

وكنوز صلل قفوة

فلسفة العالم

١٩٨١

دار الثقافة
للطباعة والنشر
م. القاهرة

٢١ شارع كامل صدقي بالفجالة
ت ٩١٦٠٧٦ - القاهرة

دكتور صلاح قنصوة

فلسفة العالم

١٩٨١

دار الثقافة للطباعة والنشر

٢١ شارع كامل صدقي بالفجالة

ت ٩١٦٠٧٦ - القاهرة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

تكاد « فلسفة العلم » ان تكون مرادفاً للتحليل المنطقي لقضايا العلم
أو لغته عند الكثير من الباحثين والقراء على السواء .

وقد ينصرف الذهن في أغلب الأحيان الى دلالة أخرى لهذا الفرع
الفلسفي ، بحيث تجعل منه بحثاً في المناهج الاستقرائية أو منطق
الاستقراء .

غير أن الدالتين السابقتين تحتوى فلسفة العلم بأسرها داخل
المنطق ، وكأنها مبحث أو فرع مستحدث من فروع المنطق لا يطلب من الباحث
فيه سوى إتقانه لاستخدام جهازه المنطقي ، تقليدياً كان أو رمزياً .

ولا ريب أن هذا التصور لفلسفة العلم أمر مشروع ، ولكنه ليس
التصور الوحيد الذى ينبغى أن يكون لفلسفة العلم . كما أنه ليس أمراً
يمكن اسقاطه وإهماله من فلسفة العلم .

فالأمر ببساطة ، إذا ما وضعنا عبارة أو مصطلح « فلسفة العلم »
فى تقديرنا ، لا يعدو أن يكون تفلسفاً حول العلم . ومن ثم ، فيقدر تعدد
وجهات النظر الفلسفية العامة يمكن تعدد فلسفات العلم .

فليس هناك قائمة أو لائحة بالموضوعات التى ينبغى أن تدرج تحت
عنوان « فلسفة العلم » ، بحيث يكون الخروج عليها ، انحرافاً عن الموضوع

وجهاً به . فقد يصدق هذا بالنسبة للعلم نفسه ، ولكن ليس بالنسبة
لفلسفته .

فللمشتغل بفلسفة العلم أن يتناول ميتافيزيقا العلم ، أو ينصرف الى
علاج أسسه المعرفية ، أو يلج على إبراز جوانبه القيمية ، أو يقف جهده
على تحليل لغته . ولا بد أن يكون هذا تناول أو ذاك منطلقاً من منحنى
فلسفى معين يضع فيلسوف العلم داخل مذهب بعينه .

فلاشتغال بفلسفة العلم شرطان ، الأول هو أن يكون المشتغل بها
واعياً بالتزامه بمنظور فلسفى يختاره ويؤثره على غيره ومتسقاً فى بحثه
مع مذهبه أو وجهة نظره ، فلا مكان للحيدة الفلسفية ازاء ما يطرح من
قضايا أو مواقف .

والشرط الثانى هو أن يكون المشتغل بفلسفة العلم مدركاً بأن العلم
هو موضوع بحثه الفلسفى ، ومادته الخام التى يصوغها ويشكلها فلسفياً
وبعبارة أخرى ، أن يكون ملماً بما يتحدث عنه ، وهو العلم ، أى يكون
متابعاً وقارئاً متقهما لما يدور فى العلم ، وعارفاً بأهم نظرياته ومفهوماته
فالفلسفة ضرب من التجريد ، ولا بد من التجريد أن يستخلص من
شئ عيى ، وهكذا الحال مع فلسفة العلم ، تجريد من العلم الذى يمارس
بالفعل ، ولا يستقيم الأمر اذا كانت تجريداً فى تجريد ، بل ينبغى أن ينصب
التجريد على شئ ظم به ، ولنا دراية بجوانبه ومجالاته .

ولا يهم بعدئذ أى الأساليب الفلسفية التى تفضل اصطنائها فى
تناولنا لمادتنا ، منطقاً كانت أو انطولوجياً أو ايستمولوجياً أو غيرها مما
نعرف من مباحث الفلسفة .

فأما المنطق ، فليس وحده فارس فلسفة العلم ، ولكنه ايضا لايهمل
أو يغفل ، فالمنطق يسرى فى كل شئون حياتنا ، وصلته بهذه الشئون لا يقل
أهمية عن صلته بفلسفة العلم أو مناهج البحث .

وقد اختط الكتاب طريقا خاصة لفلسفة العلم تجعل من العلم فاعلية انسانية ، ومؤسسة ثقافية او اجتماعية لها نوعيتها الخاصة من حيث الهدف والاسلوب ، وتتميز بالمنهج الذى يدور معظم الكتاب حول تجلية كافة جوانبه .

مهما يكن من تعدد التفاصيل والمصطلحات التى تشغل مساحة الكتاب ، الا ان خطا محوريا واحدا يجمعها ويضمها الى اتجاه فلسفى محدد هو المذهب الانسانى الذى ينتمى اليه المؤلف ، ويسعى الى تأييده فى كتابات اخرى . ولا اهمية لهذا الاستطراد الا فى التوكيد بان فلسفة العلم يمكن ان تعالج بطرق شتى ، وعلى مذاهب متعددة ، شرط ان يكون ما نتحدث عنه ، وهو العلم الراهن ، هو نفسه دون تشويه او تحريف ، اى بوصفه مادة او موضوعا يدعونا الى التفلسف حوله ، وابرار متضمراته التى تهمننا جميعا على قدم المساواة .

والكتاب فى نهاية الامر دعوة للتخفف من بعض الافكار والآراء التى صقلها طول الترييد والتكرار حول العلم . وهو فى الوقت نفسه ، محاولة لتخطى الأخدود العميق الذى يفصل بين العلم ، وسائر مجالات الثقافة الانسانية .

القاهرة فى ديسمبر ١٩٨٠

صلاح قنصوه

فهرست

مقدمة :

الفصل الأول

- مدخل الى فلسفة العلم ١
١ - الفلسفة . ٢ - الفلسفة العلمية . ٢ - فلسفة العلم .

الفصل الثانى

- دلالات العلم ! متعددة ٢٥
تمهيد ٢٧
١ - العلم : البحث والتطبيق . ٢٨
٢ - العلم : المنهج والمحتوى المعرفى . ٤٤
٣ - العلم ، واللاعلم ، وغير العلم . ٤٦

الفصل الثالث

- العلم فى المجتمع والتاريخ ٦٧
تمهيد ٦٩
١ - السياق أو الوعاء الثقافى للعلم .
٢ - مراحل تاريخ العلم ٩٣
(أ) كيف تؤرخ للعلم ؟ . ٩٤
(ب) أين يبدأ تاريخ العلم ؟ ١٠٢
أولاً : علم الشرق القديم ١٠٤
ثانياً : علم اليونان ١٠٦
ثالثاً : علم العرب والعصر الوسيط ١١٦

- ١٢٦ رابعا : العلم الحديث
- ١٢٧ خامسا : الثورة العلمية الثانية

الفصل الرابع

- ١٤١ المنهج العلمي
- ١٤٢ تمهيد
- ١ - الوظائف المنهجية (الوصف - التفسير - التنبؤ
- ١٤٤ التحكم)
- ٢ - مصادرات المنهج (الحتمية - النظام - الاطراد
- ١٥٢ مشكلة العلية)
- ١٧٧ ٣ - الأبنية المنهجية
- (١) الوقائع . (ب) المفهومات .
- (ج) الفروض . (د) القوانين
- ١٧٧ (هـ) النظريات
- ٢٠٥ ٤ - أدوات المنهج
- ٢٠٥ الملاحظة والتجربة
- ٢١١ ٥ - لغة العلم « الرياضيات »

الفصل الخامس

- ٢٢١ اغتراب العلم
- ٢٢٢ تمهيد
- ٢٢٥ ١ - العلم والتطبيق
- ٢٢٦ ٢ - أعراض الاغتراب
- ٢٤٢ ٣ - كيف نقهر اغتراب العلم
- ٢٥٧ المراجع

الفصل الأول

مدخل الى فلسفة العلم

١ - الفلسفة : ٢ - الفلسفة العلمية : ٣ - فلسفة العلم :

١ - الفلسفة :

لسنا هنا بصدد طرح وجهة نظر فلسفية ، بل بالأحرى نعرض لوجهة نظر « الى » الفلسفة . ومن ثم ينبغي علينا أن نفرق بين ما يصنعه الفلاسفة بالفعل ، وبين ما يصفون به أعمالهم ويقولونه عن فلسفاتهم . والذي يعيننا هو ما يقدمونه تحت عنوان الفلسفة ، وليس تقويمهم له ، وذلك لكى نتبين - بقدر من الموضوعية - غاية الفلسفة ، وموضوعاتها ، ومناهجها التى تنفرد بها بحيث تمنحها العضوية الكاملة والمستقلة فى نطاق الأنشطة العقلية الانسانية .

ولابد لهذا التناول ، بطبيعة الحال ، أن يضع فى اعتباره التطورات التاريخية التى لحقت بالنشاط الفلسفى على مدى العصور . فليس من المشروع أن نجتزئ فترة زمنية سابقة ، أو نمطا فلسفيا بعينه لنستخلص حكما مطلقا على الفلسفة بأسرها . فهذا هو ما نصنعه عندما نتحدث عن العلم ، مثلا ، فهو لم يكن تخصصا نقيا فى العصور القديمة عندما كان مختلطا بالكهانة والسحر والتنجيم ، فضلا عن الفلسفة . وكذلك الفن الذى كان معتمزا بالدين وشئون الحياة العملية المباشرة . وكان لابد من متابعة التطورات التى مر بها العلم والفن حتى تحددت مناطق نفوذهما ازاء سائر التخصصات فى العصر الحديث .

وعلى هذا النحو ، لن نقصد بالفلسفة « كل » ما صنعه أفلاطون وأرسطو ، والفارابى وابن سينا ، وأتسلم والإكويني ، وديكارت وكانط وغيرهم من الأعمدة المشهورة للفلسفة . وذلك لأن مذاهبهم كانت نسيجا

متعدد الخيوط من الدين والأدب والتاريخ والعلم الطبيعي ، وهى أمور
قد تحددت معالمها اليوم ولا تسمح بالتداخل .

ومن جهة أخرى ، لن نسلم بما زعموه لمذاهبهم من بلوغ للمعرفة
اليقينية ، لاننا ندرك اليوم الكثير من أخطائهم الفادحة ، الى جانب ما تبدى
من سوءاتهم اثناء ما استعر بينهم من جدال وخصومة .

ومن الواضح أن الذى يحملنا على استبعاد بعض الجوانب أو
المجالات من المذاهب الفلسفية الذائعة الصيت هو مقارنة تلك الجوانب
بما بلغه العلم الآن من نتائج مخالفة . فكأننا نضمّر اعتقاداً أو اقتناعاً
بأن العلم هو مقياسنا الذى نحتكم اليه فى مسائل المعرفة ، وبالتالي ننكر
أن تكون الفلسفة منافسة له تقدم السلع نفسها تحت علامات تجارية
مختلفة .

ومن هنا تنبعث معظم ضروب الريبة فى الفلسفة ، لأن المقارنة
بين ما يقدمه كل من الفلسفة والعلم من معرفة لن تؤدي الى انصاف
الفلسفة ، فسند الفلسفة حينئذ غامضة بسبب لغتها الخاصة ، وسنراها
غير مجدية لأنها لا تزودنا بحلول أو تفسيرات دقيقة كالتى يقدمها العلم ،
وسنحكم عليها بأنها عبث لا طائل تحته لأنها تكشف عن خصومة وشقاق
دائم بين مختلف الآراء لايفضى الى غير اللبلة والشك .

ولعل عزوف البعض عن الفلسفة راجع الى الظن بأنها مجرد وعاء
قديم لمشتات من المعرفة المتنوعة لم يبق تخصص العلوم فيه شيئاً . فاذا
ما خطر للفلسفة اذن أن تقدم باسمها شيئاً من المعرفة ، فلن يكون حظها
أوفر مما يكسبه المطار فى منافسته للصيدلى ، ولن يكون موقفها افضل
من موقف حلاق الصحة من الطبيب !

فالفلسفة اذا ما عدناها علما بين علوم ، أو وعاء مستوعبا للعلوم أو حزمة من المعارف القديمة ما لبث أن انفرط عقدها الى مجموعة من العلوم المتخصصة ، اذا ما عدنا الفلسفة كذلك ، فاننا نحكم بالفائها وحجب الاعتراف بها .

غير أن فريقا من المشتغلين بالفلسفة التحليلية ، وهم انصار « التجريبية المنطقية » أو « الوضعية المنطقية » يقترحون رأيا آخر . فليس للفلسفة أن تشيد مذاهب وانساقا ، وعليها أن تقتصر على التحليل المنطقي لجميع اشكال الفكر الانساني ، تاركة للعلم مهمة تفسير الكون بأسرها على أن تؤسس نظرية المعرفة على تحليل نتائجها فحسب (١) .

وتغدو الفلسفة بذلك ناتجا ثانويا للبحث العلمي (٢) ، طالما كانت نتيجة لتحليل العلم الحديث واستخدام المنطق الرمزي (٣) .

فليس للفلسفة ، ، عند هؤلاء ، الحق في التعبير عن مشكلات تختص بها وحدها ، تبحث عن تفسيرها ، أو تجد لها حلولا . فالكلام لكى يكون له معنى لابد أن يقبل التحقق من صدقه . والكلام ذو المعنى أما أن يكون قضايا تحليلية ، كقضايا المنطق والرياضيات ، وأما أن يكون قضايا تركيبية ، كقضايا العلوم التجريبية ، أو كما يسمونها : العلوم الوقائعية *factual sciences* وتضم علوم الطبيعة والانسان .

فأما القضايا التحليلية فيكون التحقق من صدقها بتحليل موضوعها لتتيقن من تكرار محمولها له .

-
- (١) هانس رايشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ترجمة د . فؤاد زكريا ، القاهرة : دار الكاتب العربي ص ٢٦٤ ، ٢٦٨ .
(٢) المرجع نفسه ص ١١١ .
(٣) المرجع نفسه ص ١٢ .

وأما القضايا التركيبية فيطلب التحقق من صدقها رجوعاً إلى معطيات الحس في الخبرة أو التجربة لنتثبت مما أضافه المحمول إلى الموضوع . وبذلك لا يكون لقضايا الفلسفة بمعناها التقليدي ، نصيب في هذه القضايا أو تلك ، ومن ثم تكون لغوا باطلاً وكلاماً بلا معنى .

وعلى هذا الوجه لا يبقى للفلسفة ، أن أرادت البقاء ، سوى أن تفرغ لتحليل النوعين السابقين من العبارات والقضايا من حيث المبنى والمعنى ، ومن جهة اللغة والمنطق . وليس للفلسفة أن تقول أو تضيف من عندها شيئاً ، أو تتحدث عن الوجود ، أو العالم ، أو الإنسان ، وحسبها مهمة التحليل المنطقي .

اذن فهناك لدى التجريبيين المنطقيين شيء يمكن أن يخص الفلسفة ويحفظ لها مشروعية البقاء . وهذا الشيء رغم ضيقه أو ضآلته إذا ما قورن بالصروح المذهبية السابقة ، إلا أنه يقر بدور يمكن أن يقوم به الفلاسفة . وهو ما لا يصنعه العلماء بأنفسهم ، وما لا يصنعه غيرهم بطبيعة الحال .

ولسنا هنا في معرض الرد على دعاوى الوضعية المنطقية ، ولكننا سنحاول أن نتجاوز أرض المعركة التي رسموا حدودها المنطقية لكي نضع أنفسنا على الساحة الفكرية الرحبية التي ضمت أعمال الفلاسفة ، والبواعث والمطالب التي حفزت إليها ، واستجابات البشر لها .

وينبغي علينا لكي لا تفقد خطواتنا الطريق على تلك الساحة ، وحتى لا نتحول إلى قصر للثي ، ينبغي علينا أن نستبعد منذ البداية الزعم بأن الفلسفة يمكن أن تكون بديلاً أو منافساً للعلم ، كما يجدر بنا اغفال ما يدعيه الفلاسفة من قدرتهم على بلوغ اليقين ، واكتشاف الحلول النهائية للمشكلات التي يتناولونها بالدراسة الفلسفية .

فرغم الخصومات والمثرات يمكن أن تحدد معالم تلك الساحة على أساس أن الفلسفة نظرة شاملة تحيط بكل جوانب النشاط الانساني فكرا وسلوكا . فاذا كان في وسع العلوم أن تقول شيئا في كافة موضوعات المعرفة ، فانها تقف عند تخصصاتها لا تعدوها ، كل عند موضوع معين . ولا بد أن نكون في حاجة الى من يضم شتات هذه الموضوعات جميعا في وحدة أو في موضوع واحد ، يتخطى به تفصيلات عناصره ، ويعقد بينها الصلات ، ويسد الفجوات . فالعالم (أو الكون) ، أو الوجود ، أو الحياة بكل جوانبها ، والانسان بكل ألوان نشاطه ، لا يمكن أن يكون موضوعا لعلم من العلوم .

وكذلك البحث في أصول تلك العلوم من افتراضات سابقة وأسس منهجية يسلم بها الباحث العلمي ، وقد لا يصرح بها في عمله ، ليست من شأن العلم . وكذلك الاستباق الى ما يمكن أن تقضى اليه نتائج العلوم في المستقبل بالنسبة للانسان وعالمه .

وليس من شأن العلوم أن تقيم الحدود أو تزيلها أمام تطلعات الانسان نحو معرفة العالم الذي يحرق به من كل جانب . كما لا تعين ، بكل تخصصاتها ، ما ينبغى للانسان الفرد أن يتخذه من موقف أو قرار ازاء مشكلاته . ولكن الفلسفة يمكن أن تضطلع بما لا شأن للعلم بأدائه . والقضية أو العبارة الفلسفية لا يمكن أن يكون موضوعها موضوعا لقضية علمية لأنه أعم منه ولا يتقيد بتخصص معين ، فقد يكون الوجود بما هو كذلك ، أو الكون بأسره ، أو الانسان بكل فاعلياته . على حين قد تستمد القضية أو العبارة الفلسفية محمولها من نتائج العلوم المختلفة ، أو من وجهة نظر علمية معينة .

فالفلسفة لا تقنع بالحفر والتعمق وراء الافتراضات الأولية لمجرد تسجيلها وكشفها ، بل لتقيم عليها بناء أكثر شموخا من العلم .

فرجل العلم أو الفكر الذى لايمى اعماق أسسه التى يبنى فوقها لا يدرى الى أى ارتفاع يمكن أن يعلو ببنائه ، لأنه بقدر عمق الأساس يكون ارتفاع البناء . وكلماً ضرب الفيلسوف الى ابعد الاعماق ، استطاع أن يعلو بصرحة أكثر فأكثر . فهو وحده الذى فى وسعه أن يعرف أو يقدر الى أين ينبغي أن يتعمق فى الحفر والتحليل ، وإلى أين ينبغي أن يواصل البناء والتشييد . وبذلك يتيسر للفيلسوف أن ينطلق الى ابعد مما فى مقدور رجل العلم فى الاستنتاج وصوغ الأنساق (أى المذاهب) ، ما دام قد تعقب الفكر الانسانى الى جذوره فى الماضى ، واتصل به نباتاً نامياً فى الحاضر . فلا بد يرتقب ثماره فى المستقبل ويستيق إليها .

وتمكننا الفلسفة بذلك من استشراف الأهداف البعيدة للانسانية ، وتحفزنا الى المساهمة فى تحقيقها .

والمواقف المتجددة التى يواجهها الانسان لا يمكن أن تنتظر حتى تفرغ العلوم المختلفة من مسائلها لكى يتقدم لها الانسان بالحل .

وسيظل للفلسفة اذن مهما تتقدم العلوم والمعارف ، ومهما تتدخل التكنولوجيا فى كل شئون الانسان . سيظل لها مهمتها الخاصة ، وموضوعاتها . ومناهجها المستقلة . فهى موقف انسانى من العالم ، ومن العصر والمجتمع يستوعب كل جوانب الانسان ، وكل مشكلة تصلح أن تكون مادة للفلسفة ، ولكن على شريطة أن تدرس فى كليتها ، وعلى أساس من نسق متكامل فى ضوء سائر التجارب والمطالب والأهداف الانسانية . وهناك من الفلسفات ما تبرر واقعها ، أو تتحسر على ماضى زهيب ، أو تثور على هذا وذاك ابتغاء بناء مستقبل جديد . وهى فى هذه المواقف المتباينة تجعل الناس على وعى بمسئولياتهم الأساسية واثارها المترتبة عليها .

وبذلك لا يظل التشييد النسقى أو المذهبى للفلسفة مغلقا على نفسه ، بل ثمة أفق متحرك أمام الفيلسوف تتحدد المشكلات التى يتناولها وفقا له . فالمشروعية الفلسفية للمشكلات تتجدد وتتغير دوما . ولا تصبح المشكلة الفلسفية كذلك لأنها وردت فى قائمة قد وضعت سلفا وحظيت باتفاق أهل الاختصاص ، بل المشكلة « تصير » كذلك لأن طائفة من الأسئلة مازال تتجمع وتتشابك ملحة فى طلب الجواب . وهذه الأسئلة تعبير عن حاجات ومطالب فكرية تحت عليها أو تنتجها أوضاع ثقافية ، مادية وروحية ، جديدة ، منها العلم دون ريب . فعندئذ تندثر مشكلات قديمة عند بزوغ اكتشافات علمية جديدة ، ولا يعود التساؤل أو الحل الفلسفيان مع هذه الاكتشافات أمرا مشروعا . كما تطرح مشكلات جديدة لم يكن من المتصور أو المتوقع اثارتها من قبل .

وليس هذا دفاعا عن الفلسفة التأملية ، ولكنه تسويغ لمشروعية وجودها الى جانب غيرها من فلسفات تعرض نفسها فى سوق الفكر بوصفها خيارات وبدائل . فالواقع أن معظم الفلسفات ، برغم ما تحمله من لهجة تقريرية ، الا انها فى نهاية الأمر تضمحل دعوة وإيعازا هما اللذان يشكلان قلب المذهب الفلسفى .

فهى كما يقول « رسل » تعلمنا أن نحيا دون يقين ، ولكن دون أن يضلنا التردد (٢) . ويحدثنا « هوايتهد » عن العلاقة الوثيقة بين الفلسفة والعلم معترفا بأهمية كل منهما . فكل منهما يعاون الآخر . ومهمة الفلسفة أن تعمل فى وفاق مع الأفكار على نحو ما تتضح فى الوقائع الغيبية للعالم الواقعى . وهى تسعى نحو تلك التعميمات التى تحدد الواقعية الكاملة للوقائع التى بدونها تفوضى واقعة فى التجريد .

بينما العلم يقوم بالتجريد ويقنع بفهم الواقعة على أساس من بعض جوانبها الجوهرية . والعلم والفلسفة ، فى نظره ، يتبادلان النقد ، ويقدم كل منهما للآخر المادة المثيرة للخيال . ولا بد للمذهب الفلسفى أن يقدم تجلية للواقعة العينية التى تقوم العلوم بالتجريد منها . وكذلك العلوم لا بد أن تعثر على مبادئها فى الوقائع العينية التى يعرضها المذهب الفلسفى . ويعد « هوايتهد » تاريخ الفكر قصة لمدى النجاح أو الاخفاق فى ذلك المشروع المشترك (٤) .

وقد لا نوافق تماما على نوع العلاقة بين الفلسفة والعلم الذى يذهب اليه « هوايتهد » ، بيد أننا نقر بوجود علاقة ما بينهما وهى بالتالى تقتضى وجودهما معا على قدم المساواة فى نطاق الاهتمامات الثقافية للانسان .

ولا يعنى ذلك القول بأن الحقيقة موزعة على المشاع بين مختلف المذاهب الفلسفية ، أو أن أحدها على الأقل هو المذهب الصحيح ، لأن الحكم على المذاهب الفلسفية ليس من نسيج الحكم على القضايا العلمية ، فقضايا الفلسفة لا تقبل الحسم فى صدقها أو كذبها ، بعد ما رأيناها من غايتها وموضوعاتها . فهى تصوغ آراءها فى « افتراضات واسعة » ، قد تصدر عن التأمل ، أو التحليل ، أو الحدس ، أو الاستدلال ، وتتأسس على التجريد والشمول . ولا بد لهذا التجريد والشمول لى يستحق اسمه ، أن يستخلص من أمور عينية ، وتفاصيل متنوعة . ولا تقبل الافتراضات الفلسفية أن تخضع للتحقيق المباشر ، ولكن قد يتخذ منها فيما بعد « فروض » علمية تقبل التحقق ويكون ذلك على امتداد طويل من الزمان ، وعلى رقعة فسيحة من العلوم . وإذا ما تم التحقق من

هذه « الفروض » المغزولة من الافتراضات الواسعة ، انضمت الى العلم ، ولكنها لا تستنفد الفلسفة التي اخذت منها ، حيث يبقى للفلسفة اطارها الموجه المستوعب .

وعلى الرغم من ان الفلسفة بعيدة عن تحقيق مطلب التحقق المباشر لقضاياها ، الا انها اقرب والصق بالفعل الانسانى المباشر . وهذا هو طابعها « المخاطر » بالنجاح أو الاخفاق . وهى على هذا الوجه تختلف عن العلم ، بوصفه بحثا كشفيا وليس تطبيقا تكنولوجيا ، فهو رغم انغماسه فى المعطيات المباشرة ، والتزامه بالتحقق المباشر من صحة فروضه ، الا انه قد يكون بعيدا جدا عن اتخاذ القرار . فهذا هو طابعه « المترقب » لما تسفر عنه المشاهدات والتجارب .

فلسنا مخيرين بين أمرين ، بين أن يكون لنا فلسفة أو لا تكون لنا فلسفة ، بل الاختيار الحقيقى هو : هل نصوغ فلسفتنا عن وعى ، وعلى اتفاق مع مبدأ معقول ، أم نصوغها دون وعى وبمحض المصادفة ؟

ويمكن ، بقدر مع الترخّص ، أن نعد المذهب(*) الفلسفى نوعا خاصا من أنواع « النسق الاستنباطى » ، axiomatic الذى يفترض مجموعة من المقدمات أو المبادئ كالتى نجدها فى الرياضيات والمنطق الرمزى . والفرق بين النسق الفلسفى والنسق الرياضى أو المنطقى هو أن الثانى صورى وضرورى لأنه لا يتوجه الى محتوى وقائعى محدد ، ويعتمد على اللزوم المنطقى فى الانتقال من المقدمات الى النتائج . وهو بالتالى يصرح منذ البداية بتعريفاته وبديهياته ومصادراته التى يتأدى منها جميعا الى نظرياته البرهانية theorems (أو مبرهناته) .

غير أن المذهب الفلسفى لا يتمتع بهذا الاحكام الصورى أو البرهان

(*) كلمة المذهب فى اللغات الأجنبية هى بعينها النسق System .

الضرورى لأنه يتناول وقائع فعلية يجرى عليها تجريداته . ولكنه فى النهاية يصوغ افكاره فى افتراضات واسعة ما يلبث ان يستنتج منها مواقف جزئية متعددة .

ولعل ابرز ما يقاوم تصورنا للفلسفة على هذا النحو هو تعدد المذاهب الفلسفية بقدر تعدد الفلاسفة على حين اننا لم نكد نألف تعدد الانساق الرياضية الا منذ زمن قريب عندما ظهرت هندسات لا اقليدية لا تبدأ بافتراض اقليدس للسطح المستوى . ويضاف الى ذلك ان اصحاب المذاهب الفلسفية انفسهم ينكرون على فلسفتهم ان توصف بأنها مجموعة من الافتراضات الواسعة ، ويعتقدون انهم يقررون الواقع ويعبرون عن الحقيقة فى صفاء وجلاء .

ولكن تصورهم لانفسهم ووصفهم لآرائهم ينبغى الا يؤثر فى حكمنا على الفلسفة . وليس فى هذا ما يثير الاستهجان ، فقد كان اقليدس ومن قبله فيثاغورس ، ومن بعدهما كل علماء الرياضيات والفيزياء ، ومعهم الفلاسفة بما فيهم كانط ، يعتقدون جميعا وحتى وقت قريب ، بأن الرياضيات وخاصة الهندسة تصف وقائع الطبيعة ، او على الأقل تعبر عن البنية الأساسية للعقل ، ومبدأ المعقولة فى العالم .

ومما يؤيد اقتراحنا ان المناقشات الفلسفية فى معظم الاحيان تتخذ مسلك التحليل المنطقى الذى يعتمد الى كشف التناقض وعدم الاتساق فى المذاهب الفلسفية . ويشى هذا بافتراض مضمحل بأن المذهب الفلسفى ينبغى ان يعامل كنسق استنباطى ، وكثيرا ما يستخدم فى هذا الصدد نوع من « برهان الخلف » فى اتجاه راجع لبيان بطلان المقدمات .

وعلى أية حال ، فان الدفع بأن الانساق الاستنباطية فى

الرياضيات لا شأن لها بالواقع الفيزيائي والانسانى ، بينما المذاهب الفلسفية تهيب دائما بالواقع ، فان هذا الدفع يكذبه الاستخدام التطبيقى للرياضيات فى كافة العلوم . بل اننا نجد عالما عظيما « كآينشتين » يتوقف تماما عن عرض مشروع نظريته فى « المجال الموحد » انتظارا لتطوير رياضيات ملائمة لصياغة هذه النظرية الفيزيائية (٥) .

واذا كان من المستحيل ظهور « النظرية النسبية » دون أن تسبقها الهندسات اللاقليدية ، فهذا يدل على أن فى وسع علماء الفيزياء وانفلك وغيرهم اختيار ما يلائمهم من بين الانساق الرياضية المتاحة .

كذلك الانساق الاستنباطية الفلسفية ، أى المذاهب ، فى وسع الناس جميعا أن ينتقوا من بينها ، يعدلوا ، ويوفقوا بحسب ما يلائمهم ، عند اختيار موقف ، أو اتخاذ قرار .

٢ - الفلسفة العلمية :

تحدثنا من قبل عن الفلسفة ، وافترضنا أن تكون نظرية واسعة تعتمد على تجريد نسقى يضم شذرات المعارف الى محور جوهرى ، ويسد الثغرات بين تلك المعارف المتناثرة ، ويحاول أن يجيب على تساؤلات ما تزال تثير حيرة الانسان باجابات هى أقرب الى طبيعة الافتراضات النظرية التى لا تتطلب تحققا واثباتا مباشرا بأساليب العلم الراهنة . ومهما انفصل عن حضانتها من فروض جزئية لتتضم الى العلم ، فان الفلسفة تواصل وظائفها فى إثارة الفكر ، وطرح المشكلات ، والارهاص بالحلول . فموضوعاتها فى اتساعها ليست مما يعنى العلوم بتخصصاتها وفروعها . كما يبقى لها دورها الخاص عندما تؤلف بين ما حققته

(٥) جون كيميى ، الفيلسوف والعلم ، ترجمة د. أمين الشريف ، صص ٢٥٠ - ٢٥١ .

المعلوم وتدمجه فى اطار معيارى موحد ونظرة كلية يتخذان هيئة النسق الاستنباطى .

أما ما يسمى « بالفلسفة العلمية » فليس فرعاً أو مبحثاً من فروع الفلسفة ومباحثها ، كما أنها ليست عنواناً لمذهب فلسفى معين . بل هى وصف عام تولع باطلاقه بعض الفلسفات على مذاهبها فى عصرنا الحديث الذى أصبح فيه العلم فارس الحلبة .

ويسوغ هذه التسمية عند أصحابها تأثرهم بنجاح نظرية رائجة من نظريات العلم ، أو محاولتهم احتذاء مناهج العلم . فهكذا يجرى المذهب الفلسفى عند أصحاب هذا الاتجاه وقد بدا كما لو كان عرضاً فلسفياً لبعض النتائج العلمية السائدة ، أو محاكاة من بعض الوجوه لما يصطنعه العلماء من مناهج وأساليب .

ولم يكن من الممكن أن تصك هذه التسمية الا فى العصر الراهن بعد أن تحددت تماماً قسمات العلم ، وانفرد بمجاله ومنهجه . ولذلك علينا أن نميز فى تاريخ الفلسفة بين مرحلتين تقسمهما نشأة العلم بمعناه الحديث ، وذلك قبل أن نمضى الى نقد مفهوم « الفلسفة العلمية » .

وبعبارة أخرى ، فى وسعنا القول بأن المرحلة الاولى التى استمرت حتى بلغت قممتها عند « فلاسفة الطبيعة » وكانط ، كانت نوعاً من الفلسفة العلمية ، ولكنها كانت تمثل اتجاهاً « لا واعياً » للعلاقة بين الفلسفة والعلم ، فلم يكن ثمة فرق بين الفلسفة والعلم حينذاك ، ولكن عند المستوى أو المرحلة الثانية ، نجد اتجاهاً « واعياً » صريحاً .

ففى المرحلة السابقة اختلطت الفلسفة بالعلم اختلاطاً اتخذ فى الكثير من الأحيان طابعاً درامياً . فالكون ينحل الى رطوبة أو هواء

أو نار ، وثمة عقول للأفلاك ، والحب والكراهية مصدر الجذب والطرْد ،
والعالم عدد ونغم ، الى آخر فصول قصة الفلسفة القديمة . فاذا
ما صعدنا في الزمن ، الفينا الخلاقات « العلمية » وقد اصطبغت بصبغة
فلسفية بارزة . فهذا « سيكون » الرائد والمبشر بالعلم التجريبي يقول
في عام ١٦٢٢ معترضاً على نظام « كوبرنيكس » « أن كل تلك الآراء
انما هي تأملات واحد من الناس لم يعبأ بما أدخله من أوْهام في
الطبيعة » (٦) .

كذلك رفض « ليبنز » Leibniz مبدأ نيوتن للقصور الذاتي
وقانونه عن الجاذبية بوصفهما باطلين فلسفياً ولا يقبلهما العقل .
وعلى النقيض من ذلك برهن كانط على أن مبدأ القصور الذاتي يمكن
أن يستمد من العقل الخالص ، بل ذهب الى أن الاقرار بهذا القانون
انما هو الافتراض الوحيد الذي بمقتضاه تكون الطبيعة قابلة لأن
يدركها العقل الانساني (٧) . ونقد اقام كانط نسقه الفلسفي على الاقتناع
الكامل بكل ما جاء في كتاب نيوتن « المبادئ الرياضية للفلسفة
الطبيعية » مستخرجاً لمبررات الفلسفية والمنطقية لما أسماه بالقضايا
التركيبية القبلية . ومن المعروف أن نيوتن قد اتخذ من النسق الاقليدي
للهندسة أساساً لفلسفة الطبيعة ، أو لعلمه ، والمعنى واحد في عصره .

وتعزى هذه العثرات الفلسفية الواضحة الى أن الحدود بين الفلسفة
والعلم لم تكن قد رسمت بعد . وكان من نتيجة ذلك أن الفروض
« العلمية » التي لم ترسخ بعد بحيث تندمج في الإدراك الشائع ، كانت
تقابل غالباً بالاستنكار الفلسفي . فكل فيلسوف أنكر فرضاً جديداً ،

P. Frank, "Why Do Scientists and Philosophers so often (٦)
disagree about the Merits of a New Theory?" in *Philosophy of
Science*, edited by P. Wiener, P. 474.

Ibid., PP. 476 - 7.

(٧)

انما يعنى انه كان ما يزال أسيرا لفروض قديمة رفضها بدورهم فلاسفة سابقون عليه قبل أن تكسب اقتناعا واسعا ، وتؤديها الممارسة .

ولقد كان هذا أمرا مقبولا فى عصور لم يعترف فيها للعلم والعلماء بمكانة خاصة ، وكان الادلاء بأراء حول ظواهر الطبيعية نشاطا مشاعا لسائر الناس .

ولكن الحال اليوم يختلف اشد الاختلاف عن الماضى ، فالحدود واضحة ومعروفة . وكل من يريد اليوم أن يخطط الفلسفة بالعلم يعرف ما يقول ، وعلى بينة مما يصنع . والهدف المشترك بين كل من يستخدم مصطلح « الفلسفة العلمية » عنوانا لمذهبه ، رغم الخلافات الحادة بين تلك المذاهب ، الهدف هو رفع قيمة المذهب الفلسفى فى سوق الفكر عن طريق استعارة ما رسخ للعلم من سمعة طيبة نات به عن مباديين الخصام والشقاق التى لا تسفر عن حسم أو اتفاق .

وقبل أن نمضى الى نقد هذا الاتجاه ، يتوجب علينا ازجاء الشكر له ، والتعبير عن تقديرنا لنواياه الطيبة للاعلاء من شأن الفلسفة ، والخروج بها من « أزمتها » التاريخية ، وشفاء أمراضها المزمنة .

ولنستعرض فى عجالة بعض تلك المحاولات الفلسفية لتبئين أين يترىص الخطر بالفلسفة والعلم معا على السواء .

فهذا «أوجيست كونت» يعلن انتهاء عصر الميتافيزيقا ومن قبله عصر اللاهوت ، مبشرا بالفلسفة الوضعية أى العلمية . وعلى الفلسفة لى تكون جديدة بهذا الاسم أن تتخطى عن موضوعاتها السابقة ، وتقنع بالتأليف بين نتائج العلوم الوضعية وتنظيمها معا ، فتصف ما هو كائن بقدر ما تتيحه لها تلك النتائج العلمية .

فهنا أولا يضحى بدور الفلسفة الخاص الذى ينشأ عن طبيعتها الشمولية التى تتجاوز مجرد التسجيل والجرد لما هو كائن ، وبالتالي

تعجز عن المساهمة فى دفع تطور العلم ، ومن ثم تفقد الفلسفة أهميتها ،
كما ينقطع عن العلم رافد واعد بالكشف والابداع .

أما الفلسفة الوضعية الحديثة أو التجريبية المنطقية فترفض التركيب
الفلسفى ، وحسب الفلسفة ، لكى تكون فلسفة علمية ، أن تعتمد الى التحليل
المنطقى لكافة المشكلات الفلسفية التقليدية لتدلل على أنها ليست مشكلات
بقدر ما هى نتيجة استخدامات غير سليمة لالفاظ اللغة . وعلى الفلسفة ،
لكى تقوم بعمل ايجابى ، أن تحلل القضايا والعبارات التى يصوغها
العلماء عند تدوينهم لمشاهداتهم التجريبية أو معادلاتهم الرياضية ،
وليس لها أن تضيف شيئا . وليس عندنا ما نضيفه بدورنا الى ما أسلفنا
بيانه عن الفلسفة فى الصفحات السابقة .

ومن المدافعين المبرزين عن « الفلسفة العلمية » برتراندرسل ،
ولكنه قد يختلف قليلا أو كثيرا عن أنصار الوضعية التقليدية وأصحاب
الوضعية المنطقية . فهو يرفض أن تقوم النتائج العلمية أساسا لما يسمى
بالفلسفة العلمية لأن معظم نتائج العلم ، كما يقول ، أقل يقينا وأشد قابلية
لأن تقلبها البحوث التالية ، وهى بذلك أقل سمات المنهج العلمى قيمة (٨) .
أما الفلسفة العلمية فى نظره فينبغى أن تصطنع طرائق العلم ، ولكن على
النحو الذى يفرق نطاق الفلسفة عن نطاق العلوم النوعية . فقضايا
الفلسفة لديه لابد أن تكون عامة ، وقبلية ، ولكن بغير الدلالة التى درجنا
على استعمالها فى الفلسفات التقليدية .

فمن جهة العمومية ، لأن أن تقبل القضية الفلسفية التطبيق على كل
شئ يوجد ، أو يمكن أن يوجد . ولكن ليس بمعنى أن نتحدث عن كل
شامل ، كالكون مثلا ، فليس ثمة شئ هو الكون ، وبالتالي ليست هناك
قضية فلسفية يكون موضوعها « الكون » . أى أن الأشياء جميعا لا تشكل

« كلا » Whole يمكن أن نعهده شيئاً آخر يتميز عن مفرداته بحيث نجعله موضوعاً قابلاً لأن تحمل عليه المحمولات . وبعبارة أخرى ، هناك صفات تنتمي الى شيء منفصل ، ولكن ليس هناك صفات تنتمي الى « كل » مكون من تلك الاشياء بصفة جمعية ، واذن فان القضايا العامة التي يعنيها رسل هي القضايا التي يمكن التأكد منها بالنسبة لكل شيء فردى ، مثل قضايا المنطق . ويسمى رسل تلك المجموعة من القضايا العامة بمذهب « الذرية المنطقية » وأحياناً « التعددية المطلقة » ، فهناك كثرة من الاشياء ، ولكن ليس هناك « الكل » المكون من تلك الكثرة .

أما القضايا القبلية، فتعني انها لا تقبل تأييدها أو تنفيدها بالشواهد التجريبية . ويوجز رسل وصفه للفلسفة العلمية المنشودة بالقول بأنها « علم الممكن » Science of the Possible ويطمئننا بأن ذلك لايعنى في نهاية الامر شيئاً آخر غير المنطق . فالمنطق ينطوى على قسمين لا يتمايزان بصورة حادة . يتعلق القسم الاول بالعبارات العامة التي تتصل بكل شيء دون الاشارة الى شيء بعينه . أو علاقة . أو محمول . ويتعلق القسم اثنائي بالتحليل والتعداد للصور المنطقية . أى لأنواع القضايا التي يمكن أن تحدث . أى بأنماط الوقائع المختلفة ، وتصنيف مكونات الوقائع . وعلى هذا الوجه يزودنا المنطق بجرد inventory للمكونات ، وكذلك بذخيرة أو مستودع reportory للفروض المستخلصة بالتجريد . وهنا يكون التحليل جوهر الفلسفة وليس التركيب . وليس المطلوب منها إقامة مذاهب من شذرات من هنا وهناك ، بل المقصود هو فهم الصور العامة . وتقسيم المشكلات التقليدية الى عدد من المسائل المنفصلة . ويقول « رسل » أن شعار : « فرق تصد » هو شعار النجاح في الفلسفة العلمية كما هو كذلك في أى مكان آخر (٩) .

وديعونا « رسل » بصراحة المحبة الى نبذ الامل في حل الكثير

من مشكلات الفلسفة التقليدية الشديدة الطموح . فبعضها يمكن أن تحله العلوم الجزئية ، والبعض الآخر لا يمكن لقدراتنا أن تحله .

فإذا ما بقي للفلسفة مشكلات يمكن الاعتراف بأهليتها ، فإن المنهج العلمى إذا ما طبق عليها فانه يتيح لها أن تنقسم الى مسائل متميزة تتقدم وتنمو جزئيا ، وبصورة تدريجية وغير حاسمة . والفلسفة العلمية ليست فى حاجة الى أكثر من الصبر والتواضع شأنها شأن العلوم الأخرى حتى يتسع الطريق أمامها نحو تقدم صلب ومتواصل (١٠) .

ومع تسليمنا جدلا بأن الفلسفة على هذا النحو قد فقدت أوراق اعتمادها ، وأصبحت نشاطا فى أوقات الفراغ يمارسه المناطقة أو هواة التحليل المنطقى ، الا أننا نلاحظ من وراء هذا كله نوعا من المبادئ أو المقدمات التى تنصدر النسق الاستنباطى الفلسفى ، ولكنها مضمرة خفية فى أغلب الأحيان . فبالنسبة لرسل يصرح بدعوى ميتافيزيقية يسلم بها ابتداء وهى التعددية المطلقة ، أو الذرية التى يصفها بالمنطقية . وهو يبدأ بها لكى يسوغ لنا امتناع البحث المشروع فى قضايا الفلسفة التقليدية ، وكان عليه أن يجعلها نتيجة يستخلصها بالاستدلال لكى تصبح نظرية مبرهنة theorem . ولو صنع رسل ذلك لوجد نفسه عضوا كاملا العضوية فى نطاق الفلسفة التقليدية .

وكذلك الوضعية المنطقية تضمّر مقدمات لا تعلنها ، على حين تشهدنا على أنها لا تحوز شيئا من المنوعات الفلسفية ، وانها نقية اليد من المشكلات الفلسفية الزائفة . غير أن الأمر ليس على هذا النحو من البساطة .

فهى منذ البداية تسن تشريعا « للمعنى » وهو القابلة للتحقق

verifiability كما تقدم تصنيفا مستغرقا للقضايا أو الكلام الذى يحمل معنى ، فهو اما يكون تحليليا أو تركيبيا . ثم تحدد وظيفة معينها للفلسفة ، وهى التحليل .

وهى فى هذا كله تتفق مع مذاهب (أو أنساق) الفلسفة التقليدية من حيث للشكل لانها تقدم ، بوعى أو لاوعى ، نسقا استنباطيا مثل أى مذهب فلسفى آخر .

اما من حيث المحتوى ، فالمسألة مفتوحة دوما للحوار . ويتوزع المحتوى الفلسفى لمذاهبهم . رغم استيائهم من كلمة مذهب ، جانبان : الاول سلبى ، وهو انكارهم لمشروعية البحث الفلسفى فى مجال الميتافيزيقيا والقيم . والثانى ايجابى ، وهو التفرغ لعمليات التحليل المنطقى لمنتجات الفكر الانسانى . والذى يهمنى هنا ليس الرد الفلسفى على آرائهم الخاصة على الوجه الذى يدفع القارئ الى الاختيار بين آرائنا وآرائهم . فلهذا مكان آخر(*) . اما الذى يعنىنا بالدرجة الاولى فهو تضمن فلسفتهم لنوع من الميتافيزيقيا والقيم رغم اعلانهم بنفيها خارج اسوار « الفلسفة العلمية » فعلى حد تعبير « بيرس » : ليست الوضعية بأكثر من نوع خاص من الميتافيزيقيا مفتوح أمام ما لا يمكن التيقن منه من ميتافيزيقيا(١١) . وذلك لأنها تقوم على تصور خاص للحقيقة والواقع والانسان . قد افترضته مقدما دون مبرر أو دليل .

والذى يعنىنا فى المحل الثانى هو تصورهم المتحيز للعلاقة بين الفلسفة والعلم . فعلى الفلسفة أن تقف عند أقدام العلم بنتائج الراهنة لكى تنسقط قضاياها وتتبعبها بالتحليل . بيد أن الفلسفة تتجاوز تلك

(١١) C. S. Pierce, *Values in a Universe of Chance*, PP. 140-1.

(*) يرد تفصيل ذلك فى كتاب للمؤلف تحت عنوان « القضايا المعاصرة للفلسفة » . وكذلك فى كتاب آخر بعنوان « فلسفة القيم » وهما تحت الطبع .

العلاقة القائمة على التبعية . فإذا كانت متفقة مع العلم فى عمليات التجريد والتعميم . وان كانت تنصب على معرفة علمية سابقة تقيم عليها نظرتها العامة ، فهى تختلف عنه فى البحث عن معنى وقيمة تلك المعرفة . فالفلسفة عملية تقويم نقدية لمنجزات العلم تعمل على مستوى أعمق وأبعد يتصل بنظرة كلية ونهج للحياة . ولا يمكن لمثل هذه النظرة وذلك النهج أن ينتظر حتى تتقدم له العلوم بثمراتها التى نضجت . وفروضها التى تحققت . وهى بلا ريب أمور جوهرية فى صوغ النظرة الفلسفية . الا أنها تبادر الى تنسيق المعرفة المتاحة والى وضع افتراضات واسعة تسد بها الثغرات التى لم يملأها العلم بعد ، لا لتقوم بديلا ومنافسا للعلم ، ولكن ارضاء للمطالب الروحية والمادية للانسان الذى سيظل دوما مفتقرا الى اطار عام يضم فيه ما بلغه من تقدم ، ويهيبه له من خلاله أن يشارك فى التقدم . فالفلسفة لا تستطيع أن تنزع عن نفسها الحق فى الحديث عما ينبغى أن يكون . والتطلع اليه لتظل رهينة ما يستطيع العلم التحقق منه . ولكن ثمة تبادل خلاق بين الفلسفة والعلم . فالعلم دون فلسفة تجارب عشوائية متناثرة . والفلسفة بغير علم تجريد عقيم . وسيتضح عبر الفصول التالية بعض الجوانب الفلسفية التى تحايت البحث العلمى .

ولا يقتصر عنوان « الفلسفة العلمية » على التحليليين والوضعيين ، بل يضم معهم مذاهب كبرى مثل الفنونولوجيا والماركسية . ولأنها مذاهب كبرى فإنها لا تقنع بالدور المتواضع للمذهب الفلسفى ازاء العلم ، وترفض منذ البداية منزلة التابع . وربما كان من الأوفق أن يكون العنوان اللائق بكل منهما : « الفلسفة - العلم » . فهما يعترفان بأنهما نسقان فلسفيان ولكنهما ، بدرجة أو بأخرى ، بشكل أو بآخر ، يحتويان العلم فى جوفهما .

فالفلسفة عند « هوسرل » رائد المذهب الفنونولوجى ، هى علم

الماهيات الثابتة التى لا تتخلف فى كل زمان ومكان ، والشرط القبلى لصحة سائر العلوم ، وشأنها فى نظره شأن الهندسة التى يعدها العلم الماهوى للمكان (١٢) . ويبدو أنه لم يفتن الى تعدد الهندسات اللاقليدية بقدر تعدد اختلاف تعريفاتها وبديهياتها ومسلماتها ، ومن ثم يغلب عليها طابع الابتكار العقلى الذى لا يشترط فيه سوى سلامة الاستنباط وخصوصية الاستنتاج ، وليس القطابق مع الواقع .

أما الماركسية فلها شأن آخر ، فهى فى الواقع تتضمن جوانب متعددة . ففيها الفلسفة على نحو ما أوضحناها فى القسم السابق ، وهو الجانب الذى ينطوى على أعم المبادئ والتصورات وقواعد المنهج الجدلى . وفيها العلم الذى بلغ مستوى معيناً من التطور فى التحليل الماركسى للنظام الرأسمالى فى القرن التاسع عشر . كما تتضمن الأيديولوجية أو الالتزام السياسى والبرامج المتصلة به وخاصة تصوراتها عن النظام الاشتراكى الذى سيتولد فى نظرها عن تفجير الرأسمالية بتناقضاتها الداخلية . وتمتزج تلك الجوانب الثلاثة معا فى المذهب الماركسى دون تفرقة أو تمييز ، ولكن بعد أن يوصف ذلك جميعاً بالعلمية . وتصبح الفلسفة ، بوصفها وحدة للمعرفة أو علماً لأعم القوانين ، السند والمحك والشرط معا لصحة المعارف العلمية .

ومهما يكن من أمر ، فإن التوحد أو المزج بين دورى الفلسفة والعلم لابد أن ينزلق بالمذهب الفلسفى الى التحول الى دوجمائية عنيدة ، أو لاهوت عصرى . فتتلق بين وظيفتيه متباينتين تلفيقاً قد يدفع فى نهاية الأمر الى اخفاقهما معا . فما يسمى بالفلسفة العلمية يحتفظ بوظيفة الفلسفة كشيء يمكن أن يستمر ويدوم مادامت اطاراً شاملاً من الافتراضات والتوجيهات النظرية والمنهجية التى لا تستوجب تحققاً مباشراً يكشف

فى المدى القصير صحتها أو بطلانها • وفى الوقت نفسه تحاول أن تتدثر
برداء العلم ، وتشبث بطابعه التقريبي المتطور الذى يسمح لنظرياته
وقوانينه أن تتجاوز بعضها لكى تبلغ صيفا أكثر عمومية وأشد استيعابا
لحالات متعددة متجددة • وتفسد الفلسفة العلمية الأمرين معا • فهى
بوصفها فلسفة عجزت عن تقديم تجريد وتعميم مشروع لأنها أثقلت من
خطوها ، وضيقت من شمولها بتعلقها بصحة نظرية أو نظريات علمية
معينة ، أو بارتهاؤها بقوانين (أو ماهيات) محددة ، أو التزامها الصارم
بقواعد منهجية كانت صالحة فى عصرها •

ولأنها استعارت لنفسها صفة العلم ، فرضت عليه أن يترث فى تطوره
بحيث ثلاثم خطواته قضبانها الحديدية ، والا خرج عن الخط المرسوم الذى
وضع تصميمه فى مرحلة سابقة • وحسب العلم أن ينصرف الى مجموعة
من الاجتهادات والتأويلات التى تدور حول النصوص الأصلية للوتى
العظام •

واسقاط المشروعات عن مصطلح « الفلسفة العلمية » لا يعنى فصلا
تعسفيا بين الفلسفة والعلم تحملنا عليه اعتبارات مدرسية أو أكاديمية ،
أو تغرينا به الدعاوى الرائجة عن التخصص • ولكنه دعوة الى تجلية
العلاقة بين الفلسفة والعلم حتى لا يكون محكنا فى الاختيار بين الفلسفات،
أو الحكم لها أو عليها معتمدا فحسب على ايدىولوجية مضرة أو معلنة •
وهذا بدوره لا يقلل من أهمية الايدىولوجيات فان لها محركاتها الخاصة
ومعاييرها • فالفلسفات « العلمية » التى تضع الفلسفة تحت وصاية العلم
عند المرحلة التى بلغها من تطوره انما تعنى فى التحليل الأخير رفضا
لان يكون للانسان المفكر موقفه الشامل من العالم والحياة والمجتمع ،
وكانها تضرر الدعوة الى تجميد الأمر الواقع ، واغراق المفكر فى تفاصيل
الحياة المبعثرة دون أن يكون فى وسعه الفكك منها ليتطلع اليها ، على

مبعدة ، ممتلكا لحرية الحركة وصديق التعبير ، توطئة لاختيار موقف واتخاذ قرار .

أما الفلسفات التي تضع العلم تحت وصاية الفلسفة ، فإنها تحتكر مستودع الحقيقة ، وعلى الناس جميعا ، إذا رغبوا عن الانحراف ، أن يلتزموا مبادئهم « ومنهجهم » .

ولعل « للفلسفة العلمية » . أن لم تعامل كمصطلح مستقل ، دلالة واسعة مقبولة . وذلك عندما تشير الى أية فلسفة تقيد من العلم في عصرها بحيث لا تظل تأملا منبت الصلة بما يجرى في واقعها ، ولكن على شريطة ألا تعفى نفسها من وظيفة الفلسفة وتتخلى عنها للعلم ، ليقوم بدورها بدلا عنها ، أو تعكس الوضع ، فالأمران سواء .

وموجز القول أن الصلة بين الفلسفة والعلم لا تجيز للفلسفة أن تكون « وصيفة » للعلم أو « وصية » عليه .

٣ - فلسفة العلم :

لن تواجهنا لحسن الحظ خلاقات حادة حول تحديد معنى ، أو نطاق فلسفة العلم بين جمهرة المشتغلين بالفلسفة . وربما انصب الخلاف في معظم الأحيان حول ما ينبغي أن يكون لفلسفة العلم من مساحة داخل المذهب الفلسفي . ويرد ضيق المساحة أو اتساعها الى تصور الفيلسوف للعلاقة بين الفلسفة والعلم . فضلا عن تصور الخاص للطبيعة النوعية للعلم .

وفلسفة العلم فرع أو مبحث من فروع الفلسفة ومباحثها ، ولكنها قد تستوعب المذهب الفلسفي بأسره كما هو الحال لدى أصحاب «الفلسفة العلمية» من الوضعيين المنطقيين على نحو ما تبين لنا في القسم السابق من هذا الفصل .

ولا بد أن تتعدد فلسفات العلم بقدر تعدد المذاهب الفلسفية ، لأنها ليست سوى وجهة نظر فلسفية الى العلم . والعلم هنا هو المادة الخام أو الموضوع الذى يخضع للبحث الفلسفى . ورغم أن العلم واحد وليس مذاهب شتى ، الا أن أسلوب تناوله ، وليس ممارسته ، مختلف متعدد .

فلسفة العلم ليست ممارسة للعلم بل هى حديث فلسفى عن العلم أى أنها لا تقدم معارف علمية ، بل « تتفلسف » حول تلك المعارف ، وحول المناهج التى توصلت اليها .

وإذا ما فرغ بعض رجال العلم من بحوثهم ، وعمدوا الى الكتابة عن نتائجها ، وبيان أهميتها ومكانتها فى تاريخ العلم ، واثرها المتوقع فى حياة الانسان ، وغير ذلك من موضوعات تتجاوز التقرير المباشر لنتائج البحث وخطواته ، اذا ما صنع العلماء ذلك ، فانهم يدلفون الى تخصص آخر ليس العلم ، بل فلسفة العلم . وهم بصنيعهم ذلك يتنازلون عن حصانتهم العلمية ، ويقفون على قدم المساواة مع سائر فلاسفة العلم ، بحيث يمكن لنا أن نقبل كلامهم أو نعزف عنه دون أن يتوجب علينا أن نتخذ من آرائهم بينة فلسفية تكافئ فى صحتها معادلاتهم وصيغهم العلمية .

وإذا ما سلمنا للفلسفة أن تتحدث « عن » أى شئ ، ولكن بطريقتها الخاصة التى أوضحناها فى القسم الأول ، فأننا لا بد مسلمون لفلسفة العلم بأن تتحدث عن العلم فى كل جوانبه دون أن تقصرها على مجال دون آخر . ومن ثم لفلسفة العلم أن تتناول أنطولوجيته ، وإبستمولوجيته ، وكذلك أكسيولوجيته ، فضلاً عن ربط ذلك جميعاً بمنظور شامل يحدد للعلم مكانته الخاصة بين سائر الفاعليات الانسانية .

ولا يعنى ذلك بطبيعة الحال أن تكون هناك قائمة ، أو لائحة

بالموضوعات أو المواد التى يجب أن يتناولها فيلسوف العلم ، بل الأمر متروك له فى انتقاء ما يراه ملائماً فى اشتغاله بفلسفة العلم .

فأما الجانب الانطولوجى فهو الذى يتصل بنظرية الوجود الفلسفية .
والذى يعنينا منها بالنسبة للعلم ، هو المترتبات الفلسفية على التصورات أو المفاهيم العلمية مثل المادة أو الطاقة أو الموجه ، وكذلك تركيب الذرة ، وطبيعة المجال وانحركة . فكل تلك المفاهيم قد تبعث لدى بعض الفلاسفة تساؤلاً عن الوحدات الأساسية التى يمكن أن ينسج منها الكون . ومهما تكن الاجابة على ذلك التساؤل ، فانها اجابة لا تندمج فى تكوين العلم نفسه ، بل هى اجابة تنتمى الى فلسفة العلم ، أى أن قبولنا لها أو رفضنا اياها لا يعتمد على الاستدلال العلمى بل يقوم على ما ارتضيناه من نسق فلسفى .

وأما الجانب الإستمولوجى فيتعلق بنظرية المعرفة الفلسفية .
وهى النظرية التى تتألف من محاور ثلاثة . يحدد الأول امكان المعرفة ؛ ترى هل يملك الانسان حقاً القدرة على بلوغ الحقيقة عن طريق العلم ؟
وبعين المحور الثانى طبيعة العلاقة بين الباحث وموضوعات بحثه ، هل هى من انشاء عقله أو هى واقع خارجى مستقل عن ادراكه ، وهل يمكن مثلاً القول بأن الالكترون موجود ؟ ويشغل المحور الثالث بأدوات أو مصادر المعرفة ، هل هى العقل ، أو الحدس ، أو معطيات الحس .

وأما الجانب الأكسيولوجى فهو ما ينضوى تحت نظرية القيم فى الفلسفة . ولا يعنى هذا فى فلسفة العلم ربط العلم بالأخلاق فحسب ، بل يتسع لكل أنواع القيم . فضلاً عن تصوير العلم كمشروع انسانى يستهدف غايات معينة مستخدمة وسائل محددة لتحقيقها .

وليست هذه الجوانب هى وحدها التى تعنى بها فلسفة العلم ، فهناك مجالات أخرى لا تقل عنها أهمية .

فهناك أولا « تاريخ العلم » وهو كما يقول فايغل البحث الذى يتتبع نمو المشكلات العلمية وتطورها . وما قدمه العلم من نظريات أو حلول لتلك المشكلات فى نطاق سياقه الاجتماعى الثقافى Sociocultural الشامل(١) .

وهناك « سيكلوجية العلم » التى تبحث فى العمليات النفسية والعقلية التى تتعلق بالكشف العلمى ، وما يقترن بها من القدرات الابداعية والخيالية الموجهة لحل المشكلات العلمية(٢) . والى جانب التاريخ وعلم النفس تقوم سوسيولوجية (أو علم اجتماع) العلم ، وهى التى تدور حول التفسير الاجتماعى لتطور النظريات العلمية ، وتطور تقبل المجتمع لها ، بالاشارة الى أسلوب التنظير العلمى ، ونمطه الذى يعكس الصبغة السائدة رحلة معينة من اوضاع المجتمع الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية(٣) .

غير ان « فايغل » ورفاقه من التجريبيين المنطقيين يضعون تفرقة حاسمة وقاطعة بين تلك المجالات السابقة وبين فلسفة العلم . وقد يطلقون على تلك المجالات عنوانا مستحدثا خاصا وهو علم العلم Science of Science .

و « علم العلم » كما يقول « كارناب » تحليل ووصف العلم من وجهات نظر متعددة مثل المنطق ، وعلم المناهج ، وعلم الاجتماع وتاريخ العلم . ولكنه اى كارناب ، يعود فيقرر ان المهمة الرئيسية لعلم العلم هى تحليل لغة العلم ، بل ان مهمة الفلسفة باسرها هى تنمية منطق ومناهج بحث العلم على النحو الذى يحول أكثر مشكلات الفلسفة التقليدية الى مشكلات علم

Feigl, *Philosophy*, edited by R. Schlatter, P. 47. (١)

Loc. cit. (٢)

Loc. cit. (٣)

العلم بحيث تكون مهمة الفلسفة تحليليا للغة العلم(٤) .

غير أن « ماري بروديك » ، فى حديثها عن طبيعة فلسفة العلم ووظيفتها ، تفصل علم العلم عن فلسفة العلم ، لأن علم العلم ينتمى الى علم الاجتماع وعلم النفس ، أى أنه نوع من مزاولة البحث العلمى وليس طريقة للتحدث « عن » العلم كما هى الحال فى فلسفة العلم(٥) .

ومهما يكن من فروق بين المصطلحات ، الا أن هناك اتفاقا حول ما ينبغى أن تقتصر عليه فلسفة العلم عند أنصار الوضعية المنطقية ، وهم أعلى فلاسفة العلم صوتا ، وأوفرهم إنتاجا ، وهو ما يفرى البعض بالتوحيد بين فلسفة العلم كفرع من فروع الفلسفة ، وبين طريقة المناطقة الوضعيين فى تناول مسائلها ، وكان الأمرين شئ واحد .

وتقتصر فلسفة العلم لديهم على التحليل المنطقى للعلم . ولا بأس أن تتطوى فلسفة العلم على التحليل المنطقى ، فهو مجال أساسى وله أهميته البارزة فى إيضاح مفهومات العلم وخطوات منهجه . ولكن ذلك لا يسوغ الاقتصار على ذلك الجانب وحده بحجة أن هناك « علوما » تختص بدراسة العلم من جوانبه الأخرى ، كتاريخ العلم أو سيكولوجيته أو سوسولوجيته .

فتاريخ العلم هو جزء من علم التاريخ ، وسيكولوجيته موضوع بحث لعلم النفس . وسوسولوجيته فرع من فروع علم الاجتماع . وهذا حق ، اذا ما اقتصرَت الدراسة فى كل منها على بحث وقائع خاضعة

R. Carnap, art. Science of Science in Dictionary of Philosophy, edited by D. Runes. (٤)

H. Feigl and M. Brodbeck, Readings in the Philosophy of Science, P. 3. (٥)

للمشاهدة والتجريب ، وإذا ما استقلت موضوعات كل علم منها عن الأخرى .

ولكن يبقى لفلسفة العلم ما تصنعه بنتائج هذه العلوم ، وهى فى ذلك تمارس اختصاصها وتؤدى دورها بوصفها فلسفة . فالفلسفة ، كما تبين لنا من قبل ، ليست علما بين علوم أخرى ، وليست منافسة لها ، أو مهيمنة عليها . بل هى تفيد من كل المعارف والممارسات فى عصرها لكى تستخلص منها دلالات مشتركة تتجاوز فى تجريدها حدود تلك المعارف والممارسات لتضمها وتسلكها فى خيط واحد يزودنا بنظرة مستوعبة تكون بمثابة الافتراضات الواسعة التى ليس لعلوم بعينه أن يلم بالتحقق منها ، فضلا عما تتضمنه من اطار معيارى موجه ليس للعلم من سبيل الى التصريح به .

وفلسفة العلم لها أن تفيد من تلك العلوم التى تجعل من العلم موضوعا لبحثها فى جانب دون آخر .

وتؤلف بين نتائج هذه العلوم التى تصلح أن تدمج فى وجهة نظر متسقة تتفق والنسق أو المذهب الفلسفى الذى صدرت عنه .

ولسنا فى موقع من يحكم على هذه المذاهب ، لها أو عليها ، فى هذا الفصل التمهيدى . بل نحن أقرب الى عمال المساحة الذين يرسمون التخوم . أو أقرب الى الذين يضعون حدود الملعب الذى ستجرى عليه المباريات بين الخصوم . ولكننا فى الفصول التالية لن نجد مقرا من النزول الى أرض المعركة ، فالحديث فى الفلسفة لا يمكن أن يكون محايدا ، وتاريخ الفلسفة ، كما يقولون ، فلسفة . ولا بد من طرح وجهة نظر ، لأن ما يظن أنه عرض مجرد انما ينطوى على أسلوب خاص فى الانتقاء ، ويضمر رأيا يحجبه الحياء .

وعلى هذا الوجه فان فلسفة العلم مفتوحة على مختلف النزعات

العقلية والعملية • فنجد من يربط العلم بالدين مثل اميل بوثر *Boutroux* في كتابه « العلم والدين » ، وكذلك العالم الشهير جيمس جينز *Jeans* وخاصة في كتابه « الكون الغامض » ، فضلا عن المحاولات التي يتفاوت حظها من العمق أو السطحية عند الكثير من الكتاب المعاصرين في مصر والخارج •

ونجد في الوقت نفسه من يوثق الصلة بين العلم والجمال أو الفن مثل بوانكاريه *Poincaré* ، وكذلك آنيشتين نفسه الذي صرح بأنه أفاد من دسيتوفسكى الروائى الروسى بأكثر مما أفاد من « جاوس » *Gauss* العالم الرياضى المعروف (٦) •

أما ربط العلم بالأيديولوجية فمسألة معلنة عند الماركسيين وعند من يطلق عليهم اسم « الراديكاليين » واليسار الجديد ، فى العالم الأنجلو ساكسونى • وهناك من الفلاسفة من قصر فلسفة العلم على التحليل الأخلاقى لقيم البحث العلمى مثل « ألبير باييه » *Albert Bayle* فى كتابه الذائع الصيت « أخلاق العلم » •

اذن فكل ما سبق ، انما ينتسب الى فلسفة العلم ، ولا ينبغى لنا أن نحظر النخول اليها الا لمن تسلح بأدوات التحليل المنطقى • ولا يشترط لمن أراد ان يتفلسف فى العلم سوى توافر امرين • الأول : المنحى الفلسفى الذى يتطلب القدرة على التعميم والتجريد والشمول ، والثانى : الالمام بتطورات العلم الذى يستلزم من الباحث أن يعرف ما يتحدث عنه من مفهومات ونظريات ومناهج علمية •

B. Kuznetson, "Einstein and Dostyovski", *Diogenes*, (٦)
No. 53, Spring 1966.

(*) سنعرض بمزيد من التفصيل لهذه الآراء فى الفصول التالية •

ويجدر بنا أن نقدم بين يدي القارئ ملاحظة حول قصة فلسفة العلم في بلادنا . فما يجذب انتباه القارئ أن البحث والكتابة في فلسفة العلم قد انحصرا داخل مادة المنطق وكان فلسفة العلم جزء لا يتجزأ من دراسة المنطق ولا مكان لها خارج دروسه .

فأول تناول لموضوعاتها ، دون ذكر لاسمها ، كان في كتاب الدكتور أبو العلا عفيفي : « المنطق التوجيهي » الذي صدر عام ١٩٢٨ . وقد وضع مناهج البحث في مختلف العلوم وكذلك تصنيف العلوم تحت عنوان « المنطق التطبيقي » . ثم تلاه الدكتور محمود قاسم سائرا على الدرب نفسه في كتابه « المنطق الحديث ومناهج البحث » (١٩٤٩) على أساس أن المنطق القديم كان منطقا صوريا بينما الحديث منطق « مادي » ينصب على الوقائع والتجارب والمشاهدات . ولا أدري كيف تستقيم تسمية نوع من المنطق « بالمنطق التطبيقي » ، وكان المنطق مجموعة من الوصفات والارشادات وعيننا أن نطبقها . وإذا ساغ هذا فإن كل ضروب الفكر والسلوك الانساني ، وليس العلم وحده ، منطق تطبيقي ، لأن الناس يريدون لتصرفاتهم جميعا أن تكون منطقية ، وبالتالي ليس من الانصاف أن نفرد لمناهج البحث في العلم اسم المنطق التطبيقي .

