.الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
– جامعة وهران – السانيا
.كلية العلوم الاجتماعية
.قسم الفلسفة

:مذكرة لنيل شهادة الماجستير

« إشكالية التقدم في العلم »

- دراسة تحليلية في مفهوم التقدم وعلاقته بالثورات العلمية -

:إعداد الطالبة
فاطمة الزهراء كفيف

تحت إشراف الأستاذ
- الدكتور: بوزيد بومدين -

:لجنة المناقشة

.أ. الدكتور	حسين الزاوي	:	رئيسا *
.الدكتور	بوزيد بومدين	:	مقررا *
.الدكتور	بوعرفة عبد القادر	:	مناقشا *
.الدكتور	موسى عبد الله	:	مناقشا *

** الموسم الجامعي: 2006 – 2007

تمهيد:

يضعنا العلم أمام اعتبارات جديدة علمية وفلسفية مخالفة لتلك الاعتبارات التي كانت يقوم عليها في السابق والتي ما لبثت وأن انهارت ، أوعلى الأقل ضاق مجال صلاحيتها نتيجة التقدم الذي حققه العلم في الفترة المعاصرة لاسيما مع الفيزياء والبيولوجيا وثورة المعلوماتية في القرن العشرين. من هنا أحدت العلم تغيرات ملحوظة فى حياة الشعوب والمجتمعات سواء من الناحية الكيفية أومن الناحية الكمية حتى غدا تقدم شعب أومجتمع ما مرهونا بالعلم، ولا يعنى هذا القول أن الاعتقاد في قدرة العلم على التغيير والتقدم ينفي أشكال المعرفة الأخرى، بل على العكس تماما فتقدم العلم يحدث نتيجة لتداخلات وتفاعلات بين العلم والمعارف غير العلمية وأحيانا المعارف اللاعلمية. لهذا كان التصور الذي ساد لحقبة طويلة من الزمان فى العلم وفلسفته الذي يقول أن هناك فرقا حاسما بين العلم واللاعلم لا يوجد ما يبرره في ظل الثورات العلمية التي يشهدها عصرنا والتي تمثل منعطفا في مسيرة العلم التقدمية حيث أدت هذه الثورات إلى نزع الستار عن أسرار لم يكن يصل اليها العلم إلا بوجود هذا التداخل والتفاعل بينه وبين المعارف الاخرى .

وإذا كانت هذه المذكرة تحاول بمجملها الإجابة عن السؤال المركزي: ما العلم ؟ وكيف يتقدم ؟ حتى درج التقليد على القول أن التقدم يشكل السمة الأساسية للمعرفة العلمية الحقة، ذلك أن هذه الأخيرة هي المعرفة الوحيدة التي تتقدم بوضوح وبدون منازع. وإذا تقرر ذلك فانه من المشروع تماما النظر الى العلم بوصفه موذجا لكل معرفة أونشاط إنسانيين يطمحان إلى التقدم.

ويبدوا أن الوعي بهذا المعطى هوالذي جعل المفكرين ينشغلون مند زمن طويل بكيفية تقدم العلم، وطرحوا بشأنه عددا من الأسئلة الهامة التي استقطبت اهتمام الباحثين والمنشغلين بالمعرفة العلمية فأثارت نقاشات كثيرة وحادة.

فقد سعينا من خلال هذه المذكرة أن تكون مدخلا بسيطا وواضحا وأوليا يمهد للتصورات المعاصرة المتعلقة بسيرورة التقدم، فبدت فكرة التقدم بسيطة عند النظرة الأولى، لكن ما بدأت الخوض في تفاصيل هذه السيرورة المدعاة - تقدما-، وحاولنا القبض على شعاب تحققها، ورأينا ما إذا كان التقدم منهجا صوب هدف محدد أم أن الصدفة تعترض طريقه عند كل منعرج، أوما إذا كان من الممكن التنبؤ بمساره حتى تتفرع الأسئلة من جديد.

حول هذه الفكرة وبدون نهاية والتى سنذكرها أثناء عرض الإشكالية. فنؤكد على خاصية مزدوجة لهذه المذكرة الأولى هي أننا وجدنا أن مشكلة التقدم في العلم فرضت نفسها على فلاسفة العلم خاصة فى القرن العشرين لأنه اعتمد على أسس علمية وموضوعية وازدادت إلحاحا، وغدت مرتكز المعالجة المنطقية لبنية النظريات العلمية لأنها تشكل مشكلة العلاقة بين النظريات المتعاقبة فى السياق العلمي.

والخاصية الثانية وجدنا أنها لعبت هذه الفكرة دورا أساسيا في الاهتمام بتاريخ العلم كمبحث قائم بذاته. غير أن هذه الفكرة لم تحظ حتى الآن بتعريف دقيق وشامل والدليل على ذلك هوتعدد وتباين فى التصورات والرؤى فاختلفت المفاهيم و التفسيرات فى الفلسفة وتاريخ العلوم المعاصرين. لذا يرمي هذا العمل إلى الإشارة إلى رؤى معينة حول التقدم ومناقشتها في حدود الممكن قصد تفكيكها وزحزحتها حتى نقدم أفقا جديدا للفكر العلمي المعاصر وبالتالي إبراز نسبية المسار التطوري للأفكار العلمية، وتتبع مسيرة التطورات والتحولات المفهومية للفكر الإبستمولوجى المعاصر وآفاقه.

1- **تحديد الموضوع**:

لقد وقع اختيارنا على هذا الموضوع **" إشكالية التقدم فى العلم المعاصر"** (دراسة تحليلية نقدية فى مفهوم التقدم من خلال الثورات العلمية).كقضية إبستمولوجية ذات أهمية بالنسبة لتاريخ العلم والفكر العلمي والإبستمولوجي.

فسنعالج من خلال هذا الموضوع إشكالية تقدم العلم، ذلك أنه من السمات الواضحة في العلم أنه مبحث يتقدم، ينتقل من حال إلى آخر ومن طور إلى طور ، فهوميدان معرفي متقدم والتقدم سمة أساسية واضحة فيه .

ويندرج هذا الموضوع ضمن الدراسات الإبستمولوجية المعاصرة. لأن الإبستمولوجيا هي العلم الذي يعني بتناول العلم كقضية أساسية، والعلم بطبيعته مرتبط ارتباطا مؤكدا بإشكالية التقدم، لذلك تصعب مهمة الفصل بينهما، ولأن العلم في عمقه تقدم والتقدم هودائما ذوطبيعة علمية.

2- **تحديد الإشكالية :**

إن هذا الموضوع المطروح يتناول إشكالية ذات بعد علمي إبستمولوجى يعالج تاريخ العلوم وأزماته المتكررة، وبعده الثوري لذلك فهويجيب عن السؤال المركزي: وهوكيف يتقدم العلم ؟. ولعلنا نحدد إشكالية هذه الدراسة في الأسئلة الفرعية العديدة والإستفهامات التالية المرتبطة أصلا بالإشكالية الأساسية للمدكرةè:

- **ما مفهوم التقدم ؟ كيف يتم ؟ ما طبيعته ؟**
- **بأي منوال يسير ويتطور ؟ وكيف يمكن تفسيره ؟**
- **وبأي معنى يمكننا الكلام عن وجود تقدم فى العلم؟**
- **هل التقدم يتم بشكل ثوري أم هوحصيلة تراكمات متتالية ؟**
- **هل المعرفة العلمية تتقدم على نحومنفصل ومتقطع أم هي**

حصيلة ثورات متفرقة ومتتالية.؟
- ما هي سمات التقدم فى العلم ؟ هل هوسير نحوالكشف عن حقيقة ما ؟
- هل التقدم هوالرجوع إلى الماضي ونبذ الحاضر؟ أم بشكل عام هوتحسين مستوى العيش ؟.

3- الإفتراضات الممكنة:

إن إشكالية التقدم العلمي هي إشكالية تناولها فلاسفة العلم والإبستمولوجيين وخاصة مؤرخي العلم : كيف يتقدم العلم ؟ لذا قد نتساءل في هذا البحث : ما الجدوى من هذا العمل؟ إن كان لا يطرح قضايا وأفكار جديدة. وما الغاية من موضوعنا في هذه المذكرة ؟ هل نعرض تصورا جديدا لم يتم تناوله من قبل الباحثين؟ وما هي البواعث وراء هذا الموضوع بالذات ؟ وما هي الإفتراضات التي يمكن وضعها وراء بحث تصور كوهن لتقدم العلم وآراء إبستمولوجى القرن العشرين: بوبر، فيرابند،لاكاتوس، لاودن.

إن إشكالية هذه الأطروحة كانت فكرة تغتمرنا منذ تلقينا لمحاضرات فى مقياس تاريخ العلم والإبستمولوجيا فتعرضنا إلى مختلف الإتجاهات الفلسفية التي تناولت الموضوع فكان من بينها

مؤرخ العلم " توماس كون" والرباعي الإبستمولوجى « كارل بوبر، لاكاتوس ، فييرباند، لاري لودان».

فتبنينا فلسفة هؤلاء عن اقتناع وتروي ، فوصفنا التقدم الثوري : في " **النموذج**" عند كوهن و "**التكذيب**" عند بوبر، " **وتنافس برامج البحث**" عند لاكاتوس، و" **التعددية المنهجية**" عند فييرباند . ولكننا كنا نشعر في الوقت نفسه بأن التصور التراكمي للتقدم له جذور لا نستطيع تجاوزها وهي" النظرة الوضعية الإستقرائية" التي تعتبر التقدم العلمي متمثلا في تراكم المعارف والنظريات حيث تكون النظرية الجديدة هى التالي للنظرية القديمة.وهذه النظرة تبناها التجريبيون الكلاسكيون مثل:"فرنسيس بيكون" والعقلانيون مثل: "ديكارت" في القرن السابع عشر.

