
الميزان الموارزمي، ومنها أيضاً التحول الذي
أحدثه غاليليه عندما طبق الرياضيات على دراسة
ظواهر الطبيعة

ومنها أخيراً التحول الجسدي الحاسم الذي
حدث في أوائل القرن العشرين مع انشئين، والذي
ما يزال حتى الآن يكشف للعلم نتائج ومعطيات.
وهذا التحول الأخير هو الذي يدرسه الفلاسوف
الفرنسي المعروف غاستون بشلار في كتاب (الفكر
العلمي الجديد)، فيبين صفاته ونتائجه، وبخاصة
أسسه الفلسفية.

ويعتقد المؤلف بإقامة فلسفة جديدة تتكون
بنتيجة الفكر العلمي الجديد. فالكشف عن تركيب
الذرة نتج أمام الفكر طرقاً لم تكن بحسبان الفلاسفة
في السابق.

ولقد أصبح هذا الكتاب كالمسكيات، وأعيد
طبعه باللغة الفرنسية أكثر من (٥٠) مرة خلال
ربيع قرن، وترجم إلى أكثر اللغات الأوروبية، لأنه
الأساس الذي استندت إليه الدراسات التي قلنت في
الفلسفة العلمية.