أما القول بمنطق مادي فهو تناقض في الحدود لأن المنطق ، أي منطق ، صوري بحكم طبيعته وتعريفه لأنه لا يتعلق بمحتوى معين ، أي لا يتعلق بأشياء دون أشياء ، بل لابد أن يكون ضروريا كليا ، وبالتالي فارغا من المحتوى « المادي » . وهذا « تارسكي » Tarski وهو من أبرز المناطق المعاصرين يقول : « اني لاميل الى الشك في وجود أي « منطق للعلوم التجريبية » في مقابل المنطق بصفة عامة أو « منطق العلوم الاستنباطية » . وعلى كل حال فإن دراسة منهج البحث في العلوم التجريبية تشكل ميدانا هاما من ميادين البحث العلمي . ومن

الطبيعى أن تكون المعرفة بالمنطق ذات فائدة فى علم مناهج البحث. هذا ، كما هى ذات فائدة بالنسبة لآى مبحث آخر « (٧) .

ثم ظهر كتاب « المنطق الوضعى » للدكتور زكى نجيب محمود الذى خصص الجزء الثانى منه لفلسفة العلوم عام ١٩٥١ . وكان من الطبيعى أن تندرج فلسفة العلم فى المنطق ، وهذا أمر يتسق مع مذهبه « الوضعى المنطقى » الذى يجعل من الفلسفة بأسرها وليس فلسفة العلم فحسب تحليلا منطقيا .

وقد كان ذلك ايدانا بمواصلة ذلك التقليد ، وهو أن يقوم لسلطنة المنطق من بعده بتدريس فلسفة العلم . وما دام الأستاذ ولحدا للمعاتين فقد استقر فى الازهان أنهما طرفان لشيء واحد .

وقد دعم هذا الاتجاه وفرة المراجع التى ألفها أنصار الوضعية المنطقية الذين أوشكوا على احتكار النشر فى هذا التخصص ، وهم الى ذلك يكتبون بالانجليزية التى تعد أيسر اللغات وأقربها الى باحثينا .

ولا ريب أن المنطق أداة مهمة للبحث فى فلسفة العلم ، كما هو كذلك فى أية مباحث فلسفية أخرى . ولكنه لا يكفى وحده لمعالجة فلسفة العلم فى غيبة الالام بعلم الطبيعة والانسان ، والافتقار الى منظور فلسفى شامل .

وتأسيسا على ما تقدم ستكون خططنا فى دراسة فلسفة العلم اشد بساطة ، وأكثر اتساعا فى أن واحد .

وستكون بدايتنا حيث ينبغى أن تكون البداية ، وهى عرض الدلالات المتعددة للعلم عند من تصدوا لمحاولة تعريف العلم وتمييزه عن غيره من

(٧) الفرد تارسكى ، مقدمة للمنطق ، ترجمة د. عزمى اسلام ، صص ٢٩ - ٣٠ .

ضروب الأنشطة العقلية والعملية • وسنسمى الى الخروج بالدلالة المشتركة التي تصلح أن تكون نقطة اتفاق ، ومن ثم نقطة انطلاق للبحث فيما يلي من موضوعات •

ثم نتمهل قليلا عند معالجتنا للعلم كمنشأ انساني ، ونظام أو مؤسسة ثقافية يتبادل التأثير والتأثير مع غيره من الانظمة والمؤسسات ، توطئة لتجلية معالم الخطة الخفية التي يتطور العلم بمقتضاها أو يتدهور ، على مر العصور واختلاف المجتمعات • وبعدها نمضي الى التقاط السمات الجوهرية في مراحل تاريخ العلم • وذلك لأن افتقاد الفهم للطابع التاريخي للعلم يحول العلم الى نبت شيطاني أو كائن علوي هوى الينا من السماء مكتمل الأعضاء والتكوين ، لا نعرف له ماض ، ولا نتنبأ له بمسقبل •

وتناولنا السابق يتيح لنا أن نقف وقفة متأنية عند حاضر العلم لكي نكشف عن مصادر المنهج العلمي ومبادئه التي يسلم بها دون برهان • ثم نتعقب وظائف المنهج العلمي من وصف وتفسير وتنبؤ وتحكم • ونفيض في بحث أبنيته المنهجية وصياغاته الرئيسية كالوقائع ، والمفاهيم ، والفروض ، والقوانين والنظريات • وندرس أدوات المنهج وتقنياته من مشاهدات وتجريب ، غير مغفلين الإبانة عن لغة العلم الأثيرة ، وهي الرياضيات •

ولابد لكي تكتمل قسمات فلسفة العلم من الحديث في العلوم الاجتماعية وايضاح مشكلاتها الخاصة ، ايدانا بوضعها على طريق الحل ، وزحزحتها عن الطريق المسدودة للافتراضات الفلسفية والالتزامات الايديولوجية •

وستكون أدواتنا الفلسفية في تناولنا للعلم ومنهجه مستصفاة من المنطق ، والتاريخ ، وسائر العلوم الاجتماعية ، فضلا عن مباحث الفلسفة التقليدية بحيث تأتلف جميعا في منظومة شاملة تحاول أن تجعل فلسفة العلم جديرة باسمها •

[تمهيد]

تولج تعريف العلم صعوبات ومخازير كثيرة لأنه لم يتخذ معناه الاصطلاحي ، ويصبح مهنة وعملا يحترقه البعض ويتخصص فيه الا منذ زمن قريب . فقد توزعت ممارساته من قبل بين مختلف أنواع النشاط الانساني ، العملية والعقلية ، ولم يتبدى فى صورته الفقية الحديثة الا منذ ما يقرب من اربعة قرون . غير أن ميلاده الفعلى يرجع الى قبل ذلك بقرون بعيدة .

وينبغى علينا لكى يقضى لنا أن نحدد تخوم العلم ، بمهمته وموضوعاته ومنهجه ، أن نقف عند المرحلة الراهنة لتطوره بوصفها تنويعا لجمل تاريخه . ومن ثم كان النموذج المثالى للعلم الذى اخترناه ميدانا لاستخلاص معظم الأمثلة هو الفيزياء النظرية ، لأنها أعلى مراحل تطور العلم من حيث المنهج والنظرية على السواء .

ولا يعنى ذلك الاختيار وقوفا عند مرحلة دون غيرها من مراحل تطور العلم ، وتثبيتا لها ليسهل علينا وضع تعريف هين للعلم ، بل يعنى وقوفا عند قمة المرتقى التى تسمح برؤية فسيحة تضم السفح واندارج المتفاوتة التى تصاعد حتى القمة .

ولا شك أن العلم كأحد الأنواع الكبرى لنشاطنا العقلى يشبه الفن والدين والفلسفة التى لا يمكن أن نفهم أحدها دون أن نقدر صلته بتاريخه فى الماضى .

ورغم للتفسيرات الفلكلورية التى طرأت على المحتوى المعرفى للعلم

ومناهجه ونظرته العامة وأهدافه ، فهناك قاسم مشترك فى مراحل تطوره . وحول هذا القاسم المشترك ينشب النزاع بين الباحثين فى نظرتهم الى العلم وتعريفهم له . ولا يمكن بطبيعة الحال ان نعرض مسحا شاملا لتعريفات العلم ، فهذا امر متعذر لأن كل من تناول بالدراسة أى شأن من شئون العلم قد قدم قبلها تعريفه الخاص للعلم ، فضلا عن أن ذلك المسح الشامل جهد قليل الغناء .

٨ - العلم : البحث والتطبيق :

يتفق الباحثون جميعا على أن العلم بحث نظرى ، بمعنى أنه جهد مبذول للمعرفة والفهم الذى يحيط بظواهر الطبيعة ، على أن تشمل الطبيعة كلا من الانسان والعلم المحيط به (١) . ولكن الخلاف لا يبرز الا عند من لا يقنعون به كذلك ، بل يمدون مجاله الى تطبيقات نتائج بحثه النظرى على كافة ميادين الحياة . فالعلم عند هؤلاء نظر وتطبيق ، ولا فسوخ لديهم للتفرقة بين علم اكاديمى وآخر تطبيقى ، أو بين بحث أساسى Basic ، وبحث عملى ، وبذلك ترتفع الحدود بين الاكتشاف والاختراع ، وتزال الفوارق بين العلم والتكنولوجيا .

فالعلم ، فى نظر هؤلاء ، ليس حسب معرفة ضروب متعددة من الوجود وفهمها ، كما يقول « كورجانوف » ، بل يضاف الى ذلك خلقه وأبداعه لالوان جديدة من الواقع . ولا فرق بين ما يبدعه من مفاهيم فيزيائية ورياضية ، وبين ابتكاره لعناصر كيمائية ومنتجات صناعية وأنواع بيولوجية يمزولة أساليبها الفنية techniques ، وإستدلالاته العقلية ، وإستخدامه الاقتصادى لمعارفه . ولا فرق أيضا بين فائدة العلم الروحية التى تتمثل فى التمكن من قهر الأسرار والمعجزات

Hull, History and Philosophy of Science, P. 4. (١)

والخرافات وخفض القلق العقلى ، وبين منفعة المادية التى تتبدى فى
اتاحة الرخاء والرفاهية والتغلب على الجوع والكم ومقاومة
الموت (٢) .

ويقول « برنال » ان العلم بوصفه انبل زهرة للعقل الانسانى ،
وأعظم نبع واعد بالماثر المادية ، له صورتان ، الأولى صورة « مثالية »
يبدو فيها العلم معنيا بكشف الحقيقة وتأملها ، ومهمته أن يبنى صررة
عقلية للعالم ثلاثم وقائع الخبرة .

والصورة الثانية « واقعية » تسود فيها المنفعة ، وتتمين فيها
الحقيقة وسيلة للعمل النافع ، ولا تختبر صحتها الا بمقتضى ذلك الفعل
المثمر (٣) .

ويؤيد « برونفسكى » تلك النظرة ، فالعلم عنده هو تنظيم معرفتنا
بالطريقة التى من شأنها أن نتسلط على أكثر ما هو كامن وخفى من
الطبيعة . ويصبح بذلك كل ما فى العقل حينئذ عميقا وواقعا ابتداء من
النظرية الحركية للغازات ، حتى التليفون والكبارى المعلقة ومعجون
الأسنان . فتعريفه للعلم لا يسمح بالحدود الفاصلة بين المعرفة ، وبين
استخدامها . والانتفاع بها (٤) .

غير أننا لابد أن نفرق بين العلم كنشاط نوعى يقوم به نفر من
العلماء ، وبين تطبيقاته . وذلك لأن بواعث التطبيق أو التكنولوجيا
تقوم من خارج العلم بحيث تتخذ اتجاهات متباينة ، وتدفع اليها أهداف
متخالفة . والكلمة الحاسمة فى تصميم المعدات التكنولوجية وتوجيه

Kourganoff, La Recherche Scientifique, P. 40.

(٢)

Bernal, The Social Function of Science, P. 4.

(٣)

Bronowski, Science and Human Values, P. 18.

(٤)

استخدامها لا تصدر عن العلماء فى معظم الأحيان ، وليس هناك قول فصل فيما ينبغى أن يكون عليه تطبيق نتائج العلم . على حين أن نتائج العلم نفسها لا يقع حولها خلاف متى تم التحقق منها بالطرائق التى يتفق عليها العلماء سواء اختلفت قومياتهم واديانهم وولاءاتهم السياسية .

وقد يكون هناك سببان للخلط بين البحث والتطبيق . الأول هو أن الذى يكتشف أو يصوغ القانون العلمى قد يكون هو الذى يصمم مشروع الآلة فى الغالب ، مثل حالة « اوبنهايمر » فى الولايات المتحدة ، « وزاخاروف » فى الاتحاد السوفيتى ، فقد ساهم كل منهما فى صنع القنبلة النووية لأنهما من طليعة علماء الفيزياء فى بلديهما .

ومن هذا يتعجل البعض فيستنتج من كون رجل العلم واحدا فى البحث والتطبيق ، أن المهمة واحدة . وقد يكون السبب الثانى أن العلماء كثيرا ما يكونون أول من يفاخر بالتطبيقات النافعة أو التى يرجى منها نفع . وقد ينساقون الى القول بأن غاية العلم المباشرة والنوعية هى أن يسيطر على الطبيعة .

ولا شك أن هذه الغاية لا ينفرد بها العلم وحده عن سائر الفاعليات الانسانية . ولا تفيد فى التحديد الدقيق لمهمته . فالسيطرة على الطبيعة ، فى حالة الطاقة النووية ، قد تكون لحساب دمار الانسان ، أو تكون فى صالح رخائه اذا ما استخدمت فى تقطير المياه العذبة أو رى الصحارى وتحويل مجرى الأنهار . غير أن القرار فى هذا أو ذاك لا يستنبط مباشرة من البحث العلمى ، الذى لا يملك اتخاذه وصياغته .

ومادام بعض العلماء يستبيحون لأنفسهم الفضل فى النجاح التكنولوجى ، فهم معرضون للاتهام وتحمل وزر التطبيقات الأثمة . ولكن اذا كان السببان السابقان يفسران الخلط بين العلم والتكنولوجيا ، فهما لا يبررانه .

أجل ، قد يكون للرجل للذى يعرف هو نفسه الذى يعمل ، وأن الذى
يكتشف هو عينه الذى ينتفع من الاختراع . ولكن الواقع أنه متى تم له
أن يركب آلة أو جهازا من أجل غاية تتجاوز البحث ، يخرج من مجال
العلم ولا يعود يحمل مهما يفعل إلا مسؤوليته للشخصية . ومهما يبقى
الرجل هو نفسه ، ولا يخرج من معمله ، فإنه يترك مهمة ويقبل على
أخرى . وإذا تغير قصده تغيرت أيضا فاعليته . فهو حين يكون رجل
علم ، تكون لديه رغبة واحدة تملك عليه نفسه هي الرغبة في المعرفة ،
وحين يكون مجرد انسان ، تكون له أهواؤه وعاداته ومصالحه (٥) .

ولكن هذا الفصل أو التمييز بين العلم والتطبيق ، أو بين البحث
عن المعرفة واستخدامها ، لا يعنى أن العلم أو رجل العلم كائن غريب
بعيد عن كل تأثيرا لبواعث التطبيق ، والاستخدام العلمى . بل يعنى أن
لكل فاعلية انسانية نوعيتها الخاصة . ومتى تعين لكل فاعلية حدودها ،
أصبح من السهل اجتلاء أثر هذه فى تلك بدلا من الخلط بينهما خلطا
لا يؤدى الى فهم أيتهما تؤثر فى الأخرى ، وعلى أى نحو .

وفى هذا الصدد يطالعنا تاريخ العلم بمثل عميق الدلالة . فإذا
ما تصفحناه لرأينا ما يشبه الاجماع على أن « جاليليو » هو أول من
شرح المنهج العلمى على يديه فى النضج والاكتمال (٦) . ولوجدنا أن
هذا النضج وذلك الاكتمال لم يعلن عنه إلا بالتجربة المشهورة التى القى
فيها من برج بيزا المائل كرتين تزن احدهما رطلا والأخرى عشرة أرطال،
فسقطا فى وقت واحد . بينما كان من المتوقع ، وفقا لنظرية أرسطو
أن تسقطا فى لحظتين متتابعتين الأثقل أولا ثم الأخف وزنا . وكان هذا

(٥) ألبير بابيه . دفاع عن العلم (أخلاق العلم) ترجمة

د عثمان أمين ص ص ٤٠ - ١ .

Russell, The Scientific Outlook, PP. 23 - 4.

(٦)

اول عمل مهم لجاليليو ، وقد قرر على اساسه قانون الاجسام الساقطة
القائل بان كل الاجسام تسقط بالسرعة نفسها فى الفراغ ، وتتناسب
سرعتها عند نهاية زمن معين مع الزمن الذى استغرقته فى سقوطها ،
وتعبر مسافة تتناسب مع مربع ذلك الزمن(٧) .

وهذا هو ما يذهب اليه معظم مؤرخو العلم الذين يرون ان نظرية
ارسطو رغم بطلانها ظلت مهيمنة قاهرة لأنها لم تجد من الباحثين من
ينهض بتجربة تثبت فسادها .

وكلن اليس من السذاجة الاعتقاد بان رأى الأرسطو طاليسى القائل
باختلاف معدلات السقوط عند اختلاف كتلة الاجسام الساقطة ، يمكن
التشبث به على هذا النحو من الصفاقة ، بينما كان من الممكن منذ ألفى
عام اسقاط كتلتين غير متساويتين ؟ يذكرنا « برونفسكى » ان
« جان بوريدان » Buridan ثم نيكولاس الأورزمى فى القرن الرابع عشر
قد ذهبوا الى ان الاجسام غير المتساوية تسقط بسرعة متساوية . وهذا
هو ما ذكره أيضا « بيير دوهم » Duhem فى كتابه عن مدرسة
أوكام . وقد ذكر كذلك بعض الباحثين حديثا ان هذه الفكرة كان معمولا
بها قبل ذلك فى اكسفورد(٨) .

اذن فلابد ان يتطلب رأى أرسطو فكرا أشد عمقا من ذلك ،
ليتصدى له ، فضلا عن المزيد من اجراء التجارب الحاذقة . وقد كان
السبب فى تعذر اجراء مثل تلك التجارب المتعلقة بالميكانيكا هو الافتقار
الى جهاز دقيق لقياس الزمن فى أقل وحداته ومسافاتاه . لذلك سبق
تجربة جاليليو الفاصلة عمل آخر هو ايجاد وسيلة تكنولوجية لقياس
الفواصل الزمنية الضئيلة . فقد كانت الساعات فى ذلك الزمان ساعات

Ibid., P. 26.

(٧)

Bronowski, *Western Intellectual Tradition*, P. 145.

(٨)

أديرة لا تفيد إلا فى تقسيم يوم المصلين الى فترات متساوية . ولكن جاليليو استطاع أن يفيد من استخدام البندول أداة أساسية لقياس الزمن فى تجاربه الميكانيكية الدقيقة . وبهذا وحده استطاع أن يجرى تجربته الحاسمة (٩) . فهذه الامكانيات التكنولوجية التى قامت بدورها على نتائج علمية سابقة ، تزود العالم بالباحث على العمل والبحث ، ولها قيمتها الحافزة على بذل الجهد للاستعانة بها واستخدامها فى أغراض جديدة .

وقد اعترف جاليليو الذى زودنا بعرض ناضج لطبيعة المنهج العلمى ، بأنه قد استمد ذلك من تحليله للوقائع التى ألم بها من صانعى انسفن والبنائين ورجال المدفعية وغيرهم من اصحاب الفنون العملية . وذكر فى الفقرة الأولى من كتابه المعروف : « محادثات عن علمين جديدين » الذى نشر عام ١٦٢٨ ، أنه قد استمد نظرياته من النشاط الاجتماعى ، وخاصة من مشاهدته للعمل فى مصنع الآلات الحربية والبحرية فى مدينة البندقية (١٠) .

وليس من اليسير أن نغفل أثر التلسكوب فى تطور الفلك ، والميكروسكوب فى تقدم البيولوجيا ، والمطياف (أو جهاز تحليل الطيف) Spectroscope فى تقدم الفيزياء والكيمياء .

وقد لاحظ « هندسون » أن الآلة البخارية قبل عام ١٨٥٠ قد أسدت صنيعا للعلم بأكثر مما أسداه العلم لها (١١) . فقد أدت دراساتها ، من بين ما أدت اليه ، الى دراسة الديناميكا الحرارية ، كما أدت دراسة « لافوازييه » للمصاييح الى كشفه لأهمية ظاهرة الاحتراق ، وإدراكه

Kourganoff, Op. Cit., P. 41.

(٩)

J. Conant, Science and Common Sense, P. 39.

(١٠)

Ibid., PP. 146 - 8.

(١١)

ومهما يكن من أمر الصلة الوثيقة بين البحث والتطبيق ، والاعتماد المتبادل بينهما ، فإنه لا يحملنا على الخلط بين العلم والتكنولوجيا ، أو بين الاكتشاف والاختراع ، خلطا يشوب صفاء رؤيتنا لكل منهما ، ويعجزنا عن فهم قسما العلم المتميزة التي تشكل موضوع فلسفة العلم .

٢ - العلم : المنهج ، والمحتوى المعرفي

ويختلف الباحثون فيما يفرق العلم عن غيره . فهو عند البعض مجموعة منظمة من المعارف تدور حول موضوعات بعينها ، وتصل فيما بينها مجالات معينة من الدراسة . بينما هو عند البعض الآخر منهج وأسلوب لا يختلف اصطناعه في مجال دون آخر . لذلك يتحدد أو يعرف العلم عند الفريق الأول بمادة البحث ، على حين يتحدد لدى الفريق الآخر بمنهج البحث .

وبعبارة « جيمس كونانت » ، هناك تعريفان للعلم ، أحدهما استاتيكي ، والآخر دينامي .

فأما التعريف الاستاتيكي فهو الذي يضع موضع الصدارة للطائفة الراهنة المتشابكة من المبادئ والقوانين والنظريات ، وكذلك المجموعة الهائلة من المعلومات المنسقة . وكأن العلم بذلك عرض شارح للكون الذي نحيا فيه ، أو لبعض جوانبه .

والقائل بصحة هذه النظرة يرسل صيحات الاعجاب لعظمة معرفتنا الراهنة .

(١٢) كراوذر ، صلة للعلم بالمجتمع ، ترجمة محمود خطاب ، جزء أول ، ص ٢١٦ .

بيد أننا لو شاركنا صاحبنا هذا فى إعجابه ، وعددنا العلم نسيجاً من المعرفة فحسب ، فإن عالمنا لابد أن يحتفظ بكل الفوائد والثمار العقلية والعملية للعلم الحديث حتى لو أغلقت المعامل والمختبرات أبوابها من الغد .

الا أن هذا النسيج أو الشبكة المتسعة من المعلومات ليساً كاملياً بالطبع ، ولكنه بالنسبة للمولعين بدلالة العلم من حيث هو « شروح » قد بلغ الغاية من الرضا والنجاح .

ولكن الى متى يظل الأمر كذلك ، فهذا هو السؤال .

كذلك فإن النظرة الدينامية ، على النقيض من ذلك ، تعد العلم نشاطاً وجهداً موصولاً . ومن ثم فإن الحالة الراهنة للمعرفة تقوم أهميتها الجوهرية فى أنها أساس لمزيد من عمليات وأجراءات تالية متواصلة .

وعلى أساس هذه النظرة ، فإن العلم سيخفى تماماً اذا ما أغلقت المعامل أبوابها . لأن النظريات والمبادئ والقوانين المحنطة فى الأصول والمراجع ستقلب الى عقائد جامدة . فبإغلاق المعامل ستتوقف كل عمليات البحث ولن تكون ثمة مراجعة أو إعادة اختبار لأية قضية من القضايا . وعلى هذا الوجه فإن التعريف الدينامى للعلم هو أنه سلسلة متشابكة الحلقات من المفاهيم والاطارات النظرية التى تطورت ونمت نتيجة للملاحظة والتجريب . وهى سلسلة مفضية الى المزيد من الملاحظة والتجريب (١٢) . وجوهر العلم إذن هو المجموع الكلى المفترض للنتائج والكشوف « الفاعمة والممكنة » ، التى « تنتظر » البحث والكشف على يد العلميين فى المعامل ومجالات البحث . وهى كما يقول « كونانت »

J. Conant, Science and Common Sense, PP. 24 - 5. (١٢)

حططهم ، وآمالهم وتطلعاتهم اثناء عملية التحقيق والانجاز ، اسبوعا اثر اسبوع ، وعاما بعد عام (١٤) .

والواقع أن كافة موضوعات المعرفة خليفة ، من الوجهة النظرية على الاقل ، بأن تندرج تحت العلم . غير أنها لا تصلح أن تكون موضوعا للعلم فى أية مرحلة من مراحل صياغتها الا متى نضجت ولاءمت منهجه ، أى صارت معدة لانطباق المنهج العلمى عليها ، وتوافرت لها شروطه . على الا نفهم من « المنهج العلمى » مجموعة من الوصفات المجربة ، الجاهزة والمستقرة ، او لائحة بالقواعد التى يتوجب الالتزام بها فى كل عصر وعند كل موضوع ، « فالمنهج العلمى » متطور نام ، وما يدفعنا الى استخدام تسمية واحدة تضم مختلف تطوراته وتحولاته ، انما هو مجموعة من السمات والشروط العامة التى ينبغى أن تصدق على اجراءاته التى تتضمن القدرة على الملاءمة والتوسع . وستفصل الحديث عن هذه السمات والشروط فيما يلى من فصول .

٣ - العلم : و اللاعلم ، وغير العلم

يختلف العلم عما هو لا علمى Unscientific او مضاد للعلمى مثل السحر ، والاسطورة ، والفراسة ، والطب القديم ، والتنجيم ، وعلم الحنعة أو الكيمياء القديمة التى اختلطت بما يسميه العرب بالسييمياء . وتتفق تلك المجالات مع العلم فى أهدافه لأنها كانت تنشئ فهم الطبيعة ومعرفتها . توطئة للتحكم فيها . غير أن طريقتها فى اثبات مزاعمها كانت تعارضها البيانات والشواهد . ومن ثم ، فرغم اتفاقها مع العلم فى الهدف والغاية . الا انها تختلف معه من حيث المنهج . فقد كانت

أدلتها لا يمكن الثقة فيها ، أو الفصل في صحتها أو كذبها لدى غير
المشتغلين بها ، والمؤمنين بصحتها • أى أنها افتقدت شرطى الثقة
والثبات ، وهما شرطان أساسيان من شروط المنهج العلمى •

وكان من نتيجة ذلك أنه كلما تقدم العلم ، انسحب ما هو « لا علمى » ،
لأن العلم يتقدم مواصلاً نزع ملكية تلك المجالات • فمتى تقدم العلم تهقر
السحر ، وحل الفك محل التنجيم ، والكيمياء محل علم الصنعة
والسيميائية •

أما ما هو غير العلم non-scientific ، فلا يتفق مع العلم فى
هدفه أو منهجه ، كالفن ، والدين ، والفلسفة ، والايديولوجية •

وقد تزودنا تلك المجالات والفاعليات الانسانية ، بنوع ما من المعرفة ،
كما أنها تنقل المعرفة ، وتستخدمها بطبيعة الحال ، ولكن على النحو
الذى تختلف فيه مع هدف العلم ومنهجه على السواء • وقد قدمنا فى
الفصل السابق مثالا من الفلسفة لايضاح هذه التفرقة •

ومهما يتقدم العلم ، فلن تجرر حدوده على مناطق نفوذ تلك
الأنشطة والمجالات • ومن هنا تختلف صلة العلم بها عن صلته بما هو
لا علمى أو مضاد للعلم •

وثمة نوع آخر من النشاط العقلى هو الذى نطلق عليه الحس
المشترك أو الادراك الشائع Common sense • وهو طريقة التفكير
التي يالفها الناس بعيدا عن تخصصاتهم الدقيقة ، وتجربى سهلة هينة
فى تناولهم لأمر معاشهم • وقد تسمى أحيانا بأسلوب تفكير رجل
الشارع • والواقع أن « الادراك الشائع » أو « الحس المشترك » ليس

كينا متجانسا محسدا ، بل تتفاوت مقدماته ومفاهيمه وأساليبه فى الاستدلال لدى الافراد . وليس هناك « رجل شارع » مثالى بقدر ما هو تجريد مفيد يستمد أوصافه من هنا وهناك . وبالتالى يمكن القول بأن « الادراك الشائع » خليط من العلم واللاعلم وغير العلم . ولا يستمر الادراك الشائع على حاله فى كل عصر وفى كل مجتمع . فوفقا لما يسود المجتمع أو العصر من دين وفلسفة ودوق فنى معين ، والتزامات ايديولوجية ، الى جانب ما رسخ من مفهومات علمية أثناء المراحل الاولى من التعليم التى يلم بها معظم الناس ، فوفقا لما استقر وساد لفترة طويلة من تلك الجوانب جميعا ، يتشكل الاطار العام للحس المشترك . ومعنى هذا أنه يتغير ويتطور ، ولكن على امتداد طويل من الزمان . بل ان أعضاء المجتمع فى عصر معين لا يشتركون بأسرهم فى ذلك الاطار العام . وتختلف مسافة أو بعد الأفراد عن هذا الاطار المشترك بمقدار اقترابهم من تخصص بعينه ، أو مجال معين هو الذى يفرض على تفكيرهم طابعا خاصا .

ورغم هذا فبوسعنا أن نؤكد على بعض المعالم البارزة والاكثر شيوعا لدى ما يسمى بالحس المشترك وهو ما يعنى فى نهاية الأمر المنهج approach الذى يتخذ من هو غير رجل العلم فى مواجهته لمشكلات الحياة اليومية . على أن يكون تعريفنا لرجل العلم هو الشخص الذى يستخدم المنهج العلمى . ومن ثم فان نفس هذا الشخص يمكن الا يكون رجل علم فى حياته اليومية اذا ما فرغ من بحثه العلمى ، فحينئذ ينضم الى زمرة غير العلماء الذين يركنون فى دعة واستسلام الى الحس المشترك أو الادراك الشائع .

وفى الادراك الشائع يواجه الانسان تنوعا واسعا من المشكلات ولكن دون أن يبذل جهدا ايجليا فى تحديدها وصياغتها . فهو لا يعبر عنها كسؤال يمكن الاجابة عليه ، أو باصطناع فرض يمكن التحقق منه

عمليا . وقد يعدد ذلك العجز عن صياغة المشكلة الى نوع من الجهل أو
 انتشار الراحة والعسافية . ومن ثم يؤدي به ذلك الى العجز عن صياغة
 اجابة أو حل للمشكلة . وعادة ما يبحث عن وقائع لا تتعلق بالمشكلة .
 ولا يواصل بحثه مدة كافية ويقنع سريعا باطلاق تعميمات لم تنتج
 بعد قبل أن يجمع لها الوقائع التي تكفي لتسويغ تلك التعميمات . ويتدخل
 التحيز الذي يؤثر في انتقائه للوقائع وهو يؤدي بدوره الى أساس غير
 سليم لما يقوم به من تعميم . والانسان لا يعرف تحيزه في انتقاء الوقائع ،
 والا لما أقدم عليه . وحينما يبلغ تعميماته ، لا يحاول اختبارها بوقائع
 جديدة ، بل يتشبث بها ، اما لأنه يشعر بأنها يقينية ، او لأنه يخشى
 مواجهة ما يترتب على التخلي عنها ، فهذا أدنى الى التمتع بثمرات
 الكسل العقلي . وقد شكل المستخدم للحجج الشقراطية ، على مر الزمن ،
 طرقا معتادة من الاستجابة لمواقف الحياة بحيث يعمل الى قبول ما هو
 مألف تقليدي مسلي للعرف ، ويجمد سلوكه محاولا مقاومة أعباء
 التغير . ويسلم بقسور من الاحباط والافاق في مواجهة فهمه وتناوله
 للأمور كشيء لا حفر منه عمل من شأنه أن يقف عائقا قويا في وجه
 تحويل السلوك وتعديله . وفي طريق اكتشاف حلول ملائمة لمشاكله (١٦) .
 ويختلف الإدراك الشبائعي عن الإدراك العلمي للعلية في أن الأول يقف
 عند الربط بين المظاهر المباشرة للأشياء ، رأى بين بدليلتها ونهاياتها بحيث
 تصبح اللطة كأنها قوة مبدئة خالقة . على حين يقرنوم الإدراك العلمي
 على قبح الحصول على الزمان والحكان ، وتنظيم ملاحظة العلاقات التي
 ترتبط بالظواهر من اجل البصيرة . ويتأخر العلماء عن التفسيرات التفصيلية
 التي تنطوي على الظواهر لا تمسولا يوفق . الأمر الذي لا يمكنه من التوصل الى ما هو

عارض وعابر وبين ما هو جوهري وثابت . وتلعب التوقعات والميول الذاتية والاستهواء دورا مهما فى تحريف الادراك للواقعة بحيث ينتقى الادراك - دون وعى - ما يبرر الافكار المسبقة . ومن هنا يكون لمعنى الحقيقة دلالة مختلفة عما لها فى العلم . فالحقيقة تصبح مطلقة وليست نسبية . فالظاهرة تفسر نفسها بنفسها ، والعلة قوة ولا مبرر للاهتمام للنوسط المحيط بها ، ولا مجال اذن للاختبار والتجريب توطئة لتعديل ما نتصور أنه حقيقة فى ضوء الظروف المتعددة التى تتصل بمجال الملاحظة . وهذا يباين تماما طريقة العلم التى تعد الحقيقة أمرا نسبيا ينتسب الى أوضاع الزمان والمكان ، ولا دلالة لها الا فى ضوء ما يكتنفها من ظروف أو شروط التى اذا ما تغيرت ، تغيرت معادلاتها وأهميتها ، لأنها لا تملك دلالة لها فى ذاتها .

ولابد أن يحمل ذلك على أن يسمح التفكير العلمى بقدر من الابهام أو ازدواج الدلالة tolerance of ambiguity فى المواقف المشككة ، وعدم القطع لفترة ما برأى غير مدعوم . وقبول الفروض على أنها مجرد احتمالات موقوتة . على حين يكون الأمر فى الحس المشترك على نقيض ذلك لأنه لا يتحمل الارجاء أو النسبية بل يتطلع الى البت العاجل والحسم السريع فى الآراء لكى يصل الى الكلمة الأخيرة والجواب النهائى بغض النظر عن الأدلة التى تؤيده . والعمليات العقلية التى أدت اليه (١٧) . أما الاتجاه العلمى فيقوم على اصطناع المنهج العلمى الذى تتوفر له فسحة الوقت التى تتيح لصاحبها أن يقوم بالبحث المترىث القائم على المقارنات بالوسائل العلمية . بين الاحتمالات المختلفة ، والاستعداد

(١٧) قازن . د . نجيب اسكندر . د . رشدى فام ، التفكير الخرافى ، بحث تجريبي ، صص ١٨ - ٥٦ .

لتصحيح النتائج ومراجعتها دون الحاح من وطأة المشكلات اليومية ،
التي تتطلب حلا سريعا .

وموجز القول أن الحس المشترك ، أو الإدراك الشائع إذا ما قارناه
بالمنهج العلمى ، فاننا لا نعدو الصواب أو نقع فى المبالغة كثيرا إذا
ما تذكرنا أوثان ببيكون المشهورة التى حاول تحطيمها بمنهجه
الاستقرائى ، أو إذا ما راجعنا مجموعة العقبات التى تقف فى سبيل
استخدام العقل استخداما سليما عند ديكارت فى منهجه الاستنباطى
الرياضى . فكلا من ببيكون أو ديكارت كان يسعى الى تأسيس المنهج
العلمى على انقاض ما درج الناس على مزاولته ما نسميه اليوم بالحس
المشترك أو الإدراك الشائع .

وعلى أية حال ، فإن التمييز الحاسم بين العلم والحس المشترك أمر
لا يحمل أهمية كبيرة ، والمهم هو أن نعرض لأهم السمات التى تميز
اصطناع المنهج العلمى ، وهى سمات عقلية وقيمية معا .

科学思维之外 .

وسنعرض فيما يلى الى أبسط اجراءاته التى اختزلها «برونفسكى»
الى خطوات ثلاثة :

فهناك أولا : معطيات الحواس المنفصلة ، فنحن نرى رأس الشئ
ونرى ذيله ، ولكننا لا نحكم هنا على أساس من الصدق أو الكذب ،
بل يكون الحكم على أساس ما أننا نرى الشئ على هذا النحو ،
أو لا نراه كذلك . وفى الخطوة الثانية : نضم الرأس والذيل معا .
وتزويدنا معالجة ذلك بوصفه شيئا واحدا ذا معنى ، ويكون ذلك الشئ
هو اتساق وتماسك أجزائه فى خبرتنا . ولا يقف عقل الانسانى عند ذلك ،
فالمرء يمكن أن يتعلم التعرف على الشئ أينما وحيثما يراه ، وسيعرف
ماذا يمكن أن يصنع به . ولكن ذلك لا يعنى أن المرء قد تعلم أن يفكر فى

الشيء عندما لا يكون في محيط أبصاره ، أو يتخيل كيف يستعمله حين يراه . وللعقل الانساني طريقته في الاحتفاظ بالشيء داخله . وتلك هي الخطوة الثالثة ، أن يكون للشيء رمز أو يصاغ له اسم ، ويحتفظ العقل بهذا الرمز أو ذلك الاسم ، ويعمل بمقتضاه حين اذا ما رغب بالشيء . وهذا معناها في تلك المرحلة يكون لاعتبار الألفاظ من جهة صدقها أو كذبها دلالة ومعنى . وذلك عندما توضع معطيات الحواس محل جنبا إلى جنبا مع شيءنا ما نسميه العقل . وحينئذ فقط يصبح اسمنا لنا معنى . اذا ما تساءلنا عما اذا كان ما نفكر فيه عن الشيء صادقا أو كاذبا ، ويمكننا ان ند أن نستنبط كيف يجب أن يسلك الشيء وأن نرى ان كان ما كان يصح كذلك . فاذا كان الشيء قطعة نقد ، فلا بد أن يسلكنا معه بصدق ولا نقول للمس . واذا ما كنا نملك شعابا في جبل ، وراينا علامة طريق تشير الى الشرق ، فيمكن لنا اختبار صدق اشارتها الى الشرق . فالشيء اذا نحن يختبر بسلوكه . وكل ما يصطحه العقل الانساني بصحبة اسم له ، وما يفكر فيه ، انما هو شيء مبدع مخلوق به وادى بحلوا هذا الشيء كاذبا . فاختبار السلوكه ، فلا بد ان تستنبط كيف يجب ان يسلك الشيء نفسه اذا لم يسلك كذلك فلا بد ان يكون فرضنا كاذبا . والكاذب هنا ليس معطيات الحواس ، بل هو تفسيرنا لها (١٨) .

فهذه النظرة العلمية تتوجه إلى الاشتياء متجاوزة أيها إلى القوانين والمفاهيم التي تصنع العلم. وتلك الخطوات الثلاثة التي يخطو بها الإنسان إلى العلم هي: **الاشتياء**، **العلم**، **القوانين**. وهذه الخطوات الثلاثة هي التي تصنع العلم. **الاشتياء** هي التي تصنع العلم، **العلم** هو الذي تصنع القوانين، والقوانين هي التي تصنع العلم.

التي يمكن إعادة تتبعها واقتفاء اثرها . فالخطوة الأولى هي جمع المعطيات ، وهي في هذا الصدد المشاهدات الفلكية . وفي الخطوة الثانية تأتي اللمسة الابداعية التي عن طريقها وجد كبلر نظاما order ٣ المعطيات عند كشفه للتماثل فيها . وهذا النظام ، وهذه الوحدة هي القوانين الثلاثة التي وصف بها كبلر مدار الكواكب . غير أن قوانين كبلر لم يكن لها رغم ذلك تصور محوري رئيسي . ومن ثم جاءت الخطوة الثالثة التي تمثلت في ضرورة ابداع هذا التصور . وقد اتخذها نيوتن عندما وضع في مركز علم الفلك فاعلية متفردة للكون ، هي مفهوم الجاذبية . ولا يوجد بالطبع مثل هذا الشيء الذي يسمى بالجاذبية ، محسوسا ملموسا ، فهو لا يرى ولا يسمع ، ومع ذلك فهو مفهوم أو تصور واقعي . وتجلي الابداع في ذلك المفهوم الذي وضع النهاية لفلك وميكانيكا القدماء ، وهو مفهوم الكتلة mass في الأرض أو في القمر ، في الأجسام الأرضية أو السماوية . فكان الابداع في العثور على الوحدة فيما كان يبدو متخالفا ، وهو رمز ولا يوجد شيء مثل الكتلة . ولكننا نختبرها فحسب من حيث هي سلوك للأجسام .

وفي فيزياء نيوتن كان للكتلة نوعان ، كتلة القصور ذاتي ، وكتلة الجاذبية . وقد كان يعرف أن الكتلتين متعادلتان ، ولكنه لم يكن يعرف لماذا ، حتى وجد « أنيشتين » جوابا على ذلك السؤال في نظريته للنسبية العامة حيث جعل من وجهي الكتلة شيئا واحدا ، واستطاعت نظريته أن تهيب الوحدة لمفهوم الكتلة (١٩) . ولكن بعد أن رفض أنيشتين مفهوم القوة الجاذبة لدى نيوتن ، فتحول الجسم ذي الكتلة من كونه مصدرا لقوى جاذبه الى كونه مركزا لشكل configuration هندسي يوجه الأجسام اليه كما لو كان نوعا من التجويف في المتصل

فهذا السياق المتلاحق هو سمة مميزة للعلم • فهو يبدأ بطائفة من الظواهر ينظمها فى قوانين ، وفى مركز القوانين يجد العلم نقطة تتقاطع عندها قوانين متعددة ، كأن تكون تلك النقطة رمزا يتيح الوحدة للقوانين نفسها • ويختبر العلم مفهوماته أو تصوراتها كما يختبر الأشياء من حيث متضمناتها implications وأثارها • ومعنى هذا أننا عندما نبني تصوراتنا عن بعض الخبرات ، نستدل أو نستنتج السلوك فى الخبرات الأخرى التى لا بد ، من الوجهة المنطقية ، أن ينشأ عنها • فإذا ما وجدنا ذلك السلوك المتوقع ، نمضى فى التمسك بالمفهوم ، وإن لم نجده كذلك كان علينا أن نرتد لتصحيحه • وعلى هذا تتشابه التجربة والمنطق معا فى المنهج العلمى غدوا ورواحا بحيث يتبع الواحد منهما الآخر (٢١) • وذلك لأننا نستنبط منطقيا ما يمكن أن نتوقعه من المفهوم أو التصور العلمى •

فالعلم يسلك إذن كما يقول أنيشتين طريق فهم واستيعاب الرابطة بين الخبرات الحسية فى شمولها وكليتها • ويتم ذلك باستخدام الحد الأدنى من المفهومات والعلاقات الأولية • فالعلم يتعلق ، فى المرتبة الأولى من نسقه ، بشمول totality المفهومات الأولية المتصلة مباشرة بالخبرات الحسية والنظريات المتصلة بها • ثم يبتكر نمقا آخر يقلوه فى المرتبة ، يحتفظ فيه بالمفهومات والعلاقات الأولية للمرتبة الأولى من حيث هى مفهومات وعلاقات مستمدة من الخبرة ، ولكن على أن تكون له وحدته المنطقية بما له من مفهومات من المرتبة الثانية التى لا تتصل مباشرة بتعقيدات الخبرة الحسية • والسعى الى الوحدة المنطقية يبرز

Ibid., P. 90.

(٢٠)

Ibid., P. 44.

(٢١)

نسق ثالث ما يزال يصقل حتى نصل به الى المرتبة أو النسق الخال من اية صلة بالخبرة الحسية (٢٢) . وتشبه تلك الخطوات أو المراتب ما يسميه « باشلار » Bachelard بالحالات الثلاثة للروح العلمية « فأولها هو الحالة « العينية المحسوسة » l'etat concret ، وفيها يعنى العقل بالصور الأولية للظواهر . وثانيها هي الحالة « العينية – المجردة » ، حيث يضيق العقل الى التجربة أو الخبرة الفيزيائية التصميم الهندسى des schemas geomtriques وهى حالة تستند الى فلسفة البساطة ويكون العقل واقعا فى التباس مصدره أنه فى الوقت الذى يكون فيه على يقين من تجريده ، يكون أيضا على يقين من أن ذلك التجريد ممثل بجلاء بمقتضى حدس حسى . أما الحالة الثالثة فهى الحالة « المجردة » ، وفيها تفسر مادة المعرفة بمعزل عن التجربة أو الخبرة المباشرة وعلى أساس التعارض مع الواقع الأولى الذى يفتقد دائما النقاء ، وخصوص الشكل أو الصورة (٢٣) .

ويمكن أن يلخص ذلك كله فى أن أسلوب العلم يعتمد على جمع الملاحظات، ليتأدى منها ، أو يسبقها ، بفرض يربط بين تلك الملاحظات ، ثم ما يليث أن يخضع لاختبار صدقه وكذبه بمقتضى ما استخلص منه بالاستنباط من نتائج يمكن أن تترجم الى اجراءات تدعى للملاحظة والقياس والتجريب ، على أن يستخدم الفرض فى فحص مزيد من المشاهدات أو فى مراجعة فحص المشاهدات التى تم رصدها من قبل (٢٤) .

ويتبين من هذا أن من أول سمات العلم التراكم la cumulation كما يقول « كورجانوف » ، فلا يتيسر كشف علمى الا بكشوف أخرى من

Einstein, A., The Method of science, in: The Structure of Scientific Thought, edited by Madden, P. 83. (٢٢)

Bachelard, la Formation de l'esprit scientifique, P. 8. (٢٣)

Singer, op. cit., art. science. (٢٤)

اجيال سابقة وفى مجالات اخرى . فاكتشاف مدام كورى لم يكن ممكنا الا بعد اكتشاف بكرل Becquerel للنشاط الاشعاعى لليورانيوم .
 فكل كشف بمفرده شجرة افساب . ولا مكان فى العلم للقول التلقائى (٢٥) .
 بل ان العلم كما يقول سارتون Sarton هو النمو الوحيد فى الخبرة
 الانسانية (٢٦) .

بيد ان العلم ليس تراكما فحسب ، لانه لو اقتصر على ذلك لتحول تراكمه الى قصور ذاتى لا يودى الى مزيد من التقدم . وقد كان ذلك القصور الذاتى التراكمى هو علة عجز علوم العصر الوسطى ووقوفها عند اجترار معارف القدماء . فالسمة الثانية اذن هى ثورية العلم . وقد عدها البعض مثل « دارلنتون » Darlington جوهر العلم ، فالكشف العلمى لديه ليس خلق شىء جديد من المعرفة يضاف الى ما تراكم لدينا من معارف قديمة ، فهذا يصدق فقط على الكشوف التافهة ، ولكنه لا يصدق على الكشوف الاساسية مثل كشوف قوانين الميكانيكا والتركيب الكيماوى والتطور التى اعتمد عليها التقدم العلمى فى نهاية الامر .
 فهى كشوف تستتبع دوما تقويض المعرفة القديمة او انحلالها قبل ان نتمكن من خلق المعرفة الجديدة . وحكم العادة فى نظره هو الذى يعوق طريق الكشف، ويعرقل عمل الباحث النشط . فالعلم ليس اقتناء لما هو ثابت لا يتغير ، والنظريات من حيث هى وجهات نظر جديدة اكبر قيمة من تلك الكشوف التى تزيد مقدار ما لدينا من المخزون العلمى واعظم المجددين فى نظره « هم الذين اول من يخالجهم الريب فى كشوفهم نفسها ، ويعترهم الخوف منها » (٢٧) .
 « فهناك اذن تصحيح متصل لمبادئ الأساس وتقويم لها .

Kourganoff, op. cit., P. 62. (٢٥)

Sarton, A Guide to History of science, P. 11. (٢٦)

quoted in : Dewey, Reconstruction in Philosophy, (٢٧)
 PP. 114 - 15.

ويتجمع من جانبي العلم التراكمي والثورى سمة اساسية للعلم هي طابعه التقدمي . فهو يسير بخطى متلاحقة الى الامام ، فتتراكم معارفه حتى تصل الى الدرجة التي تشرع وقائع جديدة فى اعادة النظر فى المعارف القديمة . وهكذا يرتفع معمار العلم طابقا فوق طابق ، ويظل الامل معقودا فى مواصلة تقدمه طالما لاتتجمد وقائعه عند مرحلة ثابتة لاتعدها . وهو ايضا جهد جمعى يقوم على التعاون . ولا يمكن لرجل علم بمفرده أن يتولى جميع الخطوات والاجراءات . ولا بد أن تتكافل جهود العلماء فى نطاق فريق . وهذا هو ما عبر عنه « نيوتن » فى قوله بأنه لم يستطع أن « يرى أبعد من الآخرين الا لأنه استطاع أن يصعد على اكتاف سابقه(٢٨) » . كما لم تعد نتائج فروع العلم المختلفة منفصلة بعضها عن بعض ، بل أصبح كل علم معتمدا على الآخر ، يلتقط منه مشكلاته ، او يعثر على حلها .

وينطوى التعاون العلمى الذى يميز جهوده الجمعية على المنافسة والغيرة المهنية . فهناك دائما الرغبة فى السبق الى الكشف واستخلاص النتائج العلمية .

ويضيف « كورجانوف » سمة أخرى للفاعلية العلمية وهي « المخاطرة بالافخاق » *risque d'insucces* فهي تكاد تكون رهانا بالربح أو الخسارة *aléatoire* فليس هناك من فى مقدوره أن يتنبأ بأهمية مستقبل نتيجة علمية تم بلوغها اليوم . وليس ثمة يقين على الاطلاق فيما يكشف عنه العالم ، فقد يسفر عن أمر نابه أو عن شيء تافه(٢٩) .

أما « باشلار » فيتحدث عن السمات الوجدانية التى تقتزن بخطوات

Kourganoff, op cit., P. 66.

(٢٨)

Ibid., PP. 76 - 7.

(٢٩)

الفاعلية العلمية واسلوبها . فالحالة العينية الأولى يقترن بها ما يسميه « بالنفس الصبيانية » *l'âme puérile* أو الدنيوية *mondaine* التي يحركها الفصول الساذج . فتقف النفس مذهولة أمام أدنى الظواهر ، وهى نفس سلبية .

وتقترن بالحالة الثانية « العينية - المجردة » النفس التعليمية *l'âme professionnelle* المزهوة بدوجماطيتها عند أول ما تقوم به من تجريد ، معتمدة فحسب على براهينها الاستنباطية التى حصلت مقدماتها فى صدر شبابها . وتقترن بالحالة الثالثة « المجردة » النفس الواقعة فى هم التجريد والتساؤل *l'âme en mal d'abstraire et de quinessencier* وهى المشغولة دوما بالضمير العلمى المذهب . والمندفع الى الاهتمام بالاستقراءات الناقصة التى تؤدى دورها الخطر دون عون تجريبي مستقر ، والتى تواجه كل لحظة اعتراضات العقل الذى بضع قدرته وحقه فى التجريد موضع الشك . ولكن متى تيقن من أن التجريد واجب . وواجب علمى ، فانه يملك عندئذ فكر رجل العلم محررا خالصا له من دون الغير (٢٠) .

فاذا عمدنا الى التعبير عن خطوات الفاعلية العلمية وسماتها بلغة الروح العلمية ، وهى مجموع ما ينبغى أن يتوفر للفاعلية العلمية من قدرات وسمات قبل أن تشرع فى البحث . لألفينا طائفة واضحة من القيم . وأولها ما يتصل بغاية العلم المباشرة ، وهى السعى الى الحقيقة واكتساب معرفتها . فالحقيقة قيمة قصوى أسهب الباحثون فى الأكسيولوجيا فى الحديث عن مكانتها من القيم . وهى التى يستهدفها العلم ورجل العلم ملتزما بمعاييرها . غير أن هناك قيما أخرى تكتنفها ، وتسلم اليها ، وترجع اختيارها واثيرها . وهى قيم تسبق البحث عنها والسعى اليها ،

ولكنها لا تفضلها فى مدرج القيم . فالحقيقة لاتسلم قيادها الا اذا سبقتها دهشة وفصول . وبواعث الفضول متفاوتة القيمة الى حد كبير ، فمنها ما هو شرير دنىء ، ومنها ما هو سوى نبيل . وهدفها فى النهاية هو القوة والسيطرة ، عملية أو عقلية على السواء . فقد يعرف المرء لكى يؤثر فى الأشياء ، أو يعرف لمجرد العلم . وازدياد المعرفة يعنى بالنسبة للمرء مزيدا من الوجود ، وامتدادا له وتوسعا فيه ، دون أن يكون على حساب الغير ، إذ أن المعرفة يمكن تداولها دون أن يطرأ عليها نقصان ، بل قد تتوافر لها كل فرص النمو عن طريق النقد والتعاون المتبادل (٣١) . وتطلب معرفة الحقيقة ليسرى ضياؤها حيث تكتشف ، فتبدد ما يفرخه الظلام من جور وشر ، ورهبة من المجهول . وتعنى المعرفة كشف المجهول، والمجهول بلغة القيم هو ما ينبغى أن يلم به فى هذا الوقت أو ذلك . وليس المرء بحاجة الى اعتناق المذهب البراجماتى حتى يقدر قول كانط : « اذا تركنا قيادنا لكل فضول عابر ، وأرخينا العنان لرغبتنا فى الدرس حتى لا نتقف قدرتنا عنه حدود ، فذاك دليل على نهم فى العقل لا يتنافى مع البحث العلمى . ولكنها الحكمة هى التى تتميز بها القدرة على أن نختار من بين ما يعرض لنا من مشكلات ، المشكلة التى يهم الانسانية حلها (٣٢) » .

وفد قرن « هيجل » Hegel والماركسيون بين المعرفة والحرية الانسانية ، فالحرية لديهم هى ادراك الضرورة ، أى العلم ، لأنه متى تمت معرفة قانون الطبيعة استطاع الانسان أن يقهر حتميتها . غير أن تلك القضية ناقصة ، لأن الحرية ليست هى مجرد معرفة القانون ، فقد

(٢١) بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د. فؤاد زكريا ، صص ٦٤ - ٦٥ .

(٢٢) مقتبسة فى : كارل بوبر : عقم المذهب التاريخى : ترجمة د. عبد الحميد صبره ص ٧٦ .

أعرفه ولا استخدمه ، ولابد أن يسبق معرفتى به « القيمة » التى تحتفى على استغلاله ، وترشدنى الى أفضل الطرق . فمثل هذه القيمة هى التى تدفع الى نشدان الحق ومعرفة . فقد تكون هى الحافز الى غزو الكون الصامت المنذر بالخطر . وفرض لغتنا عليه - ليتحدث عن نفسه الينا ، ويسلم زمامه لنا . ويدعنا لمطالبنا ، فننشئ فى قلبه عالما انسانيا . وعندئذ تجد الرغبة فى الفتح المطوية فينا ، والتى دفعت الكثير من الافراد والشعوب الى كثير من أعمال العنف والجور ، تجد فى العلم الوسيلة لاشباعها واعلائها . فالفكر العلمى حين يقيم النظام فى العالم ، يسيطر عليه ، ويتناول الواقع الذى كان يبدو باتساع مداه ، واختلاف ألوانه شيئا يستعصى على التحليل ، فيطبعه بطابعه ، ويبسط عليه سلطانه ، فتأتى الوقائع راضخة ، منضوية تحت لواء الافتراض العلمى الذى كان يبدو هزيلا . فأصبح له الحكم والغلبة . فالباحث العلمى يقف بازاء الواقعة التى تتهرّب . والعلاقة التى تتحجب ، لينبثق الافتراض فى ذهنه . يكون اول الأمر مزعزا ثم يتضخم . ويقتم الواقع ، لتزيده تجربة ونعارضه أخرى . وتسنده مشاهدة وتصدمه غيرها . فاذا الوقائع قد استتضات ، فجرت على أوضح ترتيب . فما عسى أن يكون الزهو الذى يحالج القائد الذى تصفق له الجماهير بالقياس الى هذا الانتصار ، الذى يكون للفكر على الكون (٢٢) ؟ فهذا « نابوليون » نفسه يعترف « بأن الغزوات التى لاتخلف فى نفوسنا أسفا انما هى الغزوات التى نشنها على الجهل » ، فهى غزوات يمكن أن تستمر وتتابع وترتقى الى غير نهاية مادام الانسان راغبا فى أن تستمر (٢٤) . ويصحب ذلك الانتصار بهجة البحث ، وكما يقول « كلودبرنار » « من لم يعرف عناء

(٢٢) باييه . المرجع المذكور . ص ص ١١٥ - ١١٧ .

(٢٤) سارتون . تاريخ العلم والانسانية الجديدة ، ترجمة اسماعيل

مظهر ص ١٩٨ .

للبحث عن المجهول ، يجعل سيطرة الاكتشاف (٣٥) ، وهي ذلك الشعور بالانطباع الذي يقتضيه السيطرة الفكر للإنسانى على المادة : ولا ريب أن تلك الولوجية التي يخبرها وينشدها من يكتشف أشياء جديدة في مختلف فروع العلم ، هي بهجة عظمى : فكيف النفاذ عن عمليات ، أو خواص ، أو ضروب من القوانين التي تصف العالم الطبيعي ، غير متوقعة ، أو حتى متوقفة ، وليكنها كما تصف تلك النظم فيض المعرفة ، وتراوغ معالجتها ، إنما هو الموهبة التي تلعب ظلالها على قيمته وأهميته في العالم ، وهو إحساس من شأنه أن يعزز مكانته ، ويهيئ له من إجماله الخصومة ، بل وحتى الإطفاء التي ثبتت لا جدال فيها (٣٦) .

ويؤكد البحث عن الحقيقة على طريق المعرفة العطفية صورة البحث عن الأمان ، فالعلم هو الذي يمكن أن يثبت في النفس الطمانينة وراحة اليأس بعد ذلك من تلك العجز البشري خيفة من الطبيعة التي تصبح كوارثها قديما الوطء على قلبه قصبة قهر . الانتقام على البشر الوافين : ثم نحمي ونعطيهم هذه الموهبة التي نألقها خلفنا عن قهقرى إلى بطن القيم التي طغى غايته العلم بالحق وقسبنا إلى العلم بهدوء ما يصح أن يقال أنه من القيم . فقد غلبت على كثير من الباحثين فكرة أن تلكها من جوانب مختلفة مختلفة بالاعتداد ، بل في ذلك بعض الخشوع على وجه العلم في تبيينه كسفي تحويرا عطفية العقلية عند السليمانية بالخشعات الأليمة مولودا إلى شيء في نظره عظيم قائلها : ولم يكن هذا هو المصير المسمى بالعلم . ينبغي أن يقال أنه العلم الحصة (٣٧) أووه ففهمه في صورة بيان العلم الذي : الملاحظة الأولية ، ففهمه لفظا مبهورين أم حزينين بل غير لاج كالمدينة من عظمها وخلفها بل عظم الحسنيين . تلك الحقيقة حتمية بل لا يولجها اتصال وانحصر أولها بل الاتصال وانحصر بين

الملاحظة والتجريب . وبعد الوقوع تحت اغراء الملاحظة المنفردة ذات
 الألوان الزاهية ، نجد الخطر ماثلا في العقبة الثانية ، وهي محاولة
 التعميم على اساس من الجانب أو الوجه الذى يظهر أولا ، فينبغى اذن
 ان ينأى الفكر عن النزعة التجريبية المباشرة *l'empiricisme immédiat*
 ثم هناك العقبة الثالثة التى تكمن فى خطر العقبة اللفظية *verbal*
 أى التفسير الزائف الذى يكتسب بمعونة كلمة شارحة أو تعريف سابق .
 وأما العقبة الرابعة فتتبع الثالثة وهى عقبة الفلسفة السهلة الهينة التى
 تعتمد على تفسير الخصائص عن طريق الجوهر *le substance*
 فمذهب الجوهر *substantialisme* لا يحل الا مشكلات لفظية
 زائفة . وأما العقبة الخامسة الأخيرة فهى عقبة اصفاء النزعة الحيوية
 المشبهة *animiste* على العلوم الفيزيائية (٢٧) .

وتؤدى العقبات السابقة الى القصور الذاتى للعقل العلمى ، فما يميز
 الروح العلمية الحقة هو الاحساس بالمشكلة ، فكل معرفة بالنسبة لها اجابة
 عن سؤال . واذا لم يكن ثمة سؤال فلن تكون المعرفة العلمية ممكنة . ويمكن
 للعادات الذهنية النافعة - فى المدى الطويل - ان تعرقل البحث . ويقول
 برجسون فى هذا الصدد « أن لدى عقلنا ميلا لايقاوم لاعتبار الفكرة
 الأشد جلاء ، تلك التى تكون أكثر استخداما » (٢٨) . وفى الاستعمال
 نتقوم الافكار دون استحقاق . ويقول « باشلار » ان الغريزة الانشائية ،
 غريزة الروح العلمية ، تكف عن العمل عندما تستسلم أمام الغريزة
 المحافظة *conservatif* فقد ألف العقل أن يدعم معرفته ويؤكد ما أكثر مما
 يجب أن يعارضها ويناقضها ، فهو يؤثر الاجابات على توجيه الأسئلة ،
 وحين تسود الغريزة المحافظة يجهض النمو العقلى . وبعبارة موجزة ،

Bachelar, op. cit., PP. 19 - 21.

(٢٧)

Ibid., P. 15.

(٢٨)

يرغب الانسان الذى تحفزه الروح العلمية فى المعرفة ، ولكن ذلك ما يلبث أن يكون لمزيد من التساؤل .

وتبدو الفكرة العلمية . فى رأى « باشلار » ، كصعوبة قد قهرت ، وعقبة قد دلت . ولا بد اذن من قيام « نظرة معيارية » اذا ما اراد المرء ان يحكم على كفاءة فكرة معينة (٢٩) .

Mouy

وتشبه هذه النظرة المعيارية ما يسميه « بول موى »

« روح النقد » . فكلمة نقد مأخوذة من الكلمة اليونانية (chrinein) وتعنى « الحكم » . فروح النقد هى روح الحكم الصائب . فالعالم يتخذ موقف القاضى غير المتحيز الذى يطرح ميوله الشخصية ، منتظرا بصبر حتى تعرض عليه الحجج التى ينبغى أن يختار من بينها ، وعليه أن يضيف على كل هذه الحجج قيمتها الحقيقية ، وأهميتها الفعلية . فالنزاهة تقتضى أن تظهر كل الحجج فى الحكم النهائى بقيمتها الفعلية ، ويكون تأثيرها معادلا لتلك القيمة . فروح النقد معناها أن يأخذ العالم على عاتقه أن يفحص كل البراهين التى يمكنها أن توجه قراره فى اتجاه معين فحفا دقيقا ، ودون تدخل من أهوائه ، وأن يعى فى ذهنه تلك البراهين بما لها من قيمة ، وأن يؤلف بينها فى النتيجة النهائية دون اغفال واحد منها . ويتطلب ذلك طاقة « أخلاقية » كبيرة ، وقدرة على كبح جماح الذات (٤٠) . فالعلم يتطلب نزاهة وصبرا فى جمع الملاحظات وأجراء التجارب ، وشجاعة فى مواجهة ما تنطوى عليه الملاحظة والتجربة من أخطار ، وتضحية وانكارا للذات ، وقد كان « باستير ، Pasteur يدعو رجل العلم الى القيام بتجاربه « ضد فكرته الخاصة (٤١) » .

Ibid., P. 17.

(٢٩)

(٤٠) بول موى ، المرجع المذكور ، ص ٧٢ .

(٤١) المرجع السابق ، ص ص ٦٦ - ٧١ .

وَمَعْنَى هَذَا أَنَّ قَوَامَ الرُّوحِ الْعِلْمِيَّةِ صِفَاتٌ خَارِجَةٌ عَنْ مَجَالِ الْعِلْمِ ، وَهِيَ
بُوجُهُ خَاصٌ صِفَاتٌ أَخْلَاقِيَّةٌ ، وَتِلْكَ هِيَ النَتِيجَةُ الَّتِي خَلَصَ إِلَيْهَا أَيْضًا
جوبلو Goblot (٤٢) ، عَالَمُ الْمُنْطَقِ .

وقد عبر برونفسكى * عن ذلك فى قوله بأن ما يمسك على العلماء
وحدثهم واتفاق هدفهم فى اجراء أسلوبهم العلمى هو قوة الفضيلة
وسلطانها ، فلابد * أن يتخلق الباحثون العلميون بالفضيلة فى مقابل
غيرهم من أصحاب الميشتويات الشائعة المنبتلة من الحياة العامة ، فهم
لا يرسلون الدعاوى والمزاعم دون استقصاء واستقراء . وهم لا يفضشون
ولا يدلسون . ولا يعتمدون على الاغراء أو الاغواء مهما يكلفهم ذلك من
شئ . ولا يردوا أقوالهم الى رأى مبين مبسر . ولا يهيئون قط بسلطة أو
نفوذ . فهم لا يخشون اعلان جهلهم . ولا تجاؤوا خصوماتهم حد اللياقة .
ولا يخلطون أدلتهم بالانحياز الى جنس أو نوع أو سن أو سياسة . بل
يصغون فى اناة وصبر الى الخافق ، كما يستمعون الى الطاعن فى المن
طالما كان كلامه يعرف شيئاً ختلكه فى فضائل الإنسانية فى البحث والعمل
العلمى . وهى بوجه خاص فضائل العلم (٤٣) . وأول كل شئ بطبيعة
الحال يأتى الاستقلال فى الملاحظة . ومن ثم فى الفكر . والنتيجة الثانوية
للاستقلال هى اخذ العلماء القياس قيمة تطلق طاعتها وتحتسب وجوبها . وقد كان
الفكر الأوربى قبل ظهور المنهجية الحديثة الجاليليانى بأنه لا تجديده تحت الشمس .
وقد احتلوا مكانه منذ أن وقفت على أن أولئك الزعماء لا الاستقلال الذين قامهم
الأضالة والقسوة . طوى المناقشة والفضل لا dissent تعصى اللفظ التى
تعبّر عن القيمة العقلية فهذه حقيقة تصدح بالثقافة والثقافة العلمى العلمى تطهير
بطابعها .

bid. ٩١ .

(٤٢) المرجع السابق ، ص ٧٥ .

(٤٣) Bronowski, Science and Human Values, P. 67. (٤٣)

أما « المخالفة » فهي الفاعلية العميقة الجذور لدى العالم ، وهي التي تدفعه الى التصدى للكثير من المتاعب والمشكلات ، والتي لو نزعته منه لما أصبح عالما . والمخالفة ليست غاية في ذاتها ، بل هي العلامة السطحية لقيمة عميقة . فهي علامة الحرية ، كما أن الأصالة علامة استقلال العقل (٤٤) . وكما أن الأصالة والاستقلال هما الاحتياجات الخاصة لوجود العلم . كذلك المخالفة والحرية هما احتياجاته العامة . فلن يكون في مقدور أحد من الناس أن يكون عالما ان لم يكن مستقلا في الملاحظة والتفكير . ويتجلى تأمين العلم للاستقلال وضمانته له ، في حرية البحث وحرية الرأي والتعبير ، والتسامح . وقد ألفنا تلك القيم من كثرة ترديدها على ألسنة أصحاب البلاغة من رجال السياسة ، بحيث أصبحت بيئة بذاتها . ولكنها في الواقع بيئة بذاتها في الاحتياجات والمطالب المنطقية عندما ينخرط فريق من البشر في كشف الحقيقة على أساس من الأسلوب العلمي . فالاستقلال والأصالة ، والمخالفة والحرية والتسامح ، هي من المطالب الأولى للعلم ، وهي نفسها بعض القيم التي يتطلبها العلم قبل الاشتغال به (٤٥) . وأثناء ممارسته ، وعند عرض نتائجه .

وكل ما سبق انما يشير الى أبرز سمات المشروع العلمي بوصفه فاعلية نوعية خاصة تنفرد بأهدافها وطرائقها ، ولكن دون أن يكون جهدا منزوع الصلة عن سائر الجهود الانسانية التي تتوخى تحقيق غاية انسانية ، وتسودها قيم معينة . وسنعمد في الفصل الثالث الى توثيق صلته بالمجتمع وبيان مواقفه المتدرجة في التاريخ ، لنرتد في الفصل الرابع ، بعد اطمئناننا الى خصوصيته ، وإلى طبيعة صلة بغيره في الآن نفسه ، نرتد الى النفاذ الى داخله حيث نفصل الحديث عن منهجه .

Ibid., P. 70.

(٤٤)

Ibid., PP. 71 - 2.

(٤٥)

الفصل الثالث

العلم فى المجتمع والتاريخ

تمهيد :

١ - السياق أو الوعاء الثقافى للعلم :

٢ - مراحل تاريخ العلم :

(أ) كيف تؤرخ للعلم ؟

(ب) أين يبدأ تاريخ العلم ؟

أولاً : علم الشرق القديم .

ثانياً : علم اليونان .

ثالثاً : علم العرب والعصر الوسيط .

رابعاً : العلم الحديث .

خامساً : الثورة العلمية الثانية .

[تمهيد]

هناك موقفان رئيسيان من الصلة بين العلم والانسان . يتصل الموقف الأول بالتعريف الاستاتيكي للعلم ، وهو الذي يقصره على محتواه المعرفي ، والانسان - العالم هنا لا يعدو دوره أن يكون مرآة مستوية تعكس ما هنالك في الطبيعة ، أو اجراء الملاحظات والتجارب . فمجال العلم ، عند أصحاب هذا الموقف ، محدود بالوقائع والقوانين التي تجري على سنن حتمية ، وتثبتها الملاحظة والتجربة الموضوعية . وكان الحقيقة العلمية قابضة هنالك ، محايدة ومستقلة عن الانسان ، وعلى رجل العلم أن يكشف عنها النقاب .

ويتفرع هذا الموقف الذي يفصل بين العلم والانسان الى اتجاهين متعارضين :

الاتجاه الأول يخشى سطوة العلم ، أو يوليه ازدياءه ، وقد يفزع الى ملجأ غيره في الدين أو الفن أو الفلسفة .

والاتجاه الثاني يذعن لسلطان العلم ، عند المرحلة الأخيرة من تطوره ، فينطوى تحت بعض نظرياته أو اتجاهاته المنهجية ، مسلماً بها مقدمة أو مصادرة أولى يستنبط منها كل فكرة ، ويقيم عليها نسقه الفلسفي ، على نحو ما راينا في الفصل الأول عند من يطلقون على انفسهم انصار « الفلسفة العلمية » .

والعلم لدى كل من الاتجاهين اللذين يتفرعان عن الموقف الأول ، امر خارج عن نطاق الانسان وله سلطته المستقلة ، وحقيقته المنمذلة عن الفاعلية الانسانية ، فاما قبوله ، أو رفضه .