ومثلت هذه النظرة التراكمية للتقدم في العلم مكونا هاما من مكونات النظرة التفاؤلية لثقافة الأنوار خلال القرن الثامن عشر وتم إدراجها ضمن- النظرية الوضعية السكونية التبريرية- التي نفت البعد التاريخي واقتصرت فقط على البحث في العلاقة بين النظرية والملاحظات التجريبية ورفضت منطق الكشف والتقدم والثورة . فكانت "النظرة التقليدية للعلم" تتم بتراكم الحقائق العلمية ويمكن أن يساهم العلم في تقدم المجتمع.

وإلى جانب هذه النظرة التراكمية كانت هناك نزعات أخرى أثرت في القرن التاسع عشر مثل" هيجل ونظرية التطور" . وكل هذا أثر في التصورات

الإبستمولوجية مثل الماركسية والبرغماتية التي كانت تنظر إلى العلم كتقدم تراكمي.
لكن هذه النظرة التراكمية للعلم لم تصمد للنقد كثيرا، لأن هناك وقائع تاريخية تتناقض مع النظرة الساذجة، فالنظرية الكوانتية.مثلا ليست هي التالي للنظرية النيوتونية، ولهذا قد قدم كون اقتراحا آخر تمثل في فكرة الثورات العلمية وذلك من خلال التصور الثوري للعلم والتقدم.
إننا في العلم لسنا أمام وقائع حسية بل أمام اعتبارات عقلية أي أمام انتقالات وتحولات. وما دفع بنا الى دراسة هدين المفهومين (التقدم والثورة). هوهذا النوع من" العلاقة" بينهما أي أن التقدم يتم من خلال الثورة في أفق النظرية العلمية والتقائهما التقاءا موضوعيا في نفس الإشكالية.
وعلى أساس ما ذكرنا سابقا يمكن الافتراض بأن« العلم يتقدم بالتوراث كما يمكن أن يتقدم بالتراكمات » وهذه الفرضية قد تقبل الإثبات وقد تقبل النفي وقد تقبلهما معا فى نفس الوقت. فأفرزت هذه الفرضية موقفين متعارضين: موقف ينظر إلى التقدم بوصفة سيرورة متصلة ومتراكمة، وموقف ينظر إليه بوصفة مسارا متقطعا تتخلله ثورات حقيقية وهوالتصور الثوري. لذلك اختلف الفلاسفة حول تراكمية العلم أم ثوريته أي فتبرير تقدم النظريات العلمية لا يرتبط بالتحقق منها انطلاقا من وقائع تمدنا بها الملاحظة فحسب، بل يرتبط بكونها لا تحمل أي معنى للتقدم. إلا إذا وجدت مصدرها وأ صولها من تلك الوقائع .
إن ظهور النظريات العلمية (الكوانتية والنسبية) مثلا أدى إلى تقدم علمي مذهل في مجال العلوم الفيزيائية كالنظرية النسبية مثلا تقوم على فكرة مفادها أ نه ينبغي ا لحكم على قيمة النظريات بالنسبة الى قيم الأفراد الذين يستعملون تلك القيم ، فتبنى توماس كون هذه الفكرة الخطيرة ودافع عنها بشدة إلى جانب باشلار أيضا. لكن سرعان هذه الفكرة ما أرادت النزعة الموضوعية دحضها أي نقد النزعة النسباوية التى يمثلها توماس كون والتي يرى أصحابها أي النزعة الموضوعية والتي يمثلها(ايمرى لاكاتوس مثلا) أن قيم الأفراد وأحكامهم لا تحتل مكانا أساسيا في تحليل المعرفة وتقدم العلوم. إلى جانب النزعة التكذيبية والتي يمثلها (كارل بوبر) والنزعة العقلية.

4- هيكلة البحث:

ولأجل الدخول في حوار مع الإشكالية المطروحة بأسئلتها الفرعية وبمختلف استفهاماتها اخترنا توزيع مواد هذه المذكرة حسب الخطة التالية: مدخل نظري ، تناولنا فيه إشكالية تقدم العلم وكيفية ظهور النظريات العلمية الجديدة، وحاولنا من خلال هذا المدخل الإجابة على إشكالية كيفية تقدم العلم ؟ ثم يتبعه ثلاثة فصول يحتوى كل فصل على مبحثين ، فأما الفصل الأول فقد عنوناه بالعنوان التالي : العلم ومفاهيمه: الجينيالوجيا والكرونولوجيا.يحتوي على مبحثين: المبحث الأول

منه تناولنا فيه مهمة عرض جينيالوجيا المفاهيم المركزية ، وفي المبحث الثاني قمنا بتقديم كرونولوجيا البحث عن مفهوم التقدم وأصله التاريخي وتطوره عبر الحضارات من خلال المواقف الفلسفية التي تناولت موضوع العلم والتقدم على حد سواء.

أما الفصل الثاني فكان محوره « التصور الكوني لتقدم العلم» قمنا فيه بعرض نظرية« توماس كون » حول إشكالية تقدم ا لعلم ، وكيف انتقدت بعد ذلك من طرف الإبستمولوجيين بحيث أعطى كل واحد منهم تصوره لتقدم العلم ، وفي مبحثه الأول قد تطرقنا الى دراسة الأزمات والانقلابات في تاريخ العلم والدور الذي لعبته في تقدم العلوم، فكانت دراسة المشروع النقدي لدى « توماس كون » بينما في المبحث الثاني فقد خصصناه لوجهة نظر كون حول التقدم في العلم من خلال المفاهيم التى استعملها ومخطط التقدم العلمي لديه.

أما في الفصل الثالث والأخير وهوالجانب التطبيقى من هذه المذكرة فقد تناولنا بالدرس الرؤيتين النقدية والمستقبلية للتقدم العلمي ففي المبحث الأول بينا فيه كيف انتقدنا التقدم والآراء المشككة حوله، أما المبحث الثاني عرضنا فيه آفاق ومستقبل التقدم.

وتلت هذه الفصول الثلاثة خاتمة إجمالية عرضنا فيها أهم النتائج التي توصلنا إليها من خلال هذه الدراسة.

5- الدرسات السابقة :

سنتطرق في هذا العنصر إلى ذكر أهم الدراسات التي كتبت حول التقدم فى العلم من خلال الثورة ونتيجة لكون الموضوع جديد كل الجدة ،فإن الدراسات التي تناولت نظرية التقدم فى العلم ضئيلة جدا خاصة في الوطن العربي وأهم الدراسات التي تمكننا من الحصول عليها :

" محاولة في تاريخ فكرة التقدم حتى نهاية القرن التامن عشر " من تأليف الباحث دولا فاي سنة 1910.

(Essai sur l’histoire de l’idée de progrès jusqu ‘a la fin du XVIII ĕ.s). (Delvaille)

وهى دراسة مهمة.

"فكرة التقدم" سنة 1920 (l’idée du progrès) قدمها بيوري (Bury).

" تاريخ فكرة التقدم " (Histoire de l’idée du progrès) للباحث نيسبت (Nesbert) وهوكتاب يؤرخ لفكرة التقدم سنة 1980.

"التكنولوجيا وفكرة التقدم" (technologie et l’idée du progrès) للباحث هوبر (Hopper) سنة 1991 فى نفس الموضوع.

- ويتبين من هذه الكتب بشكل عام أن فكرة التقدم كانت في الأصل مرتبطة بالتطور الثقافي والإجتماعي وخاصة بميدان الأخلاقيات وبالخصوص بأعمال كوندرسيه Condorcet وفونتنيل Fontenelle .

"لوحة تاريخية لتقدم الفكر البشري " لكوندرسيه سنة 1793 .

.Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain

فكان من المنادين بالتاريخ البشري القائم على التقدم المتواصل . ويعد كتابه هدا نصا شاهدا على مدى أصالة فكرة التقدم.

" لوحة فلسفية عن التقدم المتتالي للفكر البشري " 1730.

Tableau philosophique des progrès successifs de L'esprit humain1730.

وكان من أكبر المدافعين عن التقدم المستمر للإنسانية .

" العقلانية الفلسفية والتقدم " Rationalité philosophique et.Progrès لأوليد جاكوب (olide jacobe) سنة 1989.

الصادرة عن المطبوعات الجامعية الفرنسية (presse univers sitaires de France)

وبما أن الثورة اعتبرها كون عنصرا أساسيا في تقدم العلوم على اختلافها يمكن ذكر الكتب الآتية:

" توماس كون وتركيب الثورات العلمية "

Thomas Kuhn et la structure des révoltions scientifiques للباحث الأمريكي ميكائيل أوستين (Michael Austin) .

وهوعبارة عن قراءة مفصلة لكتاب تركيب الثوراث وفيه اعتمد الباحث المنهج التحليلي النقدي صدر هذا الكتاب سنة 1967 عن دار النشر ميرو- سيت) Mirror site)

" طبيعة وضرورة الثورات العلمية"

La nature et la nécessité des révolutions scientifiques من طرف كريغ سكيرس (Craig squires) إذ تتضمن هذه الدراسة تحليلا نقديا للثورة وفائدتها العلمية في إنتاج المفاهيم وتقدم العلوم.

"الثورات العلمية الكبرى فى القرن العشرين.

Les grandes révolutions Scientifiques لدانييل باغوشيا ((Daniel parrochia

الصادرة عن المطبوعات الجامعية الفرنسية (F.U.P) سنة 1997.

- وأخيرا لا يمكننا إغفال الدراسة المهمة التى قدمها الباحث الأسترالي ألان ف. شالمرز

(Alan F.Chalmers) بعنوان : ما العلم ؟ Qu'est- ce que la science ?