أما الموقف الثانى ، فهو الذى يؤثر التعريف الدينامى للعلم (١) ، ويرى فى الموقف السابق رأيا مقتربا عن تاريخ الانسان . فالعلم ليس كائنا مستقلا يواجهنا ويلزمنا بأن نتخذ موقفا بازاءه ، بل هو أحد جوانب الفاعلية الانسانية النوعية . وهو جهد موصول يبدله الانسان للتعرف على الطبيعة ، ليستزيد من استقلاله عنها ، والسيطرة عليها فى نهاية الأمر . والانسان لا يخرج من جلده ، ومن طابع وجوده واسلوب فاعليته أثناء البحث العلمى . والعلم ليس هو القوانين الطبيعية ، بل هو اكتشافها أو صوغها . وعملية الاكتشاف أو الصياغة ، المستمرة والمصححة ، هى عملية مشروطة بما يشرط كل فعل انسانى آخر . وقد يؤيدنا فى ذلك ما قاله العالم المعروف « هايزنبرج » ، أن العلم ليس هو الطبيعة نفسها ، بل تصورنا للطبيعة ، أو معرفتنا بالطبيعة ، وهو الطريقة التى نضع بها أسئلتنا بحيث نفرد ونعزل مجالا محددا من بين خضم الظواهر (٢) . والعلم فى نظره ، أو الفيزياء النووية على وجه الخصوص ، لا يصف الذرة موضوعيا ، بل يصف نتائج الملاحظات الذرية موضوعيا (٣) . ويقول أيضا : « ان موضوع البحث فى العلوم الطبيعية ،

(١) نستخدم كثيرا مصطلح « الفاعلية » مرادفا لكلمة « النشاط » ، ولما معا يترجمان بكلمة واحدة فى اللغات الأجنبية . فهى بالانجليزية activity . ونفضل مصطلح « الفاعلية » لأنها ترتبط بمعانى الفعل ، والدينامية ، والمحرك الانسانى الهادف ، أكثر مما يرتبط به مصطلح « النشاط » الذى قد ينصرف معناه الى الممارسات التمهيدية وغير الانسانية على السواء .

(٢) . التعريفان الاستاتيكي والدينامي موضحان فى الفصل الثانى .
 (٣) ف : هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ترجمة د . أحمد مستجير ، ص ص ٧٣ - ٧٦ .
 (٤) المرجع السابق ص ٨٩ .

لم يعد « الطبيعة فى ذاتها » وانما الطبيعة وقد خضعت للتساؤل
الانسانى ، فبهذا المقياس لا يقابل الانسان الانفسه «(٤)» ويقول آينشتين ،
سائرا على الدرب نفسه ، « ليس العلم مجرد قوانين ، أو قائمة بحقائق
غير مرتبطة ، بل هو ابتكارات العقل الانسانى بما فيه من معتقدات وافكار
نتيجة مكر حر طليق . وتحاول النظريات الفيزيائية تكوين صورة للواقع
وايجاد رابطة بينها وبين عالم الوعى » (٥) .

فلا بد اذن أن يكون أصل العلم أحد فاعليات الانسان ، يتصل
نسبه بأسلوب وجود الانسان واستجابته أو تأثيره فيما يحيط به من أشياء .
ولكن علينا أن نفرق بين امرين يؤثر الواحد منهما فى الآخر وهما : الاول
المحتوى المعرفى للعلم ، والثانى السياق أو الوعاء الثقافى الذى يتشكل
فيه ذلك المحتوى المعرفى . فاما الأول فله استقلاله النسبى الذى نقيسه
فى هدفه الخاص ووظائفه ومصادراته وأبنية المنهجية ، وكذلك لغته
الخاصة مما سنزيده تفصيلا وبيانا فى الفصل التالى . واما السياق
الثقافى فهو موضوع بحثنا فى هذا الفصل .

١ - أنسياق أو الوعاء الثقافى للعلم :

لا تعنى الثقافة culture هنا الدلالة الدارجة لها التى تشير
الى الاستنارة واتساع المعرفة . ولكنها تعنى دلالتها الاصطلاحية لدى
علماء الاجتماع والانثروبولوجيا . فهى الرصيد الكلى للعمل الانسانى
ومنتجاته الاجتماعية فى مقابل ما ينقل عن طريق الوراثة البيولوجية .
فهى رصيد الفاعليات الانسانية متجلية فى السلوك العملى والعقلى ، وهى

(٤) هيلين - كوني ، فيرنر هاينزبرج وميكانيك الكم ، ترجمة
وجيه السمان ص ١٥١ .

(٥) آينشتين وأنفولد ، تطور علم الطبيعة . ترجمة عبد المقصود
النادى وعبد السلام عاشور ، ص ص ٢١٧ - ٢١٨ .

سلوك متعلم ومنقول اجتماعيا بوساطة الانساق systems والمؤسسات (أو النظم institutions) الاجتماعية . وبعبارة أخرى هي ذلك الكل المعقد المتشابك من الأنظمة التي تتضمن كل أساليب الحياة الانسانية المادية والروحية التي اكتسبها الانسان ومازال يكتسبها بوصفه عضوا في المجتمع في مرحلة معينة من تاريخ تطور ذلك المجتمع .

وسنعرض للعلم في هذا القسم من الفصل على انه مؤسسة أو نظام ثقافي ، أي بوصفه فاعلية ذات أسلوب مستقر للسلوك تتجدد قواعده والتزاماته ويصدق عليها مجتمع معين في عصر بعينه ، وبالتالي يخضع لما تخضع له سائر الأنظمة من تطور أو تدهور .

وإذا كان العلم هو احدى صور النشاط الانساني بوصفه جهدا يبذله الانسان متميزا عن غيره من كائنات العالم ، فانه ايضا نشاط يشترك مع سائر أنواع النشاط في نطاق الثقافة السائدة وفي حدود المجتمع .

وبتيح لنا تمييز العلم عن النظم الثقافية الأخرى ، أي نعود فنشير الى معقد الصلة بينه وبينها لنعرف مصدرها المشترك الذي يزود الفاعلية العلمية بدوافع النمو والتقدم ، أو عوامل النكوص والتوقف . فالثقافة السائدة هي الرحم الذي يتصل فيه العلم بأسباب الحياة . كما أن النظم الثقافية الأخرى هي الروافد الرئيسية ، أو بالأحرى هي المنابع الأصلية التي بها أما أن يتفجر نهر العلم أو تجف مياهه .

وبواعت الاشتغال بالعلم ليست مستعدة جميعا من ذات نفسه ، لأنه لا يعمل وحده في فراغ ، بل هو يفلح ارضاء مهادتها الثقافة السائدة من قبل ، أو تركتها صعيدا زلقا . فهو يعمل ، كما يقول « ديوى » في نطاق حالة نظامية institutional ثقافية تستوعب كافة الشئون قد استقرت في المرحلة السابقة على تطور العلم نفسه(٦) . فحالة الثقافة

السائدة يمكن أن تكون عقبة تحول دون صياغة الفروض التي تؤدي مباشرة الى توجيه ملاحظات وتجارب معينة تدور حول وقائع قد حددت تحديدا يجعل منها علما ٠ (٧) فالعادات والمعايير الثقافية تؤثر في تحديد الاتجاهات العقلية ، ومن بينها العلم ، بطبيعة الحال ٠

ويسلم انكار أثر الثقافة على النشاط العلمي ، أو انكاره نظاما من نظم الثقافة الى تعذر تفسير تطوره ٠ وغموض فهم حركته الذاتية ونمو نظرياته ، أو الى التخبط بين نثار تعليقات هينة قد تفسر بعضه ولكنها تعجز عن فهمه كله ، مثل أن يفسر تطور العلم بما وهب للعلماء من عبقرية وطموح ، أو بما اعترضهم من حوادث فردية فيكفي مثلا سقوط تفاحة من شجرة أمام ناظرى « نيوتن » لكى تكتمل للعلم صورته الحديثة ٠ بل أن من الغريب أن يلقي الترحيب بتفسير حركة علمية ما بما اغدقه السلطان أو الأمير من عطف على عالم معين ، أو اغلاقه لمعهد بعينه ، بينما ينظر بعين الريبة الى كل تفسير يتعمق تلك التغيرات الى جذورها الثقافية الممتدة ٠

والثقافة هي ما يوثق بين البشر من روابط فى فترة معينة ، فهى الأفكار والآراء ، والمقاييس والمستويات التى يشاركون فيها (٨) ٠ وهى بمثابة طبعة ثانية للانسان (٩) عند ميرفى Murphy ، اذا ما كانت طبيعته الأولى هي نتاج العلمية التطورية البيولوجية وسلسلة الأصول الخاصة التى انحدر منها مستعدا اعداده الانفعالى والاندفاعى impulsive . وعن طريق الثقافة يدرك الانسان الواقع على أن يغريه عند اتصاله به ، ويعيد صنعه للعالم على اساس من صورة احتياجاته ومطالبه مستخدما

Ibid., p. 15.

(٧)

Ruth Benedict, *Patterns of Culture*, P. 14.

(٨)

Murphy, G., *Human Potentialities*, P. 49.

(٩)

وسائل نقل الخبرات والمعرفة ، وتجارب الوجدان والقنوق (١٠) .

وهى تنطوى على انماط السلوك التى يستطيع كل انسان أن يقبلها على أنها تمثل نهجا انسانيا فى الحياة . ويتضمن هذا النهج فى نظر رجل العلم كما يقول « ديبو » Dubos ، قدرة المرء ورغبته فى أن ينشئ صلة بين ميدان بحثه وتطورات التاريخة ، وأن يحرص على تأكيد قيمته بالنسبة للمستقبل ، وأن يعترف بوجه أعم بماله علاقة بمطالب البشر . ويقتضى هذا وعيا بأن العلم نشاط انسانى يعدو أن يكون مجموعة من الحقائق والوسائل . وأنه يعنى بمادة لها قيمتها ومعناها فى أعمال البشر . ومن ثم فان العلم يشمل جميع الخصائص المقترنة بمعانى الثقافة الانسانية (١١) .

وتعنى الثقافة بالمعنى الواسع كل الجوانب المادية والفكرية التى تصوغ كل ما يصنعه الانسان فى العالم . وفيها يمتزج الماضى بالحاضر والمستقبل . فهى اشباع لحاجات (الماضى) . وتعبير عن خبرة (الحاضر) . وافصح عن آمال (المستقبل) . ولا تنشأ الثقافة الا فى مجتمع . ومادنا نعتقد أن المجتمع يمثل ما هو أكثر من مجموع افراده ، كذلك الثقافة ، تقدم ما هو أكثر من مجموع عناصرها المادية والفكرية ، وتتخطى مكوناتها الفردية والاجتماعية والاقتصادية والعقلية . وهذا هو ما تسميه « روث بندكت » Benedict بالتكامل الثقافى Culturtl integration (١٢) . وهو لا يعنى شيئا آخر سوى مجموع القيم التى تمثلها نظم الثقافة المادية وصورها الفكرية ، تلك التى تعبر عن حاجات الناس ، وتطلعاتهم الى تحقيق مثلهم العليا ، وخطواتهم

Ibid., PP. 16 - 17.

(١٠)

(١١) ديبو . رؤى العقل ، ص ٢١٢ .

Ruth Benedict, *Patterns of culture*, P. 213.

(١٢)

فى سبيل ارضائها • ويشبه هذا التكامل الثقافى الى حد كبير ما يسميه « كارل مانهايم ، Mannheim بالمنظور perspective ، اذا ما نقلنا التكامل الثقافى الى ما يعنيه فى نطاق العلم والمعرفة بوجه عام • فهو الأسلوب الذى تتم من خلاله ترجمة عمليات المعرفة وتاويلها فى فكر الباحث • وهو بذلك متصل بعناصر التقويم الثقافية فى عصره ومجتمعه • والمنظور بحسب تعريف « مانهايم » هو منظومة العوامل التى تحمل تبعه اختلاف شخصين فى الحكم على موضوع واحد رغم استخدامهما لأدوات المنطق (١٣) •

وتقوم فكرة المنظور على أساس من النظرية الاجتماعية للمعرفة sociology of knowledge التى ترد المثل الأعلى للمعرفة فى عصر معين ومجتمع معين الى المطالب الثقافية القائمة فى هذا العصر وذلك المجتمع • كذلك ينشأ النموذج المحتذى model اليوتوبى للحقيقة عن الأساليب الواقعية التى تكتسب بها المعرفة السائدة • ولهذا لا يظل تصور « الحقيقة » ثابتا على مدى الزمان ، بل يكون مضمنا فى عملية التغير الثقافي •

وتعالج تلك النظرية فعل المعرفة فى ارتباطه بالنماذج المحتذاة التى يتطلع اليها رجال العلم ولكن من حيث هى ذات وجود فعلى ، ومن حيث هى ذات معنى واقعى ، وليس من حيث هى تأمل للحقائق « الأزلية » الصادرة فحسب عن باحث نظرى تأملى بحث ، أو من حيث هى ضرب من المشاركة فى تلك الحقائق ، بل بوصفها أداة للتعامل مع مواقف الحياة التى تنهيا للإنسان فى ظل ظروف خاصة من الحياة • فهذه الصلة الثقافية هى التى تؤثر فى نتائج الفكر ، ومنها العلم ، وتضع شروط مثل

الحقيقة الأعلى الذى يتيسر للانسان صوغه من نتائج الفكر (١٤) .

ولا يعنى ذلك انكارا للموضوعية ، أو رفضا لامكان اصدار حاسمة بشأن ما يدور حول الوقائع من خلاف ، بل يعنى ذلك أن الموضوعية والقدرة على بلوغ قرارات حاسمة لا يمكن اكتسابهما الا عن طريق وسائل ثقافية « غير مباشرة » . وهذا لا يؤدى الى الزعم بأن الموضوعات والأشياء لا وجود لها ، أو أن الركون الى الملاحظة أمر لا جدوى منه ، بل يؤدى الى الدعوى بأن الاجابات التى نحصل عليها من الأسئلة التى نطرحها بشأن مواد الدراسة والبحث ، وتكون فى حالات معينة موجودة فى طبيعة الأشياء ، انما هى دعوى لا تكون ممكنة الا فى نطاق حدود « منظور » الباحث . وليس محصلة ذلك نزعة نسبية relativism لا تقدر على ترجيح كفة قول على آخر ، بل هى أن صبح التعبير ، نزعة « علاقية » relationism تذهب الى أن كل قول أو تقرير لا يمكن بيانه الا على أساس من علاقات ثقافية متشابهة . بيد أنها تغدو نسبية اذا حكم على تلك الدعوى على أساس من المثل الأعلى الدخيل لما يسمى بالحقيقة المطلقة ، المستقلة عن خبرات الملاحظ ومنظوره الثقافى (١٥) .

واغفال الطابع الثقافى أو النظامى institutional للمعرفة العلمية عند « كارل بوبر » Popper انما يركز على القول بأن الموضوعية العلمية معتمدة على سيكلوجية الأفراد من العلماء ، وما حصلوه من مران ، وما اكتسبوه من تعود على الحيلة وتجنب التحيز (١٦) . وهذه النظرة الى الموضوعية انما تمثل تعبيرا عن التصور القديم للقانون الطبيعى الذى يطابق تأمل وقائع الطبيعة ، بدلا من أن يصدر مضطجفا

Ibid., P. 268.

(١٤)

(١٥) كارل بوبر ، عقم المذهب التاريخى ، ص ١٨٤ .

Ibid., P. 270.

(١٦)

بمعايير سلوك المتأمل (١٧) . بينما العلم كما يقول « بوبر » انما يقوم على قدرة الأفراد على اختبار قضاياها ، واستخدامه للنظم الثقافية فى نشر الأفكار الجديدة ومناقشتها ، فهذان الأمران هما اللذان يصونان الموضوعية العلمية ، وهما أيضا اللذان يفرضان على ذهن العالم نوعا من النظام الذى يلتزم به (١٨) .

ومن المستحيل التسليم بالتحقق verification مبدأ ومقياسا لاثبات صحة الفروض العلمية دون أن نفترض أولا نوعا من الاتفاق الاجتماعى . لأن التحقق يتضمن التزاما باطنا بالقيام بإجراءات معينة لدى الغير من العلماء يتواضعون عليها وتكون محل اتفاقهم . وكل عملية تحقق جزئية انما تقوم على سجل تاريخى ثقافى طويل من المعرفة التى أقيمت من قبل على أساس من التواصل والمشاركة بين العديد من أصحاب الفاعليات النوعية ، والتخصصات المتباينة . فاختيار ما هو صادق أو كاذب لا يتم على أساس فردى مطلق دون مشورة الغير . ويتبع ذلك أن يكون العلماء مهئين للاعتماد على الآخرين من البشر ممن يشتركون معهم فى الثقافة الراهنة ، ومعدنين للثقة بكلمتهم ، ويسبق ذلك أن يكون للمجتمع ما يربطه بين أعضائه ، ويصل بينهم ، وهذا هو دور الثقافة .

وقد لاحظ ماكس فيبر M. Weber فى نهاية القرن التاسع عشر أن « الاعتقاد بقيمة الحقيقة العلمية لم يستمد من الطبيعة ، ولكنه نتاج ثقافات محددة » (١٩) . فتطور العلم المتواصل لا يحدث الا فى مجتمعات

(١٧) Wirth, L., in his introduction to the english interpretation of : **Ideology and Utopia**, P. XII.

(١٨) كارل بوبر ، المرجع المذكور ، ص ١٨٥ .

(١٩) quoted in : **Sociology of science**, edited by Barber and Hirsch, P. 16.

ذات نظام معين ، وخاضعة لمركب متميز من الافتراضات الأولية المضمرة ، والضغوط الثقافية الراسخة . ويتطلب استمرار العلم مساهمة فعالة من أشخاص أكفاء يكرسون جهودهم كله فى البحث العلمى . ولا يتأكد تدعيم العلم ومده بالمعون الا فى ظروف وأحوال ثقافية ملائمة . ولا ريب أن التغيرات التى تطرأ على البناء الاجتماعى يمكن أن تعدل أو تنقض أو قد تحول دون متابعة البحث العلمى . كما أن النسق القيمى value-system للثقافة ، وأنماط نموها ، هى جميعا عوامل بيئية لتيسير أو عرقلة أى تطور ابداعى فى العلم (٢٠) .

وفهم الحقيقة لدى عالم الفيزياء أو عالم الاجتماع انما هو تحقيق لغاية يمكن أن يحلل على نحو ما يحلل أى تحقيق لغاية أخرى ، وهو عملية اجتماعية محكومة بالقيم والمستويات الخلقية ، وهذه القيم والمستويات التى تحكم رجل العلم فى اجراءاته المنهجية ليست فى عزلة عن غيرها ، بل هى جزء من النسق الكلى للقيم التى تحكم أفعاله بأسرها ، كما أنها ليست خاصة بالأقلية الاجتماعية التى ينتمى اليها العلماء ، بل تنسب أيضا الى النسق الكلى الشامل للمجتمع (٢١) .

واذن فلا يمكن تصور العلم الا نظاما ثقافيا يضرب بجذوره فى المجتمع ، ومستمدا كافة ضروب نشاطه وأدوات فاعليته من النظم الاجتماعية الأخرى . فاللغة ، وهى نظام اجتماعى ، يستحيل تصور التقدم العلمى بدونه ، اذ لا وجود للعلم بدونها ، كما لا تنمو التقاليد بدونها ولا تتقدم . والكتابة نظم اجتماعى وكذلك كل المنظمات الخاصة بالطباعة والنشر وسائر النظم التى يتخذها المنهج العلمى أدوات له . وللمنهج العلمى نفسه جانب اجتماعى . فالعلم ، والتقدم العلمى بنوع

Ibid., P. 330.

(٢٠)

Ibid., P. 595.

(٢١)

خاص ، لا ينتجان عن الجهود المنعزلة بعضها عن بعض ، بل ينتجان عن حرية المناقشة الفكرية . وذلك أن العلم محتاج الى التنافس المتزايد بين الفروض ، وهو مفتقر الى الدقة المتزايدة فى الاختبارات والتجارب . وتحتاج الفروض المتنافسة الى من يمثلها أو ينوب عنها من الاشخاص ، اى انها تتطلب محامين ومحلفين ، بل وتحتاج الى جمهور . ولا يقوم هذا التمثيل الشخصى بأداء وظيفته الا اذا اتخذ صورة النظم الثقافية ، ولا بد لهذه النظم من امدادها بالمال ، واحاطتها بالرعاية ، ولابد من حمايتها بالقانون(٢٢) .

والنظورات العلمية الحديثة ليست انبعاثات تلقائية خارج اطارها التاريخى ، بل هى نتيجة منطقية ومنظمة لعمليات متصلة تكتسب بمرور الزمن سرعة وضخامة . فصورة العالم اليوم ، ومشهد الحياة فيه ، ومراة العقل الانسانى ، تتغير جميعا بسرعة ، ويكتشف فى ظل تقدمها ثغرات عديدة فى معارفنا ، ومشكلات جديدة تتطلب حلا ، فهذه الثغرات وتلك المشكلات ماكننا نحسب أنها موجودة أصلا بالأمس .

ولئن كان العلم يستمد مبررات وجوده وتطوره من نظم ثقافية معينة ، فانه ما يلبث أن يتخطاها بما له من فاعلية نوعية خاصة لا تتكافأ مع العوامل الباعثة على قيامه ، ولا يتطابق معها ، فهو يتزود منها ريثما ينطلق متخذاً مساره الخاص .

واذا كان تقدم العلم لا يبرز الا بارتباط الوقائع بنسقات معممة ، ولا يقاس بمجرد التراكم والاضافة الى المعرفة بالوقائع ، بل يقاس بعلاقة تلك المعرفة بالنسق أو بالتحليل النظرى المعمم ، فان هذا يهينىء لنا ، كما يقول « بارسونز » Parsons أن ندرك معنى العلم ، على المستوى

الثقافى ، من حيث هو عملية دينامية ، فمثل ذلك النمط من النظام الثقافى - أى العلم - ينطوى دائما على عنصر باطن من عدم الاستقرار instability . فثمة امكان مستمر فى أن يقوم أحد الناس بكشف جديد . وهذا هو ما يجعل من اللازم « اعادة التنظيم » للبناء النفسى للمعرفة بدرجة تكبر أو تقل . فالعلم ينطوى بوصفه جزءا من الثقافة على ما يمكن تسميته ببعد dimension « النمو الوجه » . فالتقدم لا يطرده تلقائيا وعشوائيا . بل هو قائم على أساس من السمات الثقافية الذاتية للمعرفة العلمية . وهناك مشكلات معينة باطنة فى ذلك البناء أو التركيب . فالوقائع المكتشفة قد تكون أكثر أو أقل ارتباطا وملاءمة relevance لتلك انشكلات وحتى ما كان منها مكتشفا بطريق المصادفة . فان نتائج ذلك الكشف وظيفة أو دالة للطريقة التى بمقتضاها تلائم النتائج المكتشفة ببناء المعرفة القائمة وبناء مشكلاتها . وليست الامكانيات الكامنة فى بناء المعرفة وبناء المشكلات المتعلقة بها بغير نهاية ، أو بغير نظام ، بل هى متناهية . كما هى نوعية . وعلى هذا الوجه هناك عملية محددة لاستخلاص تلك الممكنات الباطنة فى بناء المعرفة ، وذلك بمواصلة اقامة ذلك البناء الذى كان قد بدأ حتى تستنفد تلك الامكانيات . وهذا هو ما يسميه بارسونز « بالعامل الثقافى » cultural factor (٢٤) . ومعنى هذا كله أن العلم ، وهو نظام ثقافى . تتعلق حياته ونموها بوسط ثقافى نظامى يقوم بعملية تقويم متصلة . فأى اكتساب لمعرفة جديدة لابد أن تسبقها ، ولو بصورة لا تبدو للعيان ، أحكام قيمية عما ينبغى أن يكتشف ويفهم ، كما تقدر أهمية تلك المعرفة ، وتبين جدارة الاقبال عليها واستحقاقها للبحث والثقافة هى التى تتيح للرواد من المفكرين والباحثين

Parsons, T., The Institutionalization of Scientific (٢٢)
Investigation, in: **Sociology of Science**, edited by Barber and
Hirsch, PP. 8 - 9.

ان يكونوا على وعى بالمشكلات التى تلج فى طلب الحل ، وأن تؤهلهم بالاضطلاع بهذا الحل . وعملية التقويم الثقافية هذه هى التى تؤدى بهم فى كثير من الأحيان الى اكتشاف الطريق الملائمة للإبداع والخلق ، وتمهدها لهم أو للأجيال من بعدهم .

ويفضى بنا ذلك الى الافتراض بوجود خطة خفية غير منظورة للمتقدم العلمى يمكن أن نجتمع خيوطها لو تيسر لنا تحليل عناصر الثقافة السائدة ونظمها . وبعبارة أخرى يمكن القول بأن الاتصال « الأفقى » الذى يبدو فى تساند النظم الثقافية ، ومن بينها العلم ، هو الذى يشى بالحركة « الرأسية » التى تتجلى فى تقدم العلم . وبدون ذلك التصور أو الافتراض تتبدى تطورات العلم وكأنها فقاعات طافية على سطح الحياة العقلية ، أو أشباح غريبة محومة لا ندرى لها أصلا ولا غاية .

فلا ريب أن الفنون العملية قد سبقت العلم لفترة طويلة من الزمان ، وهى تنشأ عن الاشباع المباشر لاحتياجات المجتمع الصريحة . والحق أن العلم لابد أن يؤدى الى اختراعات نافعة ، ومن الحق كذلك ان نظرياته قد صاغها أناس وجهت قدراتهم الخيالية والابداعية المنافع التى كان عصرهم يتطلع اليها ، فقد انشغل « نيون » بالفلك لأنه كان هم عصره حيث كان اكتشاف طريق ملاحى هو الشاغل العلمى الدائم لمجتمعه الذى ولد فيه . كما أن الفلك قد اكتسب بعض مكانته مما كان يؤدى اليه من كشف الطالع ، وقد استغله كبلر لهذا الغرض اثناء حرب الثلاثين ، وتنبأ بكارثة شاملة عام ١٦٣٩ . وكرس فارادى Faraday كل حياته ليربط بين الكهربائية والمغناطيسية ، لأن مشكلة عصره ومجتمعه ، مثل مجتمعنا اليوم ، كانت فى طموحه الى مصادر جديدة للقوى والطاقة . وفى عصرنا الراهن نجد المثل على ذلك فى تطور مناهج رياضية جديدة تتعلق بالضبط والتحكم الذاتى

automatic control التى تسمى أحيانا « بالسبيرنطيقا » (*) Cybernetics فقد حان الوقت الذى أصبح فيه الاتصال والتحكم صورة من صور القوى والطاقة ومصدرا من مصادرها (٢٤) . وتفصيل ذلك أن أثناء الثورة العلمية فى القرن السادس عشر وبعدها بقرنين كان قد اكتسب العصاميون ثروتهم من التجارة ، من طريق المصارف والتجارة وراء البحار ، فى شمال إيطاليا وهولندا وانجلترا ، وكان من الطبيعى أن ينشغل العلم وقتها بمشكلات التجارة وخاصة مشكلات الملاحة ، وأما أثناء الثورة الصناعية الأولى فى القرن الثامن عشر ، فقد تحولت مصادر الثروة من التجارة الى الصناعة ، وكانت الصناعة فى حاجة الى الطاقة الميكانيكية لتدير آلاتها ، لذلك عنى العلم فى القرنين الأخيرين بمشكلات توليد الطاقة سواء مشكلاتها العملية ابتداء من المسائل المتعلقة بالمحرك الحرارى حتى المجال الكهروميكانيكى ، أو مشكلاتها النظرية ابتداء من الديناميكا الحرارية حتى التركيب الذرى . وما دما قد حصلنا اليوم على الكثير من الطاقة التى نفتقر إليها ، فأننا نجد اهتمام العلماء قد تحول عن مشاغل توليد الطاقة الى مسائل التحكم فيها ، وخاصة ذلك التحكم الذاتى للقوى الذى يكون من أدوات الصمامات والآلات الحاسبة والعقول الالكترونية القائمة على علم « السبيرنطيقا » الجديد .

ويضيق فريق من الباحثين الصلة بين العلم ، بوصفه نظاما ثقافيا ، وبين سائر نظم الثقافة ، ويحصرونها فى وسائل الانتاج الاقتصادية . فهذا « فارنتون » Farrington يزعم أن فهم الطبيعة وتصورها ، وكذلك تصور المجتمع والإنسان أيضا لا يتعين الا وفقا

(*) سنعرض لها بمزيد من التفصيل فى الفصل الأخير .

Bronowski, Science and Human Values, PP. 18 - 19. (٢٥)

لممارسة المجتمع العملية لوسائل الانتاج السائدة وقتئذ . ولا يتخلف عن ذلك الاسطورة او الفلسفة او العلم . فاذا امكن ان نرد فلسفة افلاطون وارسطو الى الاسطورة اليونانية ، وان نرد الاخيرة الى مثيلتها في مصر وبابل ، فهي تمثل في النهاية آراء الناس في ذلك العصر والمجتمع عن الطبيعة ، تلك الآراء التي تحمل قيمتها العلمية من وسائل سيطرة البشر على الطبيعة . فتستمد آراء الناس عن الطبيعة من تلك الوسائل ، وتحمل الآراء قيمتها من سيطرة الناس على المادة عن طريق وسائل الانتاج الاقتصادية ، وكذلك الحال مع العلم (٢٥) . وعلى هذا يعضى ذلك الفريق من الباحثين في تفسير حركة العلم على هذا الاساس الاقتصادى الضيق .

بيد ان ما يعيب هذا التفسير كغيره من التفسيرات الضيقة ، هو رغبة أصحابه في بلوغ محطة وصول نهائية تنطلق منها كافة التفسيرات لكافة الظواهر والوان النشاط الانسانى . وقد رأينا من قبل ان الفاعلية الانسانية لها مستويات متدرجة ليس اعلاها مجرد صدق وانعكاس لادناها ، بل يعمد المستوى الأدنى للمستوى الأعلى ، ليعود الأعلى فيؤثر فى الأدنى . بل ان ما يسمى بالمستوى الأدنى ليس قاعدة متجانسة او عنصرا واحدا غالبا ، بل هو مجموعة من جوانب الفاعلية الانسانية التى تتبادل فيما بينها التأثير والتأثير ، وتبادل فيها مواقعها من حيث الاخضاع او الانصياع . فلا يكفى ان ان نفس كل شيء بصلته بوسائل الافنتاج ، لان وسائل الانتاج نفسها محصلة عوامل متعددة ، من بينها العلم ، وليست شيئا قائما براسه يظل هو هو فى كل عملية من عمليات التفاعل مع غيره . فوسائل الانتاج مثلا لا تعدو ان تكون اختراعا قائما على اساس معين من المعرفة . ويقول « كراوذر » ان

اختراع الآلات والأدوات لابد أن يكون نتيجة لحالة من شأنها أن تكون حالة علمية (٢٦) .

ويعارض ذلك التضييق المأدى فى التفسير ، تقييد تجرىدى .
فهناك من يفسرون العلم بوصفه نظاما ثقافيا ، بما يسمى أحيانا بالجو الفكرى السائد أو روح العصر أو عقلية mentality « فهو أيتد »
ينبثق العلم عنده ، ما يسميه بالكوزمولوجيا cosmology ، وهى النظرة الشاملة الى العالم . وتتعدد الكوزمولوجيات بتعدد النظرات الى العالم .
وتنشأ مما سماه : أحد كتاب القرن السابع عشر « بالمناخ الفكرى »
climate of opinion ، الذى يتطلب لفهمه الاسام بسوابقه وقضاياها الخاصة .
وسوابق العلم ومقدماته فى نظر « هو أيتد » هى الاقتناع الفريزى بوجود نظام للأشياء والطبيعة (٢٧) . ويرى هو أيتد أن الآباء المقدسين للتصور العلمى على نحو ما يوجد اليوم ، هم المؤلفون الكبار للتراجيديا الاغريقية مثل اسخيلوس وسوفوكليس ويوريديس ، فرؤيتهم vision الخاصة للقدر fate الذى لا يبالى بأحد ، ولا يحمل قلبه رحمة هى التى كانت تدفع الحدث الدرامى الى قمة المأساة التى لا منجاة منها . وهذه الرؤية التراجيدية فى الرؤية العلمية بعينها (٢٨) .
وأصبح القدر فى التراجيديا الاغريقية نظام الطبيعة فى العلم الحديث .
كما أن عناية المؤلفين الاغريق بالأحداث الفردية البطولية كمثال وتحقيق لأعمال القدر ، تعود الى الظهور فى عصرنا الحاضر ممثلة فى الاهتمام بما يسمى فى المنهج العلمى « بالتجارب الحاسمة »
crucial experiments . كما أن الموضوعية العلمية التى تتجلى فى

(٢٦) كراوندر . المرجع المذكور . ص ٢١ .

(٢٧) Whitehead, A., Science and Modern world, PP. 3-4.

Ibid., P. 11.

(٢٨)

الموافقة على نتائج التجارب اذا ما أجريت بنفس الطريقة عند الكثير من الباحثين ، انما تشبه « الجوقة » ، chorus في الدراما الاغريقية التي تردد فرار القدر ، وتعلق عليه على نحو ما يعلن عن نفسه في تطور حادث رفيع جليل supreme event (٢٩) ، ونظيره في العلم هو التجربة الحاسمة . وقد شارك فكر العصور الوسطى كذلك في نشأة العلم الحديث بما قدمه له من ايمان لا يقهر بأن كل حادث جزئى يمكن ان يلحق بسوابقه بطريقة محددة على اكمل وجه بوصفه مثلاً جزئياً لمبادئ عامة . وهذا اقتناع غريزى مصدره في رأى فيلسوفنا اصرار الفكر الوسيط على عقلية الله مدركة مع التصرفات الشخصية ليهوا Jehovah اله اسرائيل ، وعقلية الفيلسوف الاغريقى (٣٠) .

ولما كانت نظرة هويتد محلقة في عالم الكونولوجيات المجرد ، فاننا ندرك السر في غلبة النظرية لديه على كل ابعادها من شئون النشاط العلمى ، واسبقيتها عليها . فالنظرية هي التي تملئ المنهج وتعينه ، وليس العكس . وليس لأى منهج خاص أهمية الا فيما ينطوى عليه من قابلية التطبيق على نظريات منتمية الى نوع معين . وتنشأ العلاقة الوثيقة بين النظرية والمنهج من اعتماد ملازمة وارتباط الشواهد والبيانات بالنظرية التي تسود المناقشة (٣١) .

وقد أدت تلك النظرة التجريدية للفاعلية العلمية ونشاطها بهوايتها الى استعداده لنبيذ العلم اذا ما كان الاختيار بين الفلسفة والعلم ، لأن العلم لا يستطيع في نظره ان يقنعنا بعالمه المجرد من المعنى والقيمة (٣٢) . كذلك نجد كارل بيكر Becker يستعين بمفهوم « المناخ الفكرى »

Ibid., P. 11. (٢٩)

Ibid., P. 13. (٣٠)

Whitehead, *Adeventures of Ideas*, P. 283. (٣١)

Joal, *Guide to philosophy*, P. 658. (٣٢)

الذى اقتبسه هوايتهد فى دراسته لنشأة العلم الحديث . فعلم العصور الوسطى متفق عنده مع الدراما الالهية المفروضة على الطبيعة والانعمان ، وتتفق قوانين الطبيعة فى علم القرن الثامن عشر مع قوانين رب الطبيعة . بينما فرق العلماء فى القرن العشرين بين العلم وبين قوانين الطبيعة ، لان العلم يدرس الآن تغيرا اعمى يحدث لطاقة فى انحلال متواصل (٢٣) . ومنشأ كل هذه التغيرات هو اختلاف المناخ الفكرى من عصر الى عصر .

اما « كاسيرر » Cassirer فيقترب من هوايتهد ويكر فى رده لنشأة العلم الى تطور الرموز الانسانية ، وتطور عمليات التسمية والتصنيف ، وذلك من خلال نمو الرمزية الاسطورية واللغوية (٢٤) .

ولئن صلحت تلك النظرة الثقافية لعرض التاريخ النوعى للأفكار والنظريات العلمية ، فانها لا تصلح قط لتفسيرها تفسيراً يتسم بالصدق والواقعية . فالفكر العلمى كسائر ضروب الفكر الانسانى تغزو جذوره تربة ثقافية فسيحة . وهو بطبيعته فاعلية تجريدية تستوجب منا البحث عن الاصول العينية التى تجرد منها . ولذلك لا يمكن أن يفسر نفسه بنفسه . وهو لم ينشأ على صورته المجردة الراهنة ، وقد اكتمل له كيانه الخاص . مرة واحدة ، بل دعت الى صقله وتجويده ضرورات ثقافية ومادية أخرى دفعت الى أن يتخذ صوراً متفاوتة استمر تطورها حتى بلغت وضعها الحاضر الذى يتفق مع الحالة التى بلغتها ثقافة العصر .

فالعلم قمة ثقافية ، ولكن اقرارنا بذلك لا يغفل ادراكنا للسفوح التى صعدت منها .

(٢٣) كارل بيكر . المدينة الفاصلة عند فلاسفة القرن الثامن عشر ، حـ ص ٥٧ - ٦٨ .
Cassirer, E., *An Essay on Man*, P. 263. (٢٤)

ولا يمكن لثقافة من الثقافات ، أو حضارة من الحضارات ، كما يقول برونفسكى أن تضع صنوف فاعلياتها ونشاطها الواحد بمعزل عن الآخر ، أو ترتدى العلم حلة لا يليق ارتداؤها أيام العطلات ! فلا ريب أن الحضارة كلها ملتزمة بطريقة واحدة فى اختبار الحياة (٢٥) .

ويمكننا أن نستعير من لغة العلم ما يفيد فى اضاءة جوانب الصلة بين العلم ونظم الثقافة . فحينئذ نعد عناصر الثقافة بكافة مستوياتها ، والعلم نفسه من بينها ، متغيرات Variables تتبادل التأثير والتأثير دون أن يكون أحدها علة مستقلة لغيرها ، بل تتصل فيما بينها على أساس ما يسمى بعوامل الارتباط Correlations Coefficients . ويعنى هذا أن تلك المتغيرات أجزاء من موقف شامل تختلف النظرة الى زواياه ، حيث قد يكون أحدها متغيرا مستقلا independence وغيروها متغيرا تابعا dependent ، ولكنها جميعا فى النهاية متغيرات متسائدة interdependent بحسب المفاهيم المنهجية .

ويمتاز ذلك « الموقف الثقافى » بأنه موقف نوعى له شموله totality وكليته الخاصة التى لا تتفق مع فصل أحد جوانبها وتنصيبه سببا وحيدا أساسيا لسائر عناصرها ، فهذا محض تسطيع وتبسيط يطيح بكل جهد مخلص للفهم ، ويشل فاعليته .

ويبدو أن طابع العلم النظرى العام ، ومنهجه الذى يقوم على تخطى المشاهدات والتجارب الجزئية الى الفروض والدلالات الكلية ، هو الذى اتاح للعلم استقلالا ذاتيا ، وهيا له قدرا كبيرا من الانفصال عن المشكلات والعلاقات الاجتماعية المباشرة . وقد دعا هذا عند البعض الى تجريد العلم عن كل صلة له بالمضمون الثقافى العريض للعصر الذى تتكون فيه نظرياته .

غير أن هذا الاستقلال الذاتى لايعنى انعزالا حقيقيا عن مؤثرات الثقافة، والا أصبح من المتعذر تفسير نشأة نظريات متماثلة فى زمن بعينه عند باحثين مختلفين متفرقين . ولابد أن يكون ذلك ثمرة تأثير ثقافى مشترك يجعل الظروف مواتية لانضاج مثل تلك النظريات . فلا يمكن اذن أن يكون النمو التلقائى للفكر العلمى هو الباعث على نشأة نظريات علمية ذات طابع انقلابى بارز مثل النظرية الداروينية . كما لايمكن القول بأن المطالب الاجتماعية والمادية المباشرة هى وحدها الدافعة الى مثل ذلك التطور العلمى . فالحق أن ثمة حالة ثقافية دينامية يدخل فيها العلم نفسه مع رصيده من النظريات شريكا متفاعلا فيها . وقد استطاع والد . بوليائى ، Bolyai عالم الرياضه ، أن يعبر عن ذلك فى خطابه الى بوليائى الذى يحثه فيه على نشر بحوثه ، ولم يكن يعلم أن جاوس Gauss قد سبقه اليها . فهو يقول له : « ان الكثير من الأمور لها اوان واحد ، حيث تتبدى فى وقت واحد وأماكن متفرقة ، كما تتفتح اكام البنفسج فى كل الجنبات ابان الربيع » (٣٦) كذلك أشار « داروين » فى مقدمة كتابه « اصل الأنواع » (١٨٥٩) ملفتا النظر الى انه فى الفترة ما بين عام ١٧٩٤ والعام التالى له قد صيغت فكرة تطور الأنواع (وليس سببه) فى وقت واحد على يد « جونه » Geote فى المانيا ، و « سانت هيلر » فى فرنسا ، وجده « ارازمس داروين » فى انجلترا . كما تلقى داروين نفسه رسالة من « ولاس » Wallace عام ١٨٥٨ وجد فيها موجزا كاملا لنظريته التى لم تكن قد نشرت بعد عن الانتخاب الطبيعى بوصفه السبب الرئيسى لتطور الأنواع (٣٧) . فقد كانت النظرة العلمية السائدة فى القرن الثامن عشر هى القائمة على اساس الثبات المطلق للطبيعة ، وكان يعنى استمرار تلك النظرة الإبقاء على

Whyte, L., Archimedes, or The Future of Physics, P. 7. (٢٦)

Ibid., P. 8. (٢٧)

عقيدة محافظة تتكرر التغيير والتطور . وقد جاءت الضربة الأولى لهذه النظرية المتحجرة على يد كانط فى كتابه « التاريخ الطبيعى العام ونظرية السماوات » فنبذت فكرة الدفعة الأولى لحركة العالم ، وبدت الأرض والنظام الشمسى كله أشياء قد « صارت » كذلك على مر الزمن . وأضيف الى فكرة المعية coexistence فى المكان ، فكرة التعاقب فى الزمان ، على نحو ما اتضحت فى فروض نشأة الكون . واعتقب ذلك ظهور الجيولوجيا التى بينت تكون الطبقات الأرضية واحدة بعد الأخرى على مدى أحقاب من الزمان . كذلك فى الفيزياء اتضحت معالم فكرة تحول الطاقة عام ١٨٤٢ ، فقد استطاع ماير Mayer وجول Joule وجروف Grove أن يثبتوا إمكان تحول صور الطاقة بعضها الى البعض الآخر دون أن يفقد منها شيء . فأصبحت صنوف الطاقة « أنواعا » species فيزيائية وليست جواهر مستقلة منعزلة بل صورا متفاضلة من حركة المادة (٢٨) . ولم يكن من الممكن اكتشاف ذلك بمجرد التأمل النظرى ، بل كان فى حاجة الى استخدام الآلات البخارية مثلا حيث تحرر طاقة حرارية من احتراق الفحم وتحول الى طاقة ميكانيكية . كذلك كان قد أعلن « شفان » Schvann عام ١٨٣٩ أن الخلية Cell هى الوحدة التى ينمو الكائن الحى بانقسامها وتكاثرها . وبذلك قضى على الفكرة القديمة عن تكون الجسم من أنسجة منفصلة ، بينما الخلية هى التى تجلو لنا نشأة الأنسجة والأعضاء عن طريق التفاضل (٢٩) differentiation والتمايز .

أما فى الكيمياء ، فقد عبرت الهوة بين الأجسام اللاعضوية

Engels, Introduction to Dialectics of Nature, in Marx (٢٨) & Engels, Selected works, PP. 67 - 9.

Cornforth, M., Materialism and the Dialectical Method, (٢٩) PP. 114 - 116.

والعضوية بعد ان اثبت تحضير المركبات الكيماوية التى لا توجد الا فى الكائنات الحية بالوسائل اللاعضوية ، ان قوانين الكيمياء تصدق على الاجسام العضوية واللاعضوية على السواء .

وقد تمت تلك الكشف منذ لافوازيه ، او بصفة خاصة منذ دولتون فى مطلع القرن التاسع عشر . وقبل ان يصقل داروين نظريته كانت قد مهدت له تلك التطورات العلمية السابقة ، الى جانب ما كان قد اعلنه « وولف ، Wolff عام ١٧٥٩ من نظريته فى التسلسل descent المعارضه لثبات الأنواع ، والتى اتخذت صورة اوفى عند اوكن Oken ولامارك Lamark (٤٠) .

ويوشك ان يكون حذلقه نظرية اغفال كل اثر للقوى الاجتماعية والمادية التى كانت سائدة فى عصر داروين على صوغه لعناصر نظريته . فالواقع الاجتماعى الأساسى للثورة الصناعية ، والتغير المتسارع الذى رافقها فى حقل التكنولوجيا ، والثورة التى نشأت فى حياة الانسان عن نمو المدن واستخدام الاختراعات الحديثة ، كل ذلك اوضح لكل انسان ان حضارتنا تمر فى عملية شاملة من اعادة التنظيم . وطرائق الحياة التى بدت ثابتة مستقرة قبل جيل واحد اخذت تبدو تحت ضغط الظروف طرائق بالية . وقد اصبحت التغيرات فى الحياة السياسية والاقتصادية والدينية والأخلاقية أمورا شائعة ، ويجب ان تقترن كل فكرة بتاريخها ليتمكن فهمها فهما صحيحا (٤١) . اما فيما يتعلق بالبقاء للأصلح والانتخاب الطبيعى فقد اثار اعلان استقلال أمريكا وبيانات الثورة الفرنسية اهتمام الناس « بحقوق الانسان » و « العدالة الطبيعية » . وغيرها من الموضوعات وبدا ان يوم الحرية التامة والمساواة

Engels, op. cit., p. 71.

(٤٠)

(٤١) راندال . تكوين العقل الحديث . صص ١٥١ - ١٥٢ .

بين البشرية قد أوشك فجره على البزوغ . واعتقد مالتس Malthus وكان من رجال الدين ، كما كان عالما فى الرياضة والاقتصاد أن تلك الحالة لا بد أن تؤدى الى ازدياد السكان فوق ما يطيق العالم ، وأن سكان العالم سيزيدون على موارده . ومن ثم قال أن هناك من ضروب الصراع والكوارث ما يؤدى الى تقييد عدد السكان بصورة طبيعية . وقد اعترف داروين وولاس ، بأنهما قد طالعا مقال مالتس فى السكان (٤٢) . بل أن داروين ليعترف بأن نظرية مالتس قد أسهمت فى نظريته فى البقاء للأصلح والانتخاب الطبيعى . فقد رأى أن قانون مالتس ينطبق بطريقة مؤكدة على أنواع النبات والحيوان . وقد قام داروين بعملية حسابية أساسها متوسط قدرة الأنواع على التكاثر فأدرك أننا ، حتى لو نظرنا الى الأنواع القليلة النسل (كالفيلة مثلا) لوصلنا مريعا الى زيادة مروعة . على أن الطبيعة عاجزة عن تقديم الغذاء لكل مايولد ، فاذن هناك انتقاء الى هو الانتقاء الطبيعى ، وهو قانون للطبيعة وليس إجراء صناعيا مقصودا (٤٣) .

ولاريب أن داروين قد ظهر فى مجتمع بورجوازى يقوم على المنافسة الحرة ، والصراع من أجل البقاء ، تلك المبادئ التى عدها الراسماليون وقتها ذروة تطور الانسانية ، والحالة الطبيعية لوجود النوع الانسانى . ويتبين من ذلك أن العلم يتأثر بثقافة مجتمعه وعصره وقيمه . وإذا كان له تطوره العقلى الخاص على نحو ما رأينا فى المثل السابق فى تطور الفلك والفيزياء والكيمياء والبيولوجيا وغيرها الذى أدى فى النهاية الى نظرية داروين . فإن هذا التطور نفسه تدعو اليه أيضا

(٤٦) سوليفان ، اتفاق العلم ، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد

مرسى ، صص ٨٦ - ٨٧ .

(٤٢) بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، ترجمة د . فؤاد زكريا ،

جزء ثان ، ص ٣٠ .

عوامل ثقافية خارجة عنه . ومعنى هذا ان لكل عصر نسقا مميزا من التصورات او المفاهيم قد يسوده أحيانا تصور او مفهوم محوري تدور من حوله البحوث العلمية ، وينتظم النشاط الانساني . فمذ قام المجتمع وهو ينشر سياقاً من التصورات الرئيسية المركزية ما يلبث أن يقوم ويصحح ، ويخلى سبيله للمفهوم التالي . وهناك الكثير من المحاولات التي يبذلها الباحثون في التعرف على أبرز التصورات الغالبة على ثقافة كل عصر ، ويتفاوت حظها في التعبير عن الواقع باختلاف زاوية النظر الى التاريخ . فهي بمثابة مثل عليا للثقافة السائدة على نحو ما تتمثل في الأيديولوجيات الغالبة . فمثلا يمكن الزعم بأنه في بواكير القرن الثامن عشر قام مفهوم المصلحة الذاتية self-interest ، ثم تلاه مفهوم المصلحة الذاتية الخاص بعصر التنوير ، ثم مفهوم المنفعة utility القائم على تحقيق أكبر قدر من السعادة لأكبر قدر من الناس ، ثم نظرية القيمة القائمة على العمل التي تعبر عنها دولة الرفاهية الرأسمالية او المجتمع اللاطبقي الاشتراكي (٤٤) . كما يمكن القول بأنه بينما كان المثل الأعلى بالنسبة للقرن الثامن عشر هو ما كان بدائيا لم يفسد بعد ، أصبح المنشود بالنسبة الينا اليوم هو آخر ما بلغته عملية التطور ، حيث يوجه الثناء الى كل ما هو عصري تقدمي . وإذا كنا نميل الآن مثلما كان الحال في عصر التنوير ، الى المطابقة بين ما نوافق عليه وبين الطبيعة ، فإن الطبيعة ليست هي النسق العقلي ، بل هي ذروة عملية التطور (٤٥) . وإذا ظن المفكرون أن أي واحد من التصورات او المثل السابقة هي خاتم التصورات والمثل ، فهو ظن تنقضه دراسة التاريخ .

ونخلص من هذا الى أن الثقافة ، وكل ما تتضمنه متميزة من

(٤٤) Bronowski, Science and Human values, P. 52.

(٤٥) راندال ، تكوين العقل الحديث ، جزء ثان ، ص ١٥٥ .

الطبيعة ، هي شرط لقيام العلم ونتيجته في أن واحد . فهي شرط لأنها هي التي تمنح العلم صورته الخاصة في هذا العصر أو ذاك ، وتنقي له أساليبه واجراءاته وادواته ، وتبرز ظايعه من حيث غلبة الكم أو الكيف ، وتزوده بمشكلاته التي يبحث لها عن حلول ، وتطرح عليه مسائل تقع عليه تبعه الاجابة عليها . ولا يتيسر ذلك الا لأن المعاني ودلالات الحوادث تختلف باختلاف الجماعات الثقافية ونظمها . كما أنها الوسيلة الوحيدة للاحتفاظ بالمهارات والعادات المكتسبة ، والمعرفة المتراكمة ، ثم هي الوسيلة الوحيدة لنقل هذه الأمور جميعا الى الأجيال التالية لتعود بدورها شرطاً لقيام معرفة جديدة ووسطاً موافياً لاكتسابها . وهي أيضاً نتيجته لأنها تأخذ من العلم نظرته الجديدة ومنهجه ، وتفيد من نقائجه في ابتكار أدوات جديدة تغير من أسلوب الحياة .

والذي يعيننا من ذلك كله أن العلم نظام ثقافي تبعث على مزاوله نشاطه قيم ثقافية معينة ، هي التي تتجلى فيما ينبغي أن يكون عليه البحث العلمي في ذلك الزمان المعين والمكان المعلوم ، فكان هناك خطة خفية مؤسسة على تقويم التوسع المنشود في المعرفة العلمية بحيث يتحقق لتلك المعرفة الوحدة والشمول ، والاطراد والاستمرار .

فلنمض إذن الى كشف النقاب عن معالم تلك الخطة الخفية فيما تجلوه لنا مراحل تاريخ العلم حيث نتبين أثر مطالب الثقافة وقيمها على تطوره وتقاسمه .

٢ - مراحل تاريخ العلم

ليس التاريخ سرداً محايداً للأحداث ، لأن الأحداث ليست على درجة متكافئة من الأهمية والدلالة ، بل تحكمه نظرة انتقائية منظمة للأحداث وفقاً لمحور أساسي يضمها معا ، ويجذبها الى مسار له اتجاهه الخاص . والتاريخ ليس قاصراً على تاريخ أحداث بل هو تاريخ الأحداث والأفكار

والأشخاص فى نطاق وحسدة متفاعلة . ومن ثم فان تاريخ العلم أو تاريخ الفكر بوجه عام انما هو تاريخ ايمان البشر بتلك افكار ، وصراعهم حولها صانعين بذلك أحداثا يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير .

وتنبعث أهمية تاريخ العلم من استحالة انفصاله عن العلم نفسه كما يقول « هيربرت دنجل » Dingle ، لأن العلم عملية ممتدة خلال الزمان ، ومتعارضة مع الطابع الآنى instantaneous أو الطابع الأزلنى على السواء للفلسفة التقليدية . وإذا ماران على العلم جهل بتاريخه ، فانه لا محالة مخفق فى مهمته (٤٦) . بل ان هناك ما يسميه « دنجل » ، « بالعامل المفقود » missing factor فى العلم الذى يعنى لديه النقد الداخلى للعلم المؤسس على المعرفة التاريخية ، وبدونه يمكن ان يغدو نمو العلم نموا آخرقا محفوفا بالخطر . ولن يوجد فهم واقعى للعلم ، أو بالأحرى لن يوجد علم ، دون نقد (٤٧) متواصل له ، وهو بطبيعته نقد تاريخى .

وليس شمة معرفة انسانية لا تفقد طابعها العلمى متى نسى الناس الظروف التى نشأت فى أحضانها ، والمسائل التى تولت الجواب عليها ، والوظيفة التى خلقت من أجلها . ولعل مصدر الجانب الأكبر من النزعات انتصوفة والخرافات التى يحتفى بها بعض المثقفين اليوم هو المعرفة التى جنحت عن مرساها التاريخى (٤٨) .

(١) كيف نؤرخ للعلم ؟

ولكن كيف ندرس تاريخ العلم ؟ يتضمن تصورنا لأن يكون للعلم تاريخ افتراضا لتطوره ، وينطوى ذلك بدوره على افتراض تقدمه ،

quoted in: Sarton, G., A Guide to the History of Science, (٤٦)
PP. 11.

Ibid., P. 15. (٤٧)

Farrington, B., Greek Science, Vol. 2, P. 173. (٤٨)

بمعنى انه ينطوى على عناصر كثيرة من بينها ما هو اشد ثورية او اكثر قيمة من غيره هو الذى يحمل على دفعه الى الامام . فهناك من عناصره فى مرحلة بعينها ما يقاوم التغيير ، بينما هناك ايضا ما يحاول ان يتخطى وضعه الراهن ليطابق مطالب جديدة فى ظل شروط ثقافية معينة ، ناقلا معه العلم من مرحلة الى اخرى .

ولا تعنى ثورية العلم معارضته للتقاليد والتراث tradition ، فالنقلية كما يقول « سارتون » هو جوهر حياة العلم . غير ان تقليد العلم هو اكثر تقاليد الانسان عقلانية . او على الأقل ، هو اضعافا حقا من اللاعقلانية . فكشف النقاب عن الحقيقة كشفا تدريجيا هو انبل تقليد للبشرية ، كما هو اجلاها . وهو التقليد الذى لا ينطوى على ماعساه ان يحمل على الخزي والعار . ورجل العلم ذو النزعة الانسانية هو اكثر البشر وعيا بتقاليد العالم . وواجب مؤرخ العلم هو الذود عن التقليد العلمى لانه افضل مالدينا ، وهو ما يجعل الحياة جديدة بان نحيها ، وهو نبالة الحياة وخيريتها ، وبدونه لن نفترق عن الحيوانات ، وسنوحل فى حماة الرغبات المادية (٤٩) .

ولكى نلم بتاريخ العلم علينا ان نتعرف أولا على نصيب عناصره من الثورية والجمود . فما هى اذن اشد العناصر ثورية فى تاريخ العلم ؟ يعتقد « سوليفان » ان تراكم الوقائع العلمية الجديدة التى لا تلائمها النظرة الشاملة السائدة وقتئذ هو الذى يحدث الثورة ، فتبرز نظرة علمية جديدة . فالعلم لا تخلقه النظرة العلمية بل المعرفة العلمية هى التى تخلق تلك النظرة . وعلى هذا الوجه يتقدم العلم (٥٠) . بينما يعتقد هوايتهد كما رأينا ان النظرة هى التى تصنع العلم باملائها عليه منهاجا معيناً .

Sarton, op. cit., PP. 14 - 15.

(٤٩)

(٥٠) سوليفان ، آفاق العلم ، ص ١ من المقدمة .

غير أن سارتون يرى أن المنهج أو الأسلوب هو مفتاح تطور العلم ، لأن الاخفاق في كشف القدمات للمنهج التجريبي هو الذي أدى بالعلم الى الجمود . وعندما عثر على الكلمة السحرية : « افتح يا سمسم » ، وهى تعنى لدى سارتون المنهج التجريبي ، توالت الكشوف العلمية الواحدة اثر الآخر (٥١) . ولكن « تشونسي رايت Wright يتساءل لماذا اذن ابطل العلم فى تطوره ألفين من السنين بعد ازدهار العلوم الاستقرائية والرياضية القائمة على منهج واضح فى الحضارة اليونانية ، بينما أسرع نموه خلال القرنين الماضيين ، فالسبب فى نظره ليس هو استخدام منهج جديد بل الاستخدام « الأفضل » للمناهج القديمة (٥٢) . وذلك لأن العلم الحديث لم يقدم مصادر جديدة للحقيقة ، أو مناهج مستحدثة لم يعرفها القدماء .

ويمكن أن نضيف الى سوليفان وهويتهد وسارتون ، وجهة نظر حديثة تحظى الآن بشهرة هائلة ، وما تزال تثير حولها الكثير من الجدل . وهى نظرية « توماس كون » ، التى عرضها فى كتابه الذائع الصيت « بنية الثورات العلمية » الذى ظهر لأول مرة عام ١٩٦٢ ، وتتوالى طبعاته المزيده حتى اليوم .

وفكرته الأساسية تقترب كثيرا من فكرة « هويتهد » التى يغلب فيها جانب النظرية على سائر عناصر المشروع العلمى . ويقف وجه الشبه مع هويتهد عند هذا الحد ، لأن الأخير لا يفضل الحديث عن الثورات العلمية ، بل نجده مولعا برد الاجراءات العلمية الحاسمة الى طقوس درامية عريقة لدى الاغريق .

أما « كون » فيرى أن تاريخ العلم الحقيقى هو تاريخ الثورات

Sarton, op. cit., P. 33.

(٥١)

Chauncy Wright, The origins of Modern Science, in: (٥٢)
The Structure of Scientific Thought, edited by Madden, P. 17.

العلمية ، لأنه ليس مجرد سلسلة متتابعة الحلقات تجرى على خط مستقيم متصل تتراكم عليه المعارف والاكتشافات . ويعتقد « كون » أن معظم المراجع ، أن لم تكن كلها ، فى تاريخ العلم ، إنما هى نوع من إعادة كتابة التاريخ العلمى فى ضوء المرحلة المستقرة التى بلغها العلم اليوم ، وكان ما تقدم من التاريخ لم يكن أكثر من خطوات متصلة على خط مستقيم واحد كان لابد أن يؤدى فى نهايته الى النظريات المعاصرة . وكتابة تاريخ العلم على هذا النحو قد تخدم أهدافا تربوية ، ولكنها ليست صحيحة . وذلك لأن العلم ليس مجموعة متراكمة من المعارف بقدر ما هو طائفة من انشورات .

والثورة العلمية فى نظر « كون » هى تغير فى النظرة الى العالم ، أو هى لزاحة displacement الشبكة أو الاطار التصورى conceptual الذى يرى العلماء من خلاله العالم (٥٢) ، وأحلال بديل آخر . فالثورة هى تغير النظرة الى العالم بحيث يمكن القول بأن العلماء عقب كل ثورة من الثورات العلمية يواجهون أو يستجيبون لعالم مختلف (٥٤) .

وكل ثورة علمية تقدم ما يسميه « كون » بالنموذج القياسى ، أو « الوزان » Paradigm (*) ويعنى به أن بعض الأمثلة المقبولة للممارسة

T. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, (٥٢) P. 102.

Ibid., P. 111. (٥٤)

(*) يعترف « كون » بأن المصطلح مستعار من قواعد اللغة حيث تعرض نموذجاً لتصريف الأفعال وهو ما يسمى « بالوزان » أى المثال الذى يقاس عليه فى التصريف . ونحن نفضل مصطلح « الوزان » ترجمة للكلمة الانجليزية paradigm حتى لا تختلط بالفاظ أخرى مثل نموذج ، ونمط ، ومثال ... الخ (model, pattern, type, exemplar) .

cf. Ibid., P. 23.

العلمية الفعلية ، أى الامثلة التى تتضمن القانون والنظرية والتطبيق .
 واستخدام الأدوات معا ، انما تقدم نماذج modic تنشأ عنها تقاليد
 متماسكة معينة للبحث العلمى . وهى تلك التقاليد التى يضمها المؤرخون
 تحت عناوين : الفلك البطلمى ، أو الكوبرنيكى ، الديناميكا الارسطية ،
 أو النيوتونية ، علم الضوء الجسيمى ، أو الموجى (٥٥) .

ودراسة الوزن القائم هى التى تهيم الطالب للعضوية فى
 « الطائفة العلمية » ، scientific community التى سيزاول بحوثه معها
 فيما بعد^{١١} . فإذا ما انضم إليها فانما ينضم الى رجال قد تعلموا أسس
 مجالهم الخاص الذى ينتمى الى نفس انوزان . ولن تثير ممارسته فيما
 بعد خلافا جولا لاساسيات المقبولة . فالناس الذين اقيم بحثهم على وزن
 مشترك ملتزمون بنفس القواعد والمقاييس فى الممارسة العلمية . وهذا
 الالتزام ، والاجماع ، الظاهر الذى يؤدى اليه انما هما المتطلبات الأولية
 لما يسمى « كون » ، « بالعلم العمودى » ، normal science (*) الذى يعنى
 تكوين واستمرار تقاليد خاصة للبحث . فالعلم العمودى هو العلم المؤسس
 على وزن معين . وهو بحسب تعريف « كون » ذلك البحث المؤسس بشكل
 صارم على واحد أو أكثر من الانجازات العلمية السابقة ، تلك الانجازات
 التى تعترف بها جماعة علمية معينة فى فترة بعينها كأساس لمزيد من
 الممارسة العلمية . وتشارك هذه الانجازات فى خصيصتين جوهرتين :

١. الأولى : ان تكون غير مسبقة بحيث تكفى لجذب جماعة مستمرة
 من المؤيدين بعيدا عن الأساليب المنافسة للنشاط العلمى .

Ibid., P. 10.

(٥٥)

(*) أثرتا ترجمة المصطلح بالعلم العمودى احتفاظا بفكرة « كون » ،
 فقد كان من الممكن ترجمته بالعلم السوى أو المعتاد ، ولكن المقصود
 قريب من المصطلح الأدبى « الشعر العمودى » الذى يعنى الالتزام بصياغة
 معينة من الوزن والقافية بحيث يوصف الشعر الحديث بأنه خروج عن
 عمود الشعر .

والخصيصة الثانية : أن تكون الانجازات مفتوحة النهايات بحيث

تترك للجماعة العلمية كل أنواع المشكلات لكي يتقدموا لها بالحل .

وهذه الانجازات المتصفة بما سبق هي ما يدعوها « كون » بالوزان .

الذي يتأسس عليه بالتالى العلم العمودى (٥٦) .

ويعتقد « كون » أن البحث فى العامل لا يقوم على ما هو « معطى » بل

مع ما يتفق مع البحث العمودى الذى يحقق الوزان (٥٧) .

والعلماء شأنهم شأن البشر العاديين ، لا يتعلمون أن يزوا العالم

قطعة فقطعة (٥٨) . بل على النحو الذى يتحدث عنه علم نفس الجشثالت

كصورة شاملة . ولا تعد الاكتشافات وحدها تعبيراً عن الأزمة التى

تحدث الثورة العلمية ، لأن الاكتشافات ، أى الوقائع الجديدة ، لا تظهر

الاغى نطاق البحث العمودى بوصفها « انحرافاً عن القانون » anomaly

الذى ينطوى عليه الوزان السائد . أما الأزمة الحقيقية ، فهي ابتكار

النظرية الجديدة التى تعنى تقويض الوزان السابق وتشديد غيره .

فمثل هذه النظريات هو « اعادة توجيه » reorientation للباحثين

لكي يوجهوا أسئلة جديدة ، وأن يستخلصوا نتائج جديدة من معطيات

قديمة (٥٩) . وفى اطار تلك النظريات يطرح السؤال : أى المشكلات أكثر

دلالة وأهمية لينبغى حلها ؟ (٦٠) . وتغدو النظرية الجديدة بأسئلتها

واجاباتها الجديدة ضرباً من النمو الذى لا يمكن أن يقبل التراكم مع

انجازات الوزان السابق ، وعلمه العمودى المؤسس عليه . ومن ثم يقلب

Tbid., P. 10

(٥٦)

Tbid., P. 126.

(٥٧)

Tbid., P. 128.

(٥٨)

Tbid., P. 139

(٥٩)

Tbid., P. 110.

(٦٠)

الوزان السابق ومعه العلم العمودى ليستبدل بهما وزان جديد وعلم همودى جديد ، وهكذا تتوالى الثورات العلمية .

ورغم ما يصرح به توماس كون من عناية فائقة بسوسيولوجية المعرفة وعلم النفس الاجتماعى : الا انه يقصر اهتمامه على ما يسميه « بالجماعة العلمية » التى توشك ان تكون صومعة رهبان او تكية للصوفية يديرانها بانفسهم ، غير انها تختلف عنهما فى ان الكثير من « انقلابات القصور » او ثوراتها تقع فيها بين الحين والآخر . والذى يفرقنا بهذا التمثيل هو اقتطاع « كون » للجماعة العلمية عن سائر المجتمع الذى تحيا فى سياقه الثقافى . ومن ثم يعزل الاكتشافات الوقائعية والابتكارات النظرية عما يحفز اليها فى الواقع المتغير للمجتمع والثقافة .

والواقع ان كلا من معرفة الوقائع ، والنظرة ، والمنهج ، ليست عناصر مستقلة تمام الاستقلال بحيث يمكن ان تصبح احداها علة قائمة براسها لسائر العناصر . وتاريخ العلم لا يزودنا بتلك الحدود الفاصلة التى تعين لنا الخطوط التى تشير الى أين يبدأ اثر معرفة الوقائع المتراكمة على النظرة او المنهج ، او أين ينتهى ويبدأ تأثير هذه على تلك . ويكاد يستحيل علينا ان نقطع - ونحن على يقين - بنقطة البداية المطلقة للعلم . ورغم ذلك فبوسعنا ان نرجح الظن بان ثمة قدرا من المعرفة لا بد ان يتراكم ويظل طالحا لاندماجه فى تعميم نظرة علمية سائدة حتى تنشأ وتتجمع معرفة بوقائع جديدة تعصى على الاندماج فى نظرة لا تلائمها ، وهناك يحدث ضرب من التوتر والقلق يفضى الى التمرد على النظرة السابقة التى يعاد تقويمها فى ظل المعارف الجديدة ، ثم تتم صياغة نظرة جديدة يمكن ان تستوعب تلك الحقائق المكتشفة ، بل ان النظرة الجديدة تهيم الاساس لكشف وقائع جديدة بعد ان تفرغ من تقويم المعارف القديمة . ولا تتيسر معرفة وقائع قديمة او جديدة الا بالمنهج . ولا بد ان الباحث القديم قد استخدم مستوى ساذجا من

المنهج الذى لم يكن قد حدد بصورة واضحة ، وقد عاونته معرفته بوقائع جديدة على صقل منهجه حتى اتخذ من بعد شكلا محددا صريحا . وقد تعرض المنهج للتغير والتعديل بسبب عدم لياقته لوقائع علمية جديدة ، او جموده عن مواصلة البحث والكشف عن وقائع يمكن ان تنضم الى بناء المعرفة المتراكمة . ثم ما يلبث ان يفيد المنهج الجديد فى اتاحة المعرفة بمعدل اسرع ، وعلى اساس مختلف . فكهذا تتصل الدورة . فرصيد المعرفة يتراكم حتى يضيق بها وعاء النظرة السائدة ، ويخفق المنهج المتبع فى اكتسابها واسغلالها . فتفتح خزائن جديدة تليق باحتوائها وتجذب لها غيرها . بيد ان هذه الدورة ليست مغلقة على نفسها ، بل هى مفتوحة على مصادر المعرفة التى تتمثل فى الموقف الثقافى الذى يحتمد بالحركة والصراع من داخله . فالنظرة السائدة ليست مكوناتها الوقائع العلمية والآراء النظرية فحسب ، بل وتطبيق نتائج العلم فى المجتمع وفقا لمثل الثقافة القائمة . فالتطبيق يمثل دور العلم فى المجتمع فى هذه الفترة او تلك ، وامكانياته فى اشباع احتياجاتها ، وكيفية استغلال تلك الامكانيات من قبل فئات اجتماعية دون اخرى . والتطبيق ضرب من الاثبات validation والتحقق من نتائج العلم فضلا عن استخدامها . ولكنه موجه بمطالب محددة يعينها واقع ثقافى متميز بأوضاع وشروط اقتصادية وسياسية وفكرية . كما يبعث ذلك الاثبات العلمى والتحقق التطبيقى على اثارة مشكلات جديدة لا تحلها الوقائع العلمية السابقة ، او هى نفسها تخلق حالة تجتمع فيها وقائع جديدة تصاغ فيها وتحدد بمقتضاها فى انتظار من يبحثها . فالدورة العلمية ليست مغلقة على نفسها من حيث هى كائن حى مستقل بنفسه ، بل هى مفتوحة على ذلك التطبيق الخارجى ، الثقافى لنتائج العلم السابقة القائمة على وقائع ونظرية ومنهج . فهذا الانفتاح هو الحبل السرى الذى يمدّها بالحياة . ومن ثم تؤثر تطبيقات العلم لفترة سابقة على تطوره لفترة لاحقة .

وما يسفر عنه التطبيق من اثبات للفتائج السابقة ، أو اثاره لمشكلات جديدة ، انما هو بمثابة تأمين ، أو تهديد للأرض التي كسبها العلم من قبل . وهكذا يكون « للنظرة » دورها فى تطور العلم بوصفها أيديولوجية الثقافة السائدة .

(ب) أين يبدأ تاريخ العلم ؟

ليس من اليسير أن نحدد نقطة الصفر التى انطلق منها العلم ، لأن العلم شأنه شأن صور الفاعليات الانسانية الأخرى كائن متطور قائم ، لو يولد كاملا راشدا ، بل لا بد أن يكون قد مر بمراحل طويلة من الصقل والتهديب لكى يبلغ مرتبة الرأفة من النضج . ويستوجب ذلك أن نفتق أثره حتى أدنى مستوياته فى الحياة البدائية للإنسانية . وعلى هذا الوجه يمكن أن نميز بين أربعة مراحل رئيسية فى تاريخ العلم . الأولى هى مرحلة علم الشرق القديم فى مصر وبابل وغيرها . والثانية مرحلة علم اليونان سواء فى الفترة الهلينية Hellenic أو الهيلينستية Hellenistic ، والثالثة مرحلة علم العرب والعصر الوسيط . والرابعة مرحلة العلم الحديث بثورتها الأولى والثانية بعد أن فقد العلم انتسابه لجنسية بعينها كما هو الحال فى المراحل السابقة .

ولكن قبل تلك المراحل المتعارف عليها لم يكن الإنسان البدائى بعيدا تماما عما يمكن اعتباره اصولا للعلم الطبيعى . وذلك لأن العلم قرين الإنسان وهو فى أشد صورهِ سذاجة وعفوية . فالعلم كان أحد وسائله التى أصطنعها للسيطرة على ما يحيط به . وقد ضُحِبَ تطور الإنسان من المستوى الحيوانى الى المستوى الإنسانى نظراً جديدة الى الطبيعة ، يتأمل بها محتويات بيئته ليستخدمها فى نفعه من خلال فهمه لها واستخلاصه منها أدوات عقله . ولا بد أن يكون اختراع الأدوات محصلة لخالة علمية على نحو من الأنحاء ، لأن صناعة الأدوات من

الحجر أو المعدن تتطلب معرفة الصانع بالكثير من خواص المادة التى يستخرج منها أدواته ، وصلاحياتها ، وطريقة تجويدها . ومن قبل ذلك أيضا يمكن أن نعد اكتشاف النار فتحا أمام الإنسان لعالم جديد من المعرفة والعلم ، هو عالم التغير لما تحدثه النار من تحولات سريعة تؤثر فى المادة . فقد أضافت مشاهدة تلك التحولات الى الإنسان البدائى المأما بخواص المادة ، كما أظهر اختفاء المادة نتيجة للاحتراق أن الأشياء يمكن أن تزول سريعا من الوجود ، مما من شأنه أن يوحي له بأن ثمة قانون للتغير يكمن من وراء تلك الظاهرة الطبيعية . كما أدخل خلق الإنسان للنار الصناعية فى نفسه شعورا بالاعتداد بقدراته على الابتكار ، فهو يشبه كثيرا لديه خلق الإنسان من عدم . وقد تخللت سيطرة الإنسان على النار وحفظها كل مظاهر حياته التى شرعت تتخذ صورة مثقفة فى عمليات الطهى والتعدين وصنع الآلات (٦١) . وقد تمكن الإنسان البدائى أيضا من تحصيل معرفة تتعلق بالتاريخ الطبيعى أو علم الأحياء أثناء عمليات الصيد والاستئناس والرعى لتأمين غذائه من النبات والحيوان .

بيد أن مصادر معرفة الإنسان البدائى على هذا النحو لم يكن فى وسعها أن تزوده بالأساس الراسخ الذى يعتمد عليه فى سيطرته على العالم الغامض من حوله ، لذلك جمع خياله متخيليا الوقائع والحقائق ، فوقع فى شبك السحر والاسطورة والكهانة . ولم يكن لديه طريق آخر ليستر عجزه عن فهم العالم والسيطرة عليه وخدمة مطالبه . فكان للعلم إذن منبعه الذى صب فيه رافدان هما إجراءات صاحب الصنعة أو الحرفة ، وتأملات الساحر أو الكاهن وطقوسهما (٦٢) . الأول يتصل بالجوانب المباشرة التى تقترب من تناول الإنسان ، والثانى

(٦١) كزاوذر ، المرجع المذكور ، صص ٢١ - ٢٤ .
 (٦٢) Bernal, Social Function of Science, P. 13.

يتعلق بالجوانب البعيدة التى تتأى عن معالجته . وقد ظلت اثار تلك
الأصول البعيدة للعلم قائمة فعالة فى تاريخ العلم زمانا طويلا .

اولا : علم الشرق القديم :

واما الثورة الكبرى فى المجتمع الانسانى التى بدأت تتضح فيها
للعلم معالم اكثر بروزا واشد جلاء ، فهى اكتشاف الزراعة ، وقد حدث
ذلك لأول مرة على ضفاف الانهار فى الشرق القديم (٦٣) . ولمجتمعات
الزراعة المستقرة التى تتباين اعظم التباين مع تجمعات الصيد السابقة
دلالتها الانسانية العميقة . فقد استطاع الانسان ان يغزو العالم الغريب
عنه ، ويستخلص منه أرضا يملكها ويفرض عليها مطالبه ، ويحققها
فيها بمقتضى ما يغرس من بذار ، ويرقب من حصاد . فهناك انبعث
عالم انسانى وسط العالم الغفل .

وقد كانت الزراعة ، كما يقول هوايتهد ، الخطوة الاولى نحو
المدنية الحديثة ، القائمة على العلم ، لأنها كانت تتطلب المعرفة بمسار
الحوادث ، والتنبؤ بمجرى الطبيعة خلال الزمان (٦٤) .

لذلك ارتبطت الزراعة بمعرفة الفصول التى تستوجب الماما بالفلك
وعلم الأحوال الجوية يعين على عمل التقاويم . وقد اقترنت بالزراعة
عمليات فنية أخرى مثل استئناس الحيوان ، والغزل والنسيج ، وصناعة
الخزف ، وغيرها من عمليات استغلال المعادن . كما كانت الزراعة
نفسها عاملا جوهريا فى قيام التجارة وغيرها من أوجه المدنية التى
كانت لها أهميتها الحاسمة فى تقدم العلم . فقد سمح أسلوب الانتاج
الزراعى بوجود فائض من الطعام صالح للحفظ والنقل بحيث جعل من
الممكن ان يعيش عدد متزايد من البشر الذين لا ينتجون طعامهم بأنفسهم

Ibid., P. 14.

(٦٣)

Whitehead, *Adventures of Ideas*, PP. 139 - 140.

(٦٤)

بصورة مباشرة ، ولكنهم مكرسون لحفظه وتخزينه ونقله مستقلين
 عن عملية اقتاجه . كذلك جعل من الممكن البحث عن مواد غير غذائية
 مثل المواد التى يستعملها الساحر والكاهن والطبيب من اعشاب واحجار
 ومعادن . وقد ادى نقل الفائض الى نشأة نظم الاستبدال والمقايضة مما
 استلزم قيام نظم للمعايرة والقياس والعد وطرق التمجيل التى تفوق
 الذاكرة البشرية . ومن ثم نشأت الكتابة والرياضيات . وتطلبت اعمال
 الزراعة فى الاراضى التى تغمرها مياه الفيضان كل عام ضبط مياه
 الفيضان مما استلزم انشاء المصارف والجسور . وتوزيع المياه على
 الاراضى . وقد تطلب ذلك جميعا نشأة الهندسة وعلم السوائل المتحركة .
 وادى افتقار وبيان تلك الانهار للخامات المعدنية وخشب الوقود الى
 التشجيع على القيام برحلات استكشافية للبلدان النائية عادت مزودة
 باختراعات مبتكرة ومعلومات جديدة فى علوم الجغرافيا وطبقات
 الارض ، وللتاريخ الطبيعى . غير ان العلوم الاساسية التى ساهم فى
 نشأتها الشرق للقديم بصورة واضحة هى الفلك والرياضيات والطب .
 فاستطاع البابليون او يرصدوا الافلاك فى سيرها او انحرافها ، وانتظام
 حركاتها او اختلالها ، وهم الذين قسموا السنة الى اثنى عشر شهرا ،
 فى كل منها ثلاثون يوما ، فكانت السنة ٣٦٠ يوما ، ولذلك كانوا
 يضيفون كل ست سنوات شهرا فتصبح السنة ثلاثة عشر شهرا . وعرفوا
 كذلك الكسوف والخسوف . اما المصريون فقد جعلوا السنة ٣٦٥ يوما ،
 و اضافوا اليها خمسة ايام سموها الايام السماوية او المقدسة يحتفلون
 بها ويجعلونها اعيادا . ولما تبين لهم ان السنة تزيد بمقدار ريع يوم
 عن الايام البسيطة ال ٣٦٥ اضافوا سنة كل ١٤٦٠ عاما . وقد
 عرفوا من الانحراف من رصدتهم النجم المعروف بالشعرى ، وهو النجم
 الذى يتفق ظهوره مع فيضان النيل . وبرز المصريون والبابليون فى
 الرياضة ، كما يدل على ذلك تشييد الاهرام الذى يكشف عن معرفة

واسعة بالهندسة • اما الطب ، فقد برع المصريون فى التشريح والتحنيط ، وكذلك البابليون ، ولكنهم خلطوا الطب بالسحر • وذهبوا الى ان الامراض من غضب الالهة ، ووضعوا العلاج الذى يجلب رضاها (٦٥) • وهكذا ولدت النظرية على اتصال وثيق بالواقع العملى فى الشرق ، وكان الواقع العملى محكوما بالكهانة والسحر والاسطورة •

ثانيا - علم اليونان :

ينقسم علم اليونان الى فترتين متميزتين ، الاولى هى الفترة الهيلينية التى ازدهر فيها فكر الاغريق مستقلا عن المؤثرات العقلية الاجنبية ، والثانية هى الفترة الهيلينستية التى امتزج فيها فكرهم مع فكر الشرق والرومان بعد ان فقدوا استقلالهم السياسى على يد الاسكندر • فاما فى الفترة الاولى ، فقد افاد الاغريق من معارف الشرق القديم ، ولكنهم استطاعوا ان يخلصوها من جوانبها السحرية ، وصلاتها بالعمل المباشر ، فانفصلت المعرفة لأول مرة عن التجربة المبتذلة اليومية التى يراد بها النفع العاجل ، واستقلت عن تعاويذ الساحر وطقوس الكاهن • ولذلك بدت المعرفة الاغريقية منعزلة جاءت على غير مثال • وهكذا نشأت العلوم فى احضان الفلسفة مع تفاوت رتبتهما من حيث التالى عن الواقع اللصيق ، والدنو من التأمل المحض • فاذا كان تراث الشرق فى نظره ضرب من التجربة *empeiria* فان علومهم وفلسفتهم هى المعرفة *episteme* • ومن هنا اوضحت التفرقة حادة حاسمة بين صاحب النظر وصاحب العمل •

ولئن كان ذلك سببا فى تحدد قسما من المعرفة العلمية على يدهم ، وتميزها عن سائر ضروب النشاط الانسانى فانه كان ، فى الآن نفسه ،

(٦٥) د • احمد فؤاد الاهوانى ، فجر الفلسفة اليونانية ، صص

عائقا رئيسيا لاستمرار العلم ومواصلة تقدمه ، وذلك لما اولوه من
ازدياد للتجربة والعمل اليدوى .

ويمكن ان نعد ما ابتكره الاغريق من التعميم النظرى اختراعا
يعادل أو يماثل اختراع الكتابة . ويرجع المؤرخون الاعتقاد بأن « طاليس »
الملطى الايونى هو اول من اتيح له ذلك اللون من التعميم . فقد استطاع
ان يؤلف نظرة كونية شاملة قائلا بان العالم مركب من مادة بسيطة
تنمو وتتطور من تلقاء ذاتها وهى الماء . ولاشك انه كان متأثرا فى
نظرة تلك ببعض اساطير الشرق . ولكنه فصلها عن الدين وحكايات
الخلق معما لها على كل شىء مستمدا اياها من مشاهدته لظواهر
الطبيعة المألوفة (٦٦) . وجعل للآلهة وظيفة مختلفة عن وظائفها الدينية
فوضعها فى كل شىء . قال العالم انن كما يقول مملوء بالآلهة . ويمكن من
التنبؤ بالكسوف . وحاول « انكسمانس » من بعده ان يفسر التغير
الطبيعى على انه اختلافات راجعة التى تكاثف أو تخلخل المادة الأولية
للعالم بأسره . وهى الهواء فى نظره . اما « انكسمندريس » ، فقد نشأ
العالم عنده عن تحول وتطور للمادة الأولية وهو ما يسميها «باللا محدود»
أو « اللامتناهى » apeiron (٦٧) ، وهى أبدية ، وحركتها دائرية ،
ويعد بذلك رائدا لنظرية السديم (٦٨) وفى اثناء الدوران انفصل الحار
عن البارد ، وقفزت النار الى اعلى مكونة نيران الشمس والقمر والنجوم .
والارض عنده فى حال توازن فى القضاء لأن بعدها عن كل شىء بعد
واحيد .

بينما اثر « هيراقليطس » ان تكون النار اصل الاشياء ، فهى
وحدتها فى نظره التى تجلو معنى التغير فى الكون ، ففى اشتعالها اتصال

(٦٦) Farrington Greek Science, vol., 1, P. 30.

(٦٧) د. الياهوانى ، المرجع المذكور ، ص ٥٨ .

(٦٨) كراوتز ، المرجع المذكور ، ص ٦٦ .

التغير ، وامتداد الحياة ، وهى تستحيل دخاتا ، ريثما تغذى بجديد(٦٩) .
ولذلك قال بأن الوقائع المادية مضللة لأن المادة غير دائمة وانما
يرجع ثبات المظاهر لمدة من الزمن الى ائتلاف الأضداد ، او توازن القوى .
ولا يمكن فهمها بالحواس لأن العيون والأذان شهود سيئة للانسان ،
بل تفهم بالعقل . وتم له بذلك الفصل ، وقد يكون لأول مرة ، بين الحس
والعقل مما أدى الى الانصراف عن المشاهدة الى المنطق وتكوين
النظريات . ولقد كان من الطبيعي أن يعنى هيرقليطس ، وهو سليل
الطبقة الحاكمة ، بالأفكار أكثر من الأشياء ، لأن الحاكم يعنى بالغايات
أكثر من الوسائل التى تحققها .

ويسمى هؤلاء الطبيعيون الأوائل « بالهيلوزيين » hylozoists
أى الذين يعتقدون بحياة المادة . ويعنى هذا عندهم أن الحياة أو
النفس أو علة الحركة ، لا تدفع الكون من خارجه ، بل هى باطنة فى
الأشياء ، أو هى الطريقة التى تسلك بوساطتها(٧٠) .

وقد استخدم الطبيعيون من الاغريق اللغة المعتادة فى عرض
معارفهم العلمية ، ولكن الفيثاغوريين هم أول من استخدم لغة الأعداد ،
وكان ذلك أيدانا بميلاد لغة العلم الحديثة القائمة على التكميم
وقد رأوا فى العدد عنصرا عاما كليا ، ولم يعد مقصورا
على ميدان خاص من البحث ، بل انتبسط على الوجود بأسره . فالعدد
كما يقولون « دليل الفكر الانسانى وسيده ، ولولا قوته لبقى كل شىء
غامضا مضطربا »(٧١) . ولكنهم لم يفرقوا بين الرمز والرموز اليه .
والرمز عندهم لا يفسر الرموز اليه بل يحصل محله ، فليست الأعداد
تعبيرا عن الأشياء بل الأشياء أعداد . ومن ثم أصبحت الأشياء جميعا فى

(٦٩) د . الأهوانى ، المرجع المذكور ، ص ١٢٤ .

Farrington, op. cit., P. 31.

(٧٠)

Cassirer, An Essay on Man, P. 266.

(٧١)

وقد تمكنت المدرسة الذرية عند « لوقيوس » و « ديموقريطس » من حل بعض المشكلات المدرسة الفيثاغورية فقد كانت الالبياء ههها اعدادا ، واشكالا تشغل سطحا ولا تختلف عن الاعداد كالمثلث او المربع وتقطع ذلك السطح بحدودها . ولكن لوقيوس جعل من الذرات اشكالا ، ولكنها مادية طبيعية ، وليست رياضية ، وجعل المسطح الذى تضغطه هو الخلاء . والعالم مكون من ذرات لا نهاية لها فى العدد تملأ الخلاء وتصف بأن لها شكلا ، ووضعها ، وترتيبها ، وهى متماثلة فى مامتتها ومن حيث عدم قبولها القسمة لأنها اصغر الاشياء (٧٢) . ولا يصف ديموقريطس الذرة الا بصفتين هما الحجم والشكل ، وتحرك الذرات عنده من تلقاء ذاتها ، ويحدث عن حركتها تصادم . وعن ههذا تظنا عوالم واكران بغير نهاية ، ولكنها متماثلة فى تكوينها من الذرات والخلاء ، متخالفة فى الحجم والشكل (٧٤) .

وقد كشفت تلك التأمالات الاغريقية عن الكثير من الفروض والظنويات العلمية الصحيحة التى تحقق صدقها فيما بعد . بيد أن اصحابها عجزوا عن الاهتمام الى وسائل الافادة منها حيث كان من الممكن أن تصبح فروضهم النظرية مرشدا لجمع وقائع جديدة تؤسس على المشاهدة والتجربة اللتين تثبتان صحتها . فلم تذلل لهم اصول المنهج التجريبي . ويعزى ذلك الى افتقار الصلة بين المفكرين النظريين ، وبين العاملين اليديويين . وقد أدى غياب تلك الصلة الى قيام قسمة شائبة بلغت ذروتها عند افلاطون الذى وجد مجتمعه الذى يفرق بين السادة والعبود صداد

فى قسمته بين الفكر والحس . كما نجد مثل ذلك عند أرسطو الذى وضع المادة فى المرتبة الدنيا ، وجعلها مبدأ الاضطراب وعدم النظام . فقد كانت المادة تعكس وضع الرقيق فى عصره . لذلك نشأ تصور الطبيعة التى تسعى نحو غاية قياسا على السيد الذى يخضع عبده لأغراضه . ويفسر ذلك فساد الفك الخائى والفيزياء الغائية التى أدت إليها مقتضيات سياسية واجتماعية هى مشكلات اخضاع العبيد لأغراض السادة (٧٥) . ولم تقض تلك القسمة الثنائية الاجتماعية الحادة بين السادة والعبيد الى غائية الكون فحسب ، بل أدت كذلك الى عرقلة تقدم العلم نفسه ، والذى لا حياة له الا بالتجارب التى لم تكن من شأن السادة الذين يزدرون كل عمل يدوى موكول للعبيد . فلا بد إذن فى المجتمع الذى يعتمد على الاماء والرقيق أن يحرم الإيحاء المستمد من الصلة اليومية الوثيقة بمشكلات الحياة ، ولا يستشعر الحافز الملح لابتكار الطرائق وصنع المعدات التى توفر عناء العمل .

ولكن الطب خرج على هذه القاعدة الانفصالية وبخاصة الجراحة لاتصالها بأعمال الكهنة والسحر وحفظ الحياة . وقد جمع بين نتائج المشاهدة الطويلة وبين العمليات التى تمت على أيدى ماهرة . ويمكن القول بأنه قد نشأ علم تجربى حقيقى يتميز بالملاحظة المنتظمة والتجارب الدقيقة . ورفض السحر على نحو ما بدا فى كتابات « أبو قرط » الذى دون فيها ملاحظاته الاكلينيكية على عدة أمراض خلال الفترة التى قضها المرضى يغالبون أعراضها ، كما دون بها بإخلاص صادق أن الموت كان نهاية معظم الحالات . وثأت ملاحظاته عن الخرافة كما يدل قوله على مرض الصرع الذى كان يوصف بأنه مرض مقدس « أنه ليس أكثر قدسية من غيره » . وسببه طبيعى كسائر الأمراض ، « يظنه الناس

مقدسا لا لشيء الا لانهم لا يفهمونه . » ولقد تطور معنى المنهج العلمى لدى ابو قراط بحيث لم يقنع بتنحية السحر جانبا ، بل هاجم الفلاسفة التأمليين ، « وكل من يحاول أن يتكلم ويكتب عن الطب متخذاً أساس حجته فرضاً من الفروض ، او نظرية من النظريات » (٧٦) .

كان لدى الأبو قراطيين اذن قواعد المنهج التجريبي العلمى ، ولكنهم لم يقدروا على النهوض بالعلم سريعا ، لانه لم يكن من الممكن أن تستخلص النظريات العلمية العامة من المادة التى طبقوا عليها منهجهم . فجسم الإنسان ووظائف أعضائه أمور معقدة اشد التعقيد . لذلك كان تقدم العلم بفضلهم محدودا نظرا لطبيعة المادة التى يسترثم مهنتهم لدراستها . ولم يتقدم العلم حديثا بصورة سريعة الا عندما طبق منهجه على الظواهر الميكانيكية والطبيعية حيث غدا فى وسعه أن يتقدم حديثا بنتائج شاملة .

وتفسر تلك المفارقة الغربية فى علم اليونان التى تبدو فى تطبيقهم لأصول المنهج العلمى فى الطب ، واهمالهم لها فى الطبيعيات والفلك ، بأن جسم الإنسان له من الكرامة والشرف ما يؤهله لأن يكون مجال بحث تجريبى ، فضلا عن أن للتطبيب تقاليد تاريخية راسخة فى السحر والكهانة اقترنت بحفظ الروح فى الجسد . ولم يكن هنا محل لأزراء العمل اليدوى المتصل بشفاء الإنسان . أما الطبيعيات والفلك فكانت فى حاجة الى عمل يدوى ليس من شأن السادة . وكان نتيجة هذا وذاك الاخفاق . فأخفق الطب الاغريقى لقصور مادته عن ملاءمتها لاستنباط نظريات علمية شاملة . ولم توفق نظريات الاغريق عن الذرة وفروضهم عن التغيير والتطور لأن أدلتها كانت مرهونة بالوقائع التى لا يمكن الإنساق

بها الا عن طريق المشاهدة والتجربة فى المجال الحسى الذى يتطلب جهدا يدويا كان المجتمع ينظر اليه بعين الازدراء .

ولا يكفى الجمع بين التأمل النظرى وبين المشاهدة والتجريب لتقدم العلم ، لان اختيار المادة او الموضوع اللائم للدراسة بمقتضى المنهج العلمى لا يقل اهمية عن النظرية او التجربة على السواء . واذا حال دون ذلك تحيز اجتماعى او اية قيود ثقافية اخرى ، فان العلم لايتقدم خطوة .

اما الفترة الهيلينستية ، فكانت بمثابة احياء للعلم ، بعد ان توقف الابداع للمذاهب الفلسفية الكبرى عقب ان فقدت اليونان استقلالها السياسى ، وتوزعت امبراطورية الاسكندر الى دويلات يحكمها قادته العسكريون . وفى نهاية القرن الرابع قبل الميلاد كانت فروع العلم الكبرى مثل الميكانيكا والفيزياء والكيمياء قد تكونت ، ووضع الكثير من المشكلات الكبرى فى صورته الواضحة ، وتحددت معالم الاتجاهات الفلسفية ، على وجه التقريب . وكانت النزاعات الفلسفية متداخلة - فقد تتلمذ كل فيلسوف لاساتذة كثيرين . واختفت الحضارة الهيلينية من المسرح . ولم يكن ذلك انهيارا حقيقيا ، وانما بداية تفريخ ، كما يقول سارتون ، كما كان تاهبا لتحول فى الصورة . وقد شهد القرن الرابع قبل الميلاد نهاية حلقة ، وبداية حلقة جديدة . ولم تمت الروح الاغريقية ، فقد بعثت من جديد فى القرون التالية فى الاسكندرية وبيرجامون ورودس وروما ، وفى اماكن اخرى متفرقة حول البحر الابيض المتوسط (٧٧) .

واذا كان ارسطو هو ذروة ما بلغته الفترة الهيلينية ، فان من الممكن ان نعد الفترة للهيلينستية امتدادا وتأثرا بجانب معين من جوانب الفكرية، هو آراؤه العلمية وطرائقه المنهجية التى اصطنعها بصفة خاصة فى دراساته وتجاريه البيولوجية . فقد كان ابن كبير اطباء ملك مقدونيا والد

(٧٧) سارتون ، تاريخ العلم ترجمة د . توفيق الطويل وآخرون ،

ص ص ٤٠٤ - ٤٠٦ .

الاسكندر ، وكان الطب هو المهنة اليدوية الوحيدة المحترمة . وكان ذلك أحد العوامل التي مكنته من السير على منهج علمي سليم في مدرسة الابوقراطيين . وقد أنشأ بعد ثلاثين عاما من دراسته للفلسفة الأفلاطونية والتأثر بها « اللوقيون » ، Lyceum . وكرس شطرا كبيرا من حياته للبحوث البيولوجية ، فوصف خمسمائة نوعا من الحيوان ، وشرح بنفسه خمسة منها . وعاون الاسكندر على بحوثه بتكليفه لموظفيه في اتحاء امبراطوريته الشاسعة بجمع المعلومات والمواد التي يمكن أن تهم معلمه أرسطو الذي غرس فيه تقدير العلم والثقافة . وقد ورث قاداته وضباطه من بعده ذلك التقدير . وكان أبرزهم في ذلك بطليموس حاكم مصر الذي تحمس لنشر الثقافة في عاصمته الاسكندرية (٧٨) . ولم يجد بطليموس وسيلة لكي يحول متحف الاسكندرية Museum الى معهد وجامعة علمية الا عن طريق نقل الطابع الأرسطو طاليس التجريبي اليها «فجاء «ستراتون» ، Straton مدير معهد أرسطو وتلميذ ثاوقراسطس تلبية لدعوة بطليموس حوالى عام ٢٠٠ ق م ولنا أن نعتبره المؤسس الحقيقي للمتحف واليه يرجع الفضل في تحويل المتحف الى معهد للبحث العلمى . وكان يرى أن التقدم مستحيل الا اذا قام على أساس علمي ، فعمل على توكيد الميول الفيزيائية في اللوقيون ومتحف الاسكندرية (٧٩) . وكانت الاسكندرية مكانا صالحا للتوفيق بين علوم الشرق وعلوم اليونان ، فكان من الممكن أن تمتزج فيها الأفكار الاغريقية والمصرية والبابلية من غير قيود ، اذا لم تكن بها تقاليد راسخة ولا مصالح خاصة مهيمنة . ولأن الناس من مختلف الأجناس والعقائد كان بمقدورهم الالتقاء فيها (٨٠) . ومعنى هذا ان

(٧٨) كراونر ، المرجع المذكور ، صص ٨٨ - ٩٠ .

(٧٩) سارتون . العلم القديم والحديثة الحديثة ، ترجمة د . عبد

الحميد صبرة ، ص ٢٢ .

(٨٠) المرجع السابق ، ص ٢٢ .

الاختلاط بين العقائد والأديان والفلسفات ، ونشأة المصالح المشتركة قد حمل على التسامح الفكرى الذى يعد التربة الخصبة للتمرد على القيم القديمة ، وخلق القيم الجديدة التى من شأنها أن تشجع على البحث العلمى الحر .

وقد بلغ ذلك التسامح الدرجة التى لم يكتف عندها علماء التشريع الاسكندرانيين بتشريع الجثث . بل استصدروا الاذن بتشريع الأجساد الحية ليزداد فهمهم لوظائف الاعضاء . هذا ان صدقت رواية « كلوسوس » Ceisus الذى يرجح سارتون صدقها بحجة أن علماء التشريع الاسكندرانيين لم يردعهم وازع من الدين أو المجتمع (٨١) .

وموجز القول أن تلك الفترة قد انجبت الكثير من العلماء فى مختلف فروع العلم التى كانت معروفة آنئذ . فنبغ « أقليدس » صاحب كتاب « الأصول » الذى ابتكر الصورة المألوفة فى الهندسة للعرض والفضاء والعن والبرهان والنتيجة . كذلك « اريستارخوس » الذى كان أول من قال بأن الشمس هى مركز الكون ، وأن الأرض تدور من حولها . وينسب الفلك القديم كله كذلك الجغرافيا الى بطليموس وأشهر كتبه « المجسطى » Almagest (*) الذى حوى كل المعارف القائمة حوالى عام ١٥٠ بعد الميلاد . وحدد فيه ما يسمى « بالنظام البطلمى » وهو نظام المجموعة الشمسية باعتبار ارض مركزا لها . أما كتابه فى الجغرافيا فكان فى ثمانى مقالات تنظر المقالة الأولى فى الامور العامة وفى مقدار الأرض والمعمور ، وفى طرق الاسقاط على الخرائط ، الى آخر ذلك ، وفى المقالات الباقية وصف منظم للعالم فى صورة جداول

(٨١) المرجع السابق . ص ٣٥ .

(*) هذا هو اسم الكتاب فى التراث العربى وأصل عنوانه هو « المجموع الرياضى فى ثلاثة عشر كتابا » وهو مؤلف فى الفلك الذى كان يعد من الرياضيات عند اليونان .

تبين أطوال وعروض الأماكن المختلفة من كل الأقطار التي كانت له بها معرفة كافية .

أما « أرشميدس » ، فقد استنتج مساحة وحجم الكرة . وابتكر « الملفاف » Archimedes المعروف باسمه (*) . وكان لنظريته في الروافع قيمة عملية كبرى . كما دفعته الرغبة في معرفة مقدار الذهب الخالص في تاج ملك سراقوسة الى اهتمامه بعلم توازن السؤال . كما أفادت مخترعاته في حروب مدينته مع الرومان . ولكنه لم يترك وصفا لمخترعاته اعتقادا منه بأن البحوث التي تساعد على الأعمال اليدوية أمر مشين (٨٢) . غير أن « هيرون » قد وصف الكثير من الآلات التي بلغت ثمان وسبعين في كتابه « الخواص الميكانيكية للغازات » ، ومنها ما يستغل طاقة البخار وضغطه . وقد أكد « بوسيدونيس » أن الفلاسفة (أى العلماء) هم الذين كانوا يقومون بتلك الاختراعات سرا ويعطونها للعبيد ليخفوا معرفتهم بالأعمال اليدوية المزرية بهم (٨٣) .

وأما في ميدان البيولوجيا ، فقد نظم « هيروفيلوس » التشريح ، وقارن بين جسم الإنسان والحيوان . وكان أول من فرق بين الشرايين والأوردة . وقال بأن المخ هو مركز الجهاز العصبى ومستقر العقل . ودرس معاصره « أراسستراتوس » المخ كذلك ، وربط بين تعقيد تلافيف المخ ودرجه الذكاء . وفرق بين أعصاب الحس وأعصاب الحركة (٨٤) .

وكان « جالينوس » (+ ١٩٩ م) نهاية تلك الفترة الخصبة . وتماثل مكانته في تاريخ الطب مكانة بطليموس في الفلك والجغرافيا .

(٨٢) كراوذر ، المرجع المذكور ، ص ٩٣ .

(٨٣) المرجع السابق ، ص ١٢٣ .

(٨٤) المرجع السابق ، ص ٩٦ .

(*) وهو ما يسمى لدى الريفين « بالطنبور » ويستعمل في رفع المياه الى مستوى الأرض الأعلى .

وقد أسست شهرته على أتباعه لبأدىء أبو قراط . وقد جمع كتاباته عن موضوعات عديدة مختلفة فيما يقرب من مائة مؤلف تحت عناوين مستقلة (٨٥) .

وقد أصاب الشلل علم اليونان القديم . لأن الباعث عليه لم يكن بغية استخدامه ، فأخفق فى وظيفته الاجتماعية ، لأن المجتمع القديم لم يكن يبحث عن بديل لعضلات العبيد . فلم يكون ثمة حافز للتقدم ، ولا تطبيق عام للعلم على الحياة . فتوقف العلم وأخفق فى أن يكون قوة واقعية حقيقية لحياة المجتمع . وأصبح مجرد حلقة من الدراسات الحرة لأقلية ذات حظوة وامتياز . كما صار زينة وثرأخيا وموضوعا للتأمل ، وليس وسيلة لتحويل أوضاع الحياة وتغييرها . ولم يكن السبب فى ذلك نقصا فى الكفاءة أو الموهبة ، بل عجزا فى التخطيط والسياسة الاجتماعية . فعزلت نتائج العلم عن أصلها الاجتماعى ، وأصلها فى عالم التطبيق والعمل . ووضعت فوق تلك الأصول . فصدق بذلك قول « بيكون » عن العلم اليونانى بأنه « عذراء لم تنجب » Vestal virgin .

ولقد كان تراث الاغريق بذرة جيدة ، ولكنها غرست فى أرض صلبة فى المجتمع المقسم الى سادة وعبيد (٨٦) .

ثالثاً - علم العرب والعصر الوسيط :

لم يكن العلم العربى محليا مستقلا كعلم مصر وبابل ، بل أن محليته ، ان صدقت لم تحل دون أن يكون متصلا بالعلم العالمى . لأنه نشأ فى موطن يعد مركزا للاتصال بين أفكار العالم المتباعدة . وقد نشأ العلم العربى فى أحضان شروط ثقافية مواتية ، وهى كما أشار إليها « سارتون » : ساحة الدين الجديد وبساطته واعتداله ، ومرونة اللغة العربية

Farrington, op. cit., vol. 2, P. 155.

(٨٥)

Ibid., PP. 164 - 170.

(٨٦)

وتمكنها من أن تكون لغة معرفة ومنطق . فقد استمرت تلك اللغة لمدة قرون طويلة لغة عالمية . وكذلك الحج كان وسيلة لجمع المسلمين على ثقافة موحدة ، وأخيرا الاعتراف بالامتياز الثقافى للشعوب المغلوبة ، والافادة منها والاستعانة بها (٨٧) .

وكثيراً ما يردد القول بأن رسالة العلم العربى لم تكن تعدو أن تكون وسيلة مواصلات نقلت علم اليونان الى الغرب ، فانطلق فى تقدمه فى العصور الحديثة . ولو صح ذلك لكان أصحاب العلم الأصليين هم أولى الناس بالتقدم . ولم يحدث ذلك . بل أن الغرب نفسه لم تكن تعوزه اللغة فى قراءة التراث اليونانى والافادة منه ، ولم يكن فى حاجة لمن يترجمه الى لغة أخرى . هى العربية . اثنى عليه من لغة اليونان والرومان . والواقع أن العلم القديم كان فى حاجة الى حاضنة ثقافية جديدة يفرخ من خلالها فى ظل أوضاع مختلفة . ولم يكن العرب مجرد هاضمين لهذا العلم ، بل لقد استطاعوا أن ينقلوا عن غيرهم ثم تمثلوه ثم أبدعوا شيئاً جديداً . والعلم العربى هو احدى حلقات السلسلة الثقافية التى نعيشها اليوم . وقد كانت الثقافة العربية جسراً ، أو بالأحرى الجسر الرئيسى الوحيد بين الشرق والغرب . فأوصلت الرياضيات الهندية والورق والحبر والخزف الصينى الى أوربا . وربطت بين البوذية فى أقصى الشرق وبين اليهودية والمسيحية فى الغرب (٨٨) .

وقد فرضت الفتوح العربية على المجتمع خروجاً على العلاقات القبلية البدوية المحدودة الآفاق ، فخلقت احتياجات اجتماعية انشأت بنورها علاقات انسانية واسعة . وانشأت مصالح تجارية جديدة متطورة . وولد اتساع الرقعة الحاجة الى خبرات الأمم الأخرى . ولم تبدأ النهضة

(٨٧) سارتون ، مقال العلم العربى الاسلامى ، فى كتاب : الشرق الأدنى ، مجتمعه وثقافته ، تحرير كويلر يونج ، صص ١٢٨-١٤٠ .
(٨٨) Sarton, A Guide to the History of Science, P. 29.

العلمية العربية الا بعد انتقال الخلافة الى بغداد ، فهناك التقت العقلية العربية بالعقلية الفارسية وهما عقليتان متتامتان • وحدث تلقيع العقلية العقائدية بالعقلية النظرية • ولم يكن العرب يحسنون فنون الادارة والحكم الذى يتسلط على مملكة واسعة ، وبفضل تعاون المهزمين بخبراتهم ، قامت الامبراطورية الاسلامية • وانطلق المترجمون بحثا عن كل مصادر المعرفة المتاحة فى عصرهم ، ونقلوها الى العربية • وفى غضون قرنين (٧٥٠ - ٩٥٠ م) تيسر لحكام العرب بواسطة رعاياهم من مسيحيين ويهود أن يزودوا لغتهم بخير ما أنتج الاغريق من علم • كما أفادت الحملات البعيدة الى الشرق فى نقل تراث الهند وألصين الى دار الخلافة حيث أقبل عليها الباحثون بالترجمة والدرس • فتزاوجت ثقافات متباينة وأثمرت مركبا ثقافيا جديدا • فلم يكن نقلا اذن ، بل تلقيفا بين تلك المنابع المتعددة ، فنسجت خيوط مختلفة ، وارتبط بعضها بالآخر ، وأضيفت اليها صبغة جديدة •

فاذا كانت المعرفة لا تحيا الا اذا كانت تعبر عن عناصر مجتمعتها وثقافته كما عبرت معارف الاغريق عن مجتمع السادة والعبيد ، فأصبح المنطق الصورى منهجها الذى يفرق بين المادة والصورة مزديا التجريبية والواقع العملى ، اذا كان الأمر كذلك عند الاغريق ، فان المجتمع العربى الاسلامى الذى لم يعد مجتمع سادة وعبيد كان فى حاجة الى معرفة ومنهج مختلف • فقد دخل ذلك المجتمع فيما يشبه النظام الاقطاعى ، ولم يعد المغلوبون رقيقا بل صاروا موالى ، ونمت فى داخله الجديدة • ونشأت الحاجة الى نظرة فلسفية شاملة يشرف فيها المجتمع الجديد على العالم الفسيح ، كما تتيح له خدمة مصالحه وتطورها • لم يعد ثمة مبرر للتفرقة بين النظرة العقلية التأملية ، وبين الممارسة العملية التطبيقية • ولم يفرق بين الفيلسوف والأديب ، وبين

العالم والطبيب • وأصبح البعض يجمع بين الفلسفة والعلم والطب والأدب • فالفارابى كان فيلسوفا وموسيقيًا ، وابن سينا كان فيلسوفا وطبيبًا ، والجاحظ كان أدبيًا وعالمًا فى الحيوان • وهناك كانت الحاجة الى منهج جديد • فوجه النقد الى منطق أرسطو وكان الأصوليون هو أول من وضع منطقًا يخالف أرسطو • وكانت أبرز سماته خلوه من مباحث الميتافيزيقا التى جعلت منطق أرسطو علمًا للفكر الصورى ، بحيث أصبح منطقًا عمليًا متفقًا مع احتياجات الانسانية • وينقسم هذا المنطق الى مبحثين : الأول هو مبحث الحد ، والثانى مبحث الاستدلالات (٨٩) •

وليس القياس الأصولى وهو أهم ما فى هذا المنطق ، الذى يسميه المتكلمون بقياس الشاهد على الغائب ، هو التمثيل الأرسطى بدعوى أن كليهما انتقال من جزئى الى جزئى • فقياس الأصوليين يختلف عن التمثيل فى أنه يقينى ، بينما هو عند أرسطو لا يفيد الا الظن • ويختلف ايضا من حيث رجوعه الى نوع من الاستقراء العلمى القائم على فكرتين أو قانونين • الأول هو فكرة أو قانون العلية • وتتلخص فى أن لكل معلول علة • والثانى فكرة أو قانون الأطراد فى الحوادث ، ومؤداه أن العلة الواحدة اذا وجدت تحت ظروف متماثلة ، انتجت معلولا متماثلا • وشروط العلة هى أن تكون مؤثرة فى الحكم ، وأن تكون مطردة ، أى كلما وجدت العلة فى صورة من الصور وجد الحكم ، وهو يشبه طريقة التلازم فى الوقوع عند « ميل » كما يقول الدكتور النشار ، وأن تكون منعكسة ، أى كلما انتقت العلة انتفى الحكم ، وهو يشبه طريقة التخلف فى الوقوع عند « ميل » ، أما مسالك العلة فالأول هو « السبر والتقسيم » ويشبه طرق التصنيف والحصص والاستبعاد • والثانى : « الطرد » أى الأطراد ، والثالث : هو « الدوران » أو الطرد والعكس ، أى دوران العلة مع المعلول

(٨٩) • على سامى النشار ، مناهج البحث عند مفكرى الإسلام ،

وجودا وعدمًا . والرابع : « تنقيح المناط » ، ويشبه أن يكون الطريقة السلبية في اثبات الفروض ، وهى طريقة الحذف والاستبعاد (٩٠) .

وكان المحتوى المادى substantive لمنطق الأصوليين الذى كان يجرى عليه قياسهم محتوى دينيا خالصا . بيد أن أصحاب النزعة العلمية من العرب استطاعوا أن يحولوه الى منهج للبحث التجريبي .

وقد أدرك الأصوليون أنفسهم أن منهجهم الاستقرائى هو منهج العلم ، فيقول « القرافى » فى « نفائس المحصول » بصدد بحثه لمسلك الدوران : « الدوران عين التجربة ، وقد تكثر التجربة فتقيد القطع » .

كما يؤكد رضا الدين النيسابورى أن « جملة كثيرة من قواعد علم الطب انما ثبتت بالتجربة ، وهى الدوران بعينه » (٩١) . وقد استطاع الدكتور الغشار أن يشير الى الصلة بين ذلك المنطق وبين المنهج العلمى .

ولعل أقدم عالم وصلت اليه أعماله العلمية هو « جابر بن حيان » ، وفكرته الرئيسية فى مباحثه الكيماوية استحالة المعادن ، أى تحول ماهية أو طبيعة معدن الى ماهية أو طبيعة معدن آخر . وهذا لا يتفق مع فكرة الماهية الأرسطوطاليسية الثابتة من حيث الكيف . ولا نصل فى الغالب الى معرفة الماهية ، أى معرفة الكيف ، بل نصل فحسب الى وزن الطوائع أى معرفتها من حيث الكم . فالوصول الى معرفة الطوائع ميزانها ، فمن عرف ميزانها ، عرف كل ما فيها ، وكيف تركبت ، ولا نعرف الكم إلا بالتجربة . « والدرية (أى التجربة) تخرج ذلك ، فمن كان دريا ، كان عالما حقا ومن لم يكن دريا لم يكن عالما وحك بالدرية فى جميع الصنائع » . وهو يستخدم أيضا كلمة تجربة وامتحان . وقد استخدم جابر قياس الشاهد على الغائب فى استدلالاته ، ويكون ذلك على ثلاثة

(٩٠) المرجع السابق ، صص ١٠٣ - ١٢٦ .

(٩١) المرجع السابق ، ص ٢٥٩ .

أوجه هي المجانسة ، ومجرى العادة ، والآثار . ويسمى جابر المجانسة بالأنموذج ، لأنها تقوم على الاستدلال بأنموذج جزئى على أنموذج جزئى آخر أو نماذج جزئية للتوصل الى حكم كلى (٩٢) . وهو ما يقابل « الوقائع المختارة » فى الاستقراء المعاصر أو ما يشبه أيضا فكرة العينة sample or specimen .

وهو لا يرى فى « الأنموذج » يقينا قاطعا ، ويسلمنا هذا الى تقرير احتمالية التجربة فلا ينبغي أن يدعى صاحب الأنموذج اليقين لتجربته أو استدلاله حتى يكون له كما « كل ما كان من ذلك الجوهر » . وهو ما يقصد به الاستقراء الكامل . وأما استدلال « مجرى العادة » ، فهو طريق احتمالى يقوم على استعداد قطرى لدى الانسان ، ويقابل ذلك على وجه تقريبي ما اصطلح المناطقة على تسميته بمشكلة الاستقراء .

أما ما يقصد به جابر « بالآثار » فهو الدليل النقلى أو شهادة الغير أو السماع أو الرواية . ولكنه هنا ينسب اليقين الى ذلك النوع من الأدلة ، اذا ما كان صادرا عن العلم اللدنى المعصوم عن الخطأ ، فهو اسماعيلى غنوصى يؤمن بالحدس ، لأن اليقين حدس هو مصدر الأوليات العقلية التى لا تتعرض لشك (٩٣) .

وكان الحسن بن الهيثم (+ ١٠٢٠ م) عالما رياضيا وفيزيائيا ، وما زالت لأرائه فى الرياضيات والبصريات مكانتها حتى اليوم . ويقول وهو بصدد بحثه فى كيفية الأبصار : « نبتدىء فى البحث باستقراء الموجودات ، وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات ، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر فى حال الأبصار ، وما هو مطرد لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الاحساس ، ثم نترقى فى البحث والمقاييس على

(٩٢) المرجع السابق ، صص ٢٦٠ - ٢٦٣ .

(٩٣) المرجع السابق ، صص ٢٧٠ - ١ .

التدريج والترتيب ، مع انتقاد المقدمات ، والتحفظ فى النتائج . ونجعل
 غرضنا فى جميع ما نستقرئيه ونتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ،
 ونتحرى فى سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء ، فلعلنا
 ننتهى بهذا الطريق الى الحق الذى به يثلج الصدر ، ونصل بالتدريج
 والتلطف الى الغاية التى عندما يقع اليقين ، ونظفر مع النقد والتحفظ
 بالحقيقة التى يزول معها الخلاف ، . فجمع الحسن فى هذا بين الاستقراء
 والقياس . وقدم الأول على الثانى . وحدد الشرط الأساسى للبحث
 العلمى . وهو الموضوعية فى طلب الحق دون تأثر برأى أو عاطفة سابقة .
 وقد أسمى التجربة « بالاعتبار » وأسما من يقوم بها « بالمعتبر » (٩٤) .
 وقد تيسر للعرب والمسلمين بهذا المنهج أن يصلوا الى نتائج علمية هامة .
 ولا تعنينا هنا تلك النتائج المباشرة بقدر ما يعنينا اضافتهم الايجابية
 الى المنهج العلمى . فضلا عن قيامهم بدور المعبر والجسر الذى مكن
 للمعرفة من الاستمرار والنمو . وعندما تدهور السلطان السياسى
 للمسلمين . ولحقه الكسل والتشاؤم ، تأخر العلم العربى بدوره (٩٥) .
 فقد ارتبط العلماء بالخلفاء والأمراء الذين كانوا ينفقون عليهم فى سعة ،
 ويتيحون لهم الفراغ للبحث . بحيث كان العلم رغم ذلك بعيدا عن متناول
 الشعب . وكانت الدولة قائمة على أساس عسكرى ، فعندما فقدت قوتها
 العسكرية ، زالت معها كل عوامل ازدهار الثقافة التى سقطت فى تهاويم
 الصوفية وصناعة الكلام . فعندما نوت الحضارة العربية نوت معها العقلية
 العلمية التجريبية وبقي التصوف وحفظ النصوص ، مما يدل على أن
 العقلية التجريبية كانت هى جوهرها .

وقد أثر علم العرب على علم العصور الوسطى فى أوربا . فقد

(٩٤) المرجع السابق . ص ٢٧٤ .

(٩٥) سارتون . العلم الاسلامى فى الشرق الأدنى مجتمعه وثقافته ،

ص ١٥١ .

اتصل العرب بالغرب عن طريق الغزوات لبلاد الروم وفتح الأندلس . ثم ما لبثت الصلة ان توثقت أثناء الحروب الصليبية بعد طول احتجاز العرب للغرب خلف سواحلهم وحدودهم . وكان لذلك تأثيره الحاسم على مفكرى الغرب على نحو ما يتجلى ذلك لدى « روجر بيكون » (+ ١٢٩٢) الذى ألف موسوعة لعلوم عصره تحت اسم « العمل الكبير » opus Magnus ، وفيها يبدو تأثيره بمؤلفات ابن الهيثم فى علم البصريات . ويرجح أن تكون افكاره التى بناها على دراسته للانعكاس والانكسار فى العدسات هى التى مهدت مباشرة الى صنع التلسكوب . كما يعتقد انه أول من وصف تركيب البارود وطريقة اعداده . وهو أول من نبه الأوربيين لأهمية المنهج التجريبي على نحو ما أكد « بريفولت » Briffault فى كتابه "Making of Humanity" قائلا بأن ما ندعوه بالعلم قد ظهر فى أوربا نتيجة لروح جديدة فى البحث ولطرق جديدة فى الاستقصاء عن طريق التجربة والملاحظة والقياس ، ولتطور الرياضيات فى صورة لم يعرفها اليونان ، فهذه الروح وتلك المناهج قد أدخلها العرب على العالم الأوربي (٩٦) .

ويعد اكتشاف أمريكا حصاد عوامل كثيرة من بينها نفوذ الامبراطورية العربية من الوجة السياسية ، ومن الوجة العلمية ، فمن الوجة السياسية جاء الاكتشاف نتيجة التطلع الى التخلص من سيطرة المسلمين على طريق التجارة مع الهند ، والرغبة فى تطويق المسلمين من الخلف . ومن الوجة العلمية اعتمد « كولمبس » فى رحلته على مخترعات العصور الوسطى التى ساهم فيها العرب اعظم مساهمة ، مثل الاسطرلاب ، وكذلك الأساليب الجديدة لحساب خطوط الطول المؤسسة على علمى الفلك وحساب المثلثات عند المسلمين .

(٩٦) د . على سامى النشار ، المرجع المذكور ، ص ٢٨٤ .

ورغم ان ارسطو كان مصدر الهام الفترة الهيلنستية ، عندما افاد مفكروها من التوسع فى تطبيق أساليبه التجريبية التى زاولها فى البيولوجيا على دراساتهم فى الميكانيكا والطبيعيات والطب ، الا انه كان مصدر ركود العلم فى العصور الوسطى . وذلك لأنهم صادروا فكر ارسطو لحسابهم . وجمدوا به عند منطق الصورى بعد أن زدوه بمحتوى لا هوئى جامد . كما أصبح منطق تبرا لنظام المجتمع الاقطاعى الذى كانت الزراعة فيه المؤسسة الاجتماعية الأساسية . فكانت علاقة الأفراد بأراضى هى الأساس الأول للمجتمع . واصبحت مجموعة معقدة من العادات والتقاليد التى تتركز بالدرجة الأولى على اعتقاد الناس بأن الحياة كانت على هذه الصورة أبدا ودائما . وكانت العلاقات الناشئة عن الملكية الواسعة لنبل واحد أكثرها ثباتا ورسوخا . والملكية الاقطاعية الكبيرة مكتفية بذاتها يعيش عليها عدد من الفلاحين التابع المرتبطين بالأرض . عليهم تبعة تأدية أنواع مختلفة من الخدمات الزراعية والعسكرية الى النبيل صاحب الأرض لقاء حقهم بالحماية والأرض (٩٧) . وكان المجتمع يشكل من الوجهة النظرية هرما متسقا متناسبا . كل صاحب أرض فيه يدين بولائه لملك أعلى منه ، وهذا بدوره يخضع لأسىاد من فوقه . وهؤلاء يرتبطون بسىد فوقهم حتى نصل الى القمة حيث يتربع الملك الذى انحدرت حقوقه اليه من الله برعاية الكنيسة (٩٨) . فاصبح هناك روابط ولاء وواجبات . وتبعات متدرجة فى نظام ثابت متسلسل فى الرتبة . ولا سبيل الى اختراق الحدود بين درجاته المتفاضلة .

وقد شكلت المجتمعات فى ظل الكنيسة مجتمعا كبيرا متجانسا له آماله المشتركة ونظمه المتجانسة الشاملة . وقد كان مرد هذا التجانس

(٩٧) راندال . تكوين العقل الحديث ، جزء أول ، ص ١٢٨ .

(٩٨) المرجع السابق ، ص ١٢٩ .

الى ذلك النظام الاقتصادي البدائي الذى يوجد فيه كل قسم ، من اقطاع واسع ، وملكية كبيرة ، أو مدينة . منفصلا تمام الانفصال عن غيره ، مكتفيا بذاته ، ولكنه قوى الشبه بغيره . فالفوارق التى كانت قائمة فوارق راسية متفاضلة ، وليست فوارق افقية . وقد كان من اليسير أن تسود ثقافة موحدة لا يعوقها تميز فى اقليم أو قومية .

ووجد ذلك صده أو تعبيره فى اللاهوت الذى أصبحت فيه صورة العالم والحياة الانسانية ، « دراما » قد فرغ من تأليفها ، وتم توزيع ادوارها من لدن قضاء الهى صارم شامل القدرة والعلم . وهكذا أصبح المثل الأعلى لفكر العصر الوسيط هو الانصياع لهذا النظام الذى يملأ الأدوار على كل البشر الذين يسروا لما خلقوا له . وليس على الانسان الا أن يسلم بموضعه ورتبته من هرم المجتمع . وعلى عقله أن يتفق مع الغايات الأزلية المسطورة منذ بدء الخليفة .

وجاء منطق أرسطو وميتافيزيقاه سلاحا نظريا مواتيا لدعم هذا النظام وقيمته المتمثلة فى الغايات الثابتة ، والصورة التى لا تتغير لكل نوع من الأنواع . ومن هنا اتخذ علم العصور الوسطى موقفا سلبيا من العالم ليس له الا أن يتأمل تلك الغايات ، ويدرك حكمة الخلق ويفهم مغزاه . فليس له الحق فى تغيير شئ أو التطلع الى غايات اخرى ، أو السيطرة على عالمه ، فكل شئ قد قدر مكانه وانتهى امره . وقد يكون السر فى تخلف العلم فى العصور الوسطى أن المجتمع لم يكن فى حاجة الى تلك العلم . « فلنفرض أن لديك من البراعة والعلم ما يمكنك من معرفة جميع الأشياء ، والتكلم بجميع اللغات ، والاحاطة بمسالك النجوم وسائر الأمور . ومع ذلك فبوسعى أن أسألك : أى شئ هو هذا الذى تفخر به ؟ ان شيطاننا واحدا من الجحيم يعرف أكثر من جميع البشر . ولكن هنالك شئ واحد يعجز عنه الشيطان هو الايمان بالله ،

وفيه مجد الانسان وعظمته» (٩٩) .

ولم يكن الأمر توقفا عن الاختراع ، بل ضيقا به ، ولم يكن يسمح للاختراعات بالنمو . فقد ابتكرت مثلا فى ايطاليا مغازل تشبه مغازل هارجريفز Hargreeve's Jenny ولكنها مالبثت أن ابطلت نظرا لتدخل الطوائف الحرفية التى تذرعت باضرارها بأرزاق التجار والصناع (١٠٠) .

فالانسان اذن فى العصور الوسطى قد ولد كاملا ، فى نظر ثقافة عصره ، وحائزا على كل ما يستحق ، فليس ثمة حاجة الى منحه الحرية لاكتساب مواهبه والافصح عنها ، او اتاحة الفرصة لاكتمال النمو والتقدم ، لأن التقدم انما يعنى أن شيئا لم يكتمل بعد ويسعى الى الاكتمال . ولم تتح للانسان الفرصة لهذا السعى الا فى ظل شروط ثقافية جديدة هى التى ظهرت فى عصر النهضة .

رابعا - العلم الحديث :

نشأ العلم الحديث فى أحضان عصر النهضة . وقد يفصل البعض بين عصر النهضة وبين الثورة العلمية على أساس اختلاف العناصر الثقافية التى أدت الى كل منهما ، وتباين المثل الأعلى لكل منهما . فالأولى كانت استلهاما للأدب القديمة ، بينما كانت الثانية تمردا على الفكر القديم . غير أننا نعتقد أنهما كانتا وجهين لعصر واحد ، ومحصلة لعوامل مشتركة . فقد برزت اوضاع ثقافية جديدة غيرت معها وجه الحياة فى المجتمع الاقطاعى السابق . وكان من أهمها نمو التجارة واتساع نشاط الطبقة التجارية التى أدت الى تدعيم نفوذ المدن المستقلة وظهور الطبقة البورجوازية الجديدة التى تتناقض مطالبها مع مطالب

(٩٩) عبارة قالها أحد مفكرى العصور الوسطى وهو القديس

فرانسيس . مقتبسة فى : راندال . المرجع المذكور ، ص ١٦٢ .

Bernal, Social Function of Science, P. 19.

(١٠٠)

طبقة النبلاء الاجتماعية . فهي طبقة فى حاجة الى حرية المنافسة . ولا تلتزم بأصل نبيل سابق ، بل جهدها العصامى الفردى هو مصدر ثرائها وسلطانها . وقد افصححت الاحوال الجديدة عن ذاتها بنظريات ومثل عليا جديدة ، ونشأ عن هذا الاتجاه الحديث للقوى الاجتماعية المميز لدور الثورة التجارية ونشأة البورجوازية تصورات وقيم جديدة سيطرت على الفكر والعمل (١٠١) . فاستبدل بالمثل الأعلى لعالم العصر الوسيط الموحد . الضعيف الارتباط ببعضه ، والعامل لخدمة الله والانسان بارشاد سلطة الكنيسة الروحية . استبدل به مثل أعلى آخر قوامه دول قومية مستقلة ، مطلقة السيادة فى أراضيها ، ومسئولة ازاء ذاتها ، وتجد ضمانا افعالها فى القوة والغلبة . وتكون هذا التبدل الأساسى من ثلاثة عناصر . فأولا : كان من نتيجة حاجات التجارة ومصالحها أن تركزت الجهود الاجتماعية لطبقة التجار المتزايدة الأهمية حول الدولة بدلا من البلدة المحلية . وقد أدى هذا الاتساع فى المدى والرقعة الى اتساع وتعمق معائلين فى نطاق الأعمال التجارية . وثانيا : نتيجة تقلص هذا المركز نفسه ، تقلصت حدود المجتمع من الامبراطورية العالمية الى الدولة القومية ذات الحدود المعينة . ثالثا : وبمقتضى هذين الاتجاهين انتقلت السلطة من الكنيسة التى كانت راعية للنظام السابق ، الى الحكومة المدنية .

وينشأة الثقافات القومية نشأ جمهور علمانى كبير تحول اهتمامه عن الدين مصدرا للفكر والعمل . وكان لا بد له من مصادر أخرى يغترف منها فنه وعلمه . وكان عليه قبل أن يحول وجهة نحو مصادره الأخرى ، أن يشق عصا الطاعة على مصادره التقليدية ، ويعلن عصيانه لها . وقد اتخذ ذلك التمرد الايجابى وجوها وصورا متعددة فى عصر

(١٠١) راندال ، المرجع المذكور ، ص ٢٦٢ .

النهضة ، فانشغل البعض فى العودة الى الآداب القديمة ، وكرس البعض الآخر نفسه للإصلاح الدينى ، بينما أولى غيرهم عنايته لتشبيد نظرة علمية جديدة .

وقد اكتشف من الأوراق والمخطوطات التى فر بها العلماء عقب سقوط القسطنطينية ، عالم جديد فتحت مغاليقه أمام دهشة الغرب ، هو عالم الاغريق القدماء ، فاخترت أمامه اشباح العصور الوسطى فى ضيائه الباهر ، فازدهر الفن فى ايطاليا الذى بدا كما لو كان انعكاسا للفن الكلاسيكى القديم ، ونشأ أدب جديد فى ايطاليا وفرنسا والمانيا ، وتعاقت من بعده آداب الانجليز والاسبان ، واخترت حدود المواصلات على أساس من نقل الحرف والصنائع والتجارة التى أدت بدورها الى نشأة الصناعة الحديثة . وتحطم استبداد الكنيسة الروحية أمام اعتناق الألمان للمبروتستنتية ، بينما ظهرت روح مقابلة للبحث الحر فى الشعوب اللاتينية أخذتها عن العرب ، وغذتها الفلسفة اليونانية المكتشفة ، وتعمقت جذورها(١٠٢) ، ومهدت الطريق أمام العلم الحديث .

وعلى هذا النحو يمكن أن نميز فى عصر النهضة وجهين أو حركتين . الأولى : حركة استعادة للمعرفة القديمة ، والثانية : حركة اكتشاف للمعرفة الجديدة . فأما الأولى فهى نهضة « كلاسيكية » مجدت الآداب القديمة ، وبالتالى كان من الطبيعى أن تنصرف الى الفنون . والحركة الثانية نهضة « شعبية » حفزتها نظرة جديدة الى الطبيعة بصورة مباشرة . وكان من الطبيعى أن تنصرف الى العلوم . وكان ارازمس Erasmus (+ ١٥٤٦) رائد النهضة

Engels, F., Introduction to Dialectics of Nature, in (١٠٢) selected Works, PP. 62 - 3.

الكلاسيكية ، بينما كان ليوناردو دافنشى (١٥١٩ +) رائد النهضة الشعبية (١٠٣) .

وقد كان ذلك كله ايذانا بأكبر ثورة تقديمية للانسان اهابت بمعالجة البشر وخلقتهم ، أولئك العمالقة فى الفكر والعاطفة والخلق ، كما كانوا عمالقة فى نفوذهم العالمى الغامر ، وفى تعاليمهم . فقد سافروا وتنقلوا ، وحذقوا اللغات المتعددة ، وأتقنوا فروعاً ومجالات مختلفة من المعرفة ، وذلك كله بفضل روح العصر المغامرة التى تمثلت فى البورجوازية . فكان « ليوناردو دافنشى » مهندساً ، وفناناً ، وعالماً ، وكان « ماكيافللى » سياسياً وشاعراً ومؤلفاً عسكرياً نابغاً ، وكذلك « لوتر » لم يكن مصححاً دينياً فحسب بل وخالقاً للنثر الإنسانى الحديث ، وقد ألف ولحن « نشيد النصر » الذى أصبح « مارسليز » القرن السادس عشر . فلم يخضعوا لتقسيم العمل ، وكانت سميتهم الرئيسية هى أنهم واصلوا حياتهم ونشاطهم وسط الحركات المعاصرة لهم ، ومن داخل المعركة والصراع ، فأنحازوا الى جانب دون جانب ، وخاضوا القتال سواء بالكلمة أو الفعل أو الحسام . لذلك كانوا نفراً كامليين (١٠٤) . وكانوا مصداقاً لشعار عصر النهضة : « كن كاملاً » (١٠٥) ، فلم تكن النزعة الانسانية Humanism التى انطلقت من آداب القديماء مضادة للثورة العلمية التى طلبت المعرفة الجديدة ، لأن تلك النزعة لم تتخذ صورة العودة الى الآداب القديمة الا أداة للتحرر من قبضة الجهاز الثقافى السائد للعصور الوسطى ، وتطلعا الى حرية الفكر ، ورفضاً للتزمت ونزعات الزهد والقنوط . فكانت عودتها ذريعة أو قناعاً يظلف ذلك التمرد ولم تكن هدفاً

Bronowski, Science is Human, in: **Humanist Frame**, (١٠٢)
edited by Julian Huxley, P. 83.

Engels, op. cit., P. 64. (١٠٤)

(١٠٥). راندال ، المرجع المذكور ، ص ١٩٤ .

لذاته . وقد عبر عن ذلك بيكوليني Piccolini أحد رواد النزعة الإنسانية الذى أصبح بابا بعد ذلك فى قوله : « الآداب هى مرشدنا للمعنى الحقيقى للماضى ، والى التقدير الصحيح للحاضر ، والى التنبؤ السليم بالمستقبل ، فعندما تتوقف الحروف يغمر الظلام الأرض . والامير الذى لا يقرأ دروس التاريخ يصير فريسة ميثوسا منها للنفاق والصلف » (١٠٦) .

والإهابة بالآداب القديمة كان اهابة لروحها ، والحركة الإنسانية ليست حركة أدبية بقدر ما كانت حركة ثقافية ، وتحولا فى القيم ، ووعيا ذاتيا جديدا للروح الإنسانية . ويقول فى ذلك شيفيل Schéval : « الحركة الإنسانية حركة للعقل الإنسانى الذى بدأ تابعا لنشأة المدن الصغيرة عندما تحولت طبقة المثقفين القاطنين للمدن ، عن القيم المتعالية التى يفرضها الدين الى قيم الطبيعة والانسان التى يمكن ادراكها على نحو مباشر » . ولم يكن الانسانيون معادين للدين ، بل كان احتجاجهم موجها ضد سوء استخدام الدين . وقد تأثر رجال الدين أنفسهم بتلك الحركة على نحو ما يتجلى ذلك فى كتاب لورنزوفاللا Lorenzovalla السكرتير البابوى المعنون « باللذة بوصفها الخير الحقيقى » الذى يدافع فيه عن أخلاقيات تدعو الى القول بأن نعيم الحياة انما هو التعبير عن الفضيلة المسيحية (١٠٧) .

فكانت استعادة الآداب والفلسفة اليونانية ، استجابة مباشرة لما اتسمت به تلك التقاليد القديمة من قبول صريح للحياة ، واختبار نقدى لكافة المشكلات السياسية والأخلاقية والاجتماعية ، وجسارة فكرية حازمة فى البحث ، واستعداد للمضى الى الحد الذى

Bronowski, *Western Intellectual Tradition*, P. 85.

(١٠٦)

Ibid., P. 86.

(١٠٧)

يفرضه الحوار . فكانت النزعة الانسانية فى عصر النهضة تعبيراً مباشراً عن مطالب العصر الثقافية من حيث اعادة اكتشاف الفرد ، وصحة الشخصية ، ودعم المسؤولية الفردية ، وصياغة قيم ومعايير انسانية جديدة . لقد كان ذلك العصر ، هو عصر التساؤل ، والبحث لاكتشاف العالم وغزوه والافصح عنه فى الادب والفن والعلم .

وقد كان من الطبيعى ان تكون البداية من حيث التعاقب التاريخى انباء وفنا فهذا أول ما يستطيعه الانسان فى اكتشاف العالم والتعبير عنه ، ثم أعقبته الثورة العلمية بعد ان تهيأ للانسان الادوات والنظرة الجديدة .

والحق ان أعظم تقدم دفع اليه الفكر الحديث كما يقول « رينان » للعلماء هو « احلال فكرة الصيرورة محل فكرة الوجود ، وفكرة النسبى محل فكرة المطلق ، والحركة محل السكون » (١٠٨) . وكان ذلك انعكاساً لتحول المجتمع من الاقطاع الى الرأسمالية التى لا تعترف بحدود أو أسس ثابتة ، ورتب متفاضلة راسخة ، بل يحفزها التمرد والغزو والفتح الذى يؤدى الى تحطيم كل القيود التقليدية سواء فى العمل أو الفكر .

وقد كانت الثورة العلمية ، ثورة فكرية بالدرجة الاولى ، فقد علمت الناس ان يفكروا بطرق مختلفة ، وهى لا تنطوى ، فى طابعها الاصيل ، الا على تحول جوهرى فى الطريقة التى يصور بها الناس العالم . فهذا هو التحول العميق الحقيقى من عالم تترتب فيه الاشياء وفقاً لطبيعتها المثالية ، الى عالم من الحوادث تجرى بالية منتظمة دعوب ، وقائمة على علاقة السابق باللاحق (١٠٩) . ولا يقوم الفرق بيننا وبين العصور الوسطى فى الجهل فحسب ، بل أساساً فى النسق التصورى conceptual

(١٠٨) د . عبد الرحمن بدوى ، شيفجلر ، ص ١ .

Bronowski, op. cit., P. 134.

(١٠٩) .

system للطبيعة . فلم تعد الطبيعة سائرة بمعجزة تتلو أخرى حتي تحتفظ بنظامها ، بل أصبح لها نظامها المستقر ، وأصبحت أمرا معقولا تحت تصرف فهم الانسان . فاذا كان العلم تطلعا لمعرفة أسرار الطبيعة لاستخدام قواها ، فان قواها الكامنة لا يمكن بلوغها باكتشاف السحر الذي يتعارض مع قوانينها ، بل أصبحت قواها في عصر النهضة والثورة العلمية في متناول من يستخدمون قوانينها (١١٠) .