" التطورات الأخيرة في فلسفة العلوم: بوبر ، كوهن ، لاكاتوس ، فييرابند ".

(Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, lakatos, , Feyerabend).

وهي دراسة جديرة بالاهتمام والقراءة لما تضمنته من قضايا إبستمولوجية ، فهذا المؤلف يجيب عن السؤال الأساسي ما العلم ؟ كيف يتقدم العلم ؟ ما طبيعة النظريات العلمية ؟ كيف يتم إنتاج المعرفة العلمية؟ وانطلاقا من هذا كيف يتطور العلم ؟ وما القوانين المتحكمة في نموه وتقدمه ؟ .إنه كتاب جدير بالقراءة والدراسة العميقة لما احتواه من طروحات خطيرة.

هذا عن أهم الدراسات الغربية الفرنسية على وجه الخصوص التي أنجزت حول فكرة التقدم فى العلم ومن خلال الثورات العلمية ، أما عن الدراسات العربية فهي قليلة مقارنة مع سابقتها الغربية ويمكن ذكر كتاب جماعي عبارة عن سلسلة ندوات ومناظرات وهو:

"فكرة التقدم فى العلم" (l'idée du progrès dans la pensée scientifique) للباحث المغربى **سالم يفوت** ومجموعة من الباحثين. وهي أعمال مهمة وضرورية كون الباحثين تميزوا بجرأة علمية كبيرة في تناول الموضوع لتقدم فى العلم الغربي وحتى العربي خاصة. الصادر عن منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط الطبعة الأولى سنة 2004.

بالإضافة إلى الترجمة التي قام بها **"الحسين سحبان"** حول الدراسة التي قدمها آلان شالمرز

"نظريات العلم" هووفؤاد الصفا ، فعرض صاحب الكتاب أهم النزعات الإبستمولوجية المعاصرة في فلسفة العلوم ، إضافة إلى شرح مفصل للنظريات العلمية ، والنزعات الإبستمولوجية في فلسفة القرن العشرين ، والكتاب صادر عن دار توبقال للنشر ، الدار البيضاء ، المغرب سنة 1991.

وبالمقابل إلى حد الساعة التي نكتب ، لم نعثر على دراسة تناولت بالدرس والتحليل مواقف كل من توماس كون ، وبوبر ، وباشلار، ولاكاتوس وفييرباند ،لودن ، كارناب ...إلخ حول إشكالية التقدم في العلم. فربما لكونهم ينتمون إلى ثقافات مختلفة منهم الفرنسيين والأمريكيين، لهذهالأسباب وغيرها لم تسمح لنا الفرصة لدراسة أكاديمية حول هؤلاء الفلاسفة، والله أعلم.

6- صعوبات البحث:

وقد لاقينا في هذا الموضوع المعالج من هذه المذكرة ، وأثناء رحلتنا الفكرية هاته صعوبات، وذلك لكونه جديدا في الساحة الفلسفية ، إضافة لعدم وجود قراءات عربية تنظر لإشكالية التقدم في العلم .

كما واجهنا صعوبات تقنية ونظرية على حد سواء ، فمن الماحية التقنية مشكلة نذرة المصادر خاصة تلك التي تتعلق بالتقدم العلمي ، إلى جانب قلة المراجع المترجمة من الفرنسية إلى العربية ، أومن الإنجليزية إلى العربية.

أما من الناحية النظرية فمن المميزات الأساسية لفكرة التقدم أنه مفهوم لم يحظ حتى الآن بتعريف دقيق نظرا للتعدد والتباين في التصورات التي نقرأ عنها في الفلسفة وتاريخ العلوم المعاصرين، فحسب ما توصلنا اليه لا يوجد نسق متكامل وتام الإنجاز أونزعة أو مذهب ثابث بالرغم من أن هناك وحدة فى الإشكالية لكنها وحدة تنفي ا ختلاف وتنوع أشكال الإفصاح والتبرير عنها.

ولهذه الأسباب وغيرها لم نرض ولم نرغب في إعادة طرح إشكاليات ثم تناولها وإنما هي محاولة منا لزحزحة الإشكالية حتى نقدم أفقا جديدا للفكر العلمي الفلسفي.

كما أننا اكتفينا بالإعتماد على الدراسات المكتوبة باللغة الفرنسية و بعض الترجمات من الإنجليزية إلى العربية علها تفيدنا بالإلمام بموضوع بحثنا. وعملنا كل جهدنا قصد تفكيك رموز التصور الكوني حول إشكالية التقدم العلمي وكما نعلم فإن تصور كون حول التقدم جاء بعد عرض نظرية " بوبر" حول - منطق الكشف - حينها قرر فلاسفة العلم الذين جاؤوا بعد بوبر الى" منطق الكشف والتقدم والثورة " منتقذ ين منطق التبرير أي النظرية الوضعية، كما اعتمدوا على البعد التاريخي (التأريخ للعلم). فيقول لاكاتوس : " كل فلسفة لا تاريخية للعلم هى فلسفة عاجزة عن أداء مهامها باقتدار"

ويقول أيضا: " فلسفة العلم من دون تاريخه خواء ، وتاريخ العلم من دون فلسفتة عماء ".

فتاريخ العلم يبحث في وقائع وأحداث التطور التراكمي، أوكيف كان العلم، أما الفلسفة فهي تبحث في معيار تقويمي لهذا التطور وكيف ينبغي أن يكون العلم.

فتجلت مواقف الإتجاه الثوري لدى كل من : بوبر، كون ، باشلار، لاكاتوس ، فييرا بند ، لودان . فوظفوا تاريخ العلم كأداة تحليلية نقدية للمفاهيم العلمية في نشأتها وتطورها عبر صيرورة التقدم العلمي باعتبار العلم نشاط غائي يهدف إلى تحقيق غاية مسبقة ليس بوصفه نشاط عقلاني معرفي خالص. بل " العلم بوصفه نشاط إنساني إجتماعي متغير ومتقدم " معنى هذا أن العلم بوصفه نشاط إنساني أي من خلال أنسنة الظاهرة العلمية (فلسفة إنسانية للعلم).

فالعلم لا يتقدم ولا يفسح المجال أصلا للجهود الإبستمولوجية ما لم ينشأ في بيئة ثقافية متساندة تملك بواعث هذا التقدم " لأن العلم لا يعمل وحده في فراغ ، بل هويفلح أرضا مهدتها الثقافة السائدة من قبل أوتركتها صعيدا زلقا " فيقول جون ديوي : " يعمل العلم في مؤسسة ثقافية " أي تفاعل العلم مع المجتمع.

كل هذا وذاك واجهنا صعوبة في فك المصطلحات العلمية التي طرحت مشاكل تعاني منها العلوم والنظريات الحديثة والمعاصرة التي تعتبر أدوات منهجية استخدمت فى حقل الإبستمولوجيا (مفاهيم ، تساؤلات، حجج وبراهين...إلخ). التي استخدمها جل فلاسفة العلم وتناولوها بمنهجيات مختلفة توصلهم إلى قناعات قد تكون ذاتية ، موضوعية، عقلية ونسبية.

7- آفاق البحث :

نحاول في هذا البحث المتواضع المساهمة في فتح آفاق كبيرة لكل المهتمين بالدراسات الابستمولوجية والتاريخية لا سيما الأبحاث المتخصصة بكيفية تقدم العلوم والظريات العلمية وإنتاج المعرفة العلمية.

لكن القضية الأساسية التي يجب التأكد منها وهي أنة في أي بحث أكاديمي وهي موضوع" الجديد « كيف ذلك ؟ .

أن إشكالية التقدم العلمي قضية معروفة لدى المهتمين بالدراسات الابستمولوجية . فأصبح بمجرد حديثنا عن التقدم يتبادرإلى أذهاننا أنه يتمثل في كثرة الإختراعات والإكتشافات ، والتقدم فى مستوى العيش ، أوبالأحرى صورة الغرب أي الغرب التقدمي المبني على المنفعة المادية.

فالجدية تكمن هنا في طريقة التناول وليس في تناول الموضوع ذاته، وهنا يبرز دور الباحث والنتائج التي يتوصل إليها.

إن كل هذا العمل هومحاولة منا لمعالجة قضية من أكبر القضايا في العلم وهي " إشكالية التقدم العلمي " وقد اعتمدنا على التحليل والنقد لمفهوم التقدم وعلاقته بالثورة العلمية.

وأخيرا نحمد الله على أن وفقنا على إنهاء هذا العمل على الرغم من العقبات التي واجهتنا أثناء الإشتغال به على الصعيد الشخصي ووالمهني وهي مصاعب إجتماعية وصحية عسيرة . وأتني بالشكر والإمتنان على الذي أعانني على إكمال هذه المذكرة وبتشجيعه إياي طيلة عملية البحث ، وأقر له بالعرفان والتقدير والشكر وعلى دربه المشرف لأستاذي الدكتور " بوزيد بومدين " الذي ساهم في تحطيم الجدار النفسي الذي حال بيني وبين الإشكالية ، وفي إزالة الكثير من العقبات التي رافقتني طيلة سنتين من التحضير والإنجاز و الذي لولاه لما رأى هذا العمل النور وفعلا كان له الفضل في إنجاز هذا العمل.

تلك هي أهم القضايا التي حاولنا التفكير فيها ومناقشتها فى هذه الدراسة المتواضعة ، وأملنا أن نكون قد استوفينا جزءا كبيرا من الإجابة عن هذه الإشكالية و مختلف التساؤلات والإستفهامات و الله ولي التوفيق والحمد لله على كل حال.

*فهرس تفصيلي *

* فهــرس تفصيـــــلي *

الموضـــــوع. الصفحــة

تمهيـــــــــد .....ا - ك

فصل نظــري 12

الفصـــل الأول : العلم ومفاهيمه : الجينيــالوجيــاو الكـرونولوجيـــا

المبحـــــث الأول : - جينيـــالوجيـــــــا المفاهيم.....12

المبحـــــث التاني : - كرونولوجيـــــــا تطور فكرة التقدم.....24

الفصـــل الثاني : التصور الكوهني للتقدم العلمي.

المبحـــــث الاول: الأزمات و الانقلابـات و دورها في تقدم العلم 63

المبحـــــث الثاني: فكرة التقدم في العلم: وجهة نظر كون.....91

الفـــصل الثالـث: الرؤية النقدية و المستقبلية للتقدم في العلم

المبحــث الاول: الرؤية النقدية للتقدم 184

المبحــث الثاني: آفــاق و مستقبل التقدم العلمي.....224

خاتـــمة الدراســـة.....238

قائمــة المصادر و المراجع 241

فهـرس تفصيـــــــــلي 251

الفصل الأول:

الجينيالوجيا والكرونولوجيا

المبحث الأول : جينيالوجيا المفاهيم (التقدم - العلم - الثورة)

المبحث الثاني : كرونولوجيا تطور مفهوم التقدم عبر التاريخ

الفصل الثاني:

التصور الكوني للتقدم العلمي.

المبحث الأول: الأزمات والانقلابات في تاريخ العلم ودورهما في تقدم العلم.

المبحث الثاني: فكرة التقدم في العلم: وجهة نظر " كون" وفلاسفة القرن العشرين.

الفصل الثالث:

الرؤية النقدية والمستقبلية للتقدم.

المبحث الأول: الرؤية النقدية للتقدم.

المبحث الثاني: آفاق ومستقبل التقدم في العلم.

* تمهيد *

* فصل نظري *

نحاول هنا البحث في جينيالوجيا المفاهيم والألفاظ على وجه العموم هوتفكيكها وزحزحتها بهدف تقريب تعاريف وآراء الفلاسفة حولها وبالتالي أخذ فكرة حول بناء هذه المفاهيم ، والأمر معقد كثيرا ونحن بصدد تعريف لفظ طبيعتة مبنية على اللاستقرار واللاكتمال (غير ثابثة) نحوالعلم الذي يتميز بالتقدم والتحول والتغير المستمر. ولهذا الغرض رأينا أنه من الضروري التعرض إلى جينيالوجيا المصطلحات المركزية في هذه المذكرة : كالتقدم ، العلم ، الثورة ، ثم تناول كرونولوجيتها التاريخية التي ستفيدنا في تحديدها وضبطها .

1- جينيالوجيا المفاهيم : التقدم ، العلم ، الثورة.

ما التقدم ؟

إن كلمة " تقدم " في " المقولات عند أرسطو" مشتقة من اللغة اللاتينية (progresus) المكونة من (pro) و(gradi) والتي تعطي (progrès) بالفرنسية ذات العلاقة بالحركة ، خاصة منها حركة الأفكار والنظريات العلمية والحضارية.
ومن المشهور فلسفيا أن للحركة ستة أنماط إما:
تكوّن وإما فساد وإما نموواما نقص وإما استحالة وإما تغير في المكان. (أرسطو، المقولات ، الفصل الرابع عشر).[1]
كلمة تقدم (progrès, progress) هي كلمة من أصل لاتيني(progressus) مشتقة من الفعل (progredi) بمعنى السير إلى الأمام أوالتقدم في الزمان أوفي المكان أوفيهما معا: التقدم في السن والتقدم في قطع مسافة مثلا عند عامة الناس التقدم حركة غير دائرية وغير تراجعية حملت أولا على تنقل الجيش عندما يتقدم نحوالعدو، ثم استعملت بمعنى مجازي للإشارة إلى التطور في الزمان أوالتغيير الذي يسعى إلى هدف محمود كالتغيير في طرق العيش وفي طرق التفكير وفي التعامل مع الطبيعة... الخ تعني أيضا كلمة تقدم : تطور الإنسانية عامة أوالتحضر، أما في اللغة العربية فيبدوا أن كلمة تقدم تفيد أصلا الرجوع إلى القديم أم المتقدم في مقابل المتأخر.
إن التقدم يفترض سبقا من نوع ما أوسيرا إلى الأمام قصد الوصول إلى نقطة محددة ومعلومة لنا سلفا.

1- أرسطو: منطق أرسطو، تحقيق وتقديم: عبد الرحمن بدوي، وكالة المطبوعات، الكويت، ودار القلم، بيروت، ثلاثة أجزاء. 1980. ص.98

والتقدم هوتغير تدريجي إلى أفضل ، تقدم إلى ما لا نهاية كما هوالحال في الأعداد (Progrès a l'infini).

ومصطلح التقدم في **الموسوعة الفلسفية الشاملة** : هوارتقاء من وضع إلى وضع آخر يعتبر أفضل من الأول وهوضد التراجع والتاخر، أما مضمونه الحقيقي فيختلف اختلافات كثيرة بحسب النظريات وتقديرها لما هوأفضل أوأحسن.

فالتقدم هوالسير إلى الأمام (Marche en avant) أوالحركة إلى جهة معينة (progression) ، والتقدم الحقيقى هوالتقدم المتصل وهومتناه أوغير متناه: أما المتناهي فهوالذي يتجه إلى تحقيق غاية معينة فى مجال محدود . وأما الغير المتناهي فهوالإنتقال الضروري المتصل في شروط معينة من حد سابق الى حد لاحق كما في تسلسل الأعداد أوتسلسل الأسباب الفاعل.[1]

أما في **معجم الفلسفة:** « إن استخدام كلمة تقدم هوتقدم البشر والناس نحوما هومتأخر من نظر علمي » وفي هذه الحالة فإننا نصف الإنسان أوالشعب أوالأمة بمدى تقدمها نحوما حصّل وأصبح علما عند غيرها.

أما التقدم على الحقيقة وفلسفيا يتخذ دوما حسب نظام الزمن اتجاها معاكسا لامتداده ، إنه يسير عكس اتجاه الزمن المتناهي في حين يقف التأخر مقابلا تما له تماما.2

أما عند لا لا ند : فالتقدم إضافي أومطلق ، فأما الإضافي فهوالإنتقال من الحسن إلى الأحسن ، أي من حالة يعدها الناس تخلفا إلى حالة يعدونها كمالا، ويختلف حكم الناس على طبيعة هذا الإنتقال باختلاف القيم التي يتصورنها. وأما المطلق فهوالتقدم الناشيء عن الحتمية التاريخية أوالكونية أوعن القدرة الحقيقية المؤثرة في الأفراد أوعن الغائية المسيطرة على تغيرات الحياة . ومفهوم هذا التقدم لا يخلوا من الإلتباس.3

---

1 -Encyclopédi philosophique universelle :Les notions philosophiques.

Dictionnaire1. Publié sous la direction D'André Jacob. Volume dirigé par Sylvain Aourox. Tome 2. Philosophie occidentale : M-Z .P.U.F.Paris- France (1990) .p.957

2 -Dictionnaire de philosophie : Nöella Baraquin- Jean Dugué-

Anne Baudart - Jacqueline Laffite - Joël Wilfert. Deuxième édition.

Arnand Colin. Paris- France. (2000). P.237

3 -André Lalande : Vocabulaire Technique et Critique de la Philosophie, Neuvième édition , paris-France (1962).p.p.838-839.

France (1962) p.p 838-829

وليس المهم أن نفسر التقدم بإرجاعه إلى الحتمية أوالقدرة أوالغائية، وإنما المهم أن نحدد مضمونه تحديدا دقيقا. فنظامه يتخذ عند بعض الفلاسفة شكل الخط المستقيم ، وعند بعضهم الخط المنحني الصاعد ، وعند بعضهم شكل اللولب...اخ.[1]
ولكن التقدم وان اختلفت صوره وأشكاله فهوفي الجوهر إنتقال تدريجي في نظام متصل من الأدنى إلى الأعلى، أومن النقص إلى الكمال.
أما عند **البمسلمين العرب** فلامناص من ذكر تعريف- **عبد الوهاب المسيري** - للتقدم الذي يعتبره في المفهوم الغربي (المادي) « عملية حركية تعني الإنتقال (Transfaire) دون تحديد الهدف من الحركة ومن تم يتحول التقدم بالإنجليزية) (progress إلى مجرد عملي (process) بالانجليزية ومن ثمة يصبح التقدم مرجعية ذاته، ويصبح هوالوسيلة أوالغاية فنحن نتقدم كي نحرز مزيدا من التقدم (وهي عملية لانهائية) أي أن التقدم ليس حتميا وحسب وإنما نهائي أيضا فهوتقدم وحسب.[2]
فمفهوم التقدم يساعد على تحقيق قانون الحركة ، وقد اكتشف الغرب أن التقدم هوزيادة المنفعة وتعظيم اللذة ، وبالتدريج أصبح التقدم هوتزايد القوة والسلطة معنى أن الإنسان هوالإنسان المادي الطبيعى.
والتقدمي (progressif) هو المنسوب إلى التقدم وهوالمتجه إلى الأمام بخلاف الرجعي(regressif) اوالمتخلف المتجه إلى الوراء مثل : التركيب تقدمي والتحليل رجعي ، وكل من التقدمي والرجعي هوتدريجي متصل . إلا أن التقدمي متجه إلى الأمام، والرجعي إلى الوراء مثال ذلك : تقدم الفكر تقدم تدريجي وضعف الذاكرة تراجع تريجى.3
من خلال دلك يمكن القول أن للتقدم خمسة معان : إما في الزمان وإما فيما لا يرجع بالتكافؤ في لززوم الوجود، وإما في المرتبة ، وإما في الشرف ، وإما في علاقة السببية.(أرسطو، المقولات ، الفصل الثاني عشر).4
ومن المؤكد والذي لا جدال فيه أن الأفكار والنظريات العلمية تتحرك وحركتها تتخذ عدة أنحاء لعلاقتها بطبيعة العلم
ويمكن القول بعد عرضنا لكل هده التعاريف حول مدلول كلمة " تقدم " بأن غالبية الفلاسفة والمفكرين نظروا إليه على أنه يطلق على ميدان طابعه الواحد هو" العلم

1- Ibid : p.p.838-839.