وعندما أفلتت الطبيعة من قبضة الغايات الثابتة المرسومة التي كانت ممسكة بها ، تحررت الملاحظة وانعتق الخيال ، ونشط التجريب الرامى الى خدمة الاهداف العلمية والعملية للانسان . وقد حمل ذلك على أن يصطنع الباحثون في عصر النهضة أمرين ليتسنى لهم اكتشاف قوانين الطبيعة ، وهذان الأمران جوهران للمنهج العلمى وهما : الأول ، ان يراقبوا الظواهر الطبيعية عن طريق المشاهدة والتجريب حتى يدركوا الطريقة التي تكرر بها نفسها ، فيعثروا بذلك على النموذج الذي تتكرر بمقتضاه . والثانى ، ان يفكروا من وراء هذا النموذج العلمى ، ليحللوا ويستدلوا ، ويضعوا يدهم على تنظيمها العقلى البسيط ، وذلك بغية العثور على القوانين التي يمكن ادراكها بالعقل . ومن هذا الربط بين الجانب التجريبي والعقلى يتشكون المنهج العلمى (١١١) . وقد تم لكوبرنيكس وفيصاليوس ذلك معلنين الثورة العلمية ، أولهما في دورات الاجسام السماوية ، والثانى في جسم الانسان ، وصدر كتابهما معا في وقت واحد عام ١٥٤٣ (١١٢) . وقضى كوبرنيكس على فلك بطليموس الذي ظل سائدا حتى عصره ، عندما أثبت أن الأرض ليست مركز العالم وانها ليست ثابتة ،

Bronowski, Science is Human, in: *Humanist Frams*, (١١٠) P. 88.

Bronowski, *Western Intellectual Tradition*, P. 548. (١١١)

Hull, A., *The Scientific Revolution*, P. 35. (١١٢)

بل تدور حول الشمس . ثم جاء كيبلر (+ ١٦٣٠) متأثرا بفكرة كوبرنيكس عن مركزية الشمس وثباتها heliostatic ، فأفاد من ملاحظات الفلكي الدانمركي تيكوبراه Tycho Brahe في قياس مدارات الكواكب ، حتى توصل الى قوانين وصفية جديدة تتعلق بحركة الكواكب (١١٣) . اولها : انها تجرى في مدارات بيضاوية ، وثانيها : يصف المرعة المتفاوتة التي تسير بها الكواكب في مداراتها ، وثالثها : يتصل بالعلاقات بين حركة كوكب وآخر (١١٤) . وجاء « جاليليو » ليضيف الى ما اكتشفه كوبرنيكس وكبلر من الوقائع والعلاقات الرياضية بين الكواكب ، والفهم العلمى لميكانيكا الحركة . ثم اعقبه « نيوتن » ليضم نتائج الرواد الثلاثة في قانون واحد هو قانون الجاذبية . وقد دفعت الأوضاع الثقافية السائدة الى الانشغال بالفلك والميكانيكا . فقد نشأت عوامل تكنولوجية ساعدت على اذكاء الاهتمام بالطريقة الرياضية لمعالجة المشكلات الطبيعية ، ومن ذلك التوسع فى الملاحظة ، وكشف المجهول ، وارتداد الاقاليم البعيدة للتجارة . كما كانت هناك المشكلات الناشئة عن تطور التحصينات والدفععية .

وسرعان ما تقدم المنهج العلمى بحيث اتصلت التجربة بالرياضة ، والواقع بالنظرية ، والفرض بالتحقق .

ولئن كان نيوتن هو قمة البحث العلمى فى تلك الفترة ، فان «بيكون» هو قمة التعبير عنها ، والكاشف عن منهجها وروحها ، والمفصح عن قيمها الجديدة . ولم يقف تعبيره عند تقريره للأمر الواقع ، بل تخطاه استشراف مستقبل العلم ، وبيان ما ينبغى ان يحققه ، بحيث استطاع ان يؤثر اعمق التأثير فى المجتمع العلمى والمجتمع العام على السواء ، فى جيله وما تلاه من اجيال .

Ibid., P. 120.

(١١٣)

Bronowski, op. cit., P. 144.

(١١٤)

وتختلف نظرة الباحثين فى تقديرهم لاهمية بيكون ، ومكانته من تاريخ العلم . فيقف فى الطرف الاقصى « كلود برنار »
 (+ ١٨٧٨) ودى ميستر De Maistre (+ ١٨٨٢١) اللذان
 ينفكران على بيكون اى اسهام للمنهج العلمى ، بل هو لم يمنح العقل
 الانسانى اداة جديدة ، فقد استخدم العلماء من قبله المنهج بصورة
 تدعو الى الاعجاب ، بينما لم يتمكن من الانتفاع به (١١٥) . ويقف فى
 الطرف المقابل من يعدونه اول من اصطنع او نبه الى المنهج التجريبي ،
 مثلما ذهب « ديبو » Dubos فى قوله بان الثورة العلمية لم تؤت ثمارها
 فى القرن السابع عشر الا بفضل كتابات رجل واحد هو بيكون الذى غدا
 فى نظر ديبو نبى الحضارة العلمية (١١٦) .

والواقع ان بيكون لم يخلق المنهج التجريبي ، ولم يكن مطبقا مخلصا
 له فى بحوثه الخاصة (*) . وان كان قد تأثر به داروين - كما يعترف
 داروين نفسه - فى البيولوجيا عندما صاغ نظريته فى التطور (١١٧) .
 غير انه كان اول من حاول كشف القيم الجديدة التى تتضمنها الثقافة
 العلمية الحديثة فى اول عهدها ، واستخلص المضمونات الفكرية لعصر
 الكشوف العلمية والجغرافية ، وعبر بصورة عقلية عن التغير الذى
 تستلزمه النظرية الجديدة الى الحياة . فلم يكن مجرد فيلمنوف منطقى

Bernard, Ci., op. cit., PP. 91 - 2. (١١٥)

(١١٦) ديبو . رؤى العقل ، ص ٣٦ .

Pearson, K., Grammar of Science, P. 32. (١١٧)

(*) حاول بيكون دراسة ظاهرة الحرارة على اساس البحث عما
 يسميه صورة الظاهرة . اى ماهيتها ، عن طريق قوائم الحضور والغياب
 والتدرج . ولكنه لم يصل الى نتائج علمية ذات قيمة . كما حاول ان يدرس
 ظواهر بيولوجية اخرى . فكان يواصل جمع النماذج والنباتات . وقد
 مات شهيد البحث العلمى على نحو ما من المعنى ، اذ اصاب بالتهاب رئوى
 من جراء خروجه الى حديقة داره ليجمع بعض النباتات فى طبقس سبىء .
 وقد توفي متأثرا بذلك المرض .

حسبه أن يقدم نظرية في الاستقراء ، بل كان همه تقويم المعرفة كلها في ضوء اعتراضه الأساسي على الانصراف الى التامل والنظريات التي تزدري اجراء التجارب ، فالمعرفة التي تقضى في نظره الى الرضا فحسب هي غائية للمتعة وليست للثمر والانجاب ، « والحكمة التي اخذناها عن الاغريق ليست من المعرفة سوى طفولتها ، لها صفة الطفل ، في وسعته أن يتكلم ، ولكنه لا يستطيع أن ينجب ، فهي حافلة بالمناقشات ، ولكنها عاقر لا تنجب اعمالا » (١١٨) . كذلك كانت فلسفة المدرسين في الخضوع الوسطى ، فهي أشبه بنسيج العنكبوت ، له دقة الخيوط وحكمة النسيج ، وليس له جدوى . فهذا هو الجانب السلبي من فلسفة . وهو الذي تركز في تجلیم الاوثان idols الأربعة ، حتى يطمئن الباحث الى تطهير عقله من كل ما يوثقه بسلطة من السلطات ، أو وهم من الأوهام ، سواء انحدرت اليه من قراءاته للمفكرين السابقين ، أو تسلت اليه من ابهام اللغة التي يستخدمها معاصروه أو ترتبت على طبيعته البشرية التي تقره بالتسرع في اصدار احكامه ، أو تجمت عن نزاعاته وميوله الخاصة (١١٩) .

وأما الجانب الايجابي ، فهو تحديده لرسالة العلم بوصفها استنباط القوة والقدرة ، والسيطرة على الطبيعة . فالمعرفة عنده قوة power ، ولا نبليغ ذلك الا بالمنهج الاستقرائي التجريبي . فاذا كان رجال التجربة (العقل) أشبه بالنملة التي تجمع وتستهلك ما تجمع ، وكان المفكرون أشبه بالعناكب تصنع بيوتها من مادتها ، فان العلماء كالنحلة تجمع مادتها من الأزهار في الحديقة والحقل ولكنها تحيلها وتهضمها بقدرة من عندها لتصبح شهدا . فلا ينبغي أن تطلب المعرفة من أجل لذة العقل أو القناعة ، أو التفوق على الغير ، أو الكسب ، أو الشهرة أو السلطان ، بل ينبغي أن تطلب من أجل اسداء النفع الى الحياة وحسن استخدامها .

(١١٨) ديبو ، المترجم المذكور ، ص ٤٠ - ٤١ .

(١١٩) د . توفيق الطويل ، أسس الفلسفة ، ص ١٣٦ .

فانههدف المشروع للعلم ليس شيئا آخر سوى تزويد الحياة الانسانية بمكتشفات وقدرات جديدة . وينبغي لكل مذهب فكرى ان يحكم عليه او له بثمراته . فاذا كان مذهبا عقيما حكم عليه بانه سخي ، وبخاصة اذا كان ثمرة شوك المراء والجدل وحسكهما ، بدلا من السكرم والزيتون(١٢٠) . وقد حاول بيكون ، فضلا عن كتابيه الاورجانون الجديد وتقدم التعليم ، ان يرسم صورة للمجتمع العلمى الذى ينشده فى اطار من اليوتوبيا عنوانها « اطلانطس الجديدة » ، وقد ضمنها كثيرا من تطلعات العلم وقيمه .

وقد استطاع فكر بيكون ان يؤثر فى تاريخ تقدم العلم من بعده ، فانشئت الجمعية الملكية Royal society البريطانية بوحى من مبادئه وتحقيقا لبعض آماله عام ١٦٦٢ ومن بعدها اكاديميه العلوم الفرنسية عام ١٦٦٦ . وقد صرح سبرات وبويل وجلانفيل وغيرهم من العلماء ان الجمعية الملكية لم تكن اكثر من تحقيق عملى « لدار سليمان » الذى تحدث عنها بيكون فى « اطلانطس الجديدة » (١٢١) .

ويبدو تاثر اهداف الجمعية ببيكون فى ميثاقها الذى كتبه كرسstofر رن Wren بما يتضمنه من « تشجيع لتقدم الفلسفة الطبيعية التجريبية ، وخاصة فروعها التى تنشط التجارة بما توجده من اختراعات تزيد فى ربح رعايانا وراحتهم وتحسن صحتهم ، ويتم ذلك على اكمل وجه بتأليف جماعة من العلماء المهرة القادرين على جعل هذه المعرفة الجديدة مهمم الاول وشاغلهم وموضع دراستهم ، ويكونون جمعية نظامية لهذا الهدف » (١٢٢) .

(١٢٠) دييو . المرجع المذكور ، صص ٣٩ - ٤٤ .

Morton, A., *Language of Men*, P. 20. (١٢١)

Bernal, *Social Function of Science*, P. 22. (١٢٢)

كذلك اثر بيبكون فى خلق الرغبة فى عمل الموسوعات العلمية ، وخاصة الموسوعة الفرنسية التى حررها ديديرو Diderot الذى تحدث صراحة عن تأثير بيبكون قائلا : « اذا كان التوفيق قد حالقنا ، فاننا مدينون لبيبكون الذى وضع قاموسا كليا للعلوم والفنون فى وقت لم تكن فيه الفنون والعلوم قد وجدت . فعندما وجد ذلك العبقري الفذ ان من المستحيل ان يكتب تاريخا لنا كان معروفا ، كتب ما كان واجبا ان يعرف » (١٢٣) .

واذا فات بيبكون ان يكون رائد الثورة العلمية ، فهو على الاقل رائد الثورة الصناعية .

خامسا : الثورة العلمية الثانية :

غير اننا اليوم ، ومنذ اوائل القرن العشرين نعاصر ثورة علمية ثانية . وهى وليدة اوضاع ثقافية جديدة يمر بها عالمنا اليوم . فهناك تغيرات كبرى وقعت مع بدايات هذا القرن ، واهمها نظرية الكوانتم على يد بلانك Planck عام ١٨٩٩ ، التى ادت الى فهم تركيب وسلوك الذرات والجزيئات مما ادى الى وحدة كاملة بين الفيزياء والكيمياء (١٢٤) .

وكذلك اكتشاف التفكك الاشعاعى عند رذرفورد Rutherford وسودى Soddy عام ١٩٠٣ ، وبعدهما النظرية النسبية عند انيشتين التى تضمنت الاكتشافين السابقين (١٢٥) ، مثلما تضمنت جاذبية نيوتن كوبرنيكس وكبلر وجاليلو من قبل . وكذلك نشأة الكيمياء الحيوية Biochemistry التى كشفت الاساس الكيماوى للكيانات العضوية

Morton, Language of Men, P. 20. (١٢٣)

Bernal, Tranformation in Science, in: The changing world, edited by Brumwell, P. 17. (١٢٤)

James Jeans, Physics and Philosophy, PP. 126 - 7. (١٢٥)

الحية الشديدة التعقيد ، وأوضحنا أن ذلك الأساس أكثر أهمية ودلالة من
 الأشكال والحركات الأكبر والأضخم التي شغلت علماء طبيعة القرن التاسع
 عشر ، كما كشف الأساس المادى للوراثة فى الكروموزومات chromosomes
 وأخيرا ، التقدم فى دراسة السلوك الحيوانى والانسانى الذى قضى على
 آخر معازل الميتافيزيقيات القديمة التى تفصل بين الجسم والعقل . هذا
 فضلا عن كشف منهجى آخر جاء معارضا لدراسة النسقات المنظمة ،
 وليس الحى فقط ، مما أدى الى الاقرار بان وجود التنظيم انما يتضمن
 صفات فى الكل ، ولكنها ليست ظاهرة فى كل جزء منه ، بحيث تبدو أحداث
 المصادفة فى مستوى معين ، قوانين احصائية فى مستوى آخر (١٢٦) .
 وقد أبانت تلك التطورات عن عدم ملاءمة التصورات العلمية التى
 كان العلم قد سلم بها لوقت طويل . وقوضت بذلك الدعائم العلمية
 الموثوق بها من قبل (١٢٧) .

وقد كان للنظرة العلمية السائدة التى تدخل فيها تطبيقات نتائج
 العلم السابقة وتكنولوجيته ، اثرها البالغ فى المكتشفات العلمية الجديدة .
 فمن جهة ، قدمت التكنولوجيا أدوات وأجهزة علمية جديدة ذات امكانيات
 هائلة مثل التلسكوب اللاسلكى والميكروسكوب الالكترونى مما أدى الى
 إتاحة الفرصة لكشف وقائع جديدة غيرت من صورة المعرفة المألوفة .
 ومن جهة أخرى أدت السرعة المتزايدة فى تقدم التكنولوجيا الى استخدامها
 فى أغراض الحرب والدمار مما أفضى الى الشعور بضبيعة الأزمات التى
 علقها العلماء وسائر البشر على تطبيق العلم ، فلم يسلم العلم تلقائيا الى
 تقدم الانسان وسعادته كما كان متوقعا عند رجال العلم فى الأجيال
 السابقة ، عندما كان العلم يقوم على مبدأ الحتمية الصارمة التى كانت

Bernal, op. cit., P. 18.

(١٢٦)

Hull, L., History and Philosophy of Science, P. 319.

(١٢٧)

تتطوى أيضا على فصل الانسان المجرب عن شروط التجربة . فتضاءل غرور العلماء وانزوت دعاواهم عن القدرة على كشف الحقيقة الموضوعية المستقلة التى تنصاع لمناهجهم ومقاييسهم ، واصبحت الملاحظة العلمية نصيبا مشتركا بين الملاحظ وموضوع ملاحظته ، على نحو ما يكشف عنه مبدأ « اللاتعيين » عند هايزنبرج ، وفكرة « الاطار المرجعى » عند اليشتين فى قياس الزمان . ولم يعد البحث العلمى يجرى وفق مخططات العلماء انفسهم هادئا متأنيا ، بل لاحقته مطالب الدولة والمجتمع ، والحاج الانتاج الاقتصادى والجهد الحربي . فهنا تضخم الباعث العلمى على حساب الباعث العقلى (١٢٨) . ونشأت مفارقة حادة ما تزال تواجه القاس اليوم وهمى انهم اصبحوا قادرين على تغيير العالم بسرعة تفوق فهمهم لما يفعلون .

ولم يكن من المتيسر أن تبرز تلك التغيرات النظرية العلمية فى الماضى لان سببها المباشر هو سرعة الايقاع فى التقدم العلمى فى الفترة الأخيرة وتلاحق الكشوف . ويعزى ذلك الى مكانة العلم من المجتمع الانسانى الراهن . فلم يعد العلم نشاطا منزويا تمارسه فئة قليلة من البشر ، بل أصبح مؤسسة اجتماعية متعددة الفروع تخدم مصالح الدولة والافراد بصورة مباشرة . فقد أصبح العلم جزءا متكاملا من اجهزة الانتاج فى الصناعة والزراعة ، وشئون الحكم والادارة . كما أصبحت مناهجة وافكاره هى الصورة السائدة للفكر والعمل فى زماننا (١٢٩) . وكاد العلم يصبح صناعة رئيسية ثقيلة فى مجتمعات عصرنا . ومثى اتصال العلم بالصناعة ، فانه لا بد متأثر بالاتجاهات والمصالح السياسية والاقتصادية : واذا كان العلم قد قضى على المسافات بين البشر بحيث استطاعوا ان يتبادلوا التأثير والتأثير ، فان هذا التقارب نفسه قد ادى

Ibid., P. 324.

(١٢٨)

Bernal, op. cit., P. 16.

(١٢٩)

اما الى احكام الصلة بين البشر ، واما الى حملهم على مواجهة بعضهم بعضا ، فاصبح خطر الحرب محققا فوق الرؤوس ، وخاصة بعد انقسام العالم الى معسكرات متعادية .

فاصبح العلم اذن سلاخا تحت امرة مطالب الدولة تنفق عليه في سعة ، فارضة عليه ايجاد حلول لمشكلاتها في الانتاج والحرب . وراحت الدول تفرخ علمائها في معاهدها ومعاملها . كما اطلق العلم طاقات هائلة استخدمت في اهداف لم يكن ينشدها العلماء ، فاصبح عليهم ترويضها ، وهكذا انت التكنولوجيا القائمة على نتائج علمية سابقة الى كشوف علمية جديدة . كما كشفت عن مشكلات علمية الحث على العلم في حلها دون امهال . فافضى ذلك الى كشف وقائع جديدة مازالت تتراكم حتى بلغت النقطة الحرجة التي ضاق بها وعاء النظرة القديمة ، فبدأت تتهاوى تحت معاول تلك الكشوف ، وتبدت الحاجة الى مناهج اخرى يمكن ان تستوعب تلك النظرة الجديدة . فهذا هو ما حدث في الثورة العلمية الجديدة .

وتداخلت في هذه الثورة نتائج فروع العلم المختلفة ، واسلمت نتائج الواحد منها الى الآخر ، مثلما حدث في النظرية الذرية التي بدأت عند دولتون في علم الكيمياء ثم مالبت ان تلتفتها الفيزياء لتبعث في تركيب الذرة ، كما قامت الميكانيكا والرياضيات بدوريهما في صوغ تلك النتائج . فاقتربت فروع العلم حتى كادت تذوب في وحدة تشملها جميعا . ومن ثم اصبحت وحدة العلم هي المثل الاعلى الايجابي للروح العلمية المعاصرة . ولا ريب ان مثل هذه التغيرات العميقة في التصورات التي يبني عليها التفكير العلمي تقتضى امتحانا جديدا للمثل الاعلى الذي يوجه الروح العلمية لتلك الثورة ، وتوكيدا جديدا لقيم ، الفكر النظري والتجريبى .

الفصل الرابع

المنهج العلمي

تمهيد :

- ١ - الوظائف المنهجية •
- ٢ - مصادر المنهج •
- ٣ - الأبنية المنهجية •
- ٤ - أدوات المنهج •
- ٥ - الرياضيات لغة المنهج العلمي •

تمهيد :

ليس المنهج العلمى مجموعة محددة من الخطوات التى تلزم ترتيبا معيناً ليس لها أن تتجاوزه أو تعدله ، وكأنه طائفة من الوصفات المجرية الناجحة . وليس هو مجرد منهج استقرائى أو استنباطى كالأدبى اللغوى تردده لدى بىكون وجون ستيوارت ميل ، أو ديكارت بحيث أوشكنا على تصويره لائحة أو قائمة بالتعليمات والارشادات لا ينبغى الانحراف عن تطبيقها . فكل تلك التصورات انما تنتمى الى مراحل معينة من تطور العلم . وما دام العلم يتطور فلا بد أن منهجه أيضا يتطور . فهو مركب مؤلف مما نسميه بالاستقراء والاستنباط ، وهو لا يقتصر على الاكتشاف فحسب بل يفضى الى الابداع أيضا .

ويتميز العلم بمنهجه عن سائر صور الفاعلية الانسانية ، فهو يتضمن مبادئ ومسلمات ، ويعالج الوقائع ، ويقيم الفروض التى تربط بين الوقائع بواسطة مفهومات خاصة ، لينتهى من ذلك ، اذا ما تحققت الفروض ، الى صوغ القوانين والنظريات . وهو فى كل ذلك يصطنع الملاحظة والتجربة أداة له ، متخذا من الرياضيات لغة لنتائجه ، كلما كان تكميم ظواهره المدروسة ممكنا .

وسنبداً بعرض وظائف المنهج وهى الوصف والتفسير والتنبؤ والتحكم ، ثم نقف عند مسلماته التى يضمها قبل الشروع فى البحث ، ثم نتحدث عن أبنيتها الأساسية وهى الوقائع والمفهومات والفروض والقوانين والنظريات . وبعدها ندرس أدوات وتقنياته التى أبرزها الملاحظة والتجربة . ونعقب بالحديث عن الرياضيات بوصفها لغة لنتائج العلم .

١ - الوظائف المنهجية :

الوصف - التفسير - التنبؤ - التحكم :

يتفاوت فلاسفة العلم ، من محترفي الفلسفة أو المشتغلين بالعلم ، في تقديرهم للأهمية النسبية لكل من هذه الوظائف ، وقد يختلفون في الأقتصار على واحدة منها دون الأخريات ، أما بمعنى أن وظيفة بعينها هي التي يشغل بها العلم ، أو بمعنى أن تلك الوظيفة تتضمن منطقيا واجرائيا سائر الوظائف .

الوصف Description :

يتفق الوضعيون بكل طوائفهم التقليدية والحديثة على أن الوصف هو مهمة المنهج العلمي الجوهرية .

فماخ Mach يعتقد أن وظيفة العلم هي « الوصف الاقتصادي للوقائع التجريبية » (١) . وهو يرى أن المعرفة العلمية ليست سوى أبسط ما يمكن من وصف للعلاقات بين « العناصر » بأقل جهد عقلي ممكن ، أي على أساس مبدأ « الاقتصاد في التفكير » Law of Parsimony المعتمد على فكرة « نصل أو كام » المشهور . ويقصد ماخ بالعناصر معطيات الحواس (٢) .

أما « بيرسون » فيقول أن كل من يصنف الوقائع ، وينظر في علاقاتها

(١) Quted in, "Feigl, Philosophy of Science", in Philosophy, edited by Schlatter, P. 476.

(٢) جيرالد هولتون . « ماخ وأينشتين والبحث عن الحقيقة » ترجمة زهير الكومي ، عالم الفكر ، المجلد الثاني العدد الثاني سبتمبر ، ١٩٧١ ص ٤٧١ .

المتبادلة ، ويصف سياقاتها • انما هو رجل علم يطبق المنهج العلمى •
ووظيفة العلم اذن هى تصنيف الوقائع ، والتعرف على سياقتها ودلالاتها
النسبية (٣) •

ويعد ماخ وبيرسون ، وهما عالمان كبيران ، من الرواد الملهمين
لكل اتجاهات الوضعية المحدثه وخاصة الوضعية المنطقية ، ولهذا نجد
فايجل أحد أعلامها المعاصرين يحصر منهج العلم فى الوصف بحيث يرد
التنبؤ مثلا اليه قائلا بأن التنبؤات من الوجهة المنطقية هى عبارات تتحدث
عن حالات مستقبلية ، ومن هنا فهى أوصاف مستنتجة ، بحسب قواعد
محددة ، من أوصاف أخرى (٤) •

وليس فى وسعنا أن نقلل من أهمية الوصف ، ولكن ذلك لا يدعونا الى
جعله الوظيفة الوحيدة للمنهج العلمى ، فهو نهاية الأمر عملية عقلية بسيطة
لا بد أن تدفع الى عمليات اشد تعقيدا منها • وهو ينطوى على عدة عمليات
منها التصنيف Classification والتسلسل Seriation والارتباط
Correlation .

فاما التصنيف فيتعلق باكتشاف روابط ثابتة نسبيا بين الصفات
والخصائص ، كما يتعلق بترميز هذه الروابط عن طريق صوغ المفهومات
اما الفئات التى تعلو درجة فى التجريد والاستنباط وتميل الى تجاوز
الوقائع (او المعطيات) التجربة فلا تعد وصفا •

والمستوى الثانى من الوصف هذا التسلسل او الترتيب البسيط •
وهو يتطلب مزيدا من المعرفة ، لأنه لا يتوجه الى السمات والخصائص
المشتركة ، بل يستلزم أن تكون هذه الخصائص والسمات موجودة فى

K. Pearson, *Grammar of Science*, PP. 6 - 12.

(٢)

Feigl, op. cit., PP.475 - 6.

(٤)

درجات ومقادير يمكن ترتيبها على طول متصل Continuum معين وبطريقة ثابتة .

والمستوى الثالث للوصف هو الارتباط الذى يفتح عن اكتشافات تتعلق سمتين أو خصيصتين أو أكثر الواحدة بالأخرى وجودا وعدما ، زيادة أو نقصانا ، وهو ما الفنا تسميته باصطلاح « ميل » التغير النسبى أو التلازم فى التغير (٤) .

ومهما يكن من أمر أهمية الوصف فهو يؤدى دورا أوليا ينبغى أن يسلم الى أدوار أخرى تقوم بها وظائف منهجية تالية بحيث تؤدى الى التعميم العلمى الذى يمكن أن نمده هدف التصويب الذى يتوجه اليه العلماء كغايه أو نهاية لمشروعهم العلمى . والتعميم العلمى اكتشاف وابتكار معا على نحو ما سنوضح عند حديثنا عن القوانين والنظريات .

فالوقوف عند الوصف يشبه أن يكون نوعا من الجرد ، أو مسك الدفاتر ، أو نوعا من الأنشطة التى تتولاها المعاجم والفهارس . على حين أن الوصف ، كوظيفة من وظائف المنهج بالمعنى الذى فصلناه ، لا يكفى فى بناء العلم لأن أهمية المنهج العلمى لاتعتمد على وصف شرائح أو عينات من الواقع فى اللحظة الراهنة والمكان المائل ، بل تعتمد على وصف ملاحظات لم تقع بعد . وذلك لأن العلم لايقنع بالتسجيل والرصد لما هو موجود الآن وفى هذه البقعة ، بل يعنيه قابلية تعميماته للانطباق على ما يتجاوز عمله الراهن سواء فى الماضى أو المستقبل أو فى أى مكان آخر من العالم . ولو قنع العالم بمهمة التسجيل والرصد ، أى الوصف ، لما اختلف عمله عن المؤرخ ، أو الفنان .

CF. Brown and Ghiselli, *Scienalfic Method in Psycho-* (٤)
logy, PP. 36 - 8.

فالمؤرخ يسجل ما يحدث الآن ويربطه بما سبقه من أحداث ، والفنان يصف خبرة معينة ولا يطلب أن تنسحب على غيرها هنا أو هناك ، في الماضي أو المستقبل .

أما العالم ، فرغم هدوئه ورمانيته ، إلا أنه يمارس ، دون وعى أحيانا ، مغامرة فكرية تتضمن قفزة هائلة في الاستنتاج تتعدى ما يصفه اليوم الى ما يتوقعه في المستقبل دون أن يشاهد المستقبل أو يعاصر الماضي ، أو يحيا في أمكنة مختلفة دون أن يغادر معمله . وهو لا يبلغ القدرة على التنبؤ الا عبر تفسيره لموضوعات وصفه .

التفسير : Interpretation or Explanation :

ويكاد يجمع معظم فلاسفة العلم على أن التفسير هو أكثر وظائف المنهج العلمي أهمية . وإذا كان الوصف يجيب على السؤال « ماذا » هناك ؟ فإن التفسير يجيب على السؤال « كيف » يحدث ، أو « لماذا » يحدث على هذا النحو ، ما يوجد هناك . ولا موجب لاثارة نزاع بينظلي حول « كيف » ، ولماذا ، طالما كنا لانعنى « بلماذا » الدلالة الميتافيزيقية القديمة لمعنى العلية الباطنة في طبيعة الأشياء ونظام الكون ، وكان هناك علية غائية تحكم كائنات الطبيعة . فالواقع أن السؤال : لماذا تحدث الأمور على هذا النحو أو ذلك ، إنما يدفع العالم الى الاجابة عن سؤال : كيف تكون العلاقة بين الحوادث . « فلماذا » هنا هي الحافز الأصلي لاثارة المشكلة العلمية .

ويقول ماكس بلانك في هذا الصدد أن سؤال « لماذا » الذي يلج على الطفل دائما سيظل رفيق الحياة للعالم ، واضعا آياه في مواجهة مشكلات جديدة ، لأن العلم ليس وقفة استجمام تأملى وسط شعاب معرفة قد اكتسبت من قبل ، بل هو جهد لا يصيبه الكلل ، وعمل لا يخلد الى الراحة ، وتطور

فإذا كان هدف العلم بلوغ التعميمات فلكي تكون الطبيعة مفهومة ومعقولة ، ولابد ، من ثم ، من إثارة السؤال « لماذا » . وإنكار أهمية ذلك السؤال إنما ينتسب الى مرحلة المراهقة في فلسفة العلم التي كانت تشتمل حماسا لانتزاع استقلال العلم ورفع الوصاية اللاهوتية والميتافيزيقية عنه .

فالتفسير ، بعبارة فظة ، هو العثور على الاسباب التي من أجلها تقع الحوادث . أو هو البحث عن الشروط أو الظروف المحددة التي تعين وقوع الحوادث (٦) كما يقول « ناجل » .

ويعطى التفسير الوصف لأنه يعتمد على مزيد من التجريد ، وعلى ادخال مفترضات Constructs عقلية لاتخضع للملاحظة والتجريب المباشر أو الدلالات الوقائية التي تخضع للوصف ، ولكنها ضرورية لفهم العلاقة بين الوقائع والمعطيات المتعددة من جهة ، والظاهرة المدروسة من جهة أخرى .

فإذا كان الوصف هو كشف الدلالات الملاحظة في المعطيات الحسية ، فإن التفسير هو كشف الدلالات الاعمق خلال المعالجة العقلية لتلك المعطيات . وتختلف دلالات الوصف عن دلالات التفسير في أن الأخيرة لاتقبل الا على أنها حقيقة ممكنة Possible ، فإذا كان ما تحققت بالمنطق (أى الاستدلال) والتجربة فإنها تغدو حقيقة محتملة Probable (٧) .

ويشير « رايشنباخ » الى معنى قريب من هذا عندما يفرق بين

M. Planck, "The Concept of Causality in Physics", in (٥)
Readings in Philosophy of Science, edited by Wiener, P. 87.

E. Nagel, The Structure of Science, P. 4. (٦)

Brown and Gheselli, op. cit., PP. 49 - 50. (٧)

« العينية » concreta التى تؤلف عالم الاشياء الملاحظة ، و« المجردات »
abstracta التى هى تجمعات للعينية ولا يمكن ملاحظتها مباشرة لأنها
كليات شاملة ، والمستدلات أو المستنبطات illata وهى التى نستدل عليها
ولا نلاحظها أو نجردها مثلما نفترض وجود كيانات فيزيائية كالكهرباء
لكى نفسر ظواهر معينة ملموسة (٨) .

واعتقد أن ما يقصده رايشنباخ بالمستدلات « هو بعينه ما ذكرناه من
قبل عن « المفترضات » وهى التى تترجم الى إثنية فرضية فى معظم
المؤلفات العربية .

وعلى أية حال ، فإن التفسير يفيدنا فى الانطلاق بالمعرفة الى الامام
وهو يكشف الثغرات القائمة فى فهمنا ، ويحاول تدبير الظروف التى تشيد
فيها الجسور التى تصل بين تلك الثغرات .

ويقول براون وجيزيلى أن التفسير ببنائه على خبرات الماضى ييسر
لنا فهم خبرات الحاضر والمستقبل . والمعرفة المستمدة من الماضى ينبغي أن
تخضع للمحاكمة والتجربة ومن ثم يمكن تعديلها وتحويرها على هيئة
تفسير يخضع بدوره للاختبار التجريبي ، ومن هنا تتقدم المعرفة العلمية ،
وتكسب أرضاً جديدة (٩) .

أما «جون كيميني» Kemeny ، فيحتل التفسير مكان الصدارة
لديه على أساس أنه الوظيفة الرئيسية والوحيدة للعلم ، بحيث يكون
التنبؤ أحد صور التفسير . وفيه نثبت أن الحادث الجديد متفق مع نموذج
المعرفة العام المتوفر لدينا . والفرق بين التفسير والتنبؤ عنده لا يتجلى الا

(٨) هـ رايشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ترجمة فؤاد زكريا ،

ص ص ٢٣٠ - ٢٣١ .

Brown and Ghiselli, op. cit., P. 50.

(٩)

إذا نظرنا الى الأمور من خارجها . ولكننا لو نظرنا الى الوسائل الداخلية للتفسيرات والتنبؤات ، فلن نجد فرقا .

ففى الحالين ، أى التفسير والتنبؤ ، لابد أن يتاح لنا نظرية عامة مثبتة ، كما يتجمع عدد من الوقائع التى يمكن أن نبدا بها ، فنستنتج من النظريات والوقائع الجديدة حقيقة جديدة « بالنسبة لنا » ، أو هى « حدث لم يقع بعد » . هذا بالنسبة لنا ، أما بالنسبة لمنطق الاستدلال فليس هناك فرق على الإطلاق .

ويعتمد الفرق على المصادفة فيما إذا جرى الاستنتاج المنطقى لحقيقة جديدة « قبل » الحادث ، وذلك فى حالة التنبؤ ، أو « بعد » وقوعه ، وذلك فى حالة التفسير ، ولكنهما فى الحالين تفسير (١٠) . أى يمكن القول بأن التنبؤ ، على هذا النحو ، هو تفسير مسقط على المستقبل .

التنبؤ : Prediction :

لايقف فلاسفة العلم كثيرا عند التنبؤ ، ليس لضالة أهميته ، بل لانه الوظيفة ، أو المهمة ، أو الهدف الذى لابد أن يتحقق اذا ما كان المشروع العلمى ناجحا . فليس له أوصاف أو شروط محددة عن وظائف العلم الأخرى بخلاف الشروط التى ينبغى توافرها فى الوصف والتفسير . فالتنبؤ أو امكان التنبؤ predictability هو الحصاد الأخير للوصف والتفسير .

فهذا « ماكس بلانك » العالم العظيم وصاحب نظرية الكوانتم يقول ، فى معرض حديثه عن العلية ، وهى التى تشكل قلب التفسير ، أن امكان التنبؤ بالحدث فى المستقبل هو المقياس والمعيار لوجود العلة أو غيابها . والجواب عن سؤال العلية لابد أن يرتبط بالجواب عن السؤال عن

(١٠) جون كيميى ، الفيلسوف والعلم ، ص ٢٣٢ - ٢٤٦ .

أما مارشال ووكر Walker فيصرح بأن العلم يتعلق أساساً بالتنبؤ بالحوادث فى الكون .

والهدف المباشر للتفكير العلمى هو اقامة تنبؤات صحيحة لحوادث الطبيعة ، والمحك الوحيد لصحة النماذج العلمية التى يقدمها تاريخ العلم أو مجالاته هو التنبؤ الناضج (١٢) .

ويقول رايشنباخ أن المعرفة العلمية هى أداة التنبؤ ، أى أن وظيفة العلم هى التنبؤ (١٣) ويسمى فلسفته للعلم باسم «الفهم الوظيفى للمعرفة» بحيث لاتشير المعرفة الى عالم آخر ، وإنما تقدم عرضاً للأشياء فى هذا العالم ، بغية أداء وظيفة تخدم غرضاً ، وهو التنبؤ بالمستقبل . وهو بذلك يضع المبدأ الوضعى وهو « القابلية للحق » فى صيغة جديدة قائلاً :

إذا استخدمت معان لايمكن تحقيقها ، فإن كلماتك لن تستطيع أن تقدم وصفاً لأفعالك ، وذلك لأن ماتفعله موجه دائماً الى المستقبل ، ولايمكن ترجمة الأحكام المتعلقة بالمستقبل الى تجارب ممكنة الا بقدر ما يكون من الممكن تحقيقها (١٤) . وهكذا يضم الوصف والتفسير وكافة وظائف المعرفة الى التنبؤ وحده ، لأن المعرفة التى تجدر باسمها لا تكون كذلك الا اذا كانت وظيفتها التنبؤ .

التحكم : Control :

يعد البعض التحكم الوظيفة الرئيسية للمنهج العلمى . فما يميز رجل العلم عن غيره فى نظر هوارد بيكر Becker هو ايثارة للتحكم

M. Planck, op. cit., P. 77. (١١)

M. Walker, The Nature of Scientific Thought, preface (١٢)

(١٣) هـ . رايشنباخ ، المرجع المذكور ، ص ٢٢٢ .

(١٤) المرجع السابق ، ص ٢٢٤ .

(١٤) المرجع السابق ص ٢٢٦ .

فهو المعيار الأصيل للمعلم . والتحكم والتنبؤ لديه يستخدمان بمعنى واحد ، لأن التنبؤ بتكرار وقوع ظواهر معينة إنما هو التحكم فى ذلك التكرار فى الوقوع ، اذا ما كان من الممكن اعادة بناء الظروف التى وقعت فى نطاقها تلك التكرارات . ولا يلزم أن يكون التحكم فعليا فى جميع الاحوال ، ويكفى أن يكون تحكما فرضيا hypothetical اذا ما تعذر بناء الظاهرة بصورة عملية (١٥) . ويعنى التحكم بذلك معالجة الظروف المحددة للظاهرة لكى تحقق تفسيراً معيناً للتنبؤ بمسارها ، أو تحقق وصفاً منضبطاً يتدخل كافة الظروف أو الشروط ليستبعد ما هو عارض ، ويبقى على ما هو جوهرى ملائم لهذا الوصف .

ويؤيد هذا المعنى ما ذهب اليه هايزنبرج من أن ما نسميه بالعالم الموضوعى هو من صنع تدخلنا النشاط وطرق مشاهدتنا المتطورة ، وتجاربنا ليست كما يقول . هى الطبيعة نفسها ، وإنما هى الطبيعة بعد أن تغيرت وتبدلت باجتهادنا فى سير البحث (١٦) .

وعلى أية حال ، فوظيفة التحكم تتعلق بقابلية معالجة موضوعات البحث التى تخضع للمنهج العلمى لاجراء المشاهدات والتجارب ، وتطبيق الاستدلالات المنطقية عليها .

ويفترض هذا أن المنهج العلمى ليس أداة تسجيل أو مرآة عاكسة لموضوعات البحث ، وكأنها « اشياء قائمة هناك » . بل يعنى أن المنهج العلمى مركب مؤتلف من موضوعات الملاحظة ، والقائم بالملاحظة أى رجل

* * *

H. Becker, *Through Values to Social Interpretation* (١٥)
PP. 285 - 290.

(١٦) ف. هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص ص

٧٢ - ٧٣ .

العلم معا على السواء ، وهو ما سنزيده تفصيلا ووضوحا فى الأقسام
التالية من الفصل .

والذى يعيننا من كل ما تقدم ، هو اتفاق فلاسفة العلم ، من العلماء
والفلاسفة معا ، على مجموع الوظائف التى يؤديها المنهج العلمى ، رغم
تفاوت نصيب كل منها ، واختلاف موقعها من مكان الصدارة . كما يهمنى
بالقدر نفسه نزاعهم حول ما يولونه من أهمية وتقدير لوظيفة دون أخرى،
فلعله يفيدنا فى فهم اختلاف النظرة الى الفاعلية العلمية فى مزاوالتها
للمنهج العلمى . وهو ما يتجلى فى بيان طبيعة الوقائع والمفاهيم والقوانين
والنظريات التى ترجع فى معظمها الى اختلاف وجهات النظر الى وظائف
المنهج العلمى .

٢ - مصادر المنهج

(١) الحتمية Determinism (النظام - الاطراد أو مشكلة الاستقرار

- العلية) .

يسلم رجل العلم ، وهو بحكم تعريفه من يستخدم المنهج العلمى ،
يسلم قبل الماضى فى خطواته ، واصطناع اجراءاته بمبدأ الحتمية . لأنه
اذا ما كان عليه ان يصف مجرى الحوادث ، ويفسرها ، ويتنبأ بها ، ويتحكم
فيها ، فلا بد ان يكون ثمة ضمان يكفل له الاطمئنان فى بلوغ نتائجه التى
يستخلصها من مجموعة محددة من الوقائع .

فمن المستحيل ان يعرض رجل العلم لكل الوقائع ، القائمة فى كل
مكان وزمان ، وحسبه ما يتاح له منها ، او يختاره ، او يصنعه ، لكى يصل
الى التعميم الذى يهيم له اداء وظائف المنهج العلمى من وصف وتفسير
وتنبؤ وتحكم .

ولن يتحقق له ذلك الا اذا افترض قبل الشروع فى العمل ، ان العالم
من حوله خاضع لحتمية تجعل ما يصدق عليه هنا انما يصدق عليه هناك،
وما يصدق الآن يصدق فى كل زمان .

• ويعنى هذا ان الظواهر تحدد وقوعها شروط لاتسمح باستثناء •

بيد ان مبدأ الحتمية نفسه يتضمن افتراضات أخرى تسبقه ، وتبرره ،

وتحدد محتواه •

اول هذه الافتراضات ان ثمة نظاما order فى الطبيعة ، والثانى

هو ان هذا النظام متكرر الوقوع فى اطراد uniformity ، والثالث هو ان

هذا الاطراد محكوم بالعلاقة العلية causality بين السبب والنتيجة

«Cause and effect

فاما النظام ، فيستوجب انتقاء منظومة معينة من الظواهر بدلا من

أخرى لأنها تزود العلم بمعنى معين عن الواقع الذى يحتجب من خلف

المظاهر افضل مما تزوده منظومات الظواهر الأخرى • والنظام هو الذى

يمكن من ضم الوقائع التجريبية المعروفة بافضل مما يستطيع غيره • وما

هو مألوف اليوم من نتائج علمية انما هو من نتائج العمل التجريبي الذى

قام به علماء القرن التاسع عشر الذى تجمع وتوحد فى نظام مختار ناجح •

فقد اظهر دالتون Dalton الأساس الفيزيائى الذرى للسلوك

الكيميائى للعناصر ، بينما كشف همفرى دافى Davy الأساس الكهربائى

اما فارادى Faraday فقد وجد الحلقة الرابطة بين الحركة الميكانيكية

والتيار الكهربى • وحول منتصف القرن التاسع عشر ساد الاعتقاد بتماثل

صور الطاقة وتطابقها فى نهاية الأمر • كما قدم ماكسويل Maxwell

الصيغة الرياضية لهذا الاعتقاد • ويشبه ما قدمه ماكسويل للفيزياء ما

تقدم به « نيوتن » للفلك قبل ذلك بقرنين (١٧) • فلعلنا نذكر ان نيوتن قد

تصور العالم وقد انتظم فى نموذج model مكون من نقاط مادية تتبادل

الجذب والطرود على أساس بسيط من قوانين الميكانيكا الكلاسيكية •

فالعلم يبدأ اذن بالاعتقاد بأن العالم منظم مرتب ، او بالآخرى يقبل ان ينظم ويرتب وفقا لتدابير الانسان التى يجريها .

وافترض قيام النظام عون لرجل العلم على ان يتخذ قرارا بشأن اختيار النوع الملائم من النظام الذى يجده يعمل فى سر وجلاء ، وليس النظام الذى يفرض عليه او يقطع به ، بل هو النظام الذى يراه مجديا أكثر من غيره .

وقد قرن بوانكاريه Poincaré بين مسلمة النظام وبين الجمال ، فنظام الطبيعة ضرب من الجمال . ورجل العلم فى نظره لا يقبل على دراسة الطبيعة الا لما يستشعره من متعة فى دراستها ، وهو يجد تلك المتعة لانه يرى الطبيعة جميلة ، وجمالها هو ذلك الذى يترتب على النظام المتوافق والمنسجم لأجزائها ، وهو الذى فى وسع العقل ان يلتقطه . فهذا الجمال هو الذى يمنح المظاهر المتقلبة جسداً ، وهيكل عظيم ي جذب حواسنا . وهو جمال يكفى نفسه بنفسه ، ويدعوا رجل العلم الى اختيار أكثر الوقائع ملاءمة فى المساهمة فى توافق العالم وانسجامه (١٨٨) .

ولقد تحدث « أنيشتين » فى مقالة عن سيرته الذاتية عام ١٩٤٩ عن تطلعه لاكتشاف الانسجام الطبيعى فى العالم . فمعرفة ذلك الانسجام تقضى الى علاقات فيزيائية ثابتة مستقلة عن المسارات التى اتبعت فى اكتساب تلك المعرفة ، وعن التعبيرات التى تحدد القواعد الثابتة التى تحكم العالم (١٩) . ولا بد ان يتمتع « المفهوم الفيزيائى » عنده بالكمال الداخلى internal perfection الذى يعنى ، من بين ما يعنى ، انسجام منطقته فى النظر الى العالم بوصفه «كلا متوافقا مفردا single harmonious whole (٢٠)

H. Poincaré, *Science et Hethode*, PP. 15 - 16. (١٨)

Boris Kuznetesov, "Einstein and Dostyovski", *Diogenes*, (١٩)
Spring 1966, No. 53 P. 2.

Loc. Cit. (٢٠)

ومن ثم فليس غريبا أن يقول أينشتين عن « ديستوفسكى » الروائى الروسى أنه « قد أجزل له العطاء بأكثر من أى مفكر آخر حتى «جاوس» نفسه» (٢١) رغم أن جاوس هو العالم الرياضى العظيم . فالعالم لدى أينشتين يحكمه الانسجام أو التوافق ، وهو ليس عماء chaos بل محكوما بقوانين تعمل على منوال ثابت (٢٢) .

أما « اطراد الطبيعة » فيعنى اتصال الحوادث واستمرارها فى الزمن ، وانتظام وقوعها (*) regularity of occurrence ، بحيث أن ماكان سيكون . وهذه المسلمة هى مصدر ما يسمى بمبدأ أو مشكلة الاستقرار فى المنهج العلمى ، بل هو أساس الاستدلال العلمى على وجه العموم .

فالدعوى القائلة بأن المنهج التجريبي قادر على البرهنة وإثبات الارتباطات الكلية اللامتغيرة ، إنما هى دعوى قائمة على الاعتقاد بأن الطبيعة مطردة .

فلاستقرار عند « ميل » استدلال من عدد محدود من الأمثلة الملاحظة لظاهرة معلومة ، بحيث أنها تحدث فى « كل » أمثلة الفئة المعينة التى تشبه الأمثلة الملاحظة .

ويفترض ذلك الزعم أن هناك من الأشياء فى الطبيعة ما يعد حالات متطابقة متماثلة identical ، ما يحدث منها مرة سوف يحدث كل مرة ، تحت درجة كافية من تماثل الظروف (٢٣) .

ويتنازع العلماء وفلاسفة العلم حول تبرير تلك المسلمة . فمنهم من

Ibid., P. 1. (٢١)

Ibid., P. 15. (٢٢)

Cohen and Nagel, An Introduction to Logic and Scientific Method, P. 267. (٢٣)

(*) انتظام الوقوع هو نفسه الاطراد وان اتخذ لفظين مختلفين .

يرده الى التجربة ، وعلى رأسهم « ميل » . فالقول بأن « الطبيعة مطردة » ، انما هو تعميم تجريبي من رتبة عالية مستنتج من ملاحظة الاطراقات الجزئية فى الماضى والحاضر . ويضع « ميل » الاستقراء على النحو التالى : اذا كان جون وبيتر ... الخ فانيين ، اذن فان البشر فانون . ويصلح هذا ان يكون قياسا اذن صدر بمقدمة كبرى (وهى بطبيعة الحال الشرط الضرورى لصحة الدليل) ، وهذه المقدمة الكبرى هى « ان ما يصدق على جون وبيتر ... الخ يصدق على كل البشر (٢٤) » .

غير ان الفريق المعارض لهذا الرأى يسأل : ولكن كيف وصلنا الى هذه المقدمة الكبرى وكيف أثبتناها ؟

فما لاريب فيه أننا لم نصل اليها عن طريق الاستقراء ، والا لما كان فى نتائجها ثمة جديد ، فضلا عن استحالة استيعاب التجربة لكل افراد البشر .

بل يمكن القول بأن فى القياس الذى يستخدمه الاستقراء العلمى مغالطة منطقية مشهورة هى « مغالطة الحد الرابع » ، ويمكن القول : الحد الرابع والخامس والسادس وهكذا ، لأن كل حالة جديدة ليست هى نفسها فى المرات السابقة التى تشير اليها المقدمات .

وما دام صدق كل استقراء فردى يفترض صدق المبدأ ، فان المبدأ نفسه لا يمكن أن يقوم بوصفه نتيجة استقرائية نهائية مستخلصة من تلك الاستقرارات الجزئية ، فهو استنتاج من شأنه أن يقع فى دور منطقى لا يخرج منه .

ومن ثم يرى « رافيسون Ravaisson » و« كلودبرنار Bernard » وغيرهما من العقلانيين ان مبدأ الاستقراء لابد أن يكون مبدأ قبليا لاتزودنا

به التجربة . فالاستقراء عند « رافيسون » قياس نسبى مؤقت (٢٥) ويرده « برنار » الى ضرب من العلاقة الرياضية المطلقة . فالمبدأ الخاص بمحك العلوم التجريبية – أى مبدأ الاستقراء – يتطابق فى صميمه مع مبدأ العلوم الرياضية ، طالما تبدى هذا المبدأ فى صورة علاقة ضرورية ومطلقة بين الأشياء (٢٦) والمجرب فى كل هذا انما يعير الطبيعة افكاره ، والتجربة لا تعدو أن تكون ، كما قال جوتة Goete « الوسيط الوحيد بين الموضوعى والذاتى » ، أى بين رجل العلم وبين الظواهر التى تحيط به فى نظر « برنار » (٢٧) . وعلى الاستقراء أن يحول ما هو قبلى الى ما هو بعدى *posteriori* .

ويتوسط « بوانكاريه » الفريقين السابقين ، التجريبيين والعقلانيين ، فى قوله بأن الافتراضات والمسلمات السابقة لون من « المواضعات » Conventions تفيد فى وضع الفروض التى تؤدى الى التعميم لكى نصل الى التنبؤ السليم . وعلى هذا فرجل العلم لا يقنع بالتجارب المجضة التى تتراكم بالمئات والآلاف دون طائل ، بل عليه أن يدخل عليها تنظيما يهيئ لها الاطراد . فالتجربة لاتمدنا بغير نقاط منعزلة ، وعلينا أن نوجد بينها بخط متصل ، وهذه هى وظيفة التعميم الحقيقة . والباحث لا يحصر نفسه فى تعميم التجارب ، بل هو يصححها أيضا *Corrige* ، والذى يحجم عن القيام بمهمة التصحيح ويقنع بالتجارب المجضة ، أى التى لاتوحي بانتظام أو اطراد ، سيجد نفسه ملزما بتقرير قوانين شديدة الغرابة (٢٨) . وموجز القول عنده ، أن الاعتقاد باطراد الطبيعة الذى يقوم استقراء

(٢٥) د . محمود قاسم ، المنطق الحديث ومناهج البحث ، ص ٣٦

(٢٦) C. Bernard, *Introduction A L'étude de la Medicine Experimentale*, PP. 96 - 7.

Ibid., P. 54. (٢٧)

Poincaré, *LaScience et L'hypothese*, PP. 134 - 5. (٢٨)

التعميمات وتصحيح التجارب على أساسه ، انما يتضمن الاعتقاد بوحدة الطبيعة وبساطتها .

ونحن لانسال عما اذا كانت الطبيعة واحدة Une ، ولكننا نسال « كيف ، هي كذلك » .

ورغم ان وحدة الطبيعة ليست امرا يقينيا ، فليس لنا الا ان نسال انفسا : هل فى وسعنا ، دون ان يحدق بنا الخطر ، ان نعمل كما لو كانت كذلك؟

ولا بد ان يكون الجواب بالاثبات ، لأن الذين لايمتقدون ان قوانين الطبيعة ينبغى ان تكون كذلك ، مرغمون أيضا على العمل كما لو كانوا يعتقدون ان الامر على هذا النحو(٢٩) .

واذا كان مبدأ الاستقراء ، أو مسلمة الاطراد لايمكن ان تكون قضية اولية بينة بذاتها ، كما لايمكن ان تكون موضع تجريب مباشر ، فان بعض المفكرين مثل « رسل » قد ذهب الى انها مشكلة منطقية يكتنفها الشك بغير حل او يقين(٣٠) .

ولكن ما دام هذا الشك لا يؤثر فى معارفنا ، فلنتخطاه اذن ولنعرف على الأساس البراجماتى بأن الاستقراء القائم على التسليم باطراد الطبيعة منهج مقبول(٣١) . فالنظام والوحدة والاستمرار لدى « رسل » نوع من الابتكرات الانسانية مثل الفهارس والموسوعات . وفى مقدور تلك الابتكرات ان تكون لها قيمتها فى عالمنا الانسانى . ومن الأجدى لنا فى حياتنا اليومية ان ننسى عالم الفوضى والعماء الذى قد يكون محيطا بنا(٣٢) .

Ibid., P. 137.

(٢٩)

B. Russell, *Scientific Outlook*, P. 83.

(٣٠)

Ibid., P. 79.

(٣١)

Ibid., PP. 101 - 2.

(٣٢)

أما مسلمة العلية ، فهي الصورة المعلنة التي يتخذها مبدأ الحتمية
فى معظم الأحيان ، وتكاد تكون مرادفا لها وعنوانا بديلا عند أكثر
الباحثين .

وقد شاع لدى كثير من الباحثين الاعتقاد بأن العلية قد فقدت مكانتها
وأهميتها فى العلم . غير أن هذا الاعتقاد ليس صحيحا على إطلاقه ،
والصحيح فقط هو أن المعنى القديم للعية قد أخلى مكانه لدلالة جديدة
مختلفة .

ففكرة العلية لاتعنى شيئا واحدا ، لأنها تطورت ، وتحررت من
التصور التقليدى الذى ما زال سائدا فى الإدراك الشائع ، وهو التصور
الذى يجعلها مكافئة لفكرة الإيجاد أو الأحداث أو الخلق . ولكنها اليوم
تعنى تصورا معينا للعلاقة بين الحوادث لاشان له قط بالتصور القديم .

ولعلنا نذكر موقف الغزالى من العلية عندما أنكر التلازم الضرورى
بين الأسباب والمسببات . فهو يقول فى « تهافت الفلاسفة » : « الاقتران
بين ما يعتقد فى العادة سببا ، وما يعتقد مسببا ، ليس ضروريا عندنا ،
بل كل شئئين ليس هذا ذاك ولا ذاك هذا ، ان اثبات أحدهما لايتضمن على
الإطلاق اثبات الآخر ، ولا نفى أحدهما يتضمن على الإطلاق نفى الآخر ،
وليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر ، ولا من ضرورة عدم أحدهما
عدم الآخر » (٢٣) .

فالعلاقة بين العلل والمعلولات فى نظره إنما هى نوع من الاقتران
بين حادثة تعقب أخرى استقرت فى الأذهان بإطراد العادة فحسب .

وتحليل الغزالى للعية أو نقده لها لم يكن نقدا يتصل بنظرية العلم
ومنهجه بقدر ما كان يتعلق بقضية الإيمان برد كل شئ الى الله حيث

(٢٣) الغزالى ، تهافت الفلاسفة ، ص ٦٠ .

ينكر قيام قانون طبيعي ثابت يمكن أن يوهم باستقلاله عن ارادة الله . وقد عبر « ابن تيمية » عن ذلك بقوله « اقتران أحد الامرين بالآخر (انما هو) لحض مشيئة القادر المريد من غير أن يكون أحدهما مسببا للآخر ولا مولداً له » (٢٤) .

ونجد « هيوم » في الفكر الحديث ينقد مبدأ العلية بردها الى التعاقب الزمانى الذى يجعلها عادة تجريبية لاكثر ولا اقل . وهو يشبه الغزالى فى بعض العبارات ، ولكنهما يختلفان من حيث المنطلق والغاية . فهيوم لاينقد العلية لحساب الايمان ، بل من أجل تصور معين للمنهج العلمى .

والواقع أن ما بقى من فكرة التعاقب الزمنى عند هيوم فى المنهج العلمى الحديث ، ولكن دون علاقة بمحتوى مذهبه الفلسفى ، هو فكرة امكان التنبؤ predictability بوقوع الحوادث ، على أساس العلاقة الدالية functional المتبادلة . وتفسر الدالة هنا على أساس وصف الطريقة التى بمقتضاها تتعلق عمليات أو جوانب أو متغيرات variables حادث معين بعضها ببعض الآخر فى المستقبل . ويمكن وصف تلك العلاقات الدالية كىما اذا ما عبر عنها كرابطة بين مقادير المتغيرات المترابطة باعطاء قيمة عددية لكل متغير فى طرفى المعادلة الدالية .

وقد حاول « ديوى » Dewey أن يزود مبدأ العلية بتبرير منطقى ، ولكنه احتفظ بجوهره القيمى . فالبحث عنده يبدأ بغاية يراد تحقيقها ، ثم يعضى البحث عن الوسائل التى يمكن أن تحقق تلك الغاية . ولهذا نجد أن فكرة المعلول « غائية » فى جوهرها ، إذ أنها هى النهاية التى نصل اليها واما الوسائل المتنوعة التى نستخدمها لذلك ، فهى التى تؤلف العلة وذلك

(٢٤) مقتطفة من د . على سامى النشار ، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام ، ص ٢١٧ .

حين نختار هذه الوسائل ونعمل على أن يتفاعل بعضها مع بعض فى عملية البحث (٣٥) .

وعلى هذا تكون فحوى العلاقة العلية ، من حيث هى علاقة وسائل بنتائج ، ترقعيا فى طبيعته . لكنه متى تقرر ، لا يلبث أن يستخدم فى اتجاه راجع ، أى من المعلول الى العلة . وقد يكون ذلك الرجوع مصدر غلبة الاعتقاد بوجود سابق للعلة .

وفى كل البحوث التى تكون لها غاية نصب العين ، أى تكون لها نتائج أو معلومات يراد تحقيقها ، يكون هناك ترتيب قائم على « اختيار » عناصر دون أخرى من بين الظروف القائمة بالفعل ، متخذين منها وسائل أو علل ، كما يكون هناك ، اذا ما أردنا تحقيق شروط البحث ، تحديد للغاية على أساس الوسائل التى فى متناولنا .

ومعنى هذا كله أن القضايا التى نقولها عن أية خطط نريد اتباعها ، وعن أية غايات نرمي الى السعى الى بلوغها ، وأية نتائج نريد الوصول اليها ، هى قضايا عن موضوعات ترتبط أجزاءها بالعلاقة الصورية (المنطقية) التى تربط الوسائل بنتائجها . فهى بالمعنى السابق قضايا علية . وهى اذن قضايا نسترشد بها الى أى الوقائع يكون خيرا لنا أن نلاحظه ، وأى المفهومات يكون خيرا لنا أن نصوغه ونستخدمه ، وهى تدخل فى توجيهنا ، كقاعدة ، لأى بحث من البحوث .

فالعلية ، كما يقول ديوى ، امر عملى وغائى من اولها لآخرها ، وهى وسيلة منطقية ، وظيفية أو ادائية تكتسب قيمتها من حيث هى أداة أو وظيفة نستعين بها فى السير الذى يؤدى الى نتيجة هى الهدف والغاية ،

(٣٥) جون ديوى ، المنطق نظرية البحث ، ترجمة د. زكى نجيب محمود ، ص ٧٠٥ .

وليست هي بذلك أمراً قائماً في الوجود الخارجى . وقد برزت صعاب في الكشوف العلمية الحديثة حملت البعض على الاعتقاد بأن فكرة العلية كلها لابد أن يقذف بها في البحر . ولكن هذا كان خطأ منهم . والنتيجة التي يجوز لنا أن ننتزعها من تلك الكشوف العلمية الجديدة هي ضرورة نبذ تفسير العلية تفسيراً يجعلها حقيقة قائمة في الوجود الخارجى ، على أن نعترف بها مبداً يهديننا سواء السبيل خلال البحث (٣٦) .

ولا بد أن ديوى كان يقصد بالكشوف الجديدة ما وضعه «هايزنبرج» من مبداً اللاتيقين أو اللاتحدد indeterminacy (*) وهو الذي يؤكد استحالة تحديد أو تعيين وضع position وسرعة velocity الالكترون في الوقت نفسه ، بحيث لا يمكن أن نقرر بثقة ويقين أن الالكترون « هنا في هذه البقعة » وأنه « يتحرك بهذه السرعة المعينة » . وذلك لأن بواسطة فعل الملاحظة نفسه بوضعه وسرعته ، يتغير وضع الالكترون وتتغير سرعته ، وبالعكس فكلما زادت دقة تحديد السرعة ، زاد عدم تحديد وضعه (٣٧) .

ومعنى هذا أننا نفتقد كل وسيلة علي الاطلاق لوصف حاضر ومستقبل تلك الجسيمات الدقيقة وحركاتها ، أى تعيين وضعها وسرعتهما معا بصورة محددة . وبعبارة أخرى ، لا يمكن وصف الطبيعة بنظام ميكانيكى جامد من العلل والمعلولات بمعناها التقليدى (*) .

(٣٦) المرجع السابق ، ص ص ٧٠٦ - ٧٠٨ .

(٣٧) Barnett, The Universe and Dr. Einstein, PP. 36 - 7.

(*) يترجم المصطلح الى الفرنسية indeterminisme مما يعنى الاحتمية وهي ترجمة مضللة اذا ما فهم منها انكار الحتمية لأن المبدأ لا يؤدى الى هذا المعنى .

(*) لجأ هايزنبرج لتوضيح دعواه الاساسية الى تصور تجربة خيالية يحاول فيها عالم الفيزياء ملاحظة وضع وسرعة الكترون متحرك باستخدام جهاز على اقصى درجة من القوة والكفاءة ، ووفقا لافتراض

وقد أدت نتائج ذلك المبدأ بالبعض من العلماء وفلاسفة العلم إلى الاعتقاد بانهيار العلنية والحمية في نظرهم . ورتبوا على ذلك نتائج ميتافيزيقية في تصورهم للكون بحيث دخلت المصادفة عنصرًا جوهريًا في بنائه . فيرى هوكينز أن عنصر المصادفة يدخل في ميكانيكا الكوانتم (وهى العلم الذى صدر عنه المبدأ السابق) ، كما تتدخل في الفيزياء التقليدية (٢٨)

كما يعتقد هولدين Haldane أن الطبيعة مزيج غريب من المصادفة والضرورة (٢٩) ، وهذا من شأنه فى نظره ، أن يزود الانسان بالقدره على تنظيم الطبيعة متى عرف اختلالها .

هايزنبرج يبدو الالكترون الفردى وليس له وضع أو سترعة محددة . فعالم الفيزياء يمكن أن يحدد سلوك الالكترون بدقة كافية إذا ما كان يتعامل مع عدد كبير منها ، ولكنه متى حاول أن يحدد موقع الكترون واحد فى المكان ، فإن خير ما يمكن أن يقوله فى هذا الصدد هو أن نقطة معينة من نقاط الحركات الموجية المعقدة لمجموعة من الالكترونات انما تمثل الوضع المحتمل . فالالكترون محل الدراسة ، فالالكترون الفردى بقعة . لا تنظمها حدود . وكلما قل عدد الالكترونات التى يتعامل معها علم الفيزياء ، جاءت نتائجها بعيدة عن التعيين والتحدد .

ولكى يثبت هايزنبرج أن هذا « اللاتعين » ليس أحد أعراض نقص فى نضج العلم الانسانى ، بل هو الحاجز الاقصى ultimate barrier للطبيعة ، أقول لكى يثبت هذا الفرض . تخيل ميكروسكوبيا تبلغ دقة تكبيره مائة بليون مرة لقطر الالكترون بحيث يكفى لجعل الالكترون فى متناول الرؤية البشرية . وحينئذ تواجهنا صعوبة أخرى .

فالالكترون أصغر من الموجة الضوئية . لذلك يضطر الفيزيائى الى استخدام أشعة طول موجتها أقصر من الضوء ، وهى فى هذه الحالة لابد أن تكون أشعة جاما gamma التى ستؤثر ، شأنها شأن كل أثر ضوئى كهربى على الالكترون مما يكون له أخطر العواقب فى ملاحظته .
CF. Ibid., PP. 36 - 7.

Hawkins, The Language of Nature, P. 177.

Haldane, Science and Everyday Life, P. 73.

(٢٨)

(٢٩)

وقد نجم عن هذا الإنكار الميتافيزيقي للعلية والحتمية عن تصور هؤلاء الباحثين لمبدأ اللاتعين على أنه يعبر عن لإحتمية وإقعية تجري عليها الطبيعة .

بيد أن هذا المبدأ لا يقول شيئا أكثر مما هو معروف من قبل ، ولكن بعبارة اصطلاحية جديدة ، فهو إذن طريقة لوصف الواقع ، ولذلك فهي محدودة بحدود الملاحظة الانسانية ، ولا تؤكد شيئا خارج حدود الملاحظة . ولعل هذا المعنى هو الذى قصده هايزنبرج فى قوله بأن المعادلات الرياضية التى يستخدمها العلم لا تصور الطبيعة ، بل تصور معرفتنا بالطبيعة (٤٠) .

والقول بالحتمية أو العلية انما هو قول يتعلق بالمنهج ، وليس العلم فى حاجة الى حتمية أنطولوجية ميتافيزيقية يثبتها أو يدحضها ، وحسبه التسليم بحتمية منهجية ، ان صح هذا التعبير .

وقد استطاع « ماكس بلانك » فى مقال له عن العلية فى الفيزياء ، أن ينتقد ذلك التصور من الصيحات المطالبة برفض الحتمية على هذا الأساس الميتافيزيقي الذى تخيلته نتيجة منطقية تستخلص من مبدأ اللاتعين .

فيفرق « بلانك » بين أمرين ، الأول هو عالم الحس sense - world والثانى هو صورة العالم الفيزيائية world-picture of Physics .

فالتى تعنيه الفيزياء بوقوع حادثة occurrence ليس عملية فردية فعلية للقياس ، وهى عملية تتضمن دائما عناصر عارضة وغير جوهرية ، ولكنها تعنى مجرد عملية نظرية يقينية . وهى بهذه الطريقة تستبدل بعالم الحس المعطى لنا مباشرة عن طريق اعضاء الحس ، أو عن طريق أدوات القياس التى نخدمنا كأعضاء حس دقيقة مرهقة ، تستبدل بعالم

Heisenberg, "Fundamental Problems of Present Day Atomic Physics" in Wiener (ed.), *Psilosophy of Science*, P. 94.

الحس هذا ، عالما آخر هو صورة العالم الفيزيائية . وهى بناء نظرى
 تصورى conceptual structure ، كما انه بناء تحكمى الى درجة
 معينة ، ومبتدع بهدف تجنب طريق اللاتعين الذى ينطوى عليه كل قياس
 فردى ، ومن اجل امكان قيام علاقة متبادلة بين المفاهيم العلمية .
 ويترتب على ذلك ان يكون لكل مقدار فيزيائى مقيس ، اى كل طول ،
 وكل مسافة زمنية ، وكل كتلة ، وكل شحنة ، ان يكون لكل ذلك معنى
 مزدوجا ، الأول هو ما يعطية القياس مباشرة ، والثانى هو ما يكون
 مترجما فى صورة العالم الفيزيائية (٤١) . ولا تشمل هذه الصورة
 المقادير التى تخضع للملاحظة فقط ، بل تحوى مكونات ليس فيها سوى
 دلالة غير مباشرة بالنسبة لعالم الحس . وتبقى تلك الصورة دائما
 مجرد تصور مساعد auxiliary ، لأن ما يهم فى التحليل الأخير هو
 وقوع الحوادث فى عالم الحس بأقصى درجة ممكنة من التنبؤ بها .
 ويمكن القول بأنه بينما يكون التنبؤ بوقوع حدث فى عالم الحس مرتبطا
 دوما بعنصر من « اللاتعين » ، نجد ان وقوع الحوادث فى صورة
 العالم الفيزيائية يتبع كل منها الآخر وفقا لقوانين محددة بدقة تامة .

وقد اختلفت الصورة الفيزيائية للعالم فى الميكانيكا الكلاسيكية
 عنها فى ميكانيكا الكوانتم . ولكنهما لم يختلفا فى خضوع كل منهما
 لمبدأ العلية او الحتمية . وقد خرج مبدأ اللاتعين من ميكانيكا الكوانتم ،
 فعده البعض ممن مازالوا يفكرون على أساس من الميكانيكا الكلاسيكية
 انه خروج عن العلية والحتمية . ولكنه ليس كذلك اذا ما وضعناه فى
 سياقه من صورة العالم الفيزيائية لميكانيكا الكوانتم الجديدة (٤٢) .