2- عبد الوهاب المسيري : الفلسفة المادية وتفكيك الإنسان ، الجزء الأول ، دار الفكر المعاصرللطباعة والنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ،2002 ، ص240 .
3- عبد الحلو: معجم المصطلحات الفلسفية ،(فرنسي- عربي) ، المركزالتربوي للبحوث والإنماء ، مكتبة لبنان ، الطبعة الأولى ، 1994 ، ص. 137 .
4- أرسطو:منطق أرسطو، ص.34

" لذلك نرى مدى تشابك مفهومي العلم والتقدم وارتباطهما معا. فيمكن اعتبار أن صفة التقدم خاصية مميزة للميادين العلمية. وبالتالي فقد أجمع جل فلاسفة العلم في القرن العشرين على أن التقدم ظاهرة ملازمة للثورات العلمية وهواتجاه مثله - التصور الثوري- للتقدم عكس التصور التراكمي الذي كان عليه سابقا.
وبعد هذا التحديد الاصطلاحي المفهومي نحاول طرح السؤال التالي: " ما هوالتقدم ؟ "هناك طرق كثيرة للإجابة عن هذا السؤال من هذه الطرق هناك ما هوعفوي ومنها ما هومنهجي: أما الطريقة العفوية فغالبا ما تنطلق من وجهة نظر شخصية مبنية على قناعات معينة، وفي هذه الحالة سوف تتعدد الأجوبة بتعدد وجهات النظر، وأما الطريقة المنهجية فهي التي تتبنى معايير علمية وتتناول فقط المادة المعرفية القابلة للتكميم .
ولكي نعرض لبعض النماذج من الأجوبة عن السؤال " ما هوالتقدم " ؟ سوف نحصر اهتمامنا في هذا العمل في التقدم العلمي بغض انعكاساته على الحياة الإجتماعية باعتباره ظاهرة قابلة للفحص بدرجة أكثر دقة من التقدم في ميادين أخرى غير وضعية مثل : الأخلاق والسياسة والإجتماع وغيرها. وهنا نكون قد انتقلنا من الجانب المفاهيمي إلى الجانب الميتودولوجى (المنهجي) بحصرنا السؤال فى التقدم العلمي فقط. إذن فما هوالتقدم العلمي؟ :
قبل الإجابة عن هذا السؤال ننبه أ ولا إلى أن الذين يتحدثون اليوم عن التقدم العلمى ينطلقون من مجموعة من الاعتبارات فوق علمية يمكن حصر أهمها فيما يلى:
1- الإعجاب والتقدير للحضارة الغربية باعتبارها مبينة على العقلانية والتفكير النقدي والتحليل المنطقى.
2- الايمان بقدرة العقل البشري باعتباره ملكة فهم على تطوير الحياة البشرية وتحسين ظروف عيش الإنسان.
3- قدرة العقل البشري على التغلب على الطبيعة والسيطرة عليها. بهذه الاعتبارات نعود إلى سؤالنا ماهوالتقدم ؟فأغلب العلماء اعتبروا أن التقدم في العلم يتمثل في تعويض نظرية علمية بنظرية علمية أخرى، فقط اختلفوا في تأويل هذه النقلة.
ويمكن حصر الخلاف في عدة توجهات أساسية وهي:
-التوجه الذي يتبنى النظرة التقليدية للعلم (النظرة التراكمية للتقدم).
-التوجه الذي يتبناه توماس كون المبني على مفهوم النموذج (paradigme)والثورة العلمية.
-التوجه الذي يتبناه بوبر (k.Popper) المبني على مفهوم تكذيب النظرية التفسيرية المقبولة .

ـالتوجه الذي يتبناه لاكاتوس (la katos) المبني على مفهوم الإنتقال من برنامج بحث متدهور إلى برنامج بحث أكثر تقدما.
ـالتوجه الذي يتبناه فايرباند (feyerbend) المبني على مفهوم التعددية المنهجية
ـالتوجه الذي يتبناه لاودن (laudane) والمبني على معيار القدرة على حل المشاكل.
ـالتوجه الذي يتبناه باشلار (Bachland) من خلال مفهوم القطعية (rupture) أي من خلال الصراع مع القديم ورفضه أي تصحيح الأخطاء.

ماالعلم ؟

إن كلمة " علم « في **لسان العرب لابن منظور** هي من صفات الله عز وجل: وهوالخلاق العليم، وقال:« عالم الغيب والشهادة »، وقال: «علاّم الغيوب». فهوالله العالم بما كان وما يكون ولمّا يكن بعد قبل أن يكون، لم يزل عالما ولا يزال عالما بما كان وما يكون ولا يخفي عليه خافية في الأرض ولا في السماء (...). وعليم، فعيل: من أبنية المبالغة.

ويجوز أن يقال للإنسان الذي علّمه الله علما من العلوم عليم (...). والعلم: نقيض الجهل، وعلم علما وعلم هونفسه، ورجل عالم وعليم من قوم علماء فيهما جميعا.(...) والعالمون : أصناف الخلق. والعالم: الخلق كله، وقيل: هوما احتواه بطن الفلك.[1]

أما **العلامة الجوهري** فالعلم عنده: هوالعلامة والعلم: الجبل(...) وعلم الرجل يعلم علما، إذا صار أعلم،(...) وعلمت الشيء أعلمه علما:عرفته. وعالمت الرجل فعلمته علمه بالضم:

غلبته بالعلم (...) ورجل علامة، أي عالم جدّا، والهاء للمبالغة، كأنهم يريدون به داهية.[2]

1- ابن منظور: لسان العرب: المحيط.(معجم لغوي علمي). قدم له : عبد الله العلايلي. إعداد وتصنيف: يوسف خياط ونديم مرعشلي. المجلد الثاني. (من الزاي إلى الفاء) . دار لسان العرب – بيروت- لبنان.(1970) ص. ص 870-871.

2- الجوهري: الصحاح في اللغة والعلوم. تقديم : عبد الله العلايلي. إعداد وتصنيف: يوسف خياط ونديم مرعشلي. المجلد الثاني. من (الزاي إلى الفاء).دار لسان العرب.بيروت-لبنان.(1994).ص:151

وهكذا يصبح العلم عند ابن منطور هونقيض الجهل، ومن يتميز به هوالانسان المفضّل الذي يمتلك أسرار باطن العالم الخفية، والتي يعجز الجاهل عن بلوغها.
وهوعند لالاند : أ- مرادف **savoir** (...). ب- بالتوسع (وبإفراط قليل) ما يوجّه السلوك على نحومناسب، كما هوحال معرفة نيّرة وصحيحة(...). ج- مهارة تقنية (لا سيما في مادة الرسم، الموسيقى، نظم الشعر) : معرفة المهنة أوالصنعة. د- مجموعة معارف وأ بحاث على درجة كافية من الوحدة والعمومية، ومن شأنها أن تقود البشر الذين يتكرّسون لها إلى استنتاجات متناسقة، لا تنجم عن مواضعات ارتجالية ولا عن أذواق أواهتمامات فردية تكون مشتركة بينها، بل تنجم عن علاقات موضوعية نكتشفها بالتدرج ونؤكّدها بمناهج تحقّق محددة.(...). إنّ كلا من النظم التي أتينا على تحديدها هو"علم" ، وإنّ تعبير "العلم" بصيغة المفرد ، (وأحيانا بحرف كبير « **la science** » يدل: إما جملة العلوم المفهومة على هذا النحو: " تقدمات العلم الحديث " ، وإما بالمجرد على علم غير محدد ، خصوصا من حيث اعتبار سلطانه وقيمته:
« أثبث العلم أن النجوم هي شموس » ، وإما أخيرا على الموقف الفكري المشترك بينها :
« لا يعرف العلم فى دوره كائنا آخر، واقعا آخر سوى ذلك الذي يتضمّنه في معادلاته وصيغه ».(...)
ه- بنحوأخص في مقابل« الآداب والفلسفة باعتبارها جزاء من الآداب» وكذلك في مقابل الحقوق والطب: الرياضيات، الفلك، الكيمياء والعلومالموسومة. ب- « العلوم الطبيعة» . - إنّ هذا التقابل الذي كرّسه تنظيم الكليات في فرنسا لا يبدوقائما على أسباب يمكن تسويغها نظريا:« إن الفصل المستحيل والمؤسف بين الآداب والعلوم لا يعرّض مستقبل الفلسفة للخطر وحسب ، بل يزيّف أيضا تاريخها ويجعل ماضيها بلا معنى، حيث يعزلها عن التنظيرات العلمية التى تجذّرت فيها على الدوام».
(...) لقد اتسمت كلمة علم (**scientia** في اللاتينية) طيلة أمد طويل بمعنى قويّ كاد يتلاشى في عصرنا مع تطور" العلوم ". فقد استعمل أفلاطون هذه الكلمة بمعان شتّى لكنه في تصنيفه درجات المعرفة (...) يطلقها على الدرجة الأرفع: فتدل (...) على الفكر النظري ، وتدل (...) على المعرفة التامة .
عند **أرسطو**، يجري استعمال الكلمة بكيفية واسعة، فهويسلّم بتنوّع في العلوم بمعنى قريب في بعض الجوانب من معنى الحديثين، معنى العلوم غير الكاملة كلّها، لكنّما العلم بمعناه الحق ، ذلك الذي يكون علما على أحسن وجه .(...) يقول أيضا بأنّه لا يكون هنالك علم إلاّ عندما لا نعلم سوى أنّ الأشياء لا يمكنها أن تكون على نحوآخر، فالعلم يتعلّق بالضروري، الواجب والأزلي.(...) مألوفا في العصر

الوسيط، وكان **scientia** وكان المعنى القوي لكلمة مهيمنا في فلسفة القرن السابع عشر.