Planck, M., "The Concept of Causality in Physics", (٤١)
 in Wiener (ed.) op. cit., PP. 79 - 80.

Ibid., P. 81.

(٤٢)

كما ان استخلاص النتيجة القائلة بانهياء مبدأ الحتمية انما هو مؤسـ
على خلط بين صورة العالم الفيزيائية وعالم الحس .

وقد خلطت الميكانيكا الكلاسيكية بين الأمرين ، لأن العنصر الجوهري
لصورة العالم الفيزيائية لديها كان هو « النقطة المادية » التى بعثت
بساطتها على الوهم بانطباقها على عالم الحس أيضا . غير ان الصورة
الجديدة لميكانيكا الكوانتم تقوم على « الموجات » التى تكون منها النقطة
المادية بمثابة حالة خاصة من حالاتها ، وتبدو كحزمة صغيرة جدا
من الموجات سرعتها غير محددة مادام وضعها محسدا ، وفقا لمبدأ
اللاتعين . وتختلف قوانين الموجات جوهريا عن قوانين النقاط المادية .
ولكن الذى يعنينا هنا هى ان الدالة الموجية ، أو دالة الاحتمال ، محددة
تماما بصورة رياضية ، سواء استخدمت صيغ « شرودنجر »
Schroedinger أو « هايزنبرج » و « ديراك » Dirac . ويتبين من
ذلك ان مبدأ الحتمية صادق ، وصارم فى صورة العالم الفيزيائية
لميكانيكا الكوانتم، كما هو صادق فى الفيزياء الكلاسيكية ، ولا يكون الاختلاف
الا فى الرموز المستخدمة والرياضيات المطبقة . وهذا هو ما يجعلنا
ندرك أهمية صيانة مبدأ الحتمية فى نطاق صورة العالم (٤٣) ، وليس فى
عالم الحس .

غير ان الثقة فى التنبؤ التى يقوم عليها مبدأ الحتمية انما هى
افتراض يشير الى التوسع فى الاستنتاج extrapolation ليس فى
الاستطاعة البرهنة عليه منطقيا ، رغم انه لا يمكن رفضه بطريقة قبلية .
ولذلك لا بد ألا يصدر الحكم عليه من جهة حقيقته أو صدقه ، بل من جهة
قيمه . « ومبدأ الحتمية أو العلية ليس صادقا أو كاذبا اذن ، بل هو

اقرب الى أن يكون مبدأ موجهاً للكشف ، ومعلم طريق يرشد رجل العلم الى الاتجاه الذى ينبغى أن يتقدم فيه بحثه حتى يبلغ نتائج خصبة مثمرة ، (٤٤) .

وإذا كان بلانك فى استطاع أن ينقذ مبدأ العلية أو الحتمية من بين برائن الذين حاولوا استخدام مبدأ اللاتعين فى انكارها ، إذا كان قد أنقذها على هذا النحو ، فهو لم يبرهن على صحتها ، كما يتبين من اعترافه السابق . فصورة العالم الفيزيائية لذين مثقلة بكل الافتراضات المسبقة . وهى لا تفسر أو تثبت مبدأ الحتمية بقدر ما تقيم على أساسه ابنىتها المنهجية ، والمسألة فقط هى ايها أكثر ملاءمة لامكان التنبؤ بغية كشف القوانين وايجاد العلاقات بين المفاهيم ، الحتمية أو اللاحتمية ؟ فاعلة أو الحتمية وما يشبهها من مبادئ ، أدوات يستخدمها منهج العلم . فمنهج العلم كما يقول برونوفسكى لغة منتظمة تصف العالم بالطريقة التى بها يمكن ، كلما تيسر ذلك ، التنبؤ بالمسارات البديلة الممكنة alternative courses التى لا تكف عن الاختيار من بينها . ولا بد أن يكون النظام الموكل اليه وصفنا للعالم من نوع ملائم مريح . والنظام العلى هو الذى يجعل اختيارنا سهلاً ميسراً (٤٥) .

وينبغى علينا ونحن نتحدث عن الحتمية أن نسقط من حسابنا دالتين قد ينصرف ذهن اليهما . الدلالة الاولى هى ما تتصل بفكرة الجبرية Fatalism (أو القدرية) ، أو ما يمكن تسميته بالمحتومية(*) وهو ما يعنى أن الفعل أو الحدث ضرورى ولأبد من وقوعه سواء وقعت سوابقه أو لم تقع ، فهو ليس مشروطاً ، وذلك على النقيض من مفهوم

Ibid., P. 87. (٤٤)

Bronowski, The Common Sense of Science, P. 80. (٤٥)

(*) قد تقابل بالانجليزية Predetermination .

الحتمية العلمية التى تعنى أن الفعل أو الحدث مشروط بغيره أو بسوابقه بوجه خاص .

والدلالة الثانية هى الحتمية الكلاسيكية التى لخصها عالم الفلك الفرنسى المشهور لابلاس Laplace فى قوله بأنه لو وجد عقل يفوق عقل البشر يستطيع ملاحظة وضع كل ذرة وسرعتها ، وحل جميع المعادلات الرياضية ، لكان المستقبل كالماضى حاضرا بالنسبة الى هذا العقل ، ولأمكنه أن يحدد بدقة التفاصيل الدقيقة بكل حادث ، سواء يقع بعدنا أم وقع قبلنا بالاف السنين(٤٦) . ويقول « رايشنباخ » عن هذه الحتمية أنها تجعل العالم أشبه بساعة مملوءة تمر آليا بمراحلها المختلفة(٤٧) .

ولقد تجاوز العلم فى تطوره كلا من الدالتين السابقتين للحتمية .

ومهما يكن من أمر مسلمة الحتمية وما يتصل بها من مسلمات النظام ، والاطراد ، والعلية التى تتشابك معا ، فانها لا تتعلق بحقيقة ميتافيزيقية ، بل تتصل بظاقتنا الانسانية على فهم العالم ، وتقدير مدى امكان التنبؤ بالمستقبل ودقته ، بوسائلنا المحدودة كما يقول « جون كيميى » (٤٨) . ولذلك يقول « فيليب فرانك » أن فهم مبادئ العلم سواء فى الفيزياء والبيولوجيا ، لا يتطلب فحسب فهما للأدلة المنطقية ، بل وكذلك فهما للقوانين النفسية والاجتماعية ، وان شئنا الايجاز ، نحن فى حاجة الى اكمال علم الطبيعة بعلم الانسان(٤٩) .

(٤٦) هـ . رايشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ترجمة د . فؤاد زكريا ، صص ١٠٠ - ١٠١ .

(٤٧) المرجع السابق ، ص ١٠١ .

(٤٨) كيميى ، المرجع المذكور ، ص ٢٧٧ .

(٤٩) F. Frank, Philosophy of Science, P. XIV.

وربما جاز لنا القول بأن المسلمات السابقة لا تعدو أن تكون افتراضا واسعا لا يبرر الا بنتائج العلم ونجاح منهجه فى بلوغها .
وشأنه شأن أى افتراض ، ما يزال الطريق أمامه مفتوحا للتحقق من صدقه ، ولكنه لم يجد ، ويبدو أنه لن يجد ، اثباته النهائى لا فى العقل ولا فى التجربة ، بل هو اقرب الى أن يكون قاعدة ومعيارا نعمل بمقتضاه ، وعلى أساس من خبراتنا السابقة لكى يتسنى لنا مواجهة المستقبل .

فلا بد للمنهج العلمى أن يدرس ظواهر الطبيعة ، وهى لا تسلم له قيادها الا اذا افترض لها سياقاً خاصاً تجرى عليه ، ويبسر له كشف خباياها . وهذا الافتراض لا يعثر عليه رجل العلم جاهزا ، بل هو يسبق الى التسليم به ، قبل أن يتثبت منه بالتجربة والاستدلال ، ويتخذ منه معيارا للتحقق من فروضه الجزئية ، فهو بذلك موضع اختيار من بين افتراضات أخرى ، ومحل تفضيل عليها ، حتى يوشك أن يكون قيمة فى ذاته لا تقبل النقاش ، وينبغى على الباحث حينئذ ، عندما يسوق وقائعه ، أن يجعلها ملتزمة بهذا المبدأ أو المعيار ، لكى يكون قادرا على التقدم بحل للمشكلات التى لا بد أن يتصدى لها فى المستقبل .

(ب) الحقيقة Truth :

الحقيقة العلمية ليست هى الواقع reality ، بل ما يقرره العلماء عن هذا الواقع . وليس ثمة حقيقة علمية نهائية ، بل تواصل النظريات المتعاقبة خطواتها على طريق ذلك الطموح والتطلع الذى لا يكف لحظة عن التقدم .

وما يزال العلم حتى اليوم مجازفات ومخاطرات ، وكل « حقايقه » موقوته لاتبقى كذلك الا الى حين . فلا يملكنا الخوف اذن ، كما يقول برنار ،

عند مشاهدتنا لفروضنا العلمية وقد اختفت عن ابصارنا ، فانها تقضى
نحبها فى ساحة الشرف كما يستشهد الجندى فى سبيل وطنه(٥٠) .

ولا يبلغ العلم الحقيقة ، او بالأحرى ، لا يكون على طريق الحقيقة ،
الا اذا استطاع ان يعزى الى الأشياء والحوادث معنى ودلالة ، ولا يحكم
على المعنى والدلالة أو الفكرة ، بالصدق أو الكذب الا فى عملها وبلوغها
ما تقصده ، أى الحكم عليها بلغة نتائجها التى يمكن ان تحرزها . وصدق
(أى حقيقة) القضية العلمية انما هو التنبؤ بتحقيق متواصل لها ،
وجودها الدائم داخل طائفة المعرفة المقبولة . فلا يمكن وضع الحقيقة
العلمية خارج العالم المتغير ، بل تظل دائما تحت الاختبار المتواصل .
وهى ليست انعكاسا للوجود أو الواقع فى مرآة العلم ، لأن العلماء لا يكفون
عن تغيير الطبيعة لخدمة أهدافهم العلمية ، ولا يحدث ذلك التغيير فقط من
خلال الاختراع والانتاج ، بل فى مواصلة اصطناعهم للمنهج العلمى داخل
المعامل نفسها . وفى تجاربهم وتعقبهم لفروضهم يعالجون جوانب الطبيعة
بحيث يغيرون من وضع الأشياء وعلاقاتها ، ويمزجون بعضها مكونين
ارتباطات جديدة ، وهكذا يبدلون قطاعا أو جانبا من البيئة عندما يعزلونه
ويخضعونه لأساليب التحكم والضبط والتجريب كطريقة من طرق كشف
الحقيقة(٥١)(*) . وإلى مثل ذلك ذهب « كليفورد » فى قوله « ليست
الحقيقة هى التى « نتأملها » دون خطأ ، بل هى التى « نعمل بها دون
خوف » وكذلك قوله ان الفكر العلمى مرشد للعمل(٥٢) .

فالمنهج العلمى ليس تسجيلا محايدا للملاحظات والوقائع الغفل ،
بل ثمة قوانين ونظريات متعددة علينا أن نبتكرها لتفسيرها والتنبؤ بها ،

Cité dans les "Extraits" en: Bernard, op. cit., P. 109. (٥٠)

C. Lamont, Humanism as a Philosophy, P. 268. (٥١)

quoted in: Bronowski, The Common Sense of Science, (٥٢)

P. 133.

(*) سيرد تفصيل ذلك فى حديثنا عن الوقائع العلمية .

كما أن علينا أن نختار من بينها . « فالقانون إذا كان وصفا للملاحظات فهو يصف الملاحظات التي لم تحدث بعد ، ومن هنا فإن عددا لا نهائيا من القوانين يمكن أن يلائم أى عدد لا نهائى من الملاحظات ، ولكى نستنتج أية ملاحظة جديدة منها علينا أن نتقّى قانونا من هذا المجموعة اللانهائية ، وبدون بعض القواعد والمعايير ، فليس ثمة وسيلة للقيام بمثل هذا الانتقال أو تفضيل تنبؤ على آخر ، كما يقول « جيفريز » (٥٣) . وبعبارة « أنيشتاين » : « رغم أن الإدراك الحسى هو وحده الذى يتيح لنا المعلومات عن العالم الخارجى أو الفيزيائى بصورة غير مباشرة ، فإننا لا يمكن أن نفهم هذا العالم الا بواسطة وسائل فكرية - ويترتب على ذلك أن تصوراتنا عن العالم الفيزيائى لا يمكن أن تكون نهائية ، وعلينا أن تكون على استعداد لتغييرها لكى ننصف الوقائع المدركة بأكثر الطرق المنطقية كمالا » (٥٤) .

والحقيقة العلمية انما تصنع شيئا فشيئا بفضل الجهود المختلفة لعدد عظيم من المخترعين كما يقول « برجسون » فى حديثه عن البراجماتية . ولو لم يكن أولئك المخترعون موجودين ، ووجد غيرهم مكانهم ، لكان لدينا مجموعة من الحقائق العلمية تختلف كل الاختلاف عما لدينا اليوم . ولبقى الواقع كما هو أو يكاد . ولكن كانت تختلف المسالك التى نرسمها لمصلحة سيرنا فيه . ولسنا نستطيع أن نؤلف جملة واحدة دون أن نتقبل الافتراضات التى ابدعها اسلافنا ، ولو أثرت الانسانية فى مجرى تطورها اتخاذ افتراضات من نوع آخر ، لاختلفت قواعد تفكيرنا (٥٥) .

Jeffreys, "Scientific Method and Philosophy", Science (٥٣)
News, No. 3 P. 61.

quoted in: Margenau, "Einstein Conception of Reality" (٥٤)
in Weiner (ed.), op. cit., P. 248.

(٥٥) مقتبسة فى : د . عثمان أمين ، شيللر ، ص ٤٤ - ٤٥ .

والحقيقة العلمية التي يطلبها المنهج العلمي ليست قابلية هناك
وعليها أن نغشز عليها ، ونعيط لثامها ، بل هي اقرب الى أن تكون مثالا
ينشده العلماء ،

فهى عند بوانكاريه « العلاقات بين الأشياء التى يشترك فى إدراكها
جميع الكائنات المتكثرة على أن تتيح الانسجام الكلى الشامل » (٥٦) .
وهى قيمة جمالية لأشك فيها ، وكذلك عند أنيستين هى « البساطة الجمالية
التي ينشدها من يصوغ النظريات من العلماء كى يفهم ما هو
واقعى » (٥٧) .

ولا يمكن تعريفها عند برونفسكى حتى ننتقل من الواقعة الى القانون
الذى يعتمد صدقه على الاتساق والتماسك المنظم بين الأجزاء التى تتناسب
وتتوافق فيما بينها ، كما هو الحال فى رؤية رائعة ، أو فى تناسق
اللفاظ فى الشعر . فالوحدة الداخلية ، والاتساق ، والتماسك فى
العلم هو الذى يتيح له الصدق (الحقيقة) ، وهو الذى يجعله أفضل
نظام للتنبؤ من أية لغة لم يتح لها جمال التنصيد . والوحدة والنظام
هما الذان يبعثان حس الجمال . فكل بحث علمى انما ينطوى على
استخلاص خيوط جوانب من العالم ، وضعها معا فى نسيج واحد منظم .
وكل قانون علمى انما ينسق بين طائفة متفرقة منبعثرة من الوقائع (٥٨) .

Poincaré, *La valeur de la science*, P. 271.

Margenau, *op. cit.*, P. 256.

Brónowski, *op. cit.*, PP. 136 - 8.

(٥٦)

(٥٧)

(٥٨)

(ج) الموضوعية Objectivity :

ليس للموضوعية فى العلم دلالة واحدة بل تتخذ دلالات متعددة أهمها :
الدلالة الأكسيولوجية (أى القيمية) ، والدلالة السيكلوجية ، والدلالة
الثقافية ، والدلالة الاستمولوجية .

وتبرز فى المقدمة الدلالة الأكسيولوجية الذائعة الشهرة ، وهى
التي تعد الموضوعية بمقتضاها تجردا ونزاهة وتجنباً لكل حكم من أحكام
القيمة ما دام رجل العلم لا يواجه الا عالماً مستقلاً عن آرائه ورغباته
ومصالحه ، وعليه أن يفصل فيه بعيداً عما تعلّمه عليه تحيزات الشخصيّة .
ولكن أليست الموضوعية ، على هذا المعنى ، التزاماً بالدقة فى
الفحص ، أو التقصى الحذر فى جمع المعطيات ، والأمانة العقلية ، والاستنتاج
السليم ، والقدرة على تخير البدائل الممكنة للتفسير ، والشجاعة على
متابعة الحجة الى نتائجها المنطقية ، والرغبة الصادقة فى نبذ الأفكار
الاثيرة فى ضوء الأدلة الجديدة ، ليس كل ذلك بعض الشروط التى يتطلبها
المنهج العلمى ؟ أليست هى ما يمكن أن يسمى بمستويات أو مقاييس البحث
standards of research ؟ أو ليست هى فى نهاية الأمر مركباً من
التقويمات ، لأنها هى ما يمكن ايجازه فى القول بأنها التزام بالموضوعية .
وعلى هذا الوجه لا تغدو الموضوعية تحسراً من القيم ، بل تصبح هى
نفسها اعلاناً صريحاً بالتزام قيم بعينها . فالدعوى بأنها تحرر من القيم ،
لا يجوز قبولاً الا اذا أضفنا إليها أنها تحرر من القيم المرفوضة أو الباطلة .
وفائدة هذا التوكيد أن يكون رجل العلم على وعى بأنه موجه بقيم سواء
أراد ذلك أم لم يرد ، والمسألة مجرد اختيار بين قيم وأخرى ، والموضوعية
هى القيمة التى ينبغى أن يؤثرها باختياره .

وهناك الدلالة السيكلوجية متى كانت الموضوعية تمحيصاً لآثر
العوامل النفسانية فى تشكيل المعرفة العلمية . وفى رحاب تلك الدلالة
نجد الاجتهادات حول تأثير الارتباط والتداعى (عند هيوم وميل مثلاً) ،

أو القصد (عند برنتانو) • أو الميل أو الاستعداد (عند ماينونج واهرنفلس)
فضلا عن البحث في الأمزجة العقلية كما هو الحال عند وليم جيمس •

غير أن أبرز دلالات الموضوعية هي تلك الدلالة الاستيمولوجية التي
تعنى بالصلة بين الذات العارفة (الباحث) والموضوع • فهل ياترى ثمة
عالم موضوعي مستقل عن ملاحظتنا ؟ وقد ينغمس بعض العلماء
وفلاسفة العلم في هذا النزاع • ولكن الكثير قد لا يرحب به ويعده من
أشباه المشكلات ، لأنه مسألة متعلقة باللغة التي نستخدمها أو نفضلها •
فكل من المثاليين والواقعيين من العلماء عندما يتصدون لمادتهم العلمية
انما يعمسون في نفس الطريق ، والاعتقاد بموضوعية مادة الدراسة أو
انكارها لا يؤثر قليلا أو كثيرا في العلم • كما يقول جيفريز (٥٩) وكلا
الموقفين كما يقول « دانتسج » Dantzig يمكن اثباته من وجهة نظر
المنطق ، وأما من وجهة نظر الخبرة فلا يمكن البرهنة على واحد منها •
وعلى ذلك سيظل الاختيار بينهما مسألة موافقة وملاءمة (٦٠) •

بل إن الصلة بين الملاحظ وموضوع ملاحظته لم تعد مفهومة على أساس
من التصور الساذج للموضوعية التي تفصل بينهما فصلا بينا ، فهذا هو
ما تعلمناه من مبدأ اللاتعين •

وعلى هذا النحو نتبين أن الموضوعية لم تعد انعكاسا لواقعة أصلية
يتطابق منها رجل العلم ، بل هي شروط يلتزم بها ، وأهم تلك الشروط كما
يقول « بوانكاريه » أن يكون ما هو موضوعي مشتركا commun بالنسبة
لأذهان كثيرة ، وبالتالي يمكن نقله من واحد إلى آخر (٦١) • وما يمكن

Jeffreys, op. cit., P. 61.

(٥٩)

(٦٠) توبياس دانتسج . العدد لغة العلم ، ترجمة د . أحمد

أبو العباس ، ص ٢٢٠ •

H. Poincaré, La valeur de la science, P. 262.

(٦١)

أن يكون مشتركا ، وقابلا للنقل ليس هو الاعتبارات أو الموجودات المنعزلة
الواحدة عن الأخرى ، بل هو ما يمكن أن يصاغ فى علاقات ونظريات .
وما تستطيع النظرية أن تقدمه هو صورة لم يستوفصلها *image grossiere*
وبالتالى فهى صورة مؤقتة وزائلة (٦٢) .

ومن ثم فمجال الاختيار مفتوح أمام العلماء ليستكملوا هذا الصقل .
وهنا تأتى الموضوعية مرتبطة ومشروطة بموقف معين ، لأنه لا بد من
اشتراك الذين يصطنعون النهج العلمى فى نظام واحد ، على أساس من
وحدة جهازهم التصورى (أو جهاز المفاهيم) ومن خلال ما توافر لهم
من عالم مشترك للبحث والمناقشة بحيث يصلون الى النتائج نفسها ،
ويصفون كل ما ينحرف عن اجماعهم بأنه على خطأ (٦٣) . وهذه المشاركة
ليست واقعا مفروضا بقدر ما هى مساهمة ايجابية ، والتزام صريح .
وهذا هو ما يشكل محتوى الدلالة الثقافية للموضوعية التى تشير الى
الاتفاق والمواضعة على معايير وتدابير تنبع فى المناخ الفكرى السائد عند
بحث موضوعات الدراسة ، بحيث تؤسس التعريفات والمفاهيم وسائر
الخطوات والأدوات المنهجية على طائفة من الاجراءات والتصورات التى
اتفق المجتمع العلمى فى هذا الوقت أو ذاك على الالتزام بها لكى توف
شروط التحقق والاثبات .

فالموضوعية يمكن تعريفها ، على هذه الدلالة ، بأنها ما يقبل عادة
من المجموع . كما يقول « رسل » ، تجنبنا للمساجلات العقيمة التى تنشأ من
النظر الى عاطفة فردية على أنها مقياس الحقيقة .

وعلى أية حال فينبغى ألا نحدد معنى الموضوعية على الوجه

Ibid., P. 267.

(٦٢)

K. Mannheim, *Ideology and Utopia*, P. 270.

(٦٣)

السلبى الذى يجعلها « غيايا » لكل عوامل التحيز ، « وكف » لتأثيرها .
 وذلك لأن الاقتصار على التحديد السلبى للموضوعية أمر لا يدعمه المنطق .
 فالموضوعية العلمية موقف وحكم ، بل تدل لفظة « الموضوعية » على
 محتواها دلالة مباشرة . فالحكم الموضوعى هو الحكم الذى يلتزم
 بالموضوع المحكوم عليه . وهو يعنى تقريراً لمدى قرينه من أصله ومادته
 (أى الموضوع) . ويعتمد هذا التقرير على محور يجمع فى علاقة وثيقة
 بين الباحث الصادر عنه الحكم ، ومحتوى حكمه أى مايقروء عن موضوع
 الدراسة .

والمسلّمات العلمية جميعا مطالب يسعى العلماء الى تسويغها ،
 وافتراضات واسعة يهدفون الى تحقيقها . ولكنهم يقبلونها قاصدين ،
 لأن ايثارهم للمنهج العلمى انما يتضمن اختيارا لمبادئه وافتراضاته .
 وهى ليست فروضا تخضع للتحقق التجريبي الحاسم ، بقدر ما هى
 ضمانات وشروط تكفل انطلاق الفاعلية الانسانية العلمية الى آفاق
 المستقبل الذى يزودنا المنهج العلمى بمفاتيحه .

* * *

٣ - الابنسية المنهجية :

- (١) الوقائع . (ب) المفهومات . (ج) الفروض .
 (د) القوانين . (هـ) النظريات .

(١) الوقائع العلمية Scientific Facts :

راينا ان الحقيقة التى تقرر شيئا عما هو واقع موضوعى ليست
 تسجيلا سلبيا محايدا لما يسمى بالوقائع العلمية . فهناك دائما ما يبذله
 رجل العلم من جهد ، وما يضيفه بمقتضى ما يتيح له المنهج من اختيار ،
 بحيث يبلغ ما يريد من اكتشاف ينطوى على ابداع أصيل . فالمنهج
 العلمى يمكن وصفه بأنه تنظيم للابداع العلمى لكى يجرى فى طرق معينة
 نحو غايات معينة .

والإبداع نسيجه الخيال : ويعنى الخيال خلق صورة ، ويقتضى خلقها الاختيار ، من بين ما لا يحصى من المعطيات والحوادث ، فئة بعينها ما تلبث أن تترتب وتنظم وفقا لصورة أو مثال نجد فيه المعنى والدلالة . فالخيال هو الذى يصوغ القوالب التى يستخدمها الانسان ليفرغ فيها معطيات الواقع الغليظة وحوادثه الغفل من المغزى ، ويعدها فى نماذج تحقق له أهدافه .

وللابداع الذى يغذوه الخيال جانبه السلبى وجانبه الإيجابى سواء فى العلم أو فى غيره من صنوف الإبداع .

فأما جانبه السلبى فيتجلى فى اكتشاف الوحدة فى المتنوع ، والتماثل فى المختلف من ظواهر الطبيعة .

وأما جانبه الإيجابى فيعلن عن نفسه فى التأليف والمزج والصهر الذى ينفخ الحياة فى وقائع جديدة يركبها ويشكلها لكى تلائم مطالب العلم .

بيد أن الإبداع فى العلم ، رغم تحقيقه للشروط السابقة لكل إبداع ، يختلف عن الإبداع فى الفن . فهو محدود الأفاق بحسب هدفه ، وهو كشف الحقيقة . كما أنه موثول السياق ، تتلاحق خطاه من رجل علم الى الآخر ، ومن نظرية الى أخرى . كما أنه لايتعمق الخبرة الذاتية الجزئية ، بل يجردها ويتجاوزها الى ما تمثله من تعميمات موضوعية كلية . كما يختلف عن نظيره من الفن فى أن نتائجه تؤثر فى الناس جميعا دون أن تتطلب حساسية خاصة كالتى يتطلبها الفن . فالواقعة العلمية ، كما يقول « بولدين » ، هى ما يتجاوز الذاتى trans-subjective ولكن بعد أن نعد الى تجربتها ونزعها من الخبرة لكى تصبح كذلك (٦٤) .

Balw'in, art. fact in : Dictionary of Philosophy and Psychology. (٦٤)

ولننظر كيف تقوم الواقعة العلمية على ابداع حقيقى .

يقال دائما أن القوانين والنظريات لا تتعدل أو تتبدل الا باكتشاف وقائع « جديدة » لاتلائمها . ولكن لماذا يقال وقائع جديدة ؟

ان ما تتيحه لنا الطبيعة ليس جديدا ، ولا بد أن يكون الجديد هو اختيار الانسان بين معطيات بعينها وربطها فيما بينها كوقائع . والفارق هنا بين المعطيات والوقائع هو الدلالة التى تحدد الاختيار . ولذلك يمكن وصف الوقائع بالجدة باعتبار جودة الاختيار . ولا يصدق هذا الوصف على المعطيات التى تزودنا بها الطبيعة فى خبرتنا دون تمييز . فثمة فارق بين المعطيات أو الوقائع الغفل ، وبين الوقائع العلمية . فالاولى توجد مختلطة بغيرها ، منسحقة فى خضم من التفاصيل وليس لها من دلالة خارج هذا الخضم . أما الثانية فهى ما يوليها رجل العلم اهتمامه ، ويعزلها عن غيرها ، ويصلها بما يختاره من سياق خاص . ويضفى عليها استقلالا وموضوعية بحيث يمكن أن يدركها معه غيره ، بخلاف الأخرى التى تظل فى حال من الكيفية الذاتية بحيث تتباين من حولها صنوف الادراك والاستجابة . فمعطيات الحواس ذاتية ولذلك يحاول رجل العلم أن « ينشئ » ما يمكن أن يكون مشتركا بين الجميع لكى يكون مستقلا موضوعيا بحسب ما اتفقنا عليه سلفا من شروط الموضوعية .

فهو إذن يضفى عليها هذا الاستقلال وتلك الموضوعية بحسب شروط معنومة متى استطاع أن يستخلصها من الوقائع الغفل ، العارية من المعنى والأهمية . وهى بطبيعة الحال لا تعطى نفسها لرجل العلم خالصة نقية ، بل عليه هو أن يجعلها كذلك بما يريد لها من دمج فى نسق مفاهيمه . فالوقائع لا تقف فى عزلة عن الاطار العام للمعرفة العلمية ، بل تقاس أهميتها وجدارتها بالنسبة الى ذلك الاطار .

ومعنى أهميتها هو العون الذى تقدمه فى تأييد فرض أو تفنيده . وهى ما يسميها « رسل » ، بالوقائع ذات الدلالة ، . وتختلف مكانتها من مرحلة الى أخرى من مراحل نمو النظرية العلمية . فدوران الأرض حول الشمس كان واقعة لها من الدلالة والأهمية أكثر مما لحركة الشمس الظاهرية حول الأرض عند « كوبرنيكس » كما أن سقوط الريشة وكتلة الرصاص الى الأرض بسرعة واحدة كان عند « جاليليو » واقعة لها من الدلالة أكثر ما لسقوط الريشة الى الأرض أبطأ من سقوط كتلة الرصاص (٦٥) .

فهنا يكون الابداع فى العلم كما يقول « كانون » ، « فالابداع لا يعنى أن حادثاً جديداً قد وقع تحت الملاحظة ، بل لأن اناطة (تعلقا) relevance جديدة قد نسبت الى الملاحظة (٦٦) ، بحيث شكلت واقعة علمية جديدة .

ولنفترض مع « كارل بوبر » عالماً جالساً الى مقعده يدون كل ملاحظاته على مدى عشرين أو أربعين عاماً . ماذا ياترى قد سجل فى مذكراته ، هذا اذا لم يترك شيئاً دون ملاحظة : درجة الرطوبة اليومية ، أسعار البورصة ، نتائج السباق ، مستوى الاشعاع الكونى الخ . . . ولنفترض أنه أودع مذكراته فى إحدى الأكاديميات ، هل تزجى له الشكر على حياته التى قضاها فى الملاحظة ؟ كلا ، بل سترفض حتى فض مذكراته ، لأنها تعرف دون أن تلقى عليها نظرة ، أنها تحوى فحسب خليطاً من الفقرات التى لا معنى لها (٦٧) . أى أنها ليست من قبيل

Russell, op. cit., PP. 58 - 60. (٦٥)

W. Cannon, "The Role of Chance in Discovery", in (٦٦)
Greativity and The Individual, edited by Stein and Heinze, P. 70.

quoted in: Bronowski, **Science and Human Values**,. (٦٧)
P. 25

الوقائع العلمية • على حين لو اتخذنا مثالا من « نيوتن » لوجدنا فارقا هائلا بينه وبين ذلك العالم المخلص للوقائع الغفل • فقد رأى « نيوتن » تفاحة تهوى الى الأرض ، ولكن ذلك لم يكن جديدا ، فالتفاح يسقط كل يوم ، كذلك لم يكن جديدا أن تسقط التفاحة بفعل الجاذبية الى الأرض ، فهذا أمر معروف منذ أرسطو لأن التفاحة لا بد أن تتجه الى مكانها الطبيعى • ولكن الجديد فى ملاحظة « نيوتن » الذى جعل منها ومن غيرها واقعة علمية جديدة هو ادراك الصلة بين سقوط التفاحة وبين القوة التى تمسك القمر فى مداره حول الأرض ، والأرض حول الشمس • ومن هنا تحولت المعطيات المباشرة الى واقعة علمية يمكن أن تخضع للقياس وتقضى الى مزيد من التعميم • وتنبين من الكشف السابق النقاط الوحيدة فى المتنوع ، والتماثل فى المختلف ، ثم اعادة تأليفه فى صياغة رياضية جديدة • وفى ذلك يتحقق الابداع بجانبه السلبي والايجابى كما أسلفنا •

والواقعة العلمية ليست مما تدركه الحواس بطريقة تلقائية سلبية ، بل هى مركبة ، بحيث لا يكون لها معنى علميا الا اذا ادخل عليها من التعديل ما يجعل لها خصائص موضوعية قابلة للقياس • وهذا التركيب او « الانشاء العلمى » كما يقول الدكتور زكريا ابراهيم من صنع رجل العلم • فالقضية القائلة بأن « الفوسفور » ينصهر فى درجة ٤٢ مئوية ، تقوم على شروط وعناصر مفترضة سابقة • فهى نفترض تعريف الفوسفور ، وتحديد درجة الانصهار ، وتعين نظاما خاصا للقياس الخ (٦٨)٠٠٠ •

والوقائع لا توجد فى صورة محددة او فى حالة نقاء او صفاء

(٦٨) د. زكريا ابراهيم ، « المعرفة العلمية وطبيعتها » ، الفكر المعاصر ، عدد ١٠ •

أولى بوصفها وقائع • ولا بد من توافر درجة من التجريد والعزل لبعض المعطيات من سياقها الأصلي، وإعادة دمجها وربطها لمعطيات أخرى في سياق أصلى آخر ، فبهذا يمكن للباحث أن يحصل على الوقائع العلمية •

وثمة مثل بسيط على الواقعة العلمية يمكن أن يقرب الى حد ما تلك الفكرة • فالماء الموجود بالفعل ليس هو الماء الذى يتحدث عنه العلم الذى يتركب من ذرتى ايدروجين وذرة أوكسيجين (دى ا) ولا يمكن الحصول عليه الا بالتقطير ، وهو عملية ليست طبيعية ، والماء المقطر الذى لم تذب فيه أية شوائب أخرى من غازات أو أملاح ، متخذ من عنيات مختلفة من مياه الأنهار والبحار والآبار والأمطار مجردة من سياقها الأصلي ، ثم يعاد دمجها معاً بحيث يكون الماء « العلمى » الناتج هو بعينه الموجود فى مختلف السياقات السابقة • فالماء الذى نشره واقعة غفل أو معطى ، أما الماء المعالج فى المعامل فهو الواقعة العلمية للماء •

والمثل السابق لا يستوعب أو يستنفد كل دلالات التركيب العلمى للواقعة ، ولكنه قد يفيد فى تقريب تلك الدلالة لأذهاننا التى الفت طرائق الإدراك الشائع • وذلك لأن الواقعة العلمية ليست بسيطة بحيث يمكن أن تنحل الى مجرد معطيات حسية مباشرة ، بل قد تتضمن ، وخاصة فى الفيزياء المتقدمة ، مانسميه بالمفترضات constructs التى تتصل بما سبق أن ذكرناه عن المستدللات illata ، ولا يمكن بطبيعة الحال أن تخضع للتجريب المباشر ، وقد نتوصل إليها عن طريق التجارب الخيالية التى مر علينا مثل منها فى عرضنا لمبدأ اللاتعين •

والواقعة العلمية . لكل هذه الأسباب ، لا تبدو هى نفسها بالنسبة للجميع • « فتيكو براهى Tycho Brahe » ، و « وكبلر » الذى كان يعمل مساعداً له كانا شاهدين لواقعة واحدة هى شروق الشمس ؛

راها « تيكو براهى » جارية فى مدار دائرى حول الأرض ، بينما رأى
« كبلر » الأرض تدور حول الشمس فى مدار بيضاوى (٦٩) .

ويفرق بوانكاريه بين الواقعة الغفل والواقعة العلمية على أساس
من اللغة التى يعبر بها رجل العلم عن واقعته . وهى لغة ملائمة . وهو
يخلقها عندما يتدخل على نحو ايجابى فعال فى اختياره للوقائع التى
تجدر بالملاحظة على أساس من قاعليته الحرة (٧٠) .

ولاريب ان تلك اللغة التى يتحدث عنها « بوانكاريه » ثمرة من
ثمرات الابداع الذى يهدف من ورائها الى تعبير أفضل من أجل أهدافه
وغاياته العلمية . وانما كانت معرفة الوقائع العلمية تختلف عن معرفة
الوقائع المباشرة الغفل لاحساساتنا ، طالما ان استجاباتنا لا تتمايز
بالنسبة لتلك الوقائع الأخيرة . فرد الفعل عند جلدنا مثلا ، بالنسبة للحرارة
او الهواء السائل استجابة واحدة رغم اننا لا يمكن أن نستنتج من ذلك
انها استجابة لشيء واحد . فان الخبرة الحسية او الوقائع الغفل
(او المعطيات) هى التى يمكن أن « تضع » المشكلة امام المعرفة (٧١) .
فهى التحدى الذى يختاره رجل العلم ليتصدى له بانشاء الوقائع العلمية
التي تسير بالمشكلات فى طريق الحل . فالبحث العلمى الذى يتخذ
مادته مع الوقائع العلمية لابد أن ينشأ عن مشكلة معينة . وليس ثمة
بحث على الاطلاق لايقوم دون تخير وتنخل لمادته . كما يقتضى ذلك
الانتقاء احكاما مسبقة ، وافتراضات ومفاهيم سابقة ترشد البحث
وتوجهه ، مثلما تحدد مادة دراسته ، أى الوقائع العلمية .

Poincaré, *La Valeur de la Science*, P. 233. (٧٠)

M. Cohen and E. Nagel, *op. cit.*, P. 391. (٧١)

N. Hanson, *Patterns of Discovery*. (٦٩)

(٧٢) والمثل مأخوذ عن :

M. Pyke, *Boundaries of Science*, P. 10.

ومن العبث ومضيعة الوقت والجهد أن نجمع « الوقائع » أن لم يكن ثمة مشكلة تقترض حلها . ولذلك فإن الوقائع هي التي يحددها البحث ، وليست هي التي تكون محددة مطلقا قبل البحث .

وهي بمعنى آخر الوسائل التي تتطلبها غاية البحث ، وتحمل قيمتها في قدرتها على الوفاء بذلك المطلب . فالغايات في البحث ، كما يقول « ديوى » ، مهمة افتراضية موجهة ، وهي التي تمكن من التمييز بين مواد الواقع ، وراثتها وفقا لها . وهنا يتجلى المعنى الصحيح للتقدير القيمى في البحث بوجه عام . فلا بد من الاختيار من بين المعطيات المتناثرة ما يقبل أن يقع في مجال الملاحظة والتسجيل ، فنزنها ونقومها من حيث هي وقائع علمية . فهذه عملية تقويم سافرة . وبدون « غاية » تكون أية « واقعة » عندئذ مساوية في قيمتها لأية واقعة أخرى . أى أنها لا تصلح لشيء قط في توجيه البحث وفي تكوين المشكلات وحلها (٧٢) .

والتقويم في عملية تكوين الوقائع العلمية ليس سوى المفاضلة بين امكانيات الوقائع الغفل في الاستجابة للمهدف منها في التعميم والتنبؤ وغيره من أهداف العلم ووظائفه ، وترتيبها ترتيبا من شأنه أن يحقق بالفعل بعض تلك الامكانيات ، على أساس من الاختيار بين عناصرها في ضوء تلك الغاية .

وموجز القول ، أن الواقعة العلمية يمكن وصفها بأنها تركيب يدخل فيه الابداع الانسانى القائم على الخيال . وهو تركيب يتسم بأنه « اعادة بناء » بمقتضى توجيه انتقائى لمكونات الواقع المعطى الذى لا دخل للاختراع فيه . وبذلك نميز في الواقعة العلمية طابعا مزدوجا .

(٧٢) جون ديوى ، المنطق ، نظرية البحث ، صص ٧٥ - ٦ .

فلأنها مأخوذة من الوقائع الخام أو المعطيات ، فهي تمثل طابعها المتفرد ،
التميز ، السكيفى من حيث وجودها الشخصى المباشر . ولكنها ما تلبث
مضى اختيرت أن تعبر عن « طابعها النموذجى » الذى يمثل اتجاهها أو
تكرارها أو خاصية هو الذى يتيح التعميم منها بحيث لا تتجاوز الواقعة
العلمية تعبيرها عن نفسها فحسب ، بل تتعداه الى ما يماثلها اذا توافرت
له شروط تحققها .

والواقعة العلمية تبرز الجانب النموذجى على حساب الجانب
المتفرد الخاص ، لأن رجل العلم اذا ما كان يبدأ دائما بالجزئى والخاص
فلكى يستخلص منه ما هو كلى . ولا يتم ذلك الا باعادة بناء المعطيات
بحيث تكون خلقا جديدا له فرديته المباشرة المتميزة فى عين الوقت الذى
يكون فيه نمودجا متكررا متصلا بغيره .



(ب) المفهومات Concepts :

ينبغى أن نميز أولا بين مجالين لاستخدام مصطلح « المفهوم » ،
وايضا بين ترجمتين للفظة concept التى نستخدمها هنا بمعنى
المفهوم العلمى .

فى المنطق التقليدى تكتسب لفظة « مفهوم » intension (*) دلالة
خاصة تجعلها مقابلا لمصطلح منطقى آخر هو « الماصدق » extension (**).
فاما مفهوم تصور concept ما ، فيتألف من الكيفيات (أى الصفات)
أو الخواص التى تشكل مع التصور . على حين يتألف ما صدق تصور
ما من الأشياء التى تقع تحت هذا التصور . ويعبارة اخرى ، فكل
تصور « تفهم » منه مجموعة صفات ، و « يصدق » على افراد .

(*) يترجم أحيانا الى connotation

(**) يترجم أحيانا الى denotation

فبالصفات التي تفهم من التصور. تسمى المفهوم ، والأفراد الذين يصدق عليهم يسمون بالماصدق . والتصور ، على هذا النحو ، هو اللفظ المفرد الكلي الذي معناه الواحد في الذهن يصلح لاشتراك كثيرين فيه .

ويمكن القول بأن التصور في المنطق والفلسفة التقليدية يعنى المدرك العقلي في مقابل المدرك الحسي percept .

أما في مجال العلوم فإن التصور ، وهو الذي نترجمه هنا بكلمة «المفهوم» بعد أن ننزع عنها دلالتها المنطقية القديمة ، فإنه يكتسب معناه خلال الممارسات العلمية التي لا تكف عن التطور والتغير بحيث تتعدل معها النظرة الى طبيعة المفهوم . وكان من الممكن أن نستخدم كلمة تصور ، ولكن خشيتنا من اختلاطها بالتخيل حملنا على أن نستبدل بها مصطلح المفهوم ، وخاصة بعد كثرة ترديده ، وألفتنا به في مجال البحث العلمي .

وعلى أية حال فإن المفاهيم العلمية تختلف عن الوقائع العلمية في أنها نتاج علمي يغلب فيه جانب العنصر العقلي على جانب المعطيات الحسية .

غير أن هذا الجانب العقلي يتفاوت تدرج ظهوره في المفاهيم العلمية بتفاوت مراحل تطور العلم ومنهجه . ولهذا ليس لنا أن نطلب دائماً من المفاهيم أن تتطابق مع الخبرة الحسية ، وإن كان غاية ما يحاول أن يدنو منه المنهج العلمي هو أفضل تعبير يمكن أن يصدق على الواقع . وصدق المفاهيم ليس هو صدق التطابق مع الخبرة الحسية صدقاً مطلقاً . بل هو صدق يقبل الزيادة والنقصان ، لأن التعبير عن حقيقته لا يكون بالاختيار بين طرفي الصدق أو الكذب ، بل بدرجة ملاءمته لتحقيق مهمته الغائية . وعلى هذا الوجه تتطور دلالة المفاهيم العلمية في تعبيرها عن معطيات الواقع ، فهي كما يقول «رايشنباخ» Reichenbach

ذات طابع تعريفى ينطوى على قدر من التعسف arbitray فبتغيير التعريفات تنشأ نسقات وصفية متعددة تقدم لغات مختلفة (٧٤) .

والمفاهيم بذلك لا تعد نبذا للحقيقة ، بل هى تشير فحسب الى أن الحقيقة يمكن أن تصاغ بطرق متعددة ولغات مختلفة بواسطة التصورات بحسب الغاية التى تراد من صياغتها ووفقا للمرحلة التى تطورت اليها المعرفة العلمية .

فاذا كانت المفاهيم العلمية محددة باللغة التى تصاغ بها ، فهى لغة لها طرائقها الخاصة فى الاختزال ، وليس لها وجود موضوعى مستقل خارج تلك الطرائق الاختزالية ، كما يقول « بيرسون » (٧٥) .

وقد نشأ عن افتقاد هذا الفهم لطبيعة المفاهيم ، الفجوة المنطقية أو المنهجية التى قامت بين المفاهيم وبين الخبرة . فقد كان « نيوتن » وهو أول من أبدع نسقا من الفيزياء النظرية شاملا مستوعبا وقابلا للتطبيق ، كان يعتقد أن مفاهيم نسقه الأساسية يمكن أن تستمد من التجربة ، وعبارته المشهورة «أنا لا أصطنع الفروض» $\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma$ ، $\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma\sigma$ لا يمكن تفسيرها الا على هذا المعنى . ولم يكن وقتها ثمة اشكال فى المفاهيم التى استخدمها مثل الزمان والمكان ، وكانت مفاهيمه عن الكتلة والعجلة acceleration والقوة قد بدت وكأنها مستعارة مباشرة من التجربة (٧٦) . وقد حال النجاح العملى الهائل الذى أصابته

Reichenbach, H., The philosophical significance of The (٧٤)
Theory of Relativity, in: Albert Einstein, **Philosopher-Scientist**,
P. 295.

Pearson, **The Grammar of Science**, P. 218. (٧٥)

Einstein, **Method of Science**, in:..**The Structure of** (٧٦)
Scientific Thought, edited by Madden, P. 82.

نظرية «نيوتن» ومفهوماته دون «نيوتن» نفسه ويون علماء الفيزياء في القرن الثامن عشر والتاسع عشر من الاقرار بالطابع الخيالى الموهوم fictious لمبادئ تسقه النظرى ومفهوماته . فقد اقتنعوا ، على النقيض من ذلك ، بأن المفهومات الأساسية ليست ، بالمعنى المنطقى والمنهجي ، ابتكارات حرة للعقل الانسانى ، بل هى مستمدة من الخبرة عن طريق التجريد . غير ان النظرية النسبية العامة وحدها ، كما يقول « انيشتاين » صاحبها ، هى التى كشفت بطريقة مقنعة خطأ هذه الدعوى . فقد بينت أن من الممكن لنا باستخدام مبادئ ومفهومات أساسية شديدة التقابن مع مبادئ نيوتن ومفهوماته ، أن ننصف المدى الرحيب الذى يشمل معطيات الخبرة انصافا يفوق كل حد ، اذا ما قورن بما قدمته لنا مبادئ مفهومات نيوتن .

ولا يعنينا فى هذه المقارنة جدارة واستحقاق كل منها فحسب ، بل وكذلك ، وهو الأهم ، ابراز الطابع الخيالى المصطنع ، أو ان شئنا ، الطابع الابتكارى للمفهومات ، طالما تبين لنا أن من الممكن عرض أساسين مختلفين جوهريا تؤدي نتائج كل منهما الى اتفاق كبير مع التجربة . وهذا من شأنه أن يدل فى نظر « انيشتاين » على أن أية محاولة - على المستوى المنطقى والمنهجي - لاستخلاص المفهومات الأساسية للميكانيكا ، مثلا ، من المعطيات الأخيرة للخبرة ، إنما هى محاولة مصيرها الاخفاق (٧٧) .

وقد ترتب على الاعتقاد بتطابق المفهومات العلمية للخبرة وتمثيلها المباشر للحقيقة الواقعة ، انزلاق بعض المفكرين الى استخلاص نتائجها بحيث أصبحت نسقا واقعيا ، وضرورة منطقية لا يمكن أن تتخلف . فقد بسط «كانط» نظريته «نيوتن» ومفهوماته التى اودعها فى كتابه «المبادئ

الرياضية للفلسفة الطبيعية « مدعيا بأنها يمكن ان تستمد من العقل الخالص وزعم ان القصور الذاتى مثلا هو المفهوم الوحيد الذى تكون الطبيعة بمقتضاه قابلةً للدراك العقلى(٧٨) . كما أنه رتب على مفهومات نيوتن عن الزمان والمكان ما أسماه بالمبادئ التأسيسية القبلية التى تستوعب كل تجربة علمية . كما جزم العالم المعروف « هلمهولتز » بأن مفهومات « نيوتن » هى المقدمات الأولى التى يمكن رد سائر ظواهر الطبيعة اليها ، على نحو ما نتبين ذلك فى قوله « اننا نكتشف أخيرا أن مشكلات علم الطبيعة هى أن نرد ظواهر الطبيعة الى قوى جاذبة وطاردة لا تتغير ، ولا تتوقف شدتها الا على البعد والمسافة ، ويعتمد فهم الكون على حل هذه المسألة » . وهذه هى النظرة الميكانيكية التى صاغها « هلمهولتز » بجلاء ، رغم أنها تبدو فكرة بدائية سخيفة بالنسبة للعالم الفيزيائى فى القرن العشرين(٧٩) .

ومعنى هذا ان المفهومات العلمية لا يمكن ان تكون استدلالات مباشرة من الخبرة ، بل لا بد ان تكون ابتكارا حرا . ويتساءل « آنيشتين » عما اذا كان هنالك طريق صحيحه فى وسعنا أن نعثر عليها معيارا لصدق مفهوماتنا ، ويجب على ذلك بأنه ذلك الشعور أو الايمان الذى تتيحه لنا خبرتنا بأن الطبيعة تحقيق لمثال البساطة الرياضية(٨٠) . وليست هذه العقيدة غير ضرب من التقويم الصريح .

بيد أن النسق الرياضى البسيط ، اذا كان يمكننا من اكتشاف وابتكار المفهومات التى تفيد فى فهم ظواهر الطبيعة ، فان الخبرة هى

Frank, P. why Do Scientists and philosophes so often (٧٨)
disagree About the Merits of a New Theory?, in:
Philosophy of Science, edited by Weiner P. 477.

(٧٩) آنيشتين وأنفرد ، تطور علم الطبيعة ، ص ٤١ .

Einstein, op. cit., P. 83. (٨٠)

التي ترشدنا في ، اختيارنا ، للمفاهيم الرياضية التي تقدم لنا العون
أكثر من غيرها . وستظل الخبرة في النهاية هي المعيار والمحك الوحيد
لسدى العون الذي يقدمه النسق الرياضى للعلوم ، ومقياس قيمة تلك
المفاهيم .

وصياغة المفاهيم العلمية ليست نهاية المطاف ، بل تعنى دوما
أن نشرع في عمليات التجريب والاختبار للتصديق والتعديل والتقويم
التي هي نفسها السعى والبحث الإبداعي الخلاق عن الحقيقة .
والمفاهيم رغم أنها ضرب من الاختزال ، إلا أنها تقوم بمهمة تكثيف
الوقائع والفروض العلمية وبلورتها من حولتها لتتلاقى عندها خيوطها
المتباعدة . وهي بذلك إبداعات العلم الجزئية ، وهيكله العظمى الخفى
الذي يصل بين فقراته ومفاصله ، فيتخذ جسد المعرفة العلمية شكلا
متميزا ، ويضفى على نفسه اتساقا وانسجاما .

(ج) الفروض العلمية :

الفرض العلمى اختيار لأحدى الطرق الممكنة التي تنتظم بها
العلاقات بين الوقائع العلمية لتترتب وتتسق في قانون أو نظرية .
ويفترض ذلك مقدما أن حوادث العالم يحتمل لها أن تسير في أكثر من
طريق أو اتجاه . وهنا تتسلل أساليب الاختيار والمفاضلة ، بين تلك
الممكنات والبدائل . فهو اعتقاد أو اتجاه إيجابى في فهم العالم ، ويحمل
قيمه من حيث أفضليته وملاءمته في تأليف الوقائع العلمية والربط
بينها . ويحتفظ بقيمته أو يفقدها إذا ما تحققت نتائجه المفترضة أو
خذلها التحقق .

والتعميم الذى ينشده المنهج العلمى يمكن أن يبلغه بطرق متعددة
كثيرة ، ولا يتحقق ذلك إلا بالاختيار الذى توجهه وتعبر عنه اعتبارات

فرضية ، منها على سبيل المثال القول بالبساطة (٨١) . وهذا هو بعينه مضمون « نصل أوكام » . فإذا كان الفرض العلمى حشوا interpolation بين الوقائع المنعزلة التى على الباحث أن يوحد بينها بخط متصل ليملا ما يفصلها من ثغرات ، فلماذا ياترى نمرر هذا الخط المنتظم ، بقدر ما نستطيع ، بين النقاط التى أمدتتنا بها الوقائع الغفل ؟ لماذا نتجنب النقاط التى تصنع الزوايا أو الانحرافات المبالغتة ؟ لماذا لا نجعل خطنا أو قوسنا هذا يصف أشد التعرجات ... *Zigzag* شذوذا ؟ يجيب « بوانكاريه » على هذا التسامح بأننا نعرف ، أو نعتقد أننا نعرف سلفا ، أن القانون الذى نحاول صوغه لا ينبغى له أن يكون معقدا على هذا النحو (٨٢) .

وتعد الفروض العلمية أبرز صور الابداع فى العلم ، وفيها تتحقق شروط الابداع . فهى تكشف عن التماثل فى المختلف ، والوحدة فى المتنوع عندما يعدد الباحث الى ريط نتار الوقائع فى خط متصل ، كما تصنع الفروض تركيبا جديدا هو الذى يقوم به الباحث عند صياغته للفرض فى نظرية برهانية (*) *theorem* لها نتائجها المترتبة على مقدماتها . فهذه النتائج هى التى تدبر لها المواقف التجريبية لاختبارها ، بحيث لابد أن تكون الوقائع القليلة التى ريط بينها الفرض بخط متصل ، من بين نتائج الفرض المنطقية . ولكنه سرعان ما يتجاوز تلك الوقائع

Poincaré, *La Science et l'hypothese*, P. 138. (٨١)

Ibid., P. 138. (٨٢)

(*) أثرتنا ترجمتها « بالنظرية البرهانية » تميزا لها عن النظرية *theory* فالأولى هى النظرية الرياضية التى تبدأ بمقدمات مفترضة ، ثم تستنبط منها نتائجها على نحو ضرورى متسق وأما النظرية فسيرد تفصيلها بعد قليل . وتترجم أحيانا الى « مبرهنة » عند الباحثين فى فلسفة الرياضيات والمشتغلين بالمنطق الرمزي أو الرياضى .

الأولى بقفزة عقلية إبداعية ليمضى الى التنبؤ بالمستقبل الذى لا يكون فى متناوله حينئذ .

والفرض أكثر صور التعبير عن المشكلة العلمية خصوبة وإنتاجا .
فبيان المشكلة وتقريرها بوصفها فرضا ، يقلل من حجم عرضها ويختزله الى عناصرها الجوهرية فى نطاق اطار موجز . فالفرض اذن يصف ظرفا أو حدثا مستقبلا ممكنا فى مقدورنا اكتشافه . ومن ثم لا تصاغ المشكلة بسوابقها بقدر ما يعبر عنها عن طريق الفرض بعتصمات معرفتها المستقبلية . فهو بذلك تخمين وحس يتضمن ظرفا لم يبرهن عليه بعد فى الوقائع المتاحة ، ولكنه « جدير ، بالاستكشاف » (٨٢) .

كما أنه يقدم فى الآن نفسه حلا مقترحا للمشكلة يختار من بين عدد محتمل من الحلول . وللفروض العلمية وظائف أخرى ، فهي يمكن أن تعمل بوصفها محكات ومعايير لتقويم الأدوات والأساليب التجريبية لأنها هى التى تحدد ملاءمتها ، وكفايتها فى حل المشكلات ، كما انها تصلح أن تكون مبادئ منظمة organizing ترتبط من حولها كل المعارف المتعلقة بموضوع البحث لأنها هى التى تعين مناطق الأهمية النسبية التى ينبغى أن تبرز فى الجوانب المختلفة لمشكلة البحث . وهذا من شأنه أن يساهم فى تحديد الوجهة المؤقتة التى يلزم أن يتخذها أى جهد منهجى فى البحث فى اتجاه الحل الذى يختاره . ويعين الفرض بوصفه مبدأ منظما على تحديد المقترضيات التى تتطلبها مراحل البحث المختلفة . فرجل العلم فى اصطناعه لمنهج شأنه شأن العامل worker يتبع معيارا يمكنه من أن يقدر أن مهمته قد انتهت هنا ، أو متى يقنع بجمع عدد كاف من الوقائع لاختبار حله المقترح بكفاءة واقتدار ، فقد يوقف تجريبته دون أن

تنضج ، أو قد يواصل العمل دون مبرد (٨٤) .

بل ان العوامل التى تحمل على فرض الفروض هى عوامل تبعث عليها عملية يؤديها الباحث ويراد بها تقويم جانب المعرفة العلمية الذى يعالجه ، بحيث يميز فيه بين ما ينبغى أن يقبله منه وبين ما ينبغى أن يقترح له من حلول جديدة .

(د) القوانين العلمية

يقوم الفرض بمهمته وهو غفل من الاسم والعنوان ، ويظل كذلك حتى يعتمد بالتحقيق والاثبات ، فيصير قانونا أو نظرية ويتسمى بهما .
ويبدو تصور القانون ، كما يقول « هوايتد » ، الذى يعد قياسا للانتظام والثبات وتكرار الوقوع ، لن تكون ثمة معرفة ، أو منهج نافع ، أو غاية ذكية . ولن يبقى حينئذ سوى خضم من التفصيلات ، ولن يوجد أساس للموازنة بين خضم وآخر فى الماضى أو المستقبل ، أو تتيسر حتى الاحاطة بالحاضر نفسه الذى يمثل درجة عالية دقيقة من التعميم (٨٥) .
ويتحدث « هوايتد » عن أربعة مذاهب doctrines أساسية تستوعب فى نظره مختلف الآراء عن طبيعة القوانين العلمية . فيعد الأول منها القانون « محايا » immanent فى الطبيعة ، ويعبر عن سمات وخصائص الأشياء الحقيقية التى تشكل معا ما يوجد حقا فى الطبيعة ، وعندما نعرف ماهيات تلك الأشياء نعرف علاقاتها المتبادلة . فالقانون على هذا المعنى ، يمثل قيام أنماط نموذجية فى العلاقات المتبادلة الداخلية بين الأشياء . ويفترض هذا الرأى القول بأن سمات الأشياء التى تكشف عن قوانينها هى ثمرة علاقاتها الداخلية ، وأن علاقاتها الداخلية هى ثمرة

Ibid., P. 159.

(٨٤)

Whiteread, Adventures of Ideas, P. 139.

(٨٥)

سماتها ، وهو بذلك مذهب عقلى فى صميمه (٨٦) ،

وأما المذهب الثانى فيرى أن القانون « مفروض » imposed على الطبيعة ، ولذلك ليس له أن يتحدث إلا عن الصلات الخارجية بين الموجودات . ولا يمكن فهم أى واحد منها إلا بمعزل كامل عن أى موجود آخر . ولا يمكن عندئذ اكتشاف طبائع تلك الصلات بأية دراسة لقوانينها . كما لا نستطيع كشف القوانين عن طريق فحص الطبيعة . وتقتضى تلك العقيدة ضريبا من الايمان بكائن الهى . وقد اعتقد « نيوتن » نفسه أن قانون الجاذبية قانون مفروض من قبل الله ، وكذلك كان ديكرت فى اعتقاده بأن القانون هو طاعة لارادة عليا (٨٧) .

والمذهب الثالث هو الذى يرفض التصورين السابقين خشية أن يسوقانه الى متاهات ميتافيزيقية سواء بالاعتقاد بعلاقات داخلية دفيئة ، أو بالايمان بوجود الله وطبيعته . لذلك رأى ذلك المذهب الوضعى أن القانون مجرد « وصف » لما نشاهده من تتابع الأشياء (٨٨) . وأما المذهب الرابع ، فالقانون لديه لا يعدو أن يكون « تفسيراً متواضعا عليه » conventional interpretation . ويعبر هذا التصور عن

الاجراء الذى بمقتضاه يرمى التأمل الحر الى تفسير الطبيعة . فنحن نعتمد الى اتقان نسق من الافكار منفصل عن أية ملاحظة مباشرة أو تفصيلية لامر واقع . على نحو ما هو معروف فى الميتافيزيقا والرياضيات فثمة عنصر تعسفى فى اختيارنا للنسق الذى يفسر الطابع الهندسى للعالم الفيزيائى (٨٩) . غير أن تصنيف « هوايتهد » ، وشأنه مثل أى تصنيف آخر ، لا يحيط بكل المتعلقة بالقانون العلمى . كما يتعسف فى ابراز

Ibid., PP. 142 - 4.

(٨٦)

Ibid., PP. 144 - 5.

(٨٧)

Ibid., P. 147.

(٨٨)

(٨٩)

فئات تلك الآراء بحيث تبدو فى صورة نقية خالصة لا تختلط بغيرها .
فاذا ما أطرحتا التصورين الأولين ، لأن العلماء أنفسهم قد أطرحوهما
بعد أن تحرر العلم من الافتراضات الميتافيزيقية الصارخة ، لتبقى لدينه
تصور القانون من حيث هو وصف ، وتصوره من حيث هو مواضعة
واتفاق . ولكننا فى واقع الأمر لا نجد العلماء منقسمين الى فريقين
يناصر كل منهما تصورا للقانون دون الآخر ، بل نجد تداخلا بينهما
لا يسمح بتفرقة حاسمة . هذا فضلا عن أن هناك من الآراء ما يخرج عن
ذلك التصنيف . والعلماء اليوم متفقون فيما يشبه الاجماع على أن
القوانين العلمية لم تعد تقريرا سلبيا يعكس الواقع بحيث لا يكون الانسان
مسئولا عنها بل اتفق له أن وجد فى عالم محكوم بها سواء من باطنه أو
من خارجه . فتلك هى « القوانين الحديدية » ، كما يقول سليفان ، التى
سادت فى العصر أو العالم الفكتورى ، وأصاب ذوى المشاعر المرفهة
والمواهب الشعرية باليأس والقنوط (٩٠) .

وهنا يمكن أن نقترح أساسا للتمييز بين النظرات المختلفة الى
القوانين العلمية . فاذا كانت صياغة القوانين نتاجا ايجابية للعقل العلمى
وابتكارا له ، فان الخلاف لا يقع الا فى مدى هذا الابتكار وأفاقه ومعاييره ،
وفقا للنظرة الى أهداف المنهج العلمى . وذلك لانه اذا كانت صياغة
القوانين العلمية نتيجة لا صطناع المنهج العلمى ، فان تباين النظريات
لا يحدث الا بتباين النظرة من أهداف المنهج من جهة الوصف والتفسير
والتنبؤ والتحكم . والذى يعنينا من تلك النظرات جميعا ان الانسان هو
صانع القانون العلمى بمقتضى اختيار منهجى يبحث بواسطته عن أفضل
السبل الى فهم العالم من حوله . فالقانون عند « بيرسون » نتاج العقل
الانسانى ، وليس له من معنى بمعزل عن الانسان . وفى العبارة القائلة

بأن « الانسان يمنح الطبيعة القوانين » من المبنى أكثر ما يوجد فى نقيضها
 القائل بأن « الطبيعة هى التى تمنح الانسان القوانين » (٩١) . والقانون عنده
 وصف موجز يتم بالاختزال العقلى mental shorthand يحل محل
 الوصف المسهب للسياقات القائمة بين انطباعاتنا الحسية . ولا يتحقق
 ذلك الا بمقارنة سياق الادراكات الحسية بالسياقات الأخرى ، على أن
 يتبع ذلك تصنيف وتعميم . وأن تصاغ تصورات وآراء ليست سوى ثمرات
 عقلية خالصة ، وذلك قبل أن يقدم وصفا لمدى من السياقات تغدو بما لها
 من ايجاز واستيعاب . جديرة باسم القانون العلمى (٩٢) وتقدم العلم رهين
 بالكشف المتواصل للمزيد من الصيغ الشاملة التى تعين على تصنيف
 العلاقات والسياقات لأكبر عدد ممكن من الظواهر . ومن ثم فإن الصيغ
 (أى القوانين) المبكرة والقديمة ليست مخطئة بالضرورة بل يستبدل بها
 صيغ أخرى أشد ايجازا وأوسع مدى . وما دام القانون العلمى نتاج
 التحليل العقلى للمواقف ، فهو دائما معرض لاستبداله بتعميم أوسع (٩٣) .
 وهنا تنفذ قيم معينة من ثنايا المفاضلة والاختيار بين تعميم وآخر ، كما
 تتسلل الى الشروط التى يلتزم بها أسلوب الاختزال الذى يفضل رجلا
 العلم ويراه أكثر ملاءمة من غيره . والذين يقومون بالمفاضلة والاختيار
 بين تعميم وآخر . أو بين قانون وغيره ، انما هم فى نظر « بيرسون »
 الفئة المعينة من البشر التى تحيا فى وضع ثقافى سوى . وتتمتع بملكات
 ادراكية وفكرية متقاربة . وليس من المدهش أن تدرك تلك الفئة من افراد
 البشر الاسوياء عالم الظواهر وتفكر فيه بطريقة واحدة (٩٤) . وهذا
 الرأى لا بد أن يسمح بنفسه بقيم الثقافة فى مجتمع وعصر بعينه الى

Pearson, op. cit., P. 87.

(٩١)

Ibid., P. 86.

(٩٢)

Ibid., P. 99.

(٩٣)

Pearson, op. cit., P. 101.

(٩٤)

المقاييس والمحكات التى تبعث على استبدال قانون بآخر . فالقوانين اذن صيغ يبتكرها العقل ، ويحاول جهده ان تطابق ما يعتقد أنه العلاقات الحقيقية بين الظواهر . وليس هناك ما يكفل ان تكون مبتكرات العقل على وفاق مطلق مع الطبيعة . ويعبر « مبيرسون » ، Meyerson عن ذلك بقوله : « اذا توهمنا ان القوانين التى نحدد صيغها تنطبق على الحقيقة مباشرة ، فالفضل فى ذلك الوهم انما يرجع فحسب الى سذاجة حواسنا . والى نقص أساليب البحث وأدواته التى نستخدمها ، ولا تمكننا من الوقوف على كل ما يدعو الى اختلاف الظواهر فيما بينها » (٩٥) . فالفرق بين القانون والواقع هو بمثابة الفرق بين اللوحة المصورة والنموذج الذى تحتذىه .

والقوانين تقريبية لأنها مستخلصة من نتائج التجارب التى لابد ان تكون تقريبية . فكل تحسين يطرأ على الأدوات العلمية يؤدى الى تعديل صيغ القوانين التى سبق تحديدها . كذلك كانت تقريبية لأننا لا نستطيع ان نوغر كافة الشروط التى يتوقف عليها القانون ، او التى ينبغى ان يتوقف عليها القانون ، وكيف لنا ان نتيقن اننا لم نهمل شرطا جوهريا منها (٩٦) ؟

ومعنى هذا ان تأييد التجربة للقانون ، او التنبؤ الصحيح للوقائع ليس اختبارا نهائيا لصدق القانون . فهناك من القوانين التى خضعت للتعديل والتبديل فيما بعد ما كان يمكنها التنبؤ الصحيح بوقائع جديدة مثلما حدث فى التنبؤ بالكوكب « نبتون » Noptune على أساس من قوانين نيوتن . وقد كان ذلك تأييدا لتلك القوانين ، ولم يكن اثباتا حاسما لها ، لأن ذلك التأييد لا يعنى استيعاب كافة الوقائع ، بل يشير فحسب الى

(٩٥) د . محمود قاسم ، المرجع المذكور . صص ١٩٧ - ١٩٨ .

(٩٦) المرجع السابق ، ص ١٩٨ .

المستوى الذى بلغه تطور ادواتنا ومناهجنا . فليس هنالك اذن اختبار نهائى لصدق القانون الا فى حالة اثبات قساده فحسب .

ونحن اذ نحلل الخبرة ، يلزم علينا ان نشيد من تحليلنا نظاما اوسع ، هو بالضرورة تركيب وتاليف . لاننا لا نعثر على النظام فى الطبيعة تلقائيا ، ولكننا نضعه فيها ، او بالاحرى ، نضع قاعدة تقف من تحت تلك المظاهر الطبيعية التى تشكل خبرتنا . فلم يشهد « كوبرنيكس » الأرض وهى تدور حول الشمس ، ولم يشهد « نيوتن » القمر وهو يقترب من الأرض بمقدار قدم كل عشرة اميال من مساره ، ولم يشهد داروين تسلمل الانسان وانحداره عن اصوله ، ولم يشهد بلانك الطاقة وهى تتدفق فى كمات quanta ولكنهم جميعا أوضحوا ذلك فى نموذج من السلوك يكمن من تحت تلك المظاهر ويجعلها معقولة بالنسبة اليها . وهذا النظام المفترض لا يختبرد مباشرة بالرغم من استمداده من الخبرة ، ومن ثم فليس هنالك ضمان يكفل لنا ان يكون النظام او القانون الذى نصوغه مرة ، نظاما او قانونا نهائيا . ومن العبث البحث مقدما عن ضمان يكفل لأن تكون قوانين الطبيعة التى نكتشفها ونصوغها مغطية لسائر الوقائع التى سنواجهها فى المستقبل . ونحن نقيم تنظيما وترتيباً جزئيا ومتحيزا ، لأن المستقبل لو تطابق كله مع تلك الومضات الجزئية ، فلا بد ان نكون الات تعمل وفقا لدور معين يمكن فهمه فهما تاما . ولا يمكن ان يتغير قط ، وهذا لا يحدث ابدا (٩٧) .