في **اللغة اللاهوتية** ، العلم هواللّفظ الأكثر تداولا للدلالة على معرفة الله للعالم(...) . إن هذا التعريف الوارد غالبا، إنما يسترجع صيغة رائجة في الفلسفة المدرسية (...) تتعلق هي في ذاتها بمقطع من الأخلاق(...)، لكن مع كانط ، بدأ ما كان يدعوه غوكلينوس (...) يحتل المكانة الأولى.لا ريب أن كانط يعتبر دوما العلم حقا **(Eigenthiche wissenschft)** مايكون موضوع يقين واجب، لكنه يعرّف العلم عموما بأنه: كل مذهب يشكّل منظومة، أي كل مجموعة معارف منظمة بحسب المباديء (...). وإن هذا التعريف الأخير هوالمأثور اليوم. وحين كرّس سبنسر هذا الفهم، إنما عارض في صيغة شهيرة المعرفة العامية مع العلم والفلسفة : فالأولى هي المعرفة الموحدة **(knowledge)** والثاني هوالمعرفة الموحدة جزئيا،والأخيرة هي المعرفة الموحدة كليا.(...).

نعرف أن الكثيرين من معاصرينا يذهبون إلى أبعد من ذلك وأنهم لا يرون في العلم السوي منظومة ملاحظات تسمح بتصنيف الظواهر وتوقعها(...).

وهنالك علوم تطبيقية (مطبقة) **Sciences appliquées** وعلوم إنسانية **Sciences humaines** وأخلاقية **Sciences morales**

وعلم وسط **Science moyenne** ، أي وسط بين الممكن البسيط والحدث المحض والمطلق ، نعني الحدث الشرطي ، فإن في إمكاننا القول أيضا، كما يقول مولينا(**Molina**) ، بوجود علم وسط بين علم الرؤية وعلم العاقلة (علم الذكاء العادي).

ويوجد علم معياري **Science normative** وعلم باطني **Science occulte** وعلم وضعي **Science positive** . والعلمي :**Scientifique** أ -بالمعنى الحقيقي ما يستعمل في بناء العلم عادة، وبنحوأوسع: ما يتعلق بالعلم أوما ينتمي إلى العلم. « منهج علمي- معرفة علمية ». ب- من ثم، وبقصد تقريظي، يقال على منهج أكيد يمكن الوقوف به، ويقال على حقيقة يحكم لها بأنها وطدت الأركان بأدلة صحيحة. هذا المعنى مبالغ فيه قليلا، لكنه مألوف جدا في اللسان المعاصر».1 يتضح من تعريف لالاند للعلم - ونحن ذكرناه بإسهاب عن قصد- ، أنه يشبه النموذج الذي يوجه سلوك الإنسان بغية اكتساب معرفة دقيقة ومهارة عالية تمكننا من تخطي الصعاب والتحكم في المعلومات المكتسبة، وبالتالي اكتساب معرفة عقلانية يستطيع بفضلها الولوج في خبايا الكون والطبيعة.

1- موسوعة لالاند الفلسفية : المجلد الثالث، تعريب: خليل أحمد خليل. تعهد وأشرف عليه حصرا: أحمد عويدات. منشورات عويدات. بيروت- باريس. الطبعة الأولى. (1996). أنظر الصفحات: من 1249 إلى 1256.

ومصطلح العلم في **الموسوعة الفلسفية الشاملة** « **Sciences (épist.Géné.) : ((pseudo)** » : هومفهوم وصفي يحدد الأساليب الراهنة للعلم الحديث وفي الوقت نفسه البنية الإجتماعية (باحثين، معاهد، مجتمعات علمية، نشرات) والإجراءات البلاغية (الحجج القائمة على التجارب) دون قدرتها على إبراز محتوى إدراكي. ورغم حداثة المصطلح يمكن ربطه بالنقد الكانطي العقلاني لعلم اللاهوت **(La théologie)**، وعلم النفس **(La psychologie)**. وعلم النواميس الكونية **(La cosmologie)** ويبدومن الصعوبة بمكان إيجاد مبدأ الفصل القبلي بين العلم وما يزعم على أنه علم...».[1]

أما في **معجم الفلسفة** فالعلم: هو«1- كل معرفة ممنهجة بالمعنى الواسع، تتعارض مع الجهل، وع الفن كذلك .عند أرسطو: امتلاك علم الشيء، وهومعرفة سبب وجودها.إن موضوع العلم هوالضروري، أوبمعنى آخر الذي لايستطيع أن يكون غيره.(...).2- وبمعنى أكثر خصوصية استعمل في القرن التاسع عشر:هوكل مادة تعمل على بحث الظواهر الملاحظة، عن طيق التجريب (والإحصائيات) الخاضعة لحسابات دقيقة التجريبية(فيزياء،كيمياء،بيولوجيا) من الطبيعة، من الحياة، اومن علوم الانسان (العلوم الانسانية)(...).3- خاصة عند فلاسفة المثالية الالمانية:علم=الفلسفة المنجزة في نظام (...) ».[2]

وفي الحديث عن الفلاسفة المثاليين الألمان، لا مناص من ذكر تعريف هيجل للعلم الذي يعتبره " المعرفة الذهنية للفكر الخالص. ونشاط هذا الفكر هوالذي يحدد المعرفة، وأي عنصر غريب تدحضه هذه المعرفة التي تبلغ بذلك التساوي مع ذاتها. إن العلم هومفهوم قائم بذاته ومبتكر لنفسه.[3]

ويمكن القول بعد عرضنا لكل هذه التعاريف حول مدلول كلمة " علم"، بأن غالبية الفلاسفة والمفكرين نظروا إليه على أنه معرفة صارمة ودقيقة مستمدة من الواقع، وقائمة على الملاحظات والتجارب، وبالتالي تصبح معرفة مبرهنة وموضوعية لا يرقى إليها الشك.

1-Encyclopédie philosophique universelle : Les notions philosophiques : Dictionnaire1.Publié sous la direction D'andré Jacob.Volume dirigé par SylvainAourox.Tome1.philosophie occidental : A- L.P.U.F.Paris-France. (1990). P. 912.

2- Dictionnaire de philosophie :Nöella Braquin-Jean Dugué-Anne Baudar-Jacqueline Lafite-Joël Wilfert.Deuxième édition .Arnand Colin. Paris-France. (2000).p.266.

3- Hegel (Georg Wilhelm Friedrich) : Propédeutique philosophique .Traduite et présentée par Maurice de gandillac. Ĕditions Gonthier .Pays Bas. (1971).p.177

ما الثورة ؟

(Revolutio) مشتقة من الكلمة اللاتينية **(Révolution)** الثورة :

وهي التغيير الذي يحدث للاشياء في هذا العالم : العالم يشهد ثورات علمية. " إنني لا أملك بالتأكيد أي مساهمة في الثورة التي حدثت للفكر الإنساني منذ سنوات " (فولتير).1

ويقول عنها ألبير كامو (**Albert Camus**) :« إن التناقض الأخير في أعظم ثورة عرفها التاريخ لا يبلغ أبدا، على كل مبلغا بحيث تطمح إلى العدالة ... خلل سلسلة متصلة من أعمال الظلم والعنف (...) مأساة الثورة مأساة العدمية ، وتختلط بمأساة العقل المعاصر الذي في طموحه الكلي، يكدس ما ينزل بالإنسان من تشويهات كلية ليست الوحدة، وحتى لوامتدت الأحكام العرفية إلى تخوف العالم، فهي ليست إحلال الإنسجام المطالبة بالمجتمع العالمي لا تبقى في هذه الثورة إلا بنبذ ثلثي البشر، وبطرح تراث الأجيال العجيب ، وبإنكار الطبيعية والجمال لصالح التاريخ، وباجتثات عظمته».[2]

ونفهم من هذا التعريف الفلسفي للثورة، أنها عبارة عن تغير في الأوضاع والمفاهيم والمبادئ أي أنها تحولات تحدث في الظواهر." فالانتقال الناتج من نموذج الى نموذج جديد هوثورة علمية " (...) فمصطلحات "الثورة" أو"العلم الشاذ" قد تبدوا متكافئة، والأهم في ذلك أن أيا من

اللفظين لا تبدوا أنها تحمل معنى أكثر من " العلم غير العادي" . **(La Sciences Extraordinaire)**، وهى ثورة تجبر بعض القراء على الاقل وهى لا تحتاج الى دلك فعلا ونحن على وشك اكتشاف ان ثورة متشابهة تكون متميزة بنظريات علمية .هدا التعريف كوهن لثورة الا انه يجد صعوبة فى تحديد مفهوم الثورة كونه مفهوم مشكل للغاية.

- والثورة هى دلك التعبير المفاجىء والعنيف وهى مقابلة للتطور فهوبطىء بينما الثورة سريعة فهى تحول مفاجىء بينما هوتبدل تاريخى .