فاذا اتفقت الوقائع المشاهدة مع صيغة القانون التى تتخذ فى معظم الاحوال صورة رياضية ، فهذا يشير لدى « سليفان » الى مثل من امثلة التكيف والملاءمة بين الانسان وعالمه . ولا يعنى ان العالم بطبيعته يجرى

على ما تجرى عليه الصيغة الرياضية للقانون (٩٨) . غير أن « ديوى » يتعمق هذا الضرب من التكيف والملاءمة على نحو منطقي ، فيجعل من القوانين العلمية وسائل تستهدف غاية . فالقوانين لا تكون وسائل للتنبؤ إلا بمقدار ما تؤدي مهمتها من حيث هي وسائل لخلق موقف معين خلقا يتم بواسطته التحويلات التي نجريها على مادة اشكالية سابقة ، وهي تحويلات تتحقق بالعمليات الاجرائية التي نهتدى في ادائها بالقوانين . فليس التنبؤ اذن قضية مقبولة كل القبول ، مالم تؤد الاجراءات المطلوبة . بحيث نجد أن النتيجة المترتبة على ادائها هي المادة المشاهدة التي قد تنبأت بحوثها (٩٩) . والعبارة القائلة بأن « هذه الظاهرة هي حالة تتدرج تحت قانون معين » عبارة فيها جزء محذوف ولا يجوز تأويلها على انها تعنى أن القوانين كامنة في الظواهر كمونا يجعلها جزءا من طبيعة الظاهرة نفسها ، وموجودة في العالم الخارجى وجود الظواهر ، ولا على انها تعنى أن الظواهر امور يستلزمها القانون ، اذ هي تعنى فحسب أن مجموعة معينة من السمات المقترنة المختارة المرتبة هي أساس كاف ، أو تتخذ أساسا كافيا ، يبرز لنا أن نعم القول تعميما ، واذا ما فرغنا من صياغته ، كانت له صورة القانون . واذا ما تم لنا القانون ، كانت الحالة التي كنا قد وقعنا عليها مؤلفة من تلك المجموعة من السمات ، أساسا صالحا للاستدلال (١٠٠) .

فهمة القانون اذن ، كما هي مهمة التنبؤ ، ومهمة العلم بأسره هي حملنا على الفعل الصحيح فى الوقت الصحيح الصحيح بصورة تقريبية (١٠١) ، يطرد اتقانها وتجويدها .

(٩٨) سليفان ، آفاق العلم ، ص ١٥٨ .

(٩٩) جون ديوى ، المنطق ، ص ٦٩٩ .

(١٠٠) المرجع السابق ، ص ٧٣٢ .

وقد عرفنا أننا أن من خواص الفعل الانساني أن يختار عند كل خطوة من بين عدة بدائل ممكنة ، والانسان يستطيع أن يميز بين هذه البدائل بمقتضى الغايات التى يسقطها على المستقبل ، لأن اختياره موجه نحو المستقبل التى ترسم الغايات الانسانية حدوده وأفاقه . كما تنحو أفعالنا نحو نوع من المستقبل المقيم الذى لم تجعلوه ابصارنا بعد . والقوانين العلمية هى التى يمكن أن تكون المشاعل والمصاييح التى تبدد غيومه وظلمته ، فهى القاعدة التى نسترشد بها فى أفعالنا ونحن على ثقة من أن تلك القاعدة ستقودنا الى مستقبل لم يعد مجهولا .

ويقول « برونفسكى » أن القانون يرسم توقعنا للمستقبل بطريقة منهجية تشبه الاختزال ، وكلما اتسعت الحالات التى ينطبق عليها القانون . وكلما أوجزت عبارته ، كلما أضفينا عليه قوة واستحقاقا (١٠٢) .

(هـ) النظريات العلمية

تعتمد النظريات العلمية التتويج النهائى للمنهج العلمى ، وحصاد خطواته الأخير . فكل ما يهدف اليه المنهج العلمى نجده دوما فى النظرية العلمية ، فهى التى تحشد الوقائع والمفاهيم والفروض والقوانين فى سياق ملتئم واحد . بل أن وجودها متضمن بصورة أو بأخرى فى كل منها . وبها يقدر دور كل من الوقائع والمفاهيم والفروض والقوانين فى تحقيق غايات المنهج العلمى ، كما أن الحكم على كفاءة المنهج إنما هو حكم على كفاءة الطريقة التى أسلمت الى النظرية . غير أن للنظرية مكانتها الخاصة من العلم ومنهجه . ففى الاطار الفكرى الصريح الذى يربط بين الوقائع والمفاهيم والفروض والقوانين ، ولا يصرح به الا بعد تحقيقه بالشواهد التجريبية . ولكنها تظل فرضا واسما متضمنا ان لم يتح لها هذا التحقق .

Bronowski, The Common Sense of Science. P. 87. (١٠١)

Ibid., P. 110. (١٠٢)

وهى بحكم اشتقاقها من اليونانية تعنى التأمل (theoria) فليست اذن نتيجة مباشرة من معطيات الواقع . وهى لا تنبثق من تلقاء ذاتها من البحث التجريبي ، بل بوصفها حولا عقلية لمشكلات مثارة . كما أنها تقدم ، من قبل ذلك ، الأساس الذى ينبغى أن تحدد بمقتضاه الاسئلة التى يجاب عنها . وتفترض حلول النظرية المقترحة نسقا متازرا من الوجهة المنطقية للمشكلات المطروحة من شأنه أن يجعل الوقائع العلمية ومائز العناصر والخطوات جزءا من المعرفة العلمية المقبولة .

وتختلف نظرة العلماء وفلاسفة العلم الى مهمة النظرية باختلاف نظرتهم الى مهمة المنهج العلمى نفسه من حيث هو وصف أو تفسير أو تنبؤ أو تحكم . فهناك من يقصرون مهمتها على مجرد الوصف كما هو الحال عند مآخ وبيرسون وفايجل . وبيرر دوهم الذى يرى أن هدف النظرية الفيزيائية هو العرض representation الطبيعى فى تنسيق منطقي يعمل كنوع من الصورة أو الانعكاس للنظام الحقيقى الذى تنتظم به الوقائع . ويربط بين القوانين التجريبية المشتقة ، فهذا هو ما يجعل النظرية مثمرة ومفضية الى اكتشاف جديدة . بينما التفسير شيء آخر لا تصنفه النظرية السليمة بل يأتى متطفلا عليها . كما أن تعديل النظرية فى رأيه لا يحدث الا بفضل الجانب الوصفى من النظرية ، لأنه « اذا ما تعارض تقدم الفيزياء التجريبية مع نظرية معينة وأرغمها على التعديل والتحصول ، فإننا نجد أن جانب العرض (أى الوصف) منها هو الذى يدخل كله الى النظرية الجديدة ، بينما ينحى فقط الجانب التفسيري (١٠٣) . ولعمدنا مع « دوهم » فى تدليله على أولوية الوصف على التفسير فى

تقدم النظرية ، لأن حجته السابقة نفسها ليست فى صفه ، فما دام جانب الوصف هو الذى يدمج فى النظرية الجديدة ، فان التغير فى النظرية لابد ان يكون من جانب آخر يكون هو الدافع على تغييرها وتقدمها .

ويواصل « دوهم » دفاعه عن الوصف غاية للنظرية ، فيستعير من « ماكورن رانكين » Rankine تفرقة الشهيرة بين نوعى النظرية . فهناك النظرية التجريدية abstractive وهى التى تختص بالوصف ، وهناك النظرية الفرضية hypothetical وهى التى تتعلق بالتفسير . فاما الاولى فهى التى تتحدث عن فئة من الأشياء والظواهر التى تحدد بالوصف ، ولابد لفهمها من أن تنسب أسماء أو رموز الى التماثل القائم بين خواصها الشائعة فيها على نحو ما هى مدركة بالحواس دون ادخال اى فرض . واما الثانية فهى التى تعالج فئة من الأشياء والظواهر التى تحدد وفقا لتصوير ظنى يصاغ بطريقة لا تبدو للحواس ، وتعديل لبعض الفئات الأخرى من الأشياء والظواهر المعلوم قوانينها من قبل . ويزعم « رانكين » أن النظريات الفرضية اى التفسيرية لابد أن تخلق مكانها تدريجيا للنظريات التجريدية الوصفية ، رغم اعترافه بأن النظريات الفرضية خطوة أولى لاتاحة النظام والبساطة للتعبير عن الظواهر قبل أن يكون من الممكن النهوض باى تقدم فى بناء النظريات التجريدية (١٠٤) .

ويبدو أن « دوهم » و « رانكين » معه قد وضعوا العربية أمام الحصان . كما يقول التعبير الشائع ، وذلك لأن دعوتهما بأولوية الوصف وافضليته على التفسير فى صياغة النظرية العلمية لا تقوم على أساس من الواقع فيما يصطنعه المنهج العلمى . فالوصف وعرض الوقائع لا يمكن أن يستوفى دون افتراض مفسر يضع الاطار النسقى الذى يبرز هذا

الوصف ، كما أن الوصف نفسه انما يعد اختبارا تجريبييا لقيمة ذلك
الفرض المفسر .

فتقدم المعرفة العلمية النظرية رهين ، كما يقول موريتس شليك
Schlik ، بالتفسير . لانه يعين على التنبؤ بسلوك الأشياء التي
عرفت من قبل ، طالما أن ذلك السلوك يمكن أن يستتبع من سلوك
أشياء قد أشير اليها بتصورات مستخدمة في التفسير ، فلو فسرنا
الحرارة على أنها صورة من صور حركة الجسيمات ، لأمكننا أن ننسب
كل ظواهر الحرارة الى خواص الحركة غير المرئية لطائفة من الجسيمات ،
ومن ثم يمكن التنبؤ بظواهر الحرارة التي كانت مجهولة لنا من
قبل (١٠٥) .

ويعنى التفسير اكتشاف التماثل في غير المتماثل ، والوحدة في
المختلف ، ويقوم على تضمين الخاص في العام ، فهكذا ترتد الحرارة
مثلا في تفسيرها الى حالات خاصة من الحركة (١٠٦) . وعلى هذا
النحو تتجلى مهمة النظرية التفسيرية كضرب من الابداع الذي عرفنا
من صوره كشف التماثل في المختلف والوحدة في المتنوع .

ومهما يكن من امر الوصف أو التفسير جوهرًا للنظرية وغاية ،
فإن الوقوف بها عند واحد منهما يصيبها بالعجز والقصور ، ويضلنا عن
فهمها وتقديرها . فما دامت النظرية هي مطلب المنهج العلمى الأخير ،
فلا بد أن تستوعب مهامه جميعا .

وإذا كانت النظرية إطارا نظريا ، فهي تتضمن تجريدا من مادة
الدراسة العينية ، وليس ثمة قاعدة تبين أى جوانب الدراسة ينبغي

Moritz schlick, Description and Explanation, in (١٠٥)
philosophy of science, P. 471.

Ibid., P. 471.

(١٠٦)

أن تجرد وتدرس مستقلة عن غيرها . ولكن بفضل ما يهدف اليه المنهج العلمى من تحقيق الترابط المتبادل النسقى systematic بين الظواهر فيمكن تجريد تلك الجوانب التى تحقق ذلك الهدف . غير أن تحقيق ذلك الهدف بواسطة النظرية لابد أن ينطوى على مظهر من مظاهر الاصطناع المبتكر ، ولذلك تعد النظريات لونا من ألوان الخيال الملثم convenient fictions (١٠٧) . فرغم أنها تنشأ عن الواقع فإنها تنطوى على كيانات وأبنية لا تخضع للمشاهدة ، فهى نتاج خيال الباحث انذو يحاول اسقاطها على الواقع (١٠٨) . فليس هنالك نظرية واحدة بعينها قد فصل فيها بصدد ظاهرة بعينها ، بل تتعدد النظريات ، وتتقدم بخطى متتابعة نحو أكثر التقريبات انطباقا على الواقع . وصياغة نظرية جديدة لا يشبه فى نظر « آينشتين » هدم كوخ حقير وبناء ناطحة سحاب بدلا منه . بل هى أقرب شبهها بحال رجل يتسلق جبلا ويتسع مدى بصره . ويرى أفقا جديدة ، كلما زاد ارتفاعه ، فحينئذ يبصر مسالك جديدة ، تصل بين البقاع المنتشرة فى سفح الجبل مما كان يتعذر عليه رؤيتها لو لم يبرح هذا السفح (١٠٩) .

وعلى هذا الوجه يمكن أن نفهم استبدال نظرية بأخرى ، كما حدث لنظرية « نيوتن » عندما تخلت عن مكانها لنظرية « آينشتين » . فالقديمة لم تعد خطأ بقدر ما أصبحت مجرد حالة خاصة من بين الحالات التى تشملها النظرية الجديدة ، ولا تصبح خطأ الا اذا تخطت مجالها المحدود .

وتنطوى النظريات العلمية على نوع من التقدير والتقويم . فهى

Cohen and Nagel, op. cit., PP. 396 - 7. (١٠٧)

Brown and Ghiselli, op. cit., P. 54. (١٠٨)

(١٠٩) آينشتين ونفلد . تطور علم الطبيعة . ص ١٠٩ .

تقدر المعارف السابقة وتزنهما ، وتكشف عما فيها من ثغرات ، وتقوم بتوجيه البحث نحو ما ينبغي أن يكتشف أو يختبر صحته . فالقيم كما يقول « ميردال » Myrdal تنفذ الى قلب العلم عن طريق النظريات ، لا بوصفها رغبات واهواء تحرف الفكر ، بل بوصفها مبادئ جوهرية تشكل بناء الفكر النظرى . مزودة اياه بالمعنى والاتجاه (١١٠) .

٣ - أدوات المنهج العلمى :

« الملاحظة والتجربة » :

قد يخلط أحيانا بين الاداة ، والمنهج بحيث قد يستنفد مفهوم المنهج العلمى داخل التجربة . فما دام المنهج يستخدم التجريب ، فان للتجريب هو المنهج العلمى . وهذا خلط لا يستقيم مع منطق للبحث العلمى . فالتجربة سواء الفعلية أو الخيالية ، والملاحظات التى تنتج عنها ، هى جميعا أدوات أو وسائل دقيقة ومحكمة لجمع المعطيات أو البيانات . أما المنهج فهو خطة أو استراتيجية استخدام تلك الأدوات وتوظيفها بحسب ما تحدثنا عنه من قبل من مسلمات المنهج ، وأهدافه ، ووظائفه ، وأبنيته .

وعلى اية حال . فان الملاحظة والتجربة لا يعينان نشاطا سلبيا يتلقى به رجل العلم معرفته بعالمه ، وحسبه أن يحذق معالجة أدواته ليتقن له أن تتجمع لديه النتائج التى تؤلف فى النهاية مجموع معرفته التجريبية .

بل ينبغي أن نفرق منذ البداية بين معنيين مختلفين للأسلوب التجريبى ، على نحو ما فرق بينهما « كلود برنار » من قبل . فهناك الاسلوب الامبيريقى (أو التجربى) empirique وهو الذى يكتسبه

الانسان بالممارسة العملية اللاواعية ، لكل شيء من الأشياء . والاسلوب التجريبي expérimentale الذي يعتمد اليه الباحث عن طريق استدلال دقيق واع يقوم على تحقيقه لفكرة تثيرها الملاحظة وتثبتها التجربة(١١١) .

وقد حرص « ديوى » ايضاً على التمييز بينهما . فالخبرة الامبيريقية عنده هي التجمع العرضي لطائفة من الأعمال التي لم يهيا لها الترجية . وبهذا المعنى تعد مدركاتها وتطبيقاتها لاعقلية ولا علمية معا . وهي مثل الطب القديم من جهة اعتماده على اجراءات علاجية استخدمت في الماضي دون معرفة السبب العلمي (أى النظرى) الذي من أجله فضل علاج على آخر . فهذا الاجراء القائم على المهارة قد يزوى ثمرة ، ولكنها ثمرة الطرائق المتجزاة ، ونتيجة المحاولة والخطأ(١١٢) .

ويمكننا أن نضيف الى هذا التمييز بين اسلوبين للتجربة ، اسلوبا ثالثا هو التجربة الخيالية . وهي التي تجرى بالخيال على استنتاجات معينة بغض النظر عن الصعوبات العملية التي تحول دون اجرائها الفعلى(*) (١١٣) ويقول « أنيشتين » أن قانون القصور الذاتى هو أول تقدم كبير فى الفيزياء . بل هو البداية الحقيقية لهذا العلم . وقد نشأ هذا القانون من التأمل فى تجربة مثالية او خيالية . أى فى جسم يتحرك باستمرار دون أية مقاومة ، ودون أى تأثير لقوى خارجية(١١٤) .

(١١١) C. Bernard, op. cit., PP. 20 - 1.

(١١٢) جون ديوى ، البحث عن اليقين ، صص ١٠٥ - ٦ .

(١١٣) أنيشتين وأنفك ، المرجع المذكور ، ص ١٢٤ .

(*) وقد مر مثال على هذه التجربة فى حديثنا عن مبدأ اللاتمين لهايزنبرج .

(١١٤) المرجع المذكور ، ص ١٥٩ .

والملاحظة والتجربة أمران متتامان ، ومن طبيعة واحدة . فليست الأولى سلبية بينما الثانية ايجابية . بل هما ايجابيتان ، ويمثلان دخلا عقليا لتنسيق عناصر الظاهرة البعثة المتناثرة . وفى الملاحظة يتفاوت تدخل العقل بتفاوت القدرات والامكانيات . وليست العبرة فى تكس الملاحظات وتسجيلها ، بل بالقدرة على تنسيقها وربطها ، وتفسيرها تفسيراً صحيحاً للافادة منها فى الفهم والكشف . وقد يرجع قصور الملاحظة غير العلمية عن فهم الظواهر وكشف العلاقات بينها الى أنها ملاحظة غير موجهة كما أنها ترى الظواهر منفصلة عما عداها . وأما التجربة فهى ملاحظة الظاهرة بعد تعديلها تعديلاً كبيراً أو ضئيلاً عن طريق التحكم فى بعض ظروفها واصطناعها (١١٥) .

والتفرقة بين الملاحظة والتجربة تفرقة غير جوهرية ، فليس فى كليهما سوى وقائع عينية ملموسة على المرء أن يحصلها بأساليب البحث الدقيقة ، والتفرقة بينهما لا تكون على أساس من « انفعال » الأولى و « فاعلية » الثانية ، بل على أساس ما يقوم به كلاهما أو لا يقوم به فى سبيل السيطرة والتحكم فى ظواهرها (١١٦) .

واجراء الملاحظات والتجارب بمعناها العلمى هو التفرغ للبحث وبذل الجهد بغية الحصول على الوقائع التى يتمكن الذهن بمساعدة الاستدلال من أن يستخلص منها معرفة وعلماً . والملاحظة هى التى تشير الى الوقائع بينما التجربة تمدنا بالمعلومات عن تلك الوقائع . ولا يمكن اكتساب تلك المعلومات الا بالقيام بعملية موازنة واصدار حكم ، أى بمقتضى استدلال تجريبي . والتجربة اذ تتضمن اجراء الملاحظة واقامة الموازنة واصدار الحكم ، انما تستند الى معيار ومحك

(١١٥) د. محمود قاسم ، المرجع المذكور ، ص ٧٩ .

C. Bernard, op. cit., P. 22.

(١١٦)

ليس في ذاته الا واقعة أخرى قد هيئت على نحو يضبط الحكم ويكسب الخبرة . والمنهج التجريبي الذي يصطنع الملاحظة والتجربة ، فن ، هو فن الحصول على وقائع دقيقة عن طريق تلك الاجراءات التجريبية ، كما هو فن استخدام تلك الوقائع عن طريق الاستدلال التجريبي .

ويقاس كل تقدم في العلوم التجريبية بدرجة اتقان ذلك الفن لوسائله التي تستخدمها تلك العلوم في بحوثها . وكلما ظهرت وسيلة جديدة من وسائل التجريب كلما تقدمت العلوم في المسائل التي تطبق فيها تلك الوسيلة . وبعبارة موجزة ، تضرب الحقائق العلمية الكبرى بجذورها في البحث التجريبي الذي هو بمثابة التربة التي تستنبت فيها تلك الحقائق (١١٨) .

والفكر أو البحث التجريبي هو الذي يجريه الباحث على واقعتين في وقت واحد ، يتخذ من الواحدة بداية ، وتلك هي الملاحظة ، ويجعل من الثانية نتيجة أو تحققاً . وتلك هي التجربة . والملاحظة والتجربة هما الضوء الذي يلقيه الباحث على الوقائع ، أما التفرقة بينهما فتميز في الملاحظة بحثاً لظاهرة طبيعية طليقة . بينما التجربة بحث لظاهرة معدلة مقيدة . وهذا هو ما حدا « كوفييه ، Cuvier الى القول بأن » من يلاحظ انما ينصت الى الطبيعة . أما المجرب فهو الذي يستجوبها ويحملها على الكشف عن نفسها « (١١٩) . غير أن الاستدلال التجريبي سواء في العلوم القائمة على الملاحظة كالفلك ، أو في العلوم القائمة على التجربة كما هو في معظم العلوم ، فلا يختلف في جوهره على الاطلاق ،

ibid., P. 25.

(١١٧)

ibid., P. 9.

(١١٨)

فنحن دائما بصدد حكم للمقارنة يستند الى واقعتين يبدأ الاستدلال باحدها كمقدمة على حين تكون الأخرى نتيجة له . ولكن الواقعتين ستكونان دائما في عنوم الملاحظة ملاحظات ، بينما يمكن في العلوم التجريبية استعارتهما من التجربة ، وحدها أو من الملاحظة والتجربة معا وفقا لمقتضى الحال ، ومبلغ التعمق في التحليل التجريبي (١٢٠) .

فاذا كان البحث بمثابة مشكلة يراد لها الحل ، فان الملاحظة تقوم بتحليل المشكلة ووصفها وصياغتها ، وتقوم التجربة باقتراح الحل وتبدير ظروفه ، ثم تأتى الملاحظة في النهاية لتساهم في اثبات كفاءة الحل وتقدير قيمته . والملاحظة في حاجة الى أدوات من الحواس والعقل على السواء لتحديد عناصر التجربة ومعالجة الوقائع .

فالتجربة مطلوبة لنوحد بها المعطيات التي تجيز لنا قبول ما نستدله من قضايا تسير بنا في طريق حل المشكلة ، فبغير أن نتعمد احداث تغيرات في الظروف الواقعية الماثلة أمامنا ، لا نتحدد المشكلة فضلا عن أن تحل . فهذه الظروف ، كما هي ماثلة ، لا نقيم لنا حدودا للمشكلة المراد حلها بواسطة البحث . ولا هي تصف لنا تلك المشكلة ، بل ولا تزودنا بالمادة التي في شأنها أن تختبر صدق الحل المقترح (أى الفرض) اختبارا كافيا . ولهذا نستطيع أن نسارع الى القول - حتى قبل أن نتناول بالبحث المفصل خصائص المادة العلمية كما هي قائمة في واقع الأمر - بأن المادة التي تختبر بها صدق الفرض أو الحل المقترح لا بد لها أن تتميز بها الوقائع التي بدأنا باعدادها لنتخذها أساسا نبني عليه استدلالنا المنظمة الجائزة القبول . وبعبارة أخرى ، فان المادة العلمية ، أى الوقائع ، لا بد لها بالضرورة أن تتميز بفوارق هامة تختلف بها عن

المادة كما تقع لنا فى مجال الادراك الحسى المباشر(١٢١) . ومعنى هذا اننا لا بد أن نؤلف وقائعنا الملائمة لصياغة الفرض عندما نعمد الى اختيارها من بين معطيات الحس التى لا تحمل معنى فى ذاتها ، كما ينبغي علينا فى التجربة من توافر الشروط التى تجعل من هذه الوقائع المؤلفة النتيجة المنتظرة من تحقيق الفرض ، والا ثبت بطلانه .

ولكى يتحقق ذلك فلا بد أن تتضمن مادة البحث التجريبى المفهومات التى توجهنا باعتبارها وسائل اجرائية ترسم خطة السير فى عملية اصطناع ظروف التجربة . فهذه المفهومات هى التى تمكن القائم بالتجربة من اخيار المواد أو الوقائع العلمية الملائمة وتنظيمها . وفى التجربة نحاول أن ننحى عنها كل عنصر لا يكون ذا صلة بتحديد المشكلة المراد بحثها وحلها ، والذي لو بقى لكان عائقا يحول دون بلوغنا الحل المقصود . وفضلا عن ذلك فان التجارب تهيء لنا أيضا وقائع جديدة من شأنها أن تفيد فى اصدار حكمنا على الفرض أو الحل المقترح . فلا مفر إذن فى المنهج التجريبى من القيام بالعمليات التى ننفى بها هذا ونثبت ذاك ، ونعزل بها هذا وندرج ذاك ، ونفصل الشيء عما عداه لنستوضح حقيقته الذاتية(١٢٢) . فعمليات الاثبات لما يمثل لنا عونا ، والنفى لما يعد عائقا ضرورة فى اصطناع ظروف التجربة اصطناعا مقصودا .

وتتخطى التجربة نتائج المعطيات الحسية والوقائع الغفل لأنها تبرز لمواجهة المستقبل ، والمواقف التى لم تجرب بعد ، فهى لا تعبر عن الواقع وتفسيره وحسب ، بل تعبر عنه وتفسره بقدر ما يفيدنا فى

(١٢١) جون ديوى ، المنطق ، ص ٧١٠ .

(١٢٢) المرجع السابق ، ص ٧١١ .

فهم المستقبل والتنبؤ به . كما يبرز فيها مطلب المنهج العلمى فى التحكم بأجلى صوره ، فرجل العلم يبدع من خياله تصميميا للتجربة يتحكم بواسطته فى عناصر الواقع ، ويستدرج به المقدمات المطروحة الى نتائج جديدة . فهى ابداع علمى يخلق ظروفًا جديدة ، ويصطنع وضعا يهيم تحقيق غايات العلم . ولو لم تكن ابداعا لما كان البحث التجريبي منتجا مثمرا .

وتنطوى الملاحظة والتجربة على ضرب من العزم الخلقى moral determination الذى يتبدى لدى أولئك الذين اتخذوها طريقا وحيدة للاثبات ، فقد كابدوا المشقة والعنت وسط أدغال الضغوط الخرافية والدينية والسياسية ، ليمهدوا طريقا معبدا تتحدى العقائد التقليدية الراسخة ، وهبوا حياتهم لتأمينها والذود عنها بحثا عن الحقيقة (١٢٢) .

ويعنى الالتجاء للملاحظة والتجربة تقويما للسلطات الأخرى يقضى برفضها والاعتراف بالملاحظة والتجربة مصدرا وحيدا للسلطة . فهى من دون السلطات جميعا ، تقبل التحدى والاختبار المتصل لتجويدها ، ومن ثم فهى سلطة ذاتية مفتوحة ، أو بكلمة واحدة ، هى التزام صريح .

٤ - لغة العلم

« الرياضيات »

إذا كان المنهج العلمى يعتمد على الملاحظة والتجربة أداة له فى اكتساب المعرفة ، فانه لا يحصر نفسه فى النتائج المباشرة الضيقة التى تتيحها له الملاحظات والتجارب المتفرقة . بل يحاول أن يقدم لنا نظرة لها

من الاستيعاب والشمول ما يجعل من النتائج التجريبية حالات وأمثلة لحقائق أوسع وأكبر . ولا يبلغ المنهج العلمى تلك النظرة باثراء خبرتنا المعتادة والتوسع فيها ، بل يتطلب ذلك مبدأ جديداً من النظام order والشكل أو الصورة form الذى تندمج فيه أوصافه وتفسيراته وتنبؤاته وتحكمه ، بحيث يكون لها جميعاً طابع التعميم الذى يتجاوز حالاتها الخاصة . ولا يتحقق ذلك الا بايجاد لغة علمية تزود العلم ومنهجه بالنظام والشكل (أو الصورة) .

وقد كانت اللغة المعتادة أول محاولة قام بها الانسان ليفصح عن عالم مدركاته الحسية عن طريق عملية اطلاق الأسماء ، والتصنيف التى تكشف عن ضروب التماثل والاختلاف فى الظواهر على اساس من تماثل واختلاف أسمائها . ولا تبحث اللغة عن التماثل والاختلاف فقط بل عن النظام . وليس لها غاية نظرية فحسب ، بل هى تمكنا من تواصل أفكارنا والتنسيق بين نشاطنا العلمى ، فلها إذن مهمة غائية (١٢٤) .

كذلك العلم عندما يخلق مفهوماته ، يتبع مبدأً محدداً من التصنيف ، غير أن كل نظم التصنيف نظم مصطنعة ، لأن الطبيعة - على حالها - كما تبدو لنا مباشرة وعلى نحو فردى جزئى لا تحوى غير ظواهر مفردة متنوعة . وصياغتها فى تصورات وقوانين انما هو نوع من النظام . وكل نظام كما يقول « كاسيرر » Cassirer « عمل فنى ، بمعنى أنه نتيجة فاعلية خلاقة واعية . وعلى هذا فليس هنالك ما يقطع اتصال اللغة بالعلم ، الا أن ما يتم دون وعى فى اللغة ، يجرى فى العلم عمداً وعلى منهج مرسوم (١٢٥) . وقد استخدم العلم فى صوره البدائية الاولى عند فلاسفة أيونيا الطبيعيين لغة الحديث الجارية . ولكن عندما اكتشف

Cassirer, An Essay on Man, PP. 263 - 4.

(١٢٤)

Ibid., P. 264.

(١٢٥)

الفيثاغوريون لغة جديدة هي لغة العدد ، كان ذلك ايذانا بمولد لغة العلم . وقد كان الفيثاغوريون أول من رأى في العدد عنصرا كليا لم يعد مقصورا على نطاق خاص من البحث ، بل انبسط نفوذه على كل العالم . غير انهم قصروا عن تمييز الرمز عما يرمز اليه من اشياء ، فالرمز عندهم لا يفسر الرموز اليه بل يحل محله ، وليست الأعداد تعبيرا عن الاشياء ، بل الاشياء نفسها اعداد (١٢٦) . ويبدو أن هذا الوهم الفيثاغورى القديم قد علق بأذهان بعض العلماء فى عصرنا الحديث ، فتحول العالم المصطنع من الأرقام والرموز والنسب والقوانين الى عالم واقعى كل ما عداه زيف باطل ، فهذا وحده هو الذى يخضع للعقل والفكر (١٢٧) . وانقلب العلم بذلك الى صورة من صور المثالية العقلية . فبرى « جيمس جينز » ، *Jeans* ان الطبيعة وعقولنا الرياضية الواعية تعمل طبقا لقوانين واحدة ، والطبيعة لا تكيف سلوكها الا حسب عقولنا المفكرة ، وفى هذا القول ما يبرر تبريرا كافيا ما نراه من أن الكون قد اقيم على اسس رياضية ، ولا بد أن يكون مبدع الكون الأعظم من علماء الرياضة البحتة (١٢٨) . وعلى هذا الوجه يمكن أن نقضى آراء « جينز » الى نزعة مثالية موضوعية . على حين تؤدي آراء « آرثر ادنجتون » *Eddington* فى هذا الصدد الى نزعة مثالية ذاتية ، لأنه يعتقد أن ما تستطيع الفيزياء أن تقدمه هو المعرفة البنائية على أساس رياضى . وخصائص الطبيعة الرياضية خصائص شخصية اضفيناها نحن على الطبيعة لأننا مرغمون على أن نرتب الظواهر فى هيكل رياضى بفضل تكوين عقولنا . وبمقتضى

Ibid., P. 265.

(١٢٦)

٠ (١٢٧) د يحيى هويدى ، مقدمة فى الفلسفة العامة ، ص ١٦٥ .

(١٢٨) جيمس جينز ، الكون الغامض ، ترجمة عبد الحميد مرسى ،

ص ١٥٢ .

العلم يسترد العقل من الطبيعة ما أضافه هو نفسه الى الطبيعة (١٢٩) .

غير ان الأعداد أو الرياضيات بصفة عامة ليست سوى لغة جديدة تفوق لغة الكلام فى وظيفتها العلمية . فالألفاظ فى اللغة أشعة متناثرة لاتضمها بؤرة واحدة ، وكل كلمة جديدة بداية جديدة فى تأليف جديد ، ولكل مصطلح لغوى نطاقه الخاص من المعنى . أما العدد فجوهره نسبى لا مطلق وليس له كيان فى ذاته . وموقعه الذى يشغله فى الجهاز العددي هو الذى يحدد معناه ، وترتبط المصطلحات العددية معا برابطة مشتركة . وبفضل نظريات فريجه Frege و « رسل » و « بيانو » Peano فقد العدد كل أسرارهِ الأنطولوجية ، ولم يعد كيانا واقعيا بل أصبحنا نرى فيه رمزية جديدة تفوق رمزية الكلام المعتادة تفوقا الى غير حدود فى سبيل تحقيقه لأهداف العلم . فالأعداد ليست ألفاظا ، بل مصطلحات تجرى على خطة واحدة أساسية ، ومن ثم فهمى تدلنا على قانون بنائى واضح محدد (١٣٠) .

وقد كان الكشف الفيثاغورى خطوة أولى فى تطور العلم ، بيد أن عقيدتهم الميتافيزيقية كانت عقبة فى فهم الأعداد الصماء irrational numbers ، لأنها امر لا يمكن التفكير فيه ، والتحدث عنه ، ولا بد أن تعد فى نظريهم تناقضا مع ما كانوا يظنونونه توافقا وانسجاما بين صور المعرفة وصور الوجود . وكان اكتشاف الأعداد الصماء محظما لفكرتهم ولم يعد هذا الانسجام قائما . وقد كان فى الوسع الخروج من هذا المازق اذا ما أضفينا على الحد طابعا رمزيا ، فالفئات الجديدة من العدد لا تخلق اشياء جديدة بل تبدع رموزا جديدة . وهى لا تصف

(١٢٩) سليفان . أفاق العلم . ص ١٥٧ .

Cassirer, op, cit., P. 267.

(١٣٠)

أشياء بل تعبر عن علاقات • وهى بذلك أداة للعلم ولغة له تحسن التعبير
أفضل من غيرها من اللغات (١٣١) •

ويعد تاريخ الكيمياء من خير الأمثلة وأبرزها على التحول البطيء
فى اللغة العلمية • فعندما كانت لا تعدو الشواهد التجريبية كانت لغتها
غامضة قاصرة • ولم تتعلم الكيمياء أن تتحدث بلغة الكم قبل نهاية القرن
الثامن عشر ، أى فى عصر « لافوازييه » ثم أخذ التقدم يجرى بخطى
حثيثة عندما اكتشف « دالتون » قانونه عن النسب المتكافئة والمتضاعفة ،
فشقت الكيمياء طريقا جديدة ، ورسخت فيها قوة الرياضيات • فقد كانت
قائمة العناصر الكيمائية قائمة تجريبية فحسب ، ولم تكن معتمدة على
مبدأ ثابت أو نظام نسقى • ولكن أزيلت تلك العقبة عند اكتشاف النظام
الدورى للعناصر ، فوجد كل عنصر موضعه فى النظام ، وتميز هذا الوضع
بعده الذرى • والعدد الذرى كما يقول « سومرفيلد *sommerfield*
هو « العدد الذى يدل على مكان العنصر فى النظام الطبيعى حين يؤخذ
فى الحساب العلاقات الكيمائية عند الحكم على ترتيب كل عنصر (١٣٢) » •
وقد استطاع الباحثون فى الكيمياء اعتمادا على هذا النظام ، التنبؤ
بعناصر مجهولة ، وأن يكتشفوها من بعد • وهكذا اكتسبت الكيمياء بناء
رياضيا زودها بكفاءة استنباطية راقية •

وقد أحيطت رموز الرياضيات منذ البداية شأنها شأن اللغة والفن
بجو سحرى • وأولانا الناس احتراما كاحترام الايمان الدينى والصوفى ،
ثم تطور هذا الايمان الى عقيدة ميتافيزيقية • فهذا « ميلو » *Milhaud*
يقول : « ليس لك أن تعتقد أن السحر الرياضى قد بطل تأثيره لأن شيطان
الهندسة قد انتهى من عمله • فطالما وجد فى العالم فيلسوف شغل نفسه

Ibid., P. 269.

(١٣١)

Ibid., P. 272.

(١٣٢)

بفك رموز سر المعرفة ، فسيجد أمامه أولا تلك الرياضة التي تقول له :
 اننى أول سر يجب أن تفسره ، اننى ٠٠ ٠٠ أجدر مظاهر النشاط العقلى
 بالاعجاب ، ذلك النشاط الذى يستمد قوته من منابعه الذاتية ، والذى
 يجد نفسه يسير بمعجزة أمام الأشياء ٠٠ ٠٠ اننى الفلسفة الأزلية لعلمك
 الوضعى (٢٢) ، »

ولكنها ليست معجزة وليست سحرا ، كما انها ليست نشاطا مستمدا
 من نبع ذاتى ، وتاريخها لا يكاد يختلف عن تاريخ الصور الرمزية
 الأخرى . ورغم أنها لغة العلم ، فان العمليات العقلية التى تتم بها
 كشفها تتصل اتصالا وثيقا بالعمليات العقلية التى تتحقق بها الكشف
 العلمية . وقد برهن كيرت جدل Goedel عالم الرياضيات عام ١٩٣٢
 بنظرية « عدم الاكتمال » incompleteness ، أنه برغم تمكن
 قواعد الرياضيات من بناء الصرح العقلى الهائل للعلم ، الا أن أسسها
 هى نفسها ليست بأكثر أمنا وأطمئنانا من أسس البناء المتهدم للحس
 المشترك الذى يحيا فيه غير العلماء . وبعبارة أخرى ، أثبت « جدل »
 أن منطق الرياضيات مهما تبلغ دقته ورشاقتة ، فهو فى حاجة الى منطق
 آخر يسوغ اتساقه (١٢٤) . أى أن مشاكل نسقها ونقائضه لا تحل داخل
 النسق الرياضى ، بل ينبغى أن تحل فى نسق آخر ، هو المنطق .

ولا شك أن الرياضيات قد نشأت من الخبرة الانسانية وتجردت
 عنها ، وهذا يفسر تطورها . وهى اذا كانت تجريدا من الحس ، فليست
 تجريدا عاديا ، كما يقول « الدكتور محمود قاسم » . بل تجريدا ابتكاريا
 لا يشبه ما يوجد فى التجربة (١٢٥) . وبديهياتها ليست أحكاما تأليفية

(١٢٢) د . محمود قاسم ، المرجع المذكور ، ص ٢٢٢ .

(١٢٤) Pyke, M., *Boundaries of Science*, PP. 186 - 7.

(١٢٥) د . محمود قاسم ، المرجع المذكور ، ص ٢٢٧ .

قبلية كما يذهب « كانط » والمثاليون ، وليست وقائع تجريبية كما يزعم « جون ستورت ميل » وأصحاب النزعة التجريبية ، بل هي توشك أن تكون مواضعات conventions بحسب تعبير « بوانكاريه » . ولكن اختيارنا لها من بين كل المواضعات الممكنة موجهة بالوقائع التجريبية ، ولكنه يظل اختيارا حرا لا يحده سوى ضرورة تجنب التناقض . وهكذا يمكن أن تصدق مصادراتها صدقا صارما ، بينما لا تعدو أن تكون القوانين التجريبية التي حددها استخدامها للرياضيات ، تقريبات . ويفسر لنا هذا تعدد الهندسات وتباينها ، فهناك الهندسات الاقليدية واللا اقليدية ، وأية هندسة منها ليست أكثر صدقا وحقيقة من الأخرى ، بل يمكن فحسب أن تكون أكثر نفعا وملاءمة (١٢٦) .

ولأن موضوعاتها مجردة لا يشترط واقعيتها ، كانت قضاياها مطلقة وتيقينية ومن الممكن تطبيقها على أشد الموضوعات التجريبية اختلافا ، لأنها لا تتوقف على طبيعة الأشياء التي تعبر عنها . وهي تعبر عن الواقع تعبيرا بلغة خاصة كما يقول الدكتور هويدى ، لذلك لا تكفى وحدها ، والواقع يسبقها ويتعداها (١٢٧) . ومن ثم فالضرورة الرياضية لا تستنفد عالمنا الذي نعيش فيه ، وحسبها أن تقدم بدائل للاختيار ، ولكنها تنمو وتتطور بحيث تتطابق مع العالم أو بالأحرى ، مع تصوراتنا عن العالم . والاحصاءات الرياضية تتيح لنا مثلا واضحا للعلاقة بين الرياضيات والعالم الخارجى ، فبينما يعدنا العالم الخارجى ، على نحو تجريبى ، بمنحنى Curve التوزيع ، تمدنا الرياضيات بالمعادلة التي تنطبق على المنحنى التجريبى . والتجربة هي التي ترشد الاحصائى الرياضى فى كشفه واختياره للمعادلة المناسبة التي تنطبق عليها (١٢٨) .

Poincoré, La Science et L'hypothese, P. 56. (١٢٦)

(١٢٧) د. يحيى هويدى ، المرجع المذكور ، ص ١٦٦ .

Walker, M., The Nature of Scientific Thought, P. 50. (١٢٨)

والرياضيات افضل لغة للمنهج العلمى لأنها توفر لنتائج الاتساق والاختزال ، كما تزود قدرته على التعميم بمدى لا نهائى من الامكانيات .
وهى بذلك تحقق مثال البساطة المنشود فى العلم ، وتهب فروضه الخصوبة والقدرة على توليد النتائج . فاثبات الفرض لا يتم الا اذا صيغ فى صورة نظرية برهانية نجعل الفرض مقدمة لها ثم نستنبط منها كافة نتائجها الممكنة التى توضع موضع التجريب . ولا قيمة للفرض الا اذا اتخذ هذه الصورة الرياضية فى معظم العلوم .

ويقوم امكان تطبيق الرياضيات على العلوم التجريبية على مسلمة رئيسية هى « التجانس » فالعلم الطبيعى يضرب صفحا عن اللاتجانس الكيفى فيما يجربه من موضوعات ، حتى يجعلها افرادا فى نظام واحد شامل متجانس ، فتصبح بذلك قابلة للتحويل من بعضها الى البعض الآخر . فهذا التجانس فى الموضوع الذى يشمل مدى واسعا من الاشياء التى يفترق بعضها عن بعض فى التجربة المباشرة ، افتراق الصوت عن اللون ، والحرارة عن الضوء ، والاحتكاك عن الكهرباء ، هذا التجانس هو مصدر التوجيه الواسع الحر للأحداث والوقائع .
وتجانس الموضوعات العلمية عن طريق صوغها فى صيغة من العلاقات الرياضية ، هو التدبير أو اللغة التى تجعل من الممكن قيام هذا النظام الواسع الشديدي المرونة . فهذا التقدير الكمي المتجانس للوقائع اللامتجانسة هو بمثابة « القيمة التبادلية » للوقائع العلمية . والقيمة التى تنطوى عليها اية رياضيات بهذا المعنى ، قيمة علمية صرف . فهى لغة اقتصادية ذات قدرت عالية على الاستثمار ، وذات خصوبة وكفاية انتاجية كبيرة ، ان ابيح ذلك التعبير .

واذا كانت الرياضيات لغة ، فشأنها شأن اللغات ، لا تتفاضل فيما بينها من جهة الصدق ، ومن ثم فهى اكثر اللغات ملاءمة واشدها صلاحية فى التعبير عن الفاعلية العلمية .

ولا تقوم الرياضيات على تعريفات وبديهيات ومصادرات واحدة ، بل هناك دائما امكان ابتكار غيرها كما هو الحال فى الهندسات اللا اقليدية • وعلينا ان نختار اكثرها ملاءمة لبلوغ غايات العلم • ولكن حرية الاختيار هنا لا تكافئ حرية الفنان فى اختيار عناصره • فالفرق بينهما ان رجل العلم يتخذ منها وسيلة مناسبة لغاية ، بينما الفنان يتخذ عناصره غاية فى ذاتها •

وقد افضى تكوين موضوعات الرياضيات من حيث بساطتها ودقتها وبقينيتها ، وانطباقها على اوسع مدى من التعميمات ، افضى الى تصورهما مثلا اعلى للعلم يتطلع العلماء الى تحقيقه فى علومهم • ولكنهم لن يبلغوا ذلك الا من حيث اللغة التى يستخدمونها فى بحوثهم ، لأن موضوعات الرياضيات ليست من طبيعة الموضوعات العلمية لأنها ليست سوى مواضع ومسلمات وتعريفات اشتراطية تتطور بتطور الخيال الانسانى فى مواجهته لتطور المشكلات العلمية التى تتطلب على الدوام معالجة رياضية قد لا تنهى للرياضيات السائدة • وهناك مثل من الفيزياء على هذا التعلق المتبادل بين الفيزياء والرياضيات ، فنظرية « آينشتين » فى المجال الموحد unified field theory لم تتمكن الرياضيات حتى اليوم من حل مسائلها الرياضية المنبثقة عنها ، لذلك فلا يمكن فى الواقع ان نستخلص منها أى استنتاج ، او نقوم على اساسها بأى تنبؤ ، حتى تلحق الرياضيات فى تطورها باحتياجات تلك النظرية الفيزيائية (١٣٩) •

ولا يعنى هذا بطبيعة الحال ان الرياضيات هى العلم الادق لتصوير العالم ، وهو بهذا يسبق العلم الطبيعى الى كشف الوقائع والعلاقات

(١٣٩) جون كيمينى ، الفيلسوف والعلم ، ص ص ٢٥٠ - ٢٥١ •

بينها • ولكنه يعنى انها اللغة الأدق ، أو بعبارة افضل ، هى الاداة
الأنسب للتعبير عن النتائج التجريبية أو الوقائعية بحيث تؤدى بها الى
أوسع التعميمات وأخصب الاستنتاجات •

ويمكن أن نضرب مثلا غليظا يقرب تلك الفكرة الى الأذهان اذا
ما تصورنا أن الرياضيات هى سيارة الشحن السريعة التى تحمل بضاعة
العلم الوقائعى ، وهى بدونها فارغة لا تنقل شيئا ، ولكن متى كانت
الشحنة فانها تنقلها بسرعة من مستوى تعميمى الى مستوى تعميمى أبعد
وأبعد •

وهى تعد بذلك مصدرا أساسيا من مصادر متانة العلم الحديث
حيث يعتمد على ما يسمى بالمنهج الفرضى - الاستنباطى
hypothetico-deductive method ، وهو المنهج الذى يضع
تفسيراته على هيئة فرض رياضى يتيح استنباط سائر الوقائع الملحظة
منه ، وقد أسلفنا بيانه عند حديثنا عن طريقة صوغ الفروض التى تجعل
من الفرض مقدمة ، وتجعل من نتائجها التجريبية المتوقعة نظرية برهانية
يمكن التدليل عليها منطقيا ورياضيا بحسب علاقات اللزوم • ولكن
لا يغنى هذا عن أن تكون البداية وقائعية ، وهى البداية التى تحدث على
صوغ الفرض ، وأن تكون النهاية أيضا وقائعية ، أى لابد من الصدق
التجريبى أو الوقائعى لهذه النتائج المستنبطة •

والمسألة لا تنطوى على سر خاص ، أو توافق متافيزيقى بين الطبيعة
والرياضيات • وذلك لأن استخدام الرياضيات فى صوغ التعميمات
العلمية الوقائعية إنما يرتبط ارتباطا وثيقا بمبادئ ومسلمات العلم التى
تحدثنا عنها فى الحتمية ، وهى تفترض أن أحداث الطبيعة تجرى على
مسار مطرد ، وانتظام فى الوقوع ، وهو افتراض ينطوى بطبيعة الحال على
الاعتقاد بأن الطبيعة تعرض حالات متماثلة متطابقة ، وما يصدق على
بعضها يصدق على سائرهما •

الفصل الخامس

اغتراب العلم

تمهيد

١ - العلم والتطبيق

٢ - أعراض الاغتراب

٢ - كيف نقهر اغتراب العلم ؟

[تمهيد]

رغم أن تطبيقات العلم لنتائج النظرية ليست هي العلم نفسه ، على نحو ما فصلنا في الحديث من قبل من التمييز بين البحث والتطبيق ، إلا أن بعض المفكرين قد خلطوا بينهما مما أدى إلى تحميش العلم تبعاً لتطبيقه سواء في البناء أو التدمير . وقد أفضى العجز عن فهم العلم بوصفه فاعلية إنسانية ينشئها الإنسان ، إلى « اغتراب » العلم ، ونزعه عن أصوله الحقيقية ليصير كائنًا مستقلًا عن الإنسان ، خالقه ومبدعه . واختلفت النظرة إليه ، وتباينت المواقف إزاءه إلا أنها جميعاً نظرت إلى العلم من خارجه .

فهناك أولاً من أولى بعض نظرياته التي تنتمي إلى مرحلة معينة من تطوره ، كل خضوعه ، وساق كل فكره بحيث ينضوى تحت نتائج هذه النظرية العلمية أو تلك كما لو كانت نظريات العلم في مرحلة بعينها هي القول الفصل الذي نطق به كائن العلم المقدس ، كامل الحكمة وشامل النعمة .

وهناك من اعترف بنظرياته صادقة نهائية ولكن على أن يختص العلم بنفوذها في نطاق معين لا يعبده ، لا يتأثر بثقافة أو يؤثر فيها ، وحسبه عالمه الخاص الذي لا صلة له بفاعليات الإنسان الأخرى . وهناك من اعترف بالعلم ، ولكنه عبده منافساً ينبغي أن يتحداه بمواقف فكرية أخرى .

بينما اعترف به آخرون ، ولكنهم رأوا في منهجه ونتائجه ما يكشف لهم عن صورة للعالم لا تتسع لآمال الإنسان . لذلك حملهم هذا الاعتراف

بالعلم الى موقف متخادل يشيع فيه التشاؤم والاستسلام ، مما دفعهم الى البحث عن مهرب وملأه آخر غير العلم .

بيد ان آخرين قد رفضوا العلم رفضا كليا ، وأعلنوا افلاسه .

وتفترض المواقف السابقة جميعا أن العلم كائن منفصل عن الانسان ، ولنا أن نمجده أو نندد به ، نقبل عليه أو نشيع عنه .

ويعنى هذا أن العلم ليس فاعلية انسانية نامية ، ومحكومة بما يحكم غيرها من فاعليات الانسان من غايات وقيم .

ولكن ، بما أن الفاعلية الانسانية فى العلم ، أو فى أى شىء آخر ، موصولة النمو ، ومتصلة بغيرها ، فلا بد أن تظل مفتوحة للتأثر بغيرها من جوانب الحياة الانسانية . ومؤدية الى التأثير فيها .

وهكذا الحال مع القيم الباطنة فى مزاوله المنهج العلمى ، يمكن أن يمتد نفوذها ويؤثر فى صور الثقافة الأخرى ، ويمكن بالتالى أن تبدع قيما جديدة فى المجتمع الانسانى ، وتدعمها ، طالما ظل تأثير العلم من حيث مزاولته ، فعالا وحاسما .

غير أن القضية ليست على هذا النحو من البساطة . فلا يمكن أن نزع متفائلين ، أن انطواء مزاوله العلم على قيم معينة والتزامات صريحة ، سيؤدى بطريقة تلقائية الى تأثير تلك الالتزامات على المجتمع الانسانى . وذلك لأن جماعة العلماء لا تمثل أغلبية اعضاء المجتمع ، كما أنها قد لا تلتزم خارج معاملها بقيم المنهج العلمى . الى جانب أن تطبيق نتائج العلم . التى يشارك العلماء فيه ، ليس امتدادا طبيعيا للجهد العلمى البحثى . وليس انبثاقا آليا من نتائجه . بل هناك من الفئات والمصالح والمؤسسات ما يوجه تطبيق العلم وجهة دون أخرى ، وليس للبحث العلمى من حيث هو كذلك سلطان عليها أو نفوذ .

إذن ، فكيف نضمن تلك الصلة المباشرة بين البحث العلمى وبين تحقيق قيمه والتزاماته فى المجتمع الإنسانى ؟

لابد أن يسبق ذلك اعتراف بمسألة اجتماعية للعلم أو البحث العلمى . ولن يحدث ذلك الا بتطوير العلوم الانسانية أو الاجتماعية التى بمقتضاها يمكن أن نعرف أسلوب تطور المجتمع ، وأن ندرك مسئولية الانسان من الحتمية الاجتماعية ، ان صح هذا التعبير ، وأن نكون على وعى ، علمى ، بالمصالح والفئات والتيارات والعلاقات التى تعين على تطور المجتمع أو تعوق تقدمه (*) .

وعلى هذا الأساس العلمى ، المتخذ من العلوم الانسانية اذا تطورت ، يتبنى لنا أن نعد صلة وثيقة بين العلم الطبيعى من جهة ، وتطبيقاته أو تكنولوجيته من جهة أخرى .

ومتى تحقق ذلك على المدى البعيد ، فبمقدورنا أن نضع العلم فى مكانه الصحيح بين الفاعليات الانسانية الأخرى مما يسلم ، بصورة أو بأخرى ، الى خلق لغة مشتركة بين العلم والانسانيات وسائر جوانب الثقافة من دين وفن وفلسفة . ومن هنا يشارك الإنسان بكل ما يتهيأ له من فاعليات ، تتكامل فيما بينها ولا تتنافس ، فى مسئولية دفع المجتمع الانسانى الى كل ما يحقق بالفعل ما قنعنا بتبريره فى البيانات السياسية ، ومواضيع الانشاء البليغة .

١ - العلم والتطبيق :

لم يكن للعلم فى العصور السابقة تلك المكانة الملحوظة التى تعزى اليها الصورة التى اتخذتها ثقافتنا المعاصرة . واليه يرجع السر فى

(*) قارن للمؤلف فى هذا الصدد : « الموضوعية فى العلوم الانسانية ، عرض نقدى لمناهج البحث » القاهرة ، دار الثقافة للطبع والنشر

١٩٨٠

الايقاع السريع للتطورات المتلاحقة فى كل جوانب الحياة فى المجتمع الحديث . ولم تعد ثمرات البحث العلمى مقصورة على العلماء ، بل أسرع غيرهم الى اقتطافها . ولم تغلق على نتائج العلم أغلفة الكتب والتقارير ، بل خرجت وقودا تدور به المصانع ويشعل المدافع فى أن واحد .

وقد أدت الثورة العلمية الأولى ، التى أصدرت بيانها الأول فى علم الميكانيكا ، الى تفجير الثورة الصناعية التى تجلت فى تسخير الآلات فى الانتاج أو ما يسمى بالميكنة *méchanization* ثم أعلنت الثورة العلمية الثانية فى الفيزياء النووية ، وسرعان ما أسفرت عن الثورة الصناعية الثانية التى عبرت عن نفسها فى الآلية الذاتية (أو الأتمنة *automation* وإذا كانت الآلية التى استخدمتها الثورة الصناعية الأولى بديلا لعضلات الانسان ، فان الآلية الذاتية فى الثورة الثانية كانت بديلا لعضلاته وعقله على السواء .

ورغم أن العلم ليس هو التطبيق ، فان ثمة حلقة وسيطة قد شدت وثاق التطبيق بالعلم ، وقامت على أساسها « الآلية الذاتية » ، وهى التى أطلق عليها نوربرت وينز *Wiener* اسم « السبرنطيقا » *Cybernetics* (*) عام ١٩٤٧ فى أمريكا ، ورحب بها الاتحاد السوفيتى من فوره ، لأن

(*) السبرنطيقا هى العلم الذى تقوم عليه الآلية الذاتية . ودعواها الأساسية هى القول بأن الآلات والكيانات العضوية لا تختلف جوهريا فيما بينها . ومن ثم يمكن للآلة أن تقوم بما يؤديه الكائن العضوى الحى من عمليات فكرية يتكيف بها فى مواجهته لمختلف المواقف . ويمكن للآلة أن تقوم بوظائف اختزان المعلومات فى ذاكرتها وتفاعلها مع غيرها ، واستخدامها فى المستقبل وفقا لخطة معينة أو برمجة *programming* وذلك على نحو ما يبدو فى الحاسب الالكترونى .

ولكن الآلة فى السبرنطيقا لا تعنى الآلة بالمعنى المعتاد ، بل تشير الى

الصناعة فى كلا البلدين تواجه مشكلات متماثلة ، رغم تعارض الأسلوب
والنظرة الاجتماعية فى كليهما .

وقد كشفت تلك الثورة الصناعية الثانية عن قضية خطيرة هى
مصادرة العلم بصورة واسعة شاملة لحساب التطبيقات المباشرة .
لذلك اقترن العلم فى أذهان كثير من المفكرين بالصورة التى تجسدت
تطبيقاته ، وشملت معظم مرافق الحياة . وأصبح للعلم فى أذهان عدد
كبير من الباحثين هيئة المخلوق الذى تمرد على خالقه . مثلما هى الحال
فى رواية « فرانكشتاين » ذلك الكائن الشائن الذى ساهم فى تكوينه

=

مركب شديد التعقيد قد لا يوجد فى أية آلة فعلية الآن . فهذه الآلة متميز
بالخصائص التالية :

- ١ - استقبال واختيار ، واختزان ، وإرسال المعلومات .
- ٢ - رد الفعل على التغيرات التى تواجهها الآلة من الخارج .
وتتضمن الرسائل التى تشير الى حالة الآلة نفسها لاجراء تصحيح سريع
لاجراءاتها .
- ٣ - الاستدلال الاستنباطى من مجموعة من الافتراضات
والمصادر .
- ٤ - التعلم الذى يتضمن أيضا الملاحظة والتحكم فى السلوك
الهادف .

وتكاد أن تكون السبرنتيقا منحنى خاصا للدراسة أكثر من أن تكون
مادة أو موضوعا للبحث . وتقوم دعائمه على علوم كثيرة مثل
الرياضيات والمنطق والميكانيكا والفسولوجيا . وقد أثرت فى نشأة علوم
جديدة مثل البيونيقا Bionics (القياس البيولوجى) ، والبيوميكانيكا
(الميكانيكا البيولوجية) . ويؤيد دعوانا بأن السبرنتيقا هى
حلقة الوصل بين العلم والتطبيق ، أنها ترتبط بين الآلة ، وهى أحد
تطبيقات العلم ، وبين مباحث العلوم النظرية الأخرى . ويمكن القول
أنها هى التى تجعل علماء الفسولوجيا ، مثلا ، يخبرون المهندسين كيف
يصنعون آلاتهم ، وتعمل المهندسين يخبرون علماء الفسولوجيا كيف تؤدي
الحياة وظائفها .

طبيب عالم . ثم ما لبث أن انطلق مدمرا لكل شيء فى طريقه حتى صانعه نفسه . أو كاد يصبح على أفضل الاحتمالات مثل « جالاتيا » الجميلة التى كانت تمثالا نفخ فيه « بيجماليون » الحياة ، وأثرها بحبه ، ولكنها سرعان ما وهبت قلبها لغيره وفرت معه .

ورأى آخرون فى العلم . بعد غلبة التطبيق على صورته ، دواء لكل الأدواء . ومفتاحا لكل المغاليق ، فشيدوا يوتوبياتهم المثالية على صروح من العلم ، وان ثابنت طبيعة تلك اليوتوبيات بتباين النظرة الى العلم . فهناك « الدس هكسلى » فى « عالم جديد شجاع » A Brave New World يقيم عالم المستقبل على علم مادى الى نزعت منه الغايات والقيم بحيث أصبح هيكلًا جافًا لا مكان فيه للوجدان الانسانى .

بينما رسم ه . ج . ويلز فى يوتوبياه الحديثة A Modern Utopia عالما مستبشرا متفائلا قائما على استغلال نتائج النظريات الحديثة استغلالا يخدم مطالب الانسان .

فليس من الغريب إذن أن تختلط نظرة المفكرين المحدثين الى العلم بتطبيقاته التى لا تدع مجالًا من مجالات النشاط الانسانى الحديث دون أن تنفذ اليه وتنتشر سلطاتها .

وفى زمن السلام . الذى أوشك أن يكون هدنة بين حربيين ، نجد التطبيق العلمى متغلغلا فى كافة الميادين ، حتى ما كان منها مستقلا

cf. N. Wiener, "What is Cybernetics"? in: *Readings in Philosophy of Science*, (ed) by Wiener P., PP. 100 - 109. (١)

Y. Saparina, *Cybernetics Within Us*, PP. 5 - 6, P. 79. (٢)

F. H., George, *Automation, Cybernetics and Society*, PP. 20 - 52. (٣)

بنفسه عن العلم مثل الفن ، فتقبدى فى أساليبه الافادة من نتائج العلم الحديثة . وتعد السينما أكثر الفنون تأثرا بها . وكذلك الموسيقى تأثرت فيما يسمى « بالموسيقى الالكترونية » التى لا تعتمد قط على العازفين من البشر . بل تؤلف وتنتج داخل المعامل ، وتستخدم الآلات الموسيقية الالكترونية التى تستعين بالوسائل الكهرومغناطيسية فى توليد أصوات تشبه الأصوات التقليدية ، كما أنها أحيانا لا تعتمد على تلك الآلات ، فتولد الأصوات وتحور بحيث تظهر فى النهاية على هيئة شريط صوتي . وبذلك يلغى دور العازف الانسانى تماما . وتفصل تلك الشرائط وتوصل بطريقة « القطع والمزج » montage الصوتى . وباستخدام تكنولوجيا التسجيل الذى يقوم بتنقية الأصوات ، وترجييعها ، وتغيير سرعاتها وإيقاعاتها ، تخرج مؤلفات موسيقية كاملة فى نهاية الأمر .

كما نجد أثر العلم الحديث فى الكثير من وسائل التعبير الفنية فى الأدب والمسرح وغيرهما . فنجد مثلا أن اختراع الطباعة أثر فى الشعر تأثيرا غير مباشر على مضمونه . فعندما أتيح للقصيدة أن تقرأ مرة بعد مرة ، أصبح من الطبيعى أن يتحول اهتمام الشاعر من الإيقاع الموسيقى فى الوزن والروى ، الى العناية بالمعنى والإيحاء والرمز .

كذلك تحول اهتمام المصور بعد اختراع التصوير الفوتوغرافى من مجرد تحقيق التماثل والتشابه ، الى إبراز عناصر شكلية أخرى . ومن ثم فإن حساسيتنا الفنية قد أعيد تشكيلها بمثل تلك التحولات البارة التى حفزت اليها تطبيقات جديدة لنتائج البحث العلمى .

وإذا كان ذلك التأثير قد تسلل الى الفن نفسه ، فلا غرابة أن يشمل بنفوذه سائر مجالات الحياة . وقد أدى ذلك الى أن يتوجس المفكرون خيفة من سيطرة حكم التكنولوجيين التى أطلق عليها اسم النزعة

« التكنوقراطية » ، وهى التى تعنى حكم أو ادارة المجتمع بأسره بواسطة الخبراء الفنيين ، أو وفقا للمبادئ التى يضمها التكنولوجيين .

وتتجلى خطورة التطبيق العلمى زمن الحرب حيث يسخر العلم فى خدمة الجهود الحربى لأغراض النسف والتدمير بأقصى درجة من العنف والضرارة .

وهكذا امتدت ظلال التطبيق الكثيفة على البحث العلمى فطمست معالمه .

ويشير « برنال » الى مراحل ثلاث مر بها تصور الفكر المعاصر للعلم . سادت الاولى فى فهم المعاصرين للعلم من ثنايا مآثره الاقتصادية والصناعية . ثم انقلب تصورهم فى المرحلة الثانية بعد الحرب العالمية الاولى ، فأنحوا باللائمة عليه لما قدم من وسائل الهدم والدمار . وأعقبها المرحلة الثالثة التى تمثلت فى الخوف من حكم التكنوقراطيين(٤) .

وأبانت هذه المراحل جميعا عن شعور عميق بفقدان العلم لاستقلاله، وسقوطه تحت حكم المصالح المتباينة ، والأهداف المتعارضة .

غير أن هذا الشعور لا يبدو جليا على مستوى الوعى عند الكثير من المفكرين . لذلك يقعون فريسة للخلط بين العلم وبين تطبيقاته التى تهدف اليها مصالح خارجة عن العلم والتزاماته . هذا فضلا عن سوء تقدير للفاعلية العلمية يجردها من طابعها الإنسانى ، ويتركها هيكلًا فارغًا من المعنى والقيمة . وبذلك يغترب العلم عن أصله الإنسانى ، ويغدو لقيطا يتبناه أى عابر سبيل من أصحاب السلطان ، ليضع عليه اسمه ، ويضمه الى وصايته .

٢ - أعراض الاغتراب

لا يختلف اغتراب العلم عن أية صورة من صور الاغتراب الثقافى من حيث افتقاد الوعى بأصل الفاعلية العلمية الضرورية بجذورها فى الممارسة الانسانية الهادفة ، والخاضعة لسيطرة الانسان عليها مادامت بعضا منه ، لم تفرض عليه من خارج ، ولم يعثر عليها مصادفة واتفاقا .

فاذا ما اُفلت هذا الوعى بالصلة التى تربط بينه وبين قدرات العلم ومطالبه ، اعتصم العلم بنجوة بمنأى عن الانسان تحيطه هالة من الاجلال والتقدیس ، أو انزوى بركن ترشقه سهام اللعنة والانتكار .

ولاغتراب العلم منتفعون به ، وساقطون تحت وهمه . فاما المنتفعون به فهم المعارضون لمنهجه ونتائجه من اصحاب المصالح التى اقترنت بمصادر السلطة التقليدية التى شرع العلم فى احتلال مكانتها .

اما الساقطون تحت وهمه ، فممن هم هؤلاء الذين يبدون استياءهم مما يقترن بتطبيقاته من نتائج ضارة وأمور شائنة . ومنهم الفنانون وكذلك اللاهوتيون الذين يستتكرون ما وقر فى ظنهم من أثر العلم فى الحط من قدر الانسان كسيد المخلوقات ، والتقليل من كرامته بوصفه كائنا روحيا .

أما فى الفلسفة ، فيتخذ اغتراب العلم صورا متعددة ، أبرزها موقفين متعارضين . يزعم الأول بأن العلم ، وقد ثم له النصر والغلبة ، قادر على أن يجد الحل لكل شيء . وينادى الموقف الثانى بافلاس العلم وسوء مغبته .

ويتوسط الفريقين موقفان آخران يخفف الواحد منهما من غلواء أحد الموقفين السابقين .

الموقف الأول هو موقف الذين يربطون مصير فلسفتهم بعجلة نظرية

من نظريات العلم أو طريقة من طرائقه وجدت قبولا وتأييدا في زمانها .
ومن أصحاب ذلك الموقف الوضعيون والتطوريون ، رغم اختلاف مذاهبهم
الفلسفية .

وبيلغ تقدير هؤلاء للعلم ، ولسنا هنا بحاجة الى ترديده وتكراره ،
حدا لا يطاوله اليه غيرهم . ولكنهم كانوا يقدرون العلم تقديرا يغفلون
معه مكانته الحقيقية من الانسان . فقد أصبح العلم لديهم مثالا علويا
يستوجب احتذاءه ومحاكاته شأنه شأن المثل الأفلاطونية ، ولكن في عالم
الوقائع ، ومع ذلك فقد اختلفت آراؤهم ، ولم تتفق على شيء ، لأنهم
طلبوا من العلم ما لا يمكن أن يعطيه . فلم يصلوا في ميدانهم الفلسفى
الى ما يصل اليه العلم من اتفاق حصول قوانينه ونظرياته ومناهجه ،
لأن محاولاتهم في مد نظريات العلم الطبيعى ونتائجها على
استقامتها المنطقية في مجالات الانسان والمجتمع لم يقدر لها النجاح ،
ولم يكن في وسع تلك المحاولات سوى تبرير آرائهم الفلسفية .

أما الموقف المعارض فهو دعوى البعض بأفلاس العلم ، وهى التى
تتجلى بلغة فصيحة بليغة لدى «أورتيجا إى جاسيه» Ortega y Gasset
«وأونامونو» Unamuno .

فالأول يقول عن رجل العلم أنه «الطراز الذى مهد لقيام رجل
الدهاء masses ، لم يأت مصادفة ، ولا كان سببه نواح من القصور
فى أشخاص العلماء ، بل بسبب العلم نفسه ... فهو يحوله (أى العلم)
تحويلا آليا الى رجل دهاء ورعاع ، ويجعله انسانا بدائيا ، أو متوحشا
عصرى » (٥) . ورجل العلم عنده يعمل عمل الآلة ، كما أنه متخصص
يتميز بالجهل بكل شيء يخرج عن منطقة نفوذه الصغيرة من الكون . وكل

(٥) دييو . رؤى العقل ، ص ١٩٢ .

من يشاء في وسعه أن يرى سخف الفكر والحكم ، والعمل الذي يصير
اليوم عن رجال العلم في السياسة والفن والدين والمشكلات العامة للحياة
والعالم ، (٦) .

... فالعلم هو الذي يميز ثقافتنا اليوم ، وهي ثقافة الدهباء في نظر
« جاسيه » ، و « الدهمانية » هي حالة كل من يعجز عن أن يضع لنفسه
قيما معينة على أسس معينة ، سواء كانت تلك القيم خيرا أو شرا ، فهي
جالة من يشعر أنه هو والآخرين سواء ، ولا يحس من جرم ذلك بأدنى
قلق ، بل يستشعر السعادة إذ يرى نفسه مماثلا للآخرين من جميع
الوجوه ، ولابد أن يؤدي العلم ، بنظرته الضيقة المتخصصة ، إلى القضاء
على كل محاولة لتوسيع أفق النظرة إلى الأمور (٧) .