الثورة هى دلك التعبير الجوهرى فى ظاهرة ما وفى المفهوم السياسى التغير الدى يطرا فى اوضاع المجتمع وهدفها هوتغير النظام السياسى ولاجتماعى والاقتصادى.[3]

---

1 – Larousse du XXè Siècle : L'ibrairie larousse - France (1932) .Tome.5. p.1059

2- كامو(ألبير) : الإنسان المتمرد ، ترجمة : نهاد رضا ، منشورات عويدات ، بيروت- الطبعة التانية ، 1980 .ص. 299.

3- كوهن (توماس) : تركيب التوراث العلمية ، ترجمة ، ماهر عبد القادر محمد علي ،-الجزء الخامس-دار النهضة العربية للطباعة والنشر ،يروت.(ب.ط). ص. 150.

والثورة هى دلك التعبير المفاجىء والعنيف وهى مقابلة للتطور فهوبطىء بينما الثورة سريعة فهى تحول مفاجىء بينما هوتبدل تاريخى .
الثورة هى دلك التعبير الجوهرى فى ظاهرة ما وفى المفهوم السياسى التغير الدى يطرا فى اوضاع المجتمع وهدفها هوتغير النظام السياسى ولاجتماعى والاقتصادى.
فالثورة قد تعنى التحول التبدل التغير الانقلاب القطيعة الانتقال التصحيح التنافس هده المفاهيم هى التى ادت الى اختلاف الاستمولوجين حول ثورية التقدم وتباين المواقف وتعدد التفسيرات والؤى والتصورات.
اما مفهوم الثورة العلمية فينطبق على التغير الدى يصيب الجهاز المفهامى لعلم من العلوم خلال فترة زمنية محددة حيت يضطر العلماء الى التخلى عن تصوراتهم فروض نظريات قوانين ودلك لعدم قدرتها على حل معضلات تتعلق بظواهر جديدة .
توماس كون اسقط هدا المفهوم ليسقطه على الانقلاب الدى يحدثه اكتشاف ما فهدا لا يعنى ان كل اكتشاف هوثورة والعكس صحيح.
فعلى حد تعبير كون ان اى نظرية جديدة تتطلب تغيرا فى القواعد التى تتحكم الممارسة السابقة الاولى للعلم العادى واستبعايها يتطلب اعادة بناء البظرية السابقة واعادة تقسيم الحقيقة السابقة وهى عملية ثورية لا يمكن حصرها تاريخا.[1]
ونفس الحجة على ظهور النظريات الجديدة وهناك عند كوهن ثلاثة نمادج اساسية من الظواهر التى تتطور النظرية الجديدة حولها النموذج الاول يتكون من الظواهر المفسرة جيدا بفعل النمادج القائمة والنوع التانى من الظواهر يتكون من تلك الظواهر التى يستبدل على طبيعتها من النمادج القائمة وهده الظواهر هى التى يوجه العلماء ابحاتهم نحوها فى معظم الاوقات لكن هده الابحات تهدف الى تفسير النمادج القائمة اكثر مما تهدف الى اختراع نمادج جديدة .
وعندما تفشل هده المحاولات فى التفسير ويبدا العلماء فى مهاجمة النموذج الثالث من الظواهر فان الشدود الدى يكون عرف والدى كون الصلابة يرفض الدخول ضمن النمادج القائمة وهدا النموذج وحده هوالدى تنشا عنه نظريات جديدة.
وحسب كوهن ادا لم يكن هناك الزام دقيق نموذج محدد فانه لن بتكون لدينا علم عادى. لقد سجل تاريخ العلم ولا يزال تزايد مستمرا فى نضوج تصور الانسان لطبيعة العلم وبالمقابل هناك تزايد فى النظريات وتراكمها فالتحول من ميكانيكية

1- Kuhn (Thomas) : La Structure des Révolutions Scientifiques, Traduit de L'américain par : Laure Meyer.Edition Flammarion, Pari- France (1980).p.58

اينشيتين يوضح وضوحا خاصة الثورة العلمية باعتبارها استبدالا لمفهوم العلم الدى ينظر العلماء من خلاله الى العالم.[1]
فاتناء الثورات تتغير التقاليد العلمية العادية ويجب على العالم اعادة نظرية لبيئته مرة ثانية فيما هومالوف وشائع ليتمكن من رؤية الحقائق الجديدة وبالتالى ستتغير نتائج بحثه ويكتسب خبرة جديدة وهده الرؤية تعد من الملامح الرئيسية للتقدم العلمى.
فاطريق المؤدى الى المدينة هوطريق بالضرورة يعلوصعودا ويهبط نزولا فهومتكيف حسب حالات الارض التى صنع فوقها.
ومؤدى ما تقدم ان الثورة العلمية تقلب الاوضاع الموجودة وتبدل الافكار العلمية لدى العالم الواحد هدا العالم بعد تاكيده للنظرية والدفاع عن صحتها عاد بعد الثورة العلمية ليؤكد انه كان مخطئا فيما كان يعتقد . ان العالم الدى يقبل النموذج الجديد مثله مثل الرجل الدى يصنع على عينه عدسات عاكسة فالعلم هنا يقبل نفس الموضوعات التى كان يعرفها يقبلها بكل جزئياتها ولكنه يقبل ان يراها بشكل جديد مغاير تماما لما كان يالفه فى تفاصيلها.
لقد طابق الكثير من العلماء مشاهداتهم على ما لديهم من معلومات ثابتة لكنهم كانوا يسلمون بمشاهداتهم الداتية حتى لواختلفت مع ما لديهم من معطيات وهدا ما ادى الى ظهورالنظرة العلمية الجديدة ولهدا على الرغم من وجود معطيات سابقة مالوفة لدى جاليليوالمعطيات التى قال بها ارسطوالا ان جاليليواعتمد اعتمادا كليا على مشاهداته وملاحظاته ولم يتقيد بالمعطيات الارسطية الراسخة(....).وكان من نتيجة دلك تغير النموذج واكتشافه للبندول (....) ولولا دلك كان ان يحدث هدا الاكتشاف وما كان النموذج ليتغير ولظل العلم فى استمرارية فترة قبل عصر الثورة العلمية.
وعلى هدا الاساس فالعلم العادى وتفسير وبرهنة المعطيات ويتم دلك عن طريق الحدث المفاجيء فى ظرف زمنى قصير هدا الحدت هوالدى يولد النموذج الجديد.
وحتى الخبرات التى تفسر النمادج الجديدة هى فى حد داتها مختلفة ولكنها فى النهاية تبقى مرتبطة بالثورة .

2-الكرونولوجيا : كرونولوجيا تطور فكرة التقدم عبر التاريخ.

ونحن فى هدا المدخل لسنا ملزمين بتقديم وصف تاريخي لتاريخ العلم بل البحت عن كيفية تقدم العلوم ولفهم كيف يتقدم العلم سوف نقدم أولا الأصل التاريخي لفكرة التقدم.

1 -T.Kuhn : La Structure des Révolutions Scientifiques, p.22

لعبت فكرة التقدم دورا أساسيا في الاهتمام بتاريخ العلم كمبحث قائم بذاته فمن الناحية التاريخية بدأت فكرة التقدم تثير الأسئلة ابتداء من النصف التانى من القرن السابع عشر الميلادي في إطار الصراعات الفكرية التي رافقت النهضة الأوربية.
ففكرة التقدم ظهرت كما نفهمها اليوم أي بمعنى التحضر في الحضارة الغربية وذلك عندما بدأ والعلماء والأدباء يتجادلون حول الأهمية التي ينبغي إيلائها لآراء القدماء وإنتاجهم العلمي والأدبي ، وقد تمخض عن هذا الجدل موقفين أساسين : موقف يمثله أنصار التراث (أي أنصار الماضي أوما نسميه اليوم بالموقف التقليدي) ، وموقف يمثله دعاة الحداثة (أوالتقدميون) واحتد هذا الجدل خصوصا خلال القرن الثامن عشر مع حركة الأنوار.
حسب الموقف الأول، القدماء أكثر حكمة من المحدثين لأنهم أسبق زمنا وأكبر عمرا وبالتالي أنضج رأيا. ينطلق هذا الرأي من فكرة أنثروبومورفية مفادها أن المجتمع الإنساني يشبه الإنسان تماما بحيث كلما طال عمره كلما أصابت حكمته . فالتقدم بالنسبة لهولاء ، هوالرجوع إلى آراء القدماء (أي الرجوع إلى التراث) ، واعتبارها نموذجا للتقدم ينبغي إعادة تحقيقه. ومن المحتمل أن تكون الرغبة في تأدية هذا المعنى هي التي حدت بالمترجم العربى إلى ترجمة كلمة(**Progress**) بكلمة تقدم.
أما الذين يناصرون الحداثة فلا يرفضون هذا التشبيه الأنثروبومورفي إنما يختلفون مع انصار التراث في كونهم يموضعون مرحلة الحكمة في المستقبل وليس فى الماضي . ولهم في ذلك حجة . فإذا كانت الإنسانية تكتسب حكمة أكثر مع السن، تماما كالإنسان. فإن التقدم في العمر وبالتالي في الحكمة، ينحوا نحوالمستقبل وليس نحوالماضي.
وهكذا فإن القدماء في الواقع هم شباب الإنسانية، أما المعاصرون فهم شيوخها. وبهذا الاعتبار تكون حكمة المحدثين أصوب من حكمة أجدادهم. هذا هوموقف الأب الروحي لفلاسفة القرن الثامن عشر ميلادي الفرنسي **"فونتنيل"** المعبر عنه في كتاب له تحت عنوان: المنشورسنة **1687 Digression sur les anciens et les modernes** .
بصفة عامة، تبين لأنصار الحداثة أن موقف أنصار التراث يتضمن تناقضا: فإذا قبلنا تشبيه المجتمع بالإنسان، وكان تقدم الإنسان في السن يتجه نحوالمستقبل، فلا بد إذن من اتجاه تقدم الإنسانية نحوالمستقبل أيضا وليس نحوالماضي. وهنا تصبح حركة التقدم في الزمان هي السير إلى الأمام نحووضع مثالي لم يتحقق بعد وقد لا يتحقق أبدا. أما الرغبة في إعادة تحقيق وضع سبق تحققه في الماضي فهوفي الواقع معاكسة لحركة الزمان ومخالفة للتشبيه الأنثروبومورفي الوارد في المثال المذكور.

بهذه الحجة البسيطة والواضحة انتصر الموقف الثاني الذي يؤيد الحداثة على الموقف الأول المناصر للتراث وخاصة لما تبين من خلال التقدم الذي حصل في ميدان العلوم التجربية ، خطأ كبير من آراء القدماء **B.Pascal** وتعضيد التجربة لكثير من آراء المحدثين. لقد نجح باسكال مثلا في تفنيد الحكمة القديمة الأرسطية القائلة " بأن الطبيعة تخشى الفراغ " في كتاب تحت عنوان :

Nouvelles expériences touchant le vide المنشور سنة 1647 .

ودون باسكال تجارب أخرى جديدة تفند الحكم الموروثة عن القدماء في كتبه التالية:

La pesanteur de la masse de l'air 1663.

Equilibre des liquides 1663.

Les pensées 1670

لقد لقي باسكال معارضة شديدة من مؤيدي الحكمة القديمة بحجة أن هذه الأخيرة تختلف عن نتائج تجاربه. وكان باسكال يرد على تلك الاعتراضات بقوله بأن تكذيب التجربة لا يمكن أن يكون إلا بتجربة أخرى وليس بحكمة قديمة. وهكذا عوضت سلطة التجربة شيئا فشيئا سلطة التعاليم وحكم القدماء. وهذا هوأساس حصول النهضة الغربية الحديثة؟

لست حالة باسكال هذه إلا واحدة من حالات كثيرة شكلت فى مجموعها حركة ثقافية ثورية قلبت الحكم القديمة رأسا على عقب. ويكفي التذكيرهنا بالأعمال التي قدمها كوبرنيك **(Copernic : 1543 -1473)** وبيكون **(1561-1626 : F.Bacon)**وديكارت **(Descartes 1596-1650)** ونيوتن **(1642-1727Newton)** وغيرهم. مع كل هؤلاء المفكرين أصبح التقدم العلمي نموذجا في الميادين الإجتماعية والإقتصادية والسياسية والأخلاقية . وأصبح المنهج العلمي أداة عملية تسهل الطريق نحوالتقدم. ولقد فطن العلماء إلى لزوم تطوير هذا المنهج وضبط قواعد العمل به وتعميمه على كل كل حقول المعرفة الإنسانية. ويكفى أن نذكر هنا بمحاولة دافيد هيوم **(D.Hume)** الساعية إلى إدخال المنهج التجربيى لأول مرة إلى الدراسات الإنسانية والأخلاقية كما يتضح ذلك من عنوان كتابه التالي :

The Treatise of Human Nature : expererimental methode of reasoning into moral subjects 1739

لقد أعجب المفكرون آنئذ بالنتائج التي حققها العلم من خلال العلوم التجريبية الناشئة التي دشنها ديكارت وغاليلى ونيوتن. وأعجبوا كذلك بقدرة العقل البشري على السيطرة على الطبيعة من خلال القوانين والنظريات التي صاغها صياغة محكمة تعتمد دقة الأرقام.

وبما أن التقدم العلمي يعتمد أساسا على إعمال العقل (بدل إعمال الحكمة القديمة) ، فلا بد إذن من تبني العقلانية العلمية في جميع ميادين النشاط الإنساني الأخرى مثل السياسة والإقتصاد والأخلاق وغيرها. هذا ما اشتغلت به الحركة الفكريةالأوربية في القرن الثامن عشر ميلادي.
ذلك يكفي الرجوع إلى كتاب لواحد من كبار فلاسفة هذه الفترة وهو الفرنسي **"كوندرسيه"** صاحب :

Esquisse d'un tableau historique progrès de l'esprit humain 1793

اهتم المؤلف في هذا الكتاب ببيان الترابطات الحاصلة بي العلوم التجربية والعلوم الاجتماعية واللسياسية . وهى ترابطات يجسدها كتاب آخر له بعنوان:

La science qui a pour objet l'application du tableau général de politiques calcul aux sciences morales.

كان كوندرسيه يهدف من وراء المجهودات التي قام بها إلى الحث على الإبتعاد عن الخزافة والميتاقيزيقا في تناول المواضيع الإجتماعية وذلك بتبني حساب الاحتمالات باعتباره تقنية ضرورية لتقدم الفكر البشري في المستقبل.

يمكن بشكل عام تلخيص مميزات هذه الحركة الثقافية التقدمية ف ثلاث نقاط أساسية:

1- تحديد اتجاه تقدم الإنسانية من الماضي إلى المستقبل واعتبار النماذج الفكرية الخرافية والميتاقيزيقية ممثلة لطفولة وشباب الإنسانية بينما النماذج الوضعانية تمثل مرحلة أكثر تقدما في سير الإنسانية نحوالمستقبل

.

2- التركيز على الصراع بين العقل والخرافة واعتبار التنظيم العقلي أساسا للتقدم. فالتقدم هوحركة متواصلة نحوالمزيد من المعرفة. والمزيد من المعرفة يضمن زيادة القدرة على السيطرة على الطبيعة وبالتالي تحقيق المزيد من السعادة. ومند القرن الثامن عشر أصبح لفظ" تقدم " مرادفا للفظ عقلنة ، وأصبحت حركة التقدم في الزمان مرادفة لحركة العقل البشري في الزمان نحووضع معين من المعرفة والحرية. ولقد أصبح التقدم يمثل سلما من القيم يبدأ بالخرافة وينتهي بالعقل على مستوى المعرفة ويبدأ بالبدائي وينتهي بالمتحضر على المستوى الاجتماعي.
ويمكن اعتبار ديدرو**(Diderot)** ودالمبير **(D'Alembert)** وكوندرسيه **(condorcet)** وفولتير **(voltaire)** ومونتسكيو **(Montesquieu)** وماركس **(K. Marx)** وميل **(J.S.Mill)** وكونت **(A.Comte)** من الممثلين الأساسيين لهذه الحركة الفكرية.

كان هم هؤلاء الفلاسفة هوبيان أن الإنسان قادرعلى تغيير العالم إذا تحرر من الأفكار المسبقة وتمكن من التحكم بعقله في الدين والسياسة والأخلاق. ورغم ظهور حركات فكرية أخرى معادية لهذه ، مثل التي تزعمها "هيجل" (اعتبار فكرة التقدم تتضمن تناقضا بين المثالي والواقعي) . فإن تصور القرن الثامن عشر للتقدم استمر حتى الحرب العالمية الأولى على الأقل، وخاصة في الأوساط البرغماتية والماركسية والوضعانية.

3- الدعوة إلى تعميم المنهج العلمي ليشمل كل الميادين المعرفية واعتبار التقدم في العلم نموذجا للتقدم بشكل عام ، كما تمت الدعوة إلى تعميم العقلانية العلمية لتشمل كل ميادين النشاط البشري معرفية كانت أوإجتماعية أوإقتصادية أوأخلاقية.

إن الحقيقة التي لا يمكن تجاهلها أورفضها حسب فلاسفة التنوير هي أن نظرية التقدم سادت عصر التنوير عقب الكشوفات العلمية ، ذلك أن انتشار العقل وذيوع التنوير سيؤدي باالضرورة إلى التقدم. أي إلى التحول التدريجي من الأقل إلى الأفضل سواء في ميدان محدد أوفي مجموع الأشياء.

إن نظرة كهذه إلى تاريخ الإنسانية نابعة من الإعتقاد أن الحاضر ليس تشكيلة مطلقة ، بل هوفترة زمنية سبقتها حالة معينة وتأتي بعدها حالة أخرى لاحقة تكون أكثر قوة وثراءا ، ويكون الإنسان سائرا دائما نحو الأمام ليحقق كماله وسعادته على الارض.1ويكون الإنسان سائرا دائما نحوالأمام ليحقق كماله وسعادته على الأرض.

ومن هذا المنطلق يمكن القول أن التقدم في القرن الثامن عشر كانت فكرة أوعقيدة تبشر بحياة أرضية تزول فيها كل أنواع الشرور والفساد يدعم فيها الخير والفضيلة هذا من جهة ، ومن جهة أخرى أدى إنتاج الذي اعتبره **(فولتير) (le*** **(lux** الثروات المادية إلى انتشارالترف أفضل ما جلبته الحضارة للإنسان. ومن هنا ظهرالترابط بين التقدم المادي والتقدم الأخلاقي.

وقد أكد الموسوعيون** **(les encyclopedistes)** أن الترف **(le luxe)** يزيد من سعادة الإنسانية ويساهم في تقدم الدولة. بالإضافة إلى " فولتير" كان **" ترغو" (Turgot)**

---

1 -*Georges Gusdorf : les principes de la pensée au siecle des lumieres, paris payot. 1971, p.311*

*- فولتير: من أكبر مؤرخي فرنسا وعين بالأكاديمية عام 1746 ولد في باريس من أسرة ثريه، درس في مدرسة لويس اليسوعية، أدى أسلوبه اللاذع إلى نفيه من باريس إلى هولندا ثم إلى سجنه 11 شهرا. فيه نزعة الشك الديكارتية، وقد أعجب به نيوتن كثيرا.

**- الموسوعيون : هم جماعة من رجال العلم والفن والأدب شاركوا في تأليف الموسوعة