كما يقول « أونا مونو » أن العلم لا يشبع حاجات قلبنا وأرادتنا .
فهو لا يهتم بالاهتمام بمشكلات الإنسان الحقيقي ، المكون من لحم وعظم
وحسب ، بل هو يشهر أيضا على الذين يأبون أن يسلموا باستقامته ،
أسلحة السخرية والازدراء (٨) .

ويقول جورج جسنج « أنني أمقت العلم ، وأخشاه استنادا إلى
اقتناعي بأنه سيكون للبشرية عدوا فاقد الضمير ، وذلك لمدة طويلة جدا ،
أن لم يكن إلى الأبد . أنني لأراه وقد أتى على كل ما في الحياة من
بساطة ووداعة ، وكل ما في العالم من جمال ، وأعاد الهمجية تحت قناع
المدنية ، ونشر الظلام في عقول البشر ، وقسى قلوبهم ، وجر في أعقابهم
عهدا من المنازعات الكبرى ، وبعثر جميع الجهود التي بذلها البشر في

(٦) المرجع السابق ، ص ١٩٥ .

(٧) فؤاد زكريا ، الإنسان والحضارة في العصر الصناعي ،

ص ١٥٢ - ٣ .

(٨) ديبو ، المرجع المذكور ، ص ١٩٥ .

كما يحتج « شلنج » على المنهج العلمى ، « تلك الطريقة العمياء الخالية من التفكير فى امتحانها للطبيعة ، والتي رسخت قواعدها منذ أن عمد ببيكون الى افساد الفلسفة ، ومنذ أن قام بويل ونيوتن بوضع أسس الفيزياء » ، ٠ (١١)

وقد كشف « هتشنسن » عن قلقه فى قوله بأن العالم « قد بلغ فى آن واحد القمة فى المعرفة والتكنولوجيا والتحكم فى الطبيعة ، والى الحضيض فى حياته الأخلاقية والسياسية » ، (١١) .

أما « شفائتسر » فيرد انهيار ثقافتنا المعاصرة الى روح العلم المادية القائمة على التخصص ، ذلك الخطر الروحى الداهم الذى يفسد ما بين الروابط الوثيقة بين المعارف ، والذى يعجز عن اقامة افق عقلى واسع كما يجب أن يكون الاتساع (١٢) .

فالفكر الانسانى اليوم لا يلقى عوناً من العلم . وأصبح العلم يقف مستقلاً قائماً برأسه فى مواجهة الفكر الذى يسعى الى تحرير الانسان ، فلا يحفل به . والمعرفة العلمية الحديثة يمكن أن تقترب بنظرة الى العالم خالية من كل تأمل عقلى رحب . وذلك لأنها تقول أنها لا تعنى الا بتقرير الوقائع الفردية ، لأنه بهذه وحدها يمكن للمعرفة العلمية أن تحتفظ بطابعها العلمى . وأما التنسيق بين مختلف فروع العلم ،

(٩) ج . لندبرج ، هل ينقذنا العلم ؟ ، ترجمة أمين الشريف ، ص ١٠٧ .

(١٠) الموضع نفسه .

(١١) الموضع نفسه .

(١٢) شفائتسر ، فلسفة الحضارة ، ترجمة عبد الرحمن بدوى ، ص ٢٥ .

واستخدام النتائج لايجاد نظرية فى الكون ، فهذا ليس من شأنها ،
فيما يقول ٠ ويبدو ان عمارة الحضارة الحديثة ترتفع شامخة بآثارها
المادية ، ولكنها تفتقد الأساس الروحي العميق ٠ ويقول شفائتسر ان
علينا ان نعمل عملا شبيها بعمل الذين يعيدون بناء كاتدرائية تحطمت
أسسها تحت ثقل البناء الضخم (١٢) ٠

ولقد أكد « ديكسون » فى كتابه « الموقف الانسانى » ان العلم هو تلك
النظرة الى الحياة التى تستبعد كل شيء انسانى من لوحة المستقبل ٠
فهو يفترض ، انه بقدر ما نبتعد عن أنفسنا ندنو من الحقيقة ، وبقدر
ما ننفصل عن أعماق عواطفنا ، وعن نجيبهم ، نقترّب من الواقع ، ومن
القلب المتحجر للكون العلمى (١٤) ٠

ويضيف البعض ، من المناصرين لهذا الموقف القائل بأفلاس العلم
من حيث تطبيقاته ومن حيث منهجه ، يضيف أيضا أفلاسا من حيث
تجريد الكون من الغايات الشاملة ٠ فلم يعد العلماء يتحدثون عن غاية
للوجود أو العالم تحبو الانسان بمكانة خاصة ، بل أصبح وجود
الانسان ، كما يقول « بلفور » ، وجودا عرضيا ، وقصة حقبة موجزة
وانتقالية فى حياة كوكب من أحقر الكواكب ٠ أما الأسباب أو العلل التى
اتحدثت بادية الأمر فحولت مركبا عضويا ميتا الى حياة تشكل منها
الانسان ، فلا يعرف العلم فى الحقيقة عنها شيئا حتى الآن ٠ ويكفى القول
بأنه قد نشأ على التدريج وبعد كفاح طويل من بدايات كالجوع والمرض
والقتل ، وهى كلها المرضعات التى نهل منها أسياذ الخليقة المقبلين ،
نشأ جنس له من الضمير ما يكفى لأن يجعله يحس بأنه منحط ، وذكاء

(١٢) المرجع السابق ، ص ص ٦١ - ٦٢ ٠

(١٤) ديبو ، المرجع المذكور ، ص ١٩٦ ٠

يكفى لأن يجعله يعرف بأنه قافه لا أهمية له وإذا حاولنا أن
نستشف المستقبل علمنا أنه بعد مقدار من الزمان ، طويل اذا قورن
بالحياة الفردية ، ولكنه قصير فى الواقع اذا قورن بمقاييس الزمن الذى
ننزل منه فى بحوثنا ، فان قوى نظامنا ستتدهور ، ومجد الشمس سيخبو ،
وتقف الارض معتمة جامدة ، فلا تحتل ذلك الجنس الذى ازعج وحدتها
خلال لحظة عابرة (١٥) .

كما يؤكد ذلك « هيو اليوت » فى قوله باننا « لا نستطيع ان نلمس
اى اثر لهدف او غاية فى اى جزء من أجزاء الكون الواسع الذى كشفته
أكبر مراصدنا وليس ثمة دليل على وجود اية قوة روحية ، ولمنا
نجد شيئا سوى ابعاد لا يمكن تخيلها من الزمان والمكان تتحرك فيها
اجسام وفقا لقوانين ثابتة باتجاه اهداف تقررها المصادفة وليس لها اية
صلة مهما تكن صغيرة ، بحاجات الانسان ومنفعته (١٦) » .

وقد كان نتيجة ذلك كله ان تحول فريق من اصحاب ذلك الموقف الى
التشاؤم والاستسلام لهذا المصير القاتم الغامض على نحو ما يعبر عنه
« شوبنهاور » اصدق تعبير فلسفى .

بينما بحث اخرون عن عزاء آخر او مهرب يلوذ به فى الفن والجمال
مثلما تجد ذلك عند « سانتايانا » الذى يرى أن عقل الانسان ونفسه
وبجميع اشواقهما ليست سوى صرخة انشاد فى عالم من المادة العمياء
التي لا تعرف الرحمة وليس الوجدان نفسه الا كقوس قزح يرتسم
على الينبوع فتنبعث عنه اشعة جميلة زاهية ، لكن قطرات الماء تصعد

(١٥) مقتبسة فى راندال . تكوين العقل الحديث . جزء ثان ،

ص ص ٢٨٢ - ٤

(١٦) مقتبسة فى المرجع السابق ، ص ٢٨٥ .

وتهبط بنظام الى رتيب. دون اعتبار لرغبات النفس والعقل . : فجانب
الحكمة اذن هو قيام الانسان بدور الناقد المذوق (١٧) .

واما غير اولئك وهؤلاء ، فقد اثر ان يتخذ موقفا ايجابيا من افلاس
العلم . نذلك انحاز الى جانب ما يسميه « راندال » بالتمدى الهرمويشي
للعالم العلمى الميكانيكى . وقد اختار موقف « قوماس هكسلى » مثالا
عليه . فالطور الاخلاقى فى المجتمع لا يعتمد ، لدى هكسلى ، على تقليد
العمليات الكونية ، ولا على التهرب منها ، بل على محاربتها ومناوئتها :
وتاريخ الحضارة الانسانية هو تاريخ الخطوات التى نجح البشر بمقتضاها
فى بناء عالم مصطنع وسط الكون الكبير (١٨) .

وانذا كانت المادة الشاملة القدرة تسير فى طريقها بلا هوادة ،
كما يقول ، رسل ، عمياء عن الخير والشر غير عابئة بالخراب ، « وانذا
كان الانسان محكوما عليه أن يفقد اليوم أعز ما لديه ، وأن يعبر فى الغد
بوابة الظلام ، فلا يبقى أمامه ، قبل أن يحل الأجل ، الا أن يقدر الأفكار
العذبة التى تضى الشرف على يومه القصير . وهو ان يحتقر المخاوف
الذليلة التى يحسها عبد القدر ، فانه يرفع عبادته فى المحراب الذى بنته
يداه . وهو ان لا تخيفه مملكة المصادفة ، فانه يحتفظ بعقله حرا من
ضغط العبودية التى تحكم حياته الخارجية ، فيتحدى بكبرياء القسوى
الكاسحة التى لا تسامح لحظة أمام معرفته وحكمه ، ليحمل وحده العالم
الذى صاغته مثله العليا بالرغم من القوة اللاواعية التى تطؤه » ، (١٩)
اما الموقفان الآخرا اللذان يتوسطان الموقفين السابقين من
اغتراب العلم ، فإن أحدهما يخفف من تطرف الموقف الأول الذى منح

(١٧) المرجع السابق ص ص ٢٠١ - ٢ .

(١٨) المرجع السابق ، ص ٢٠٦ .

(١٩) - المرجع السابق ، ص ٢٠٨ .

ولاءه للعلم ، وثانيهما يطامن من غلواء الموقف الثانى الذى فقد ثقته بالعلم .

فاما الاول ، فيقر للعلم بسلطانه ونجاحه ، ويقبل مسورة العالم العلمية صحيحة صادقة ، ولكن على ان يظل العلم مقصورا على دائرة نفوذه لا يعدوها الى دائرة الغايات والقيم الانسانية . فهو يقسم الميسدان الى عالمين : عالم الغايات والقيم ذات السلطة على السلوك ، واداة ادراكه الايمان ، وعالم اخر هو الطبيعية ، وتكون موضوعا للمعرفة والعلم ، واداة ادراكه العقل والتجربة ، على ان يبلغ الانفصال بين العالمين حدا لا يسمح بنشوب نزاع بينهما .

ويمكن ان نعد مذهب كانط الطريقة المثلى للتوفيق بين العالمين . حقا لم يحدد كانط عالم السلطة الأخلاقية على اساس الايمان بالوحى ، واستبدل به الايمان الصادر عن العقل العملى ، غير انه استمر فى التمييز بين عالمين : أحدهما يسود فيه العقل ، والآخر تطلو فيه كلمة الارادة . كما أنه استبقى كذلك فكرة عزلة العالمين عن بعضهما على الوجه الذى يستبعد فيه أى تداخل أو تفاعل بينهما . وبذلك استطاع كانط ان يقدم تبريرا فلسفيا نهائيا للعلم الينوتونى ، فى نفس الوقت الذى أيد فيه قيام المثل العليا كمبادئ منظمة توجه العمل والسلوك مفسحا المجال للعقل العملى بما فيه من أمر مطلق وتسليم بحرية الاختيار .

فى عالم الظواهر ، كل ما يكتشفه العلم صحيح ضمن نطاقه ، ولكن عالم الأشياء فى ذاتها ليس للعلم شأن به ، لأن العالم الحقيقى ليس ميكانيكيا ، أو فعلا أعمى لا غاية له ، بل هو روحى وأخلاقى وضامن لجهود الانسان .

اما الموقف الثانى ، فهو مذهب من رأى فى العلم خطرا داهما على روح الحياة الانسانية . ولكنه لم يرفضه كله ، بل حاول ان يصلح منه ،

وان يسد ثغراته ، ويقلل عثراته بالفكر الحى المفتتح . وأبرز رواد هذا الموقف « برجسون » و « هويتيد » .

فأما « برجسون » فقد حمل على مادية العلم وأليته . فدائرة العلم فى نظره هى دائرة الكم والامتداد والمكان ، بينما دائرة الفلسفة هى الكيف والتوتر والزمان (٢٠) .

واذا درس العلم الزمان ، فمن خلال نظرية لا تلائم الخبرة الانسانية العميقة ، لأن النظرة الرياضية النسبية اليه تجعله على مستوى واحد مع المكان الذى يقبل عكس مساره وارتداده (٢١) .

والعلم فى نظر برجسون ، معرفة بالجامد ، بينما الفلسفة معرفة مطلقة بالحى . ولكن مهما يختلف العلم والفلسفة فى الموضوع والمنهج ، فانهما لايد متلاقيان فى دائرة التجربة . واذا كان رجل العلم يخضع للطبيعة ، فان الفيلسوف يتعاطف معها . وموضوع العلم هو المادة ، ومنهجه التحليل ، على حين أن موضوع الفلسفة هو الروح ومنهجها الحس .

ويتعلق التحليل العلمى بالجامد والثابت والكمى ، واذا حاول أن يقيس الحركة ابطلها ، واذا اراد ان يحلل الحياة ، احوالها الى مادة جامدة . فالعلم اذن ينظر الى الخارج ، أما الوعى الفلسفى فيدرك الاشياء من الباطن (٢٢) .

ويتسع تصور التجربة عند « برجسون » ليشم الى التجربة الحسية العلمية ، التجربة النفسية والصوفية . وتتصل التجربة بذلك

(٢٠) د زكريا ابراهيم ، برجسون ، ص ٢٤ .

(٢١) White, Archimides, or The Future of Physics, P. 23.

(٢٢) د زكريا ابراهيم ، المرجع المذكور ، ص ٣٩ - ٤٠ .

بكل تخضب متجدد ، وتخلص للواقع ، أمينة على ثرائه وجدته وصيرورته المثمرة . ولذلك كانت فلسفته حدسية لأن الحدس عنده احتكاك بالواقع لا يكفيه العلم الموضوعى الذى يعنى بالظاهر فحسب . والعالم فى نظر « برجسون » مجرى وتيار من التغير المستمر ، وهو تجسيد لمبدأ محيث من التغير الحى الذى اذا ما برز للوجود ، فانه يواصل تقدمه فى خلق كون متطور . وهذا المبدأ هو الدفعة أو الوثبة أو الدفقة الحيوية *clán vital* (٢٣) . وهى التى تعمل على مقاومة المادة والتقلب عليها ، وهى التى تمتزج فيها معان الحرية والتلقائية والاختيار والخلق . وعلى هذا النحو حاول برجسون أن يستكمل بناء العلم ، وأن يخصبه بفلسفة ذات آفاق أرحب منه .

وقد اقتفى « هوانتهد » برجسون على نفس الطريق ، ولكنه مضى خطوات أبعد الى الأمام فى سبيل بث الروح والقيمة فى هيكل العلم المجرد فى نظره . فلأبد أن يكون فى الكون شيء من شأنه أن يفسر الوقائع على نحو ما هى موجودة . ولكن مثل هذا الشيء مستبعد تماما من العلم فى بيانه للوقائع . وبعبارة أخرى ، لأبد لكى يكون العلم ممكنا ، أن يكون فى العالم ما هو « أكثر » *more* من العلم ، شيئا آخر غير العلم ، يسمح بقيام العلم . وهذا الشيء « الأكثر » والآخر ، هو عنصر « المعنى » الذى يسد أن « هوانتهد » غالبا ما يغادله « بالقيمة » كما يقول « جود » . (٢)

فالعالم الفيزياء الحديثة لا ينطوى على غير مادة فى حركة ، وتتضمن حركة للمادة تغيرا فى العلاقات المكانية . للمقد حققت منهجية ينوتن للفيزياء نجاحا شاملا . ولكن القوى التى أدخلها ينوتن تركت الطبيعة دون معنى أو

Joad, Guide to Philosophy, PP. 541-2. (٢٣)

Ibid., P. 566.

(٢٤)

قيمة . ففي ماهية الجسم المادى . فى كتلته أو حركته وشكله ، لا يوجد سبب لقانون الجاذبية . فلماذا ينبغى أن ترتبط الأجسام المادية بأى نوع من الشد أو الجذب بينها . ومع ذلك . فإن مفهوم الشد أو الجذب قد ظل عاملا أساسيا فى التصوير النيوتونى للطبيعة . وبإدخاله فى الفيزياء بدلا من خضم التحولات التفصيلية للحركة . استطاع نيوتن أن يثرى الجانب النسقى من الطبيعة . غير أنه ترك كل عوامل ذلك النسق وخاصة الكتلة والجذب فى وضع الوقائع المتفرقة الخالية من أى سبب لتواجدها معا . وهكذا أبان لنا عن حقيقة فلسفية كبرى ، وهى أن الطبيعة الميته ليس لها أن تقدم أسبابا ! لأن الأسباب القصوى فى رأى « هويتهد » لاتقوم الا على أساس من استهداف القيمة . فعالم العلم ، كما يقول فيلسوفنا ، عالم قد استبعدت منه القيم ، فهكذا يقف علم الطبيعة على الطرف المقابل لافتراضات النزعة الانسانية(٤) .

ويعصر هويتهد على أن نوازع الوعى الأخلاقى والدينى لها من الصديق الموضوعى مثل ما لا دراك العالم الخارجى الذى يتولاه العلم . وإذا نم يكن مناص من الاختيار بين العلم والنزعة الانسانية ، ويبدو أن العلم يرغمنا على هذا الاختيار . فلا بد أن يكون العلم هو الذى نتخلى عنه . فلا يمكن لأحد أن يقنع بالاعتقاد بأن كل ما هنالك هو « مادة فى حركة » ، ولا شئ سوى ذلك . فالتصور العلمى للعالم لا سبيل للإيمان به . وذلك لأنه يصاغ بمقتضى تجريد خواص معينة من الواقع واغفال ماعداها . ومن ثم جاء تصور الكون فى إطار من التجريدات . وينشأ اللبس عندما نخطئ . فنستبدل تجريداتنا بالواقع العيى .

ولكى ينقذ « هويتهد » تلك الجوانب الانسانية القيمة ، وضع « الكائن العضوى » Organism محل المادة محاولا صياغة فلسفة بديلة

للعلم الحديث ، بحيث لا يعود العقل منضوياً تحت نظرية مادية ، بل ينحل الى وظيفة من وظائف الكائن العضوى . والكائن أو الكيان العضوى عنده ، هو تحقق لهيئة معينة للقيمة ، ويعتمد ذلك على الاستمرار . (ويشبه ما يعنيه برجسون بالديمومة) ، وهو استبقاء تحقق القيمة خلال الزمان الذى لا يقبل الارتداء أو عكس مساره ، على أن يكون ما يستمر هو هوية *entity* النموذج ، كما يتطلب الاستمرار بيئة يفضلها عن غيرها .

وبذلك ينبغى أن يدور العلم حول مشكلة الكيانات العضوية المستمرة (٢٦) .

فقد أدت المفاهيم العلمية الى انحلال العقول والأجسام الى آليات بلا قيم ، وأصبحت النزعة التخصصية والاحترافية سمة العصر . وهى خطر بالغ لأنه يعوق الفكر الجاد ، ويضيق عليه الخناق ، ويوهن من قوة العقل التوجيهية . وتفقد العقل القائد توازنه ، بحيث يضيع الكل فى الأجزاء . وبذلك أهملنا تدعيم عاداتنا فى التدقيق العينى للوقائع الفردية فى تفاعلها الكامل مع القيم المنبثقة ، بينما كان الحاحنا على الصيغ الشكلية التى تغفل ذلك الجانب الجوهرى من تفاعل القيم المتباينة . فالمنهجية العلمية المعاصرة تسلب الوقائع الانسانية والاجتماعية التى يدرسها العلم انسانيته . وتثبتها فى تجريدات لها أسوأ الأثر فى عقول الناس . بل ان النزعة الاحترافية التخصصية هى تدريب ومران للعقول على مجازاة تلك المنهجية ومسايرتها (٢٧) .

Whitehead, Science and Modern World, P. 193. (٢٦)

Ibid., PP. 193 - 200. (٢٧)

٢ - كيف نقهر اغتراب العلم ؟

إذا ما تأملنا أعراض الاغتراب السابقة ، فأننا نجد معظمها قد خلط بين العلم وبين تطبيقاته ، واساءت النظرة الى منهجه ، ووقفت عند حدود نظريات معينة . وبذلك انتهت الى افتراض وجود ثقافتين ، واحدة علمية وأخرى انسانية . فاما أن تفرض الواحدة سلطانها على الأخرى فتحتويها ، أو تلغيها ، واما أن تنعزل الواحدة عن الأخرى وتستقل بمنطقة نفوذها ، ولا سبيل بينهما الى تفاهم أو تواصل .

غير أن الأمر لا يستقيم على هذا النحو ، بعد ما تبينا في الفصول السابقة كيف ينشأ العلم ، وكيف ينمو ، وكيف يعمل .

فإذا كان العلم قوة ثقافية قادرة بما لها من امكانيات ومطالب تلح في اشباعها ، وبما تستطيعه من خلق حاجات تفضي الى سعى الانسان لتلبيتها ، فانه لابد أن يهيء جوا تفرخ فيه قيم والتزامات جديدة ، أو تتدمع أخرى قديمة ، أو تطمس وتقوض . وبذلك لا يمكن أن يكون العلم محايدا من وجهة نظر الثقافة والقيمة .

فالعلم يؤثر في الثقافة من وجهين ، الأول : عندما يفرس عادات أو اتجاهات عقلية ترتبط بالنظرة العلمية والمنهج العلمي . والثاني عندما يعرض الثقافة لعوامل الضغط الناتجة عن التحولات التكنولوجية التي تؤدي بدورها الى تعديل أسس الثقافة السائدة نفسها . ولنبداً بالجانب الثاني وهو الذي يتعلق بتطبيقات العلم .

فلا ريب أن رواد العلم يفسحون السبيل أمام آفاق جديدة من الامكانيات الانسانية التي يعد تحقيقها خطوة على طريق التقدم

الانسانى . ويعنى التقدم هنا ازدياد سيطرة الانسان على البيئة .
وازدیاد استقلاله عنها فى الوقت نفسه كما يقول جوليان هكسلى (٢٨) .
وقد تمكنت مبتكرات العلم ومكتشفاته من أن تقترب كثيرا من ذلك الهدف .
ولكنها جلبت فى الآن نفسه شرورا بالغة . فقد أدى استخدام الآلات بديلا
لعضلات الانسان الى تحرير جهوده واطلاق طاقاته وقدراته بحيث يمكن
أن تنصرف الى الخلق والابداع . وقضت مكتشفات العلم فى ميدان
العلوم الحيوية على ما كان يتهدده من أخطار المرض والموت المبكر .
بيد ان تلك المبتكرات والمكتشفات كانت بمثابة المطرقة . يمكن أن توجه
للبناء . كما يمكن أن تستغل فى التدمير . وهذا هو ما أثبتته الحروب
الحديثة التى زارها العلم ضراما وضراوة . كما اكثته بعض المؤسسات
الصناعية الكبرى التى أخضعت تطبيقات العلم لاستنزاف المزيد من
الأرباح . والقضاء على أعماق القيم النبيلة فى الانسان التى كانت أولى
الضحايا التى سقطت فى معارك المزاومة والمنافسة والمضاربة .
الا أن هناك مفارقة غريبة بصدد العلاقة بين تطبيقات العلم وبين
القيم والالتزامات الانسانية .

فلا شك أن تطبيقات العلم تخدم غاية الفاعلية الانسانية القصوى
فى كل صورها . وهى التحكم فى الطبيعة . وخلق عالم انسانى فى قلب
العالم الغفل . غير انها تخدم تلك الغاية ، وهنا تكمن المفارقة ، بطريقة
غير علمية ! وذلك بمعنى أن تطبيقات العلم لاتحفل دائما بقيم غاية العلم
الخاصة وقيم اسلوبه الخاص التى سبق أن فصلنا فيها الحديث .

ولن نزل هذه المفارقة الا اذا استطاع العلم ومعه تطبيقاته أن
يجد وسيلة تصل ما بين قيم غايته وأسلوبه الخاص ، وبين قيم غاية

(٢٨) جوليان هكسلى . الانسان فى العالم الحديث . ترجمة
حسن خطاب ، ص ٢٥٩ .

الفاعلية الانسانية من حيث هى كذلك فى كل المجالات والميادين . وقبل أن نستطرد فى التماس تلك الوسيلة . ينبغى أولا أن نجلو ما تسلم اليه نظرة العلم ومنهجه من قيم والتزامات ينشرها ويذيعها فى المجتمع الانسانى .

يتمثل أثر نظرة العلم ومنهجه عندما تعظم ممارسة العلم وتمتد قيمه الداخلية بنفوذها الى خارجه . فيؤدى ذلك الى تبنى الكثير من المفكرين لروحه واتجاهه فى مواجهة القضايا الانسانية . ولكن على شريطة الوعى بقيم العلم نفسها وتقديرها والاقرار بها جزءا رئيسيا من مجموع القيم الانسانية . وبذلك يسلم بالعلم مرشدا وهاديا بعدد أن كان مجرد وسيلة من الوسائل يمكن أن تبتذلها الفئة الأقوى . ويعنى هذا أن تحطم الجدران العازلة بين الاهتمامات والمطالب العقلية فى العلم وفى غيره . فلا ينبغى إذن أن يتصور الناس أو العلماء أنهم محصورون داخل تخصصاتهم . وحسبهم أن يوقنوا بكفاءتهم فيها . فلا يعنيتهم أن يشعروا بالعجز الكامل ازاء المطالب الفرية والعملية الأخرى . فهذا الشعور لابد أن يؤدى بهم الى نقل مسئولياتهم الانسانية الى من يظنونهم أقدر على حملها عنهم . اعتقادا منهم بأن هناك من يفوقهم فى فهم كل شئ . فلذلك استطاع الزعيم النازى مثلا . أن يحكم قبضته على العلماء الالمان الذين انصاعوا لخدمة مزاعمه الخالية من الانسانية . فلم يجد منهم أدنى مقاومة أو معارضة (٢٩) .

ولقد يحتج على ذلك بأن البحث العلمى لا شأن له بمثل هذه المزاعم . ولكننا زائنا اثرها المدمر عندما سلم العلماء بخلق الحدود بين تخصصاتهم وبين سائر المطالب العقلية الانسانية . فقد أدت دعاوى النازى بالقول بتفوق الجنس الأرى . الى الاتجاه عند علماء الالمان

فى عهد النازى نحو التفرقة بين علوم فىزيائية المانية واخرى غير المانية .
على ان تكون العلوم الحقّة هى تلك العلوم الألمانية . ويشبه ذلك محاولة
العهد السقاليينى فى الاتحاد السوفيتى التمييز بين علوم بورجوازية
وعلوم بروتليارية .

فهذا « فيليب لينارد » فى كتابه « الفيزياء الألمانية » يقول :
« فيزياء المانية ؟ هكذا يتساءل البعض ، وبالأحرى ربما قلت فيزياء
أرية أو فيزياء الأجناس الشمالية من بنى الانسان ، فيزياء الذين سبروا
أغوار الواقع ، فيزياء الباحثين عن الحقيقة ، فيزياء المؤسسين
الحقيقيين للعلم . وقد يعترض على من يقول بأن العلم عالمى ، وسيظل
عالميا ، ولكن هذا القول لغو باطل ، فالعلم فى الواقع مثل كل نتاج
إنسانى آخر أمر عنصرى يشكله الدم » (٣٠) .

فمثل تلك المذاهب العنصرية تنكر أن يكون العلماء وأعمالهم جزءا
من المجتمع العالمى . يتأزرون معا لصونه وإثرائه .

وقد حاول « ريتشارد جريجورى » رئيس « المجمع البريطانى لتقديم
العلم » أن يعلن ذلك الالتزام فى مؤتمر « العلم والنظام العالمى » فى
النقاط التالية :

١ - كفالة الحرية للتعلم ، والفرصة للتدريس ، والقدرة على
الفهم بغية التوسع فى المعرفة وعلى رجال العلم أن يصونوا ذلك حتى
لا تتدهور الحياة الإنسانية .

٢ - اعتماد المجتمعات من أجل بقائها وتقديمها على معرفة نفسها ،
ومعرفة خواص الأشياء فى العالم الذى يحيط بها .

Ibid., P. 124.

(٣٠)

(*) انعقد ذلك المؤتمر فى الفترة ما بين ٢٦ - ٢٨ سبتمبر ١٩٤١
أبان الحرب العالمية الثانية بدعوة من المجمع البريطانى .

٢ - مساهمة الأمم وطبقات المجتمع الانسانى فى المعرفة ،
والانتفاع بالموارد الطبيعية ، وفى فهم تأثير ذلك على التقدم الانسانى .

٤ - اقتضاء خدمة العلم الاستقلال المقترن بالتعاون ، وتأثير
العلم باحتياجات الانسان التقدمية .

٥ - اعتبار رجال العلم من بين الأمناء والموثوق بهم فى تراث
كل جيل ، والأوصياء على المعرفة الطبيعية . وهم فى ذلك ملتزمون بتبني
وتنمية وإثراء هذا التراث عن طريق الخدمة والممارسة المخلصة الصادقة
للممثل العليا .

٦ - اتحاد كل جماعات العاملين فى الحقل العلمى فى عضوية
وزمالة المجتمع العلمى الذى يتخذ من العالم بأسره وطنًا ، ومن كشف
الحقيقة غايته العليا .

٧ - ضمان الحرية الفكرية الكاملة ، وإمكان التبادل العالمى
للمعرفة من أجل مواصلة البحث العلمى بحيث لا تقيد به أية أغلال على
الاطلاق ، ولا يمكن أن يزدهر البحث العلمى الا من خلال تطور الحياة
المتحضرة المتحررة من القيود (٣١) .

ولقد خالف معظم العلماء الألمان الاعتقاد بصحة هذه الأهداف ،
فانفصل العلم الألمانى من جراء ذلك عن العلم العالمى وسلك طريقه
اللاعلمى الذى ساقه الى حتفه .

بيد أن عالما ألمانيا عظيما قد خالف عن سنة رفاقه النازيين وهو
« هايزنبرج » ، وقد ألقى محاضرة شهيرة على طلبة جامعة جوتنجن تحت
عنوان « العلم كوسيلة للتفهم بين الشعوب » . وقد قرر فيها أن العلم
يصلل الجسور بين الشعوب ، وأنه يعاون على زيادة التفهم بينها لأنه

عالمى ويوجه أفكار البشر الى موضوعات بعينها لتفهمها كل الشعوب ،
وهى موضوعات يشارك فى حلها كافة العلماء بمختلف لغاتهم وأجناسهم
ودياناتهم . وتقرير العلماء للصدق أو البطلان أمر لا يمليه الايمان
أو المعتقد أو السلطان . ويؤلف العلماء على هذا النحو طرازا من
الحكم هو « جمهورية الحكماء » (٢٢) . ويقول هايزنبرج أن الموقف
اللاأدرى الذى يسمى بالعدمية حيث تبدو معه الحياة وقد فقدت الهدف ،
أو مغامرة علينا أن نتحملها دون أن نفصل فيها برأى . هذه العدمية
ليست سوى غريسة للوهم وخداع النفس . وتنشأ عندما يفترق المرء
الى الحاسة السليمة التى تميز بين الصحيح والخطأ ، وتفرق بين ما
هو خادع . وما هو واقع (٢٣) . وهى الحاسة التى يتمتع بها العلماء
فى كل مكان وزمان .

فالبوعى اذن بأن من طبيعة العلم والمنهج العلمى أن يتخطى حدود
موضوعات بحثه ومجال تطبيقاته لينطلق منها الى افاق انسانية فسيحة .
هذا الوعى هو الذى يظهرنا على ما يمكن أن ينتجه العلم من قيم
والتزامات . فقد أصبح العلم . كما يقول « دبوى » طريقا جوهرية
للهام الخيال من ثنايا ما يدخله من أفكار لا تحد امكانياتها حدود .
وما يزودنا به من تقدم متصل ، وحركة حرة . وفرص متكافئة . فبذلك
تسنى للعلم أن يعيد تشكيل النظم الاجتماعية الى المدى الذى ينمى
بمقتضاء أخلاقا جديدة . ويحقق قيما مثالية (٢٤) .

وإذا كان للعلم أن يمتد بقيمه الخاصة خارج نطاقه ، فانه يصنع
ذلك من وجهين : الاول . عن طريق نتائج بعض نظرياته . والثانى عن
عن طريق قيم منهجه نفسه . فاما الوجه الاول . فبوسع العلم أن يؤثر

(٢٢) هايزنبرج . المرجع المذكور . صص ١١٥ - ١١٩ .

(٢٣) المرجع السابق . ص ١٣٤ .

J. Dewey, Re-construction in Philosophy, P. 72. (٢٤)

فى نظرتنا المعيارية الشاملة بتأثيره على أرائنا فيما يتعلق مثلاً بالمسار الذى تجرى وفقه ظواهر الطبيعة حيث يحتل العلم مكانة الأساطير . فهو عندما يحرقنا من أساطير الغائية الشاملة للكون ، يتيح لنا الفرصة لاختيار غاياتنا بأنفسنا دون أن تفرض علينا . ومن ثم يعرف الانسان مكانه الحقيقى من العالم . ويعرف صلته ومباواته بغيره من البشر . وأنه كائن متطور . ويضطلع بمسؤوليته الكاملة عن مواصلة التقدم الذى يمكن أن يحزره فى هذا العالم . وأن تبطل لديه محاولات القاء تبعاته على عاتق قوى خارجية . فسوف يفرس العلم فيما ، ويكشف عن فضائل جديدة عندما ينظر فى امكانيات الانسان ، وحين تبسط أمامه تلك العوامل التى جعلت منه انسانا لا حيوانا ، وما جعل من مجتمعاته عالما انسانيا وليس قطعانا من الحيوان .

وأما ما يمكن أن يقوم به العلم من أثر عن طريق قيم منهجه ، فأول كل شء رفضه لكل سلطة خارج النظر والتجريب . وانكاره لكل وصاية يستعير منها العون . وليس له سوى الالتزام الذاتى بالبحث عن الصدق الموضوعى الذى يشاركه فيه كل من يبذل جهده مخلصاً للبحث عنه وتأييده بكل ما فى وسعه من طاقة ومقدرة . وبذلك لايقبل الطرق الملتوية ، والتبريرات التى لاتساندها بينة . وهو بهذا تشترك مع الانسانية بأسرها فى شرف بلوغ الصدق والحقيقة والعمل بها . ويتضمن هذا الالتزام اقراراً صريحاً بقيمة أساسية هى عالمية العلم ، لأن الحقيقة تتجاوز الحدود القومية ، والفروق العنصرية . والمصالح السياسية . وتنطوى عالمية العلم على الاقرار بالمساواة بين البشر لأن الحقيقة لاتسفر عن وجهها للبعض دون الآخر ، فحسبنا أن نسلك طريقها مؤبدين بنظرة واحدة ، ومنهج مشترك . ومن قيم العلم احترام حرية الفكر واستقلاله ، ولاشك أن تلك القيمة يمكن أن تحدث تجديداً واسعاً فى مجالات أخرى غير العلم .

وحرية التعبير عن الفكر ، مهما يلحقها من شوائب التطرف تعين

الحقيقة على الظهور . وقيم العلم تريد أن تصون هذه الحرية من عبث
الفزعات الدوجماتية ، ومن عدوان الاستبداد ومن سطوة المال ، ذلك المال
الذى نجده دائما على استعداد لأن يشتري وسائل التعبير عن الفكر أو
يشتري الفكر نفسه . ولنذهب الى أبعد من هذا ، فنقول مع « البير باييه »
بأن القيمة التى يستلهمها العلم لا تقتضى أن نسمح لغيرنا من الناس أن
يفصحوا عما يجول بخاطرهم فحسب ، بل تتطلب أن ننصت اليهم ،
لا أقول بلا تحيز ، بل بذلك القدر من التعاطف الذى يصاحب كل جهد لتمام
التفهم (٣٥) . وقد حان الوقت لأن يمتد ذلك الجهد الملتزم الى كافة مجالات
الفكر والسلوك الانسانية .

ويبدو أن القضية التى تزعم الفصل الجازم بين العلم والقيم قد
صقلها طول التردد والتكرار حتى غدت مسلمة لاسبيل الى النيل منها .
غير أن من المرجح أن قوة اقناعها تعود الى افتراضين مضميرين . الأول
النظر الى العلم وكأنه بناء مكتمل معطى ، ومصاغ على قدر محتواه المعرفى
الراهن .

ويقوم الافتراض الثانى على تصور النشاط الانسانى منقسما الى
دواوين أو مناطق وأقاليم تنتصب بينها الحدود والسدود .

وكان اغتراب العلم محصلة لهذين الافتراضين بحيث تصورنا العلم
كائنا مستقلا عن الانسان ، ومخلقا فى عوالمه ، له أن يثبت من الأمور وأن
يدحض غيبا ، ماشاءت له قدرته التى لاشأن لها بأمال الانسان وغاياته
وقيمه . وهذا هو ماحدا بالكثير من المفكرين الى مناقشة الصلة بين العلم
والانسان ! هل هو مشيد أو مدمر ، وهل يمكن تسخيريه للخير أم للشر ،
الى آخر هذه القائمة المعهودة من موضوعات الجدل والحوار ، وكان العلم

(٣٥) البير باييه ، دفاع عن العلم ترجمة د . عثمان أمين ، ص ص

قد صار شيئا آخر غير الانسان ، صانعه وخالقه ، وعلينا اما أن نروضه
أو نسقط تحت عجلته .

ولكن ، اذا كان ضمان التزام العلماء بقيم المنهج العلمى لايقوم الا
من خلال ممارستهم للمنهج بالفعل بوصفهم علماء فكيف نضمن التزام
الآخرين بها خارج نطاق العلم نفسه ؟

فالمجتمع الانسانى لا يشكل العلماء أغلبيته . وكذلك الاشياء على
تطبيق نتائجها ، بل والاشراف على بحوثه نفسها من حيث الادارة والتمويل
لا يتمتعده العلماء بأنفسهم . ومن ثم كانت النتيجة المؤسفة ان أغلق على
العلماء وقيم علمهم ابوابا دون غيرهم من البشر واذا ما تم اللقاء بينهم
وبين المجتمع ، فعن طريق «متفذين» أو «متمهدين» آخرين من الذين يفيدون
من تطبيق العلم . وهكذا أو شك هذا الانفصال ان يعزل بين عالين أو
ثقافتين ، ثقافة العلم ، وثقافة مغايرة للعلم . وقد أدى ذلك الى ما يمكن
ان يسمى بالتخلف الثقافى أو الفجوة بين ثقافتين Cultural lag التى
تتعرّض فيها قيم المجتمع الانسانى عن متابعة قيم العلم .

وقد حاول الكثير من المفكرين علاج ذلك التخلف بطرق متفاوتة .
فانصرف البعض الى تصميم اليوتوبيات التى حشد لها ما تخيله أساسا
علميا يكفل افادة الانسانية من العلم .

وعنى البعض بالدفاع عن اقامة حكومة عالمية تقضى على شرور
استخدام العلم فى الحروب والمنازعات . كما حاول فريق آخر أن يكفل
استقامة تطبيق العلم بوضع مخططات آهاب بالدولة أن تنتهجها على حين
قنع آخرون بالتماس أساليب العلم حسب مقتضى الحال ، ووفق ما يروونه
لازما لتحقيق أهدافهم .

وعلى هذا الوجه رسخ الاعتقاد بأن العلم لايعدو أن يكون وسيلة

من بين الوسائل ، بينما تكون الغايات المستهدفة والقيم الموجهة أمرا آخر
لأشأن للعلم وقيمه بها .

بيد أننا نعتقد أن العلم ليس كذلك ، ففيه من الغايات والقيم ما يزيد
على كونه مجرد وسيلة ناجعة . بل يمكن لغاياته وقيمه ، لو اتبعت لها
الفرصة ، أن تمتد وتؤثر خارج منطقة نفوذه المحدودة . ولعل السر في
سوء تقدير قيم العلم ، والعجز عن الالتزام بها هو أن العلم ما يزال يعمل
في نطاق ثقافة متخلفة عنه ، وسابقة على تقدمه . أو على حد تعبير
« ديوى » : « ما تزال معتقداتنا عن القيم واقفة في ذلك الموضع الذي كانت
معتقداتنا تشغله قبل الثورة العلمية » (٢٦) .

اذن ، فكيف نقاوم ذلك التخلف الثقافى ، ونضع قيم العلم حيث
ينبغي أن تبعد وتؤثر ؟

أو بعبارة أخرى ، أين نجد الضمان على فعالية قيم العلم وامكان
توسعها وامتدادها خارجة ؟

لاريب أن الفلسفة على استعداد لأن تقترح لنا هذا الضمان بما
تزودنا به من نظرة شاملة واطار معيارى مستوعب . غير أنها ستقدم لنا
هذا الضمان ، على نحو ما تقدم به افتراضاتها الواسعة التى لاتستوجب
تحققا مباشرا على نحو ما رأينا فى حديثنا عن الفلسفة فى الفصل الأول ،
فهذا الضمان الفلسفى . المتعدد المواقف ، قاصر لايكفى ، وسيعيبنا مرة
أخرى الى معترك الجدل والحوار الذى لايسلم الى اتفاق .

ولكن لماذا ندير ظهورنا للبحث العلمى ، لنفتش عن مجال آخر نجد
فيه الضمان . أو القناة المأمونة ، أو الجسر الذى يوثق الصلة بين العلم
والانسان ويجعلها على مستوى الوعى والممارسة معا ؟

(٢٦) ديوى . البحث عن اليقين . ترجمة د . احمد فؤاد الاهوانى .

ص ٢٨٤ .

لماذا لانطلبها من العلم نفسه . ولكن دون أن نقصد بالعلم هنا ، العلم الطبيعى ، الذى طوفنا بأنحائه عبر فصول الكتاب كله . وذلك لأن العلم الطبيعى ما يزال ، كما رأينا ، واقفا على الجانب الآخر من الهوة التى تفصله عن تطبيقاته فى المجتمع الإنسانى . ولا يمكن ، بطبيعة الحال ، أن نتخيل أن قيمه والتزاماته تعمل أليا بحيث تنطلق فى طريقها دون عقبات ، من ممارسة المنهج العلمى الى التأثير فى المجتمع .

فالحل العلمى الذى نقصده هنا هو « العلم الاجتماعى » .

فلئن كنا نعرف ما يحرك العلم ، ونبعث على نشأته ، وما ينطوى عليه ، فأننا لسنا على مثل ذلك البقين فى معرفة ما يحرك المجتمع ، وما يدفعه الى النمو والتطور وما يدور فيه من صراع أو توازن ، وما يستهدف من غايات قد تكون متضاربة .

فما ينقصنا هو أن نبلغ فى علوم الانسان والمجتمع المسقوى ، وليس النموذج الذى بنفته علوم الطبيعة . فعندئذ يمكن أن نبحث ، علميا ، مطالب المجتمع وأن ندرس قيمه وتطورها ، وأن نعرف مصالح عناصره ، وأن ندرك اتجاه حركته .

وعلى هذا النحو . نكون حينئذ على وعى بالتيارات الخفية التى تصدر العلم لحسابها ، وتشوه وجهه الإنسانى ، ومتى عرفنا اتجاه تطور الانسان والمجتمع ، ففى مقدورنا أن نعبئ له كل فاعلياتنا ، ومنها العلم الطبيعى ، ولن نخدعنا مزاعم أصحاب المصالح التى يتشبثون بها ابقاء على قلوبنا مرحلة تاريخية أذنت بالمغيب .

ولكن يحدث هذا بالطبع فى وقت قصير ، بل سيتطلب زمانا طويلا حتى يصل العلم الاجتماعى الى ما ينبغي أن يبلغه من دقة وموضوعية واتفاق

من الجميع على نظرياته ونتائجها(*) . وساعتها لن يكون ثمة مكان أو تأثير لخطب رجال السياسة التي يلقي اليوم انحرافها عن الحقيقة قبولاً واستحساناً .

وما ننشده من العلم الاجتماعي ليس هو ما توهمته النزعة العلمية المغالية Scientism فهي تحاول من تطبيق المناهج التجريبية والكمية التي تصطنعها العلوم الطبيعية على الظواهر الانسانية على نحو يتطرق في تبسيط المعالجة العلمية واختزالها الذي يبدو معه الانسان كما لو كان حيواناً أو حشرة أو حتى جهازاً آلياً يفتقد الحرية والغائية والقيمة .

وليس من الخطأ استخدام التجريب والتكميم في علوم الانسان والمجتمع ، ولكن الخطأ في رد الانسان الى موضوع فيزيائي لاشان له بالقيم . بينما العلوم الاجتماعية لا يمكن أن تغفل القيم في دراسة الانسان وهنا يكون اختلافها عن العلوم الطبيعية التي لاتجعل من القيم موضوعاً من بين موضوعات دراستها .

غير أن استخدام الباحث الاجتماعي لمصطلحات أو مفهومات القيمة كمقولات وفئات تفسيرية لايغنى أنها تعبيرات عن تقويماته وتحيزاته وميوله الخاصة، ولكنها مفترضات لتفسير الالتزامات القيمية الرئيسية الموضوعية والقائمة في الظواهر الانسانية والاجتماعية نفسها .

وينبغي أن يكون بلوغها والكشف عنها عن طريق اشد ضروب الامتحان والفحص دقة وصرامة لما يؤدي اليه تحليل الوقائع .

وسيعاوننا العلم الاجتماعي حينذاك على دراسة العلم الطبيعي نفسه من حيث هو قوة ثقافية مؤثرة . وذلك لأن « العلم ، يخلق عالماً

(*) أوضح المؤلف هذا الاقتراح في كتابه : الموضوعية في العلوم الانسانية - عرض نقدي لمناهج البحث . القاهرة ، دار الثقافة للنشر ، ١٩٨٠ .

جديداً له غاياته ووسائله التي تحمل الصور الثقافية الأخرى على أن تواجهها وتستجيب لها ، وتتكيف معها .

وبذلك تندرج تطبيقات العلم موضوعاً لدراسة العلوم الاجتماعية حيث تنكشف صلتها بأهداف الإنسان ، ولا تعود طقوساً تمارس في الخفاء دون أن نعرف الأهداف والأهواء التي تخدمها ، ومن ثم تستبقي العلوم الاجتماعية مخاطر التطبيق ، كما يمكنها أن تهيم له السبيل على أسس من التخطيط العلمي الشامل ، والا ألفينا أنفسنا عرضة لأن تنطبق علينا العبارة المعروفة : لئنا نعرف ثمن كل شيء ولا نعرف قيمة أي شيء !

وبالعلوم الطبيعية فحسب يمكن أن نقهر اغتراب العلم ، وبها يمكن أن ننظم بوعى ما خلقتة قوى الثقافة فيما مضى عن غير وعى . ولن يظل العلم جباراً أسيراً ، ومسخرًا في بلاط طاغيه . فهو ما يزال خادماً لبعض الأهداف ويقدم الوسائل لتحقيقها ، ولكنه لا يشارك في صوغ هذه الأهداف . ولكن على أساس من الدراسة العلمية للمجتمع ، يتخذ العلم مكانته الأصلية الواعية من الثقافة ، وينساب التزامه القيمي في مجراه المتجه إلى تحقيق غاية الفاعلية الإنسانية وهي احكام السيطرة على الطبيعة لصالح الإنسان ولا يتحقق ذلك الا اذا فهمنا المجتمع الانساني ، هنا وهناك ، فهما علمياً يساعدنا على تنميته وتقدمه .

وعندئذ لن يظل للتوجس من العلم ، أو من تقديسه على السواء مسوغ مشروع ما دام قد تيسر لوعينا استرداده لعالم الانسان .

المراجع

أولا - المراجع العربية :

- ١ - أنيشتين ، وليوبولد أنفلد . تطور علم الطبيعة ، ترجمة د . عبد المقصود النادى و د . عطية عبد السلام عاشور ، الأنجلو المصرية القاهرة ، ١٩٥٩ .
 - ٢ - د . أحمد فؤاد الأهوانى ، فجر الفلسفة اليونانية ، عيسى البابى الحلبي ، القاهرة ، ١٩٥٤ .
 - ٣ - د . أحمد فؤاد الأهوانى ، جون ديوى ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٥٩ .
 - ٤ - البرت شفايتسر ، فلسفة الحضارة ، ترجمة د . عبد الرحمن بدوى ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والترجمة والطباعة والنشر ، القاهرة .
 - ٥ - البير بابيه ، دفاع عن العلم ، ترجمة د . عثمان أمين ، البابى الحلبي ، القاهرة ، ١٩٤٦ .
 - ٦ - بول موى ، المنطق وفلسفة العلوم ، فى جزئين ، ترجمة د . فؤاد زكريا ، نهضة مصر ، القاهرة ، ١٩٦١ .
 - ٧ - د . توفيق الطويل ، أسس الفلسفة ، النهضة المصرية ، القاهرة ، الطبعة الثالثة ، ١٩٥٨ .
 - ٨ - د . توفيق الطويل ، جون ستورث ميل ، دار المعارف ، القاهرة .
- ٢٥٧ - (م ١٧ - فلسفة العلم)

- ٩ - توبيا دانزج ، العدد لغة العلم ترجمة د. احمد أبو العباس ،
مكتبة مصر ، القاهرة ، ١٩٦٥ .
- ١٠ - جون ديوى ، المنطق نظرية البحث ، ترجمة د. زكى نجيب
محمود ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦٠ .
- ١١ - جون ديوى ، البحث عن اليقين ، ترجمة د. احمد فؤاد الأهوانى ،
عيسى البابى الحلبي ، القاهرة ، ١٩٦٠ .
- ١٢ - جون كيميلى ، الفيلسوف والعلم ، ترجمة د. امين الشريف ،
المؤسسة الوطنية ، بيروت ، ١٩٦٥ .
- ١٣ - جيمس جينز ، الكون الغامض ، ترجمة عبد الحميد مرسى ،
ادارة الترجمة بوزارة المعارف ، القاهرة ، ١٩٤٢ .
- ١٤ - جورج سارتون ، تاريخ العلم ، الجزء الثالث ، ترجمة د. توفيق
الطويل وآخرين ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٦١ .
- ١٥ - جورج سارتون ، تاريخ العلم والانسية الجديدة ، ترجمة اسماعيل
مظهر ، النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦١ .
- ١٦ - جورج سارتون ، العلم القديم والحديثة الحديثة ، ترجمة
د. عبد الحميد صبره ، النهضة العربية ، القاهرة ، ١٩٦١ .
- ١٧ - جورج سارتون ، العلم الاسلامى . فى كتاب الشرق الاوسط مجتمعه
وثقافته ، تحرير كويلر يونج ، ترجمة د. عبد الرحمن ايوب ،
دار النشر المتحدة ، القاهرة ، ١٩٥٧ .
- ١٨ - جورج لندبرج ، هل يتقننا العلم ، ترجمة د. امين الشريف ،
دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٦٣ .

- ١٩ - داجوبرت رينز ، فلسفة القرن العشرين ، ترجمة عثمان نويه ،
مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ، ١٩٦٢ .
- ٢٠ - راندال ، تكوين العقل الحديث ، فى جزئين ، ترجمة د. جورج
طعيمة دار الثقافة بيروت ، ١٩٥٨ .
- ٢١ - رينيه ديبو ، رؤى العقل ، ترجمة د. فؤاد صروف ، المؤسسة
الوطنية ، بيروت ، ١٩٦٢ .
- ٢٢ - د. زكى نجيب محمود ، نحو فلسفة علمية ، القاهرة ، الأنجلو
المصرية ، ١٩٦٠ .
- ٢٣ - د. زكريا ابراهيم ، « المعرفة العلمية وطبيعتها » ، الفكر المعاصر ،
عدد ١٠ .
- ٢٤ - د. زكريا ابراهيم ، قيمة العلم بين النظر والتطبيق ، الفكر
المعاصر عدد ١٢ .
- ٢٥ - د. زكريا ابراهيم ، برجسون ، القاهرة ، دار المعارف ١٩٥٦ .
- ٢٦ - سوليفان ، آفاق العلم ، ترجمة محمد بدران وعبد الحميد
مرسى ، القاهرة ، وزارة المعارف ، ١٩٤٦ .
- ٢٧ - د. عبد الحميد بدوى ، اشينجلر ، القاهرة ، النهضة المصرية ،
١٩٤٥ .
- ٢٨ - د. عثمان أمين ، شنيبلر ، القاهرة ، دار المعارف ، ١٩٥٧ .
- ٢٩ - د. سامى النشار ، مناهج البحث عند مفكرى الاسلام ، دار
المعارف ، القاهرة ، ١٩٦٦ .

٣٠ - د. على مصطفى مشرفة ، *مطلعات علمية* ، مطبعة الاعتماد ،
القاهرة ، ١٩٤٢ .

٣١ - د. فؤاد زكريا ، *الإنسان والحضارة في العصر الصناعي* ،
مركز كتب الشرق الأوسط ، القاهرة ، ١٩٥٧ .

٣٢ - كارل بيكر ، *المدينة الفاضلة عند فلاسفة القرن الثامن عشر* ،
ترجمة محمد شفيق غربال ، الانجلو المصرية ، القاهرة ،
١٩٥٨ .

٣٣ - كارل بوبر ، *عقم المذهب التاريخي* ، ترجمة د. عبد الحميد صبره ،
منشأة المعارف ، الاسكندرية ، ١٩٥٩ .

٣٤ - كولبة ، *المدخل الى الفلسفة* ، ترجمة د. أبو العلا عفيفي ،
النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٥ .

٣٥ - كراوذر ، *صلة العلم بالمجتمع* ، ترجمة حسن خطاب ، دار النهضة ،
القاهرة .

٣٦ - د. محمود قاسم ، *المنطق الحديث ومناهج البحث* ، الانجلو
المصرية ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٩٥٣ .

٣٧ - د. نجيب اسكندر وآخرون ، *الدراسة العلمية للسلوك الاجتماعي* ،
مؤسسة المطبوعات الحديثة ، القاهرة ، ١٩٦٠ .

٣٨ - د. نجيب اسكندر وآخرون ، *التفكير الخرافي* ، بحث تجريبي ،
القاهرة ، الانجلو المصرية ، ١٩٦٢ .

٣٩ - وولف ، *فلسفة المحدثين والمعاصرين* ، ترجمة د. أبو العلا
عفيفي ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ١٩٣٦ .

- ٤٠ - رولف ، عرض تاريخى للفلسفة والعلم ، ترجمة محمد عبد الواحد
خلاف ، لجنة التأليف والترجمة والنشر ، القاهرة ، ١٩٣٦ .
- ٤١ - هكسلى ، الانسان فى العالم الحديث ، ترجمة حسين خطاب ،
النهضة المصرية ، القاهرة .
- ٤٢ - هكسلى ، تأملات فى معنى التقدم ، ترجمة منصف أمين العالم ،
مجلة علم النفس ، عدد ٣ ، مجلد ٣ .
- ٤٣ - ويل ديورانت ، مباحث الفلسفة ، الكتاب الأول ، ترجمة د. أحمد
فؤاد الأهوانى ، الأنجلو المصرية ، ١٩٥٧ .
- ٤٤ - هايزنبرج ، ف ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ترجمة
د. أحمد ستجيز ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ،
١٩٧٢ .
- ٤٥ - هيلير - كوني ، هايزنبرج وميكانيك الكم ، ترجمة وجيه السمان ،
دمشق : منشورات وزارة الثقافة ، ١٩٧٠ .
- ٤٦ - رايشنباخ ، ه . نشأة الفلسفة العنصرية ، ترجمة د. فؤاد ذكريا ،
القاهرة ، دار الكاتب العربى للطباعة والنشر ، ١٩٦٧ .

ثانيا - المراجع الأجنبية :

- 1 — Ayer, **Philosophical Essays**, Macmillan, London, 1963.
- 2 — Ach, S., **Social Psychology**, Prentice Hall, N.Y., 1952.
- 3 — Afanasyev, V., **Marxist Philosophy**, Progress Publishers, Moscow, 1965.
- 4 — Bachelard, G., **La Formation de L'esprit Scientifiques**, Librairie philosophique, Paris, 1947.
- 5 — ———. **Le Nouvel Esprit Scientifique**, P.U.F., Paris 1958.
- 6 — Barber, B. and Hirsch, W., (editors) **The sociology of science**, The Free press of Glencoe, N.Y., 1962.
- 7 — Barnett, L., **The Universe and Dr. Einstein**, Mentor Books, The New American library, N.Y., 1950.
- 8 — Becker, H., **Through Values to social Interpretation**, Duke University press, Durham, 1950.
- 9 — Bernard, C. **Introduction A L'etude de la Medicine Experimentale**, Hachette, Paris, 1943.
- 10 — Bernard, J., **The Social Function of science**, Routledge and Sons, London, 1942.
- 11 — Brodowski, J., **The common sense of science**, Penguin Books, Middle sex, 1960.
- 12 — ———, **Science and Human Values**, Hutchinson, London, 1961.
- 13 — ———, and Mazlish, D., **The Western Intellectual Tradition**, Penguin Books, Middle sex, 1963.
- 14 — Brown, C. and Ghiselli, E., **Scientific Method in psychology**, McGraw - Hill, N.Y., 1955.

- 15 — **Brumwell, J., (editor), This Changing World, Routledge and sons, London, 1944.**
- 16 — **Cassirer, E. An Essay On Man, Doubleday Anchor Books, N.Y., 1953.**
- 17 — **Cornforth M., Materialism and the Dialectical Method, Internotional Publishers, N.Y., 1953.**
- 18 — **Catton, W., A Theory of Value, in American Sociological Review. June 1959, Vol. 24.**
- 19 — **Cohen, M. and Nagel, E., An Introduction to logic and Sc'entific Method, Harcourt Brace, N.Y., 1943.**
- 20 — **Conant, J., Science and common sense, Yale University Press, New Hacen, 1961.**
- 21 — **Crowther, J., et al., Science and world Order, Penguin Books, Middle sex, 1943.**
- 22 — **Cuber, J., Sociology, Asynopsis of Principle, Appleton Century, N.Y., 1959.**
- 23 — **Curtis, J., Social Psychology, McGraw Hill, N.Y., 1960.**
- 24 — **Davidson, R., (editor) The Search For Meaning in Life, Readings in Philosophy of Science, Holt Rinehart, N.Y., 1962.**
- 25 — **Desan, W., The Tragic Finale, An Essay on the Philosophy of Sartre, Harvard University Press, Cambridge, 1954.**
- 26 — **Dewey, J., Reconstruction In Philosophy, Mentor Books, N.Y., 1954.**
- 27 — **Don Martindale, The Nature and Types of Sociological Theory Routledge and Kegan Paul, London, 1960.**
- 28 — **Dreisch, H., Ethical Principles in Theory and Prattice, Norton and company, N.Y., 1927.**
- 29 — **Durkheim, E., Sociology and Philosophy Translated by Bocock, The Free Press, Illinois, 1953.**
- 30 — **Farrington, B., Greek Science, two volumes, Penguin Books, Middle sex 1944.**

- 31 — Fischer, E., **The Necessity of Art**, Penguin Books, Middle sex, 1963.
- 32 — Frank, P., **Philosophy of Science**, Printice Hall, N.Y., 1962.
- 33 — Friedrich, C., **The Philosophy of Hegel**, The Modern Liblrary, N.Y., 1954.
- 34 — ———, **The Philosophy of Kant**, The Modern Liblrary, N.Y., 1949.
- 35 — George, F.H., **Automation, Cybernetics and Society**, Philosophical Liblrary, N.Y., 1959.
- 36 — Gruber, F. (editor), **Aspects of Value**, University of Pennsylvania Press, 1959.
- 37 — Goode, W., and Hatt, P., **Methods in Social Research** McGraw-Hill, N.Y., 1962.
- 38 — Gould, H., **Marxist Glossary**, Sidney, 1947.
- 39 — Haldane, J., **Science and Everyday Life**, Penguin Books, Middle sex, 1942.
- 40 — ———, **The Incquality of Man**, Penguin Book, Middle sex, 1938.
- 41 — Harris, E., **Nature, Mind and Modern Science**, George Allen, London. 1945.
- 42 — Hawkins, D., **The Language of Nature**, Freeman and Company, San Francisco, 1963.
- 43 — Hall, A., **The Scientific Revolution**, Longmanns, London, 1954.
- 44 — Hobbs, A., **Social Problems and Scientism**, The Stackpole Company, Pennsylvania, 1953.
- 45 — Herzberg, A., **The Psychology of Philosophers**, Kegan Paul, London, 1929.
- 46 — Hook, S., **The Quest for Being**, St Maritan Press, N.Y., 1960.
- 47 — Hull, W., **History and Philosophy of Science**, Longmans London, 1959.

- 48 — Huxley, J., (editor) **The Humanist Frame**, George Allen, London, 1962.
- 49 — James Jeans, **Physics and Philosophy**, Cambridge University Press, Cambridge, 1948.
- 50 — Joad, C., **Guide to Philosophy**, Victor Crollance, London, 1946.
- 51 — ———, **Philosophy**, Hodder and Stoughton, London, 1944.
- 52 — Jeffreys, M., **Personal Values in the Modern World**, Penguin Books, Middle sex, 1962.
- 53 — Jeffreys, H., **Scientific Method and Philosophy**, in *Science News*, No. 3, 1947, Penguin Books.
- 54 — Kourganoff, V., **La Recherche Scientifique**, P.U.F., Paris, 1958
- 55 — Kuznetsov, B., "Einstein and Dostoevski", *Diogenes*, Spring 1966, No. 53.
- 56 — Lalande, A., **La Psychologie des Jugements de Valeur**, Travaux de l'Université Egyptienne, Le Caire, 1929.
- 57 — ———, **Vocabulaire Technique et Critique de la Philosophie**, P.U.F., Paris, 1951.
- 58 — Lainont, C., **Humanism As A Philosophy**, Watts, London, 1952.
- 59 — Lankester, R., **Science From Easy Chair**, Methuen, London, 1919.
- 60 — Lavelle, L., **Traite des Valeurs**, tome premier, P.U.F., Paris 1951.
- 61 — ———, **Introduction à L'ontologie**, P.U.F., Paris, 1957
- 62 — Leontyev, L., **Fundamentals of Marxist Political Economy**, Novosti Pres, Moscow, 1965.
- 63 — Lévy-Brul, L., **La Morale et La Science des Moeurs**, P.U.F., Paris, 1953.

- 64—Mackenzie, J., **Ultimate Values**, Hodder and Stoughton, London, 1929.
- 65 — ———, **A Manual of Ethics** University Tutorial Press, London, 1950.
- 66 — MacIver and Page, **Society**, Macmillan,, London, 1961.
- 67 — Magille, F., (editor), **Masterpieces of World Philosophy in Summary Form**, Harper and Brothers, N.Y., 1961.
- 68 — Marx and Engels, **Selected Works**, tow volumes, Foreign Languages Publishing House, Moscow, 1962.
- 69 — ———, **The Holy Family**, Moscow, 1956.
- 70 — Mannheim, K., **Ideology and Utopia**, Kegan Paul, London, 1940.
- 71 — Madden, E., (editor), **The Structure of Scientific Thought**, Routledge and Kegan Paul, London, 1960.
- 72 — Morton, A., **Languge of Men** ,Cobbett Press, London, 1945.
- 73 — M/rdal G., **Value in Social Theory**, Harper and Brothers, N.Y., 1958.
- 74 — Murply, G., **Human Potentialities**, George Allen London, 1960.
- 75 — Parsons et al., (editors), **Theories of Society**, The Free Pres, N.Y.,
- 76 — Paul Foulkie. **La Volonté** P.U.F., Paris, 1949.
- 77 — Pearson, K., **The Grammar of Science**, The Meridian Librery, 1957.
- 78 — Poincaré, H., **La Valeur de la Science** Flammarion, Paris, 1917.
- 79 — ———, **Science et L'hypothese**, Americ-Edit., Rio De Janhiro.
- 80 — Poincaré, H., **Science et Methode**, Flammarion, Paris, 1920.
- 81 — Payke, M., **The Boundaries of Science**, Penguin Books Middle sex, 1963.

- 82 - Perry, R., **General Theory of Value**, Harvard University Press, 1950.
- 83 - Peirce, C., **Values in A Universe of chance**, (selected writings edited by wiener) Doubleday, N.Y., 1958.
- 84 - Rex, J., **Key Problems of sociological Theory** Routledge and Kegan Paul, London, 1961.
- 85 - Ruth Benedict, **Patterns of Culture**, New American Library, N.Y., 1955.
- 86 - Russell, B., **The Scientific Outlook**, George Allen, London, 1934.
- 87 - —————, **What Ibelieve**, Kegan Paul, London, 1933.
- 88 - —————, **Let The People Think**, Watts, London, 1943.
- 89 - Saparina, Y., **Cybernetics Within Us**, Peace Publishers, Moscow.
- 90 - Sarton, G., **A Guide to the History of Science**, Chronic Botanica Company, Waltham 1952.
- 91 - Sartre, J., **L'etre et Le Neant**, Gallimard, Paris, 1943.
- 92 - Sartre, J., **The Problem of Methode**, english translation by Barnes, H., Methuen, London, 1963.
- 93 - —————, **Materialism and Revolution**, in **Philosophy in the Twentieth Century**, valume, 3, edited by Barett, W., and Aiken, H., Random House, N.Y., 1962.
- 94 - —————, **Existentialism and Humanism** english translation by Marret, P., Methuen, London, 1949.
- 95 - Schoeck, H., and Wiggins, J., (editors) **Scientism and Values**, van Nestrand company, New Jersey, 1960.
- 96 - Scholpp, P. (editor) **Albert Einstein, Philosopher Scientist**, two volumes, Harper and Brothers, N.Y., 1959.
- 97 - Schlatter, R, et al., (editors) **Philosophy**, Prentice Hall, New Jersey, P. 1964.

- 98 — Sullivan, J., **Gallo, or The Tyranny of Science**, Kegan Paul, London, 1928.
- 99 — Stein, M., and Heinze, S. (editors) **Creativity and the Individual**, The Free press of Glencoe, Chicago, 1946.
- 99 — Stein, M., and Heinze, S. (editors)
- 100 — Timasheff N., **Sociological Theory, Its Nature and Growth**, Random House, N.Y., 1955.
- 101 — Tsanoff, R., **The Moral Ideals of Our Civilization**, George Allen, London, 1947.
- 102 — Tourmin, S., **The Philosophy of Science** Hutchinson House, London, 1953.
- 103 — Van Dyke, V., **Political Science, A Philosophical Analysis**, Stanford University Press, 1960.
- 104 — Waddington, C., **The Ethical Animal**, George Allen, London, 1960.
- 105 — ———, **The Scientific Attitude**, Penguin Books 1941.
- 106 — ———, **Science and Ethics**, George Allen, London, 1944.
- 107 — Walker, M., **The Nature of Scientific Thought**, Prentice Hall, New Jersey, 1963.
- 108 — Warnock, M., **Ethics Since 1900**, Oxford University Press, London, 1961.
- 109 — Weiman, C., **The Language of Ethics**, Harvard University Press, 1961.
- 110 — Westermarck, E., **Ethical Relativity**, Kegan Paul, London, 1932.
- 111 — Whitehead, A., **Science and The Modern World**, Mentor Book, N.Y., 1952.
- 112 — ———, **Adventures of Ideas**, Cambridge University Press, 1947.

- 113 — Whyte, L., **Archimedes or, The Future of Physics**, Kegan Paul, London, 1929.
- 114 — Wiener, P. (editor) **Readings in Philosophy of Science**, Charles Scribner's Sons N.Y., 1953.
- 115 — Woodworth, R., **Contemporary Schools of Psychology**, Methuen, London, 1949.
- 116 — Kuhn, T., **The Structure of Scientific Revolutions** Chicago, 1970.

Encyclopedias and Dictionaries :

- 1 — **Encyclopaedia Britannica**, 1957.
- 2 — **Encyclopaedia of Religion and Ethics**, 1921.
- 3 — **Encyclopaedia of Morals**, edited by Fern, V., Philosophical Library, N.Y., 1956.
- 4 — **Encyclopaedia of the Social Sciences**, edited by Edwin Seligman, Macmillan, N.Y., 1959.
- 5 — **Dictionary of Philosophy and Psychology**, edited by Baldwin, Macmillan, N.Y., 1925.
- 6 — **Dictionary of Philosophy**, edited by Runes, D. George Routedge, London, 1944.
- 7 — **Dictionary of Science**, edited by Uvarov, E., and Chapman, D., Penguin Books, London, 1954.

رقم الايداع بدار للكتب المصرية
١٥٦٦ / ١٩٨١ م

للتقديم للحولى
٩ - ٢٩ - ٧٢٢٢ - ٩٧٧

دار نشر الثقافة

٢١ عن كامل مصطفى (الجمهورية سابقا) القاهرة

تليفون ٩١٦٠٧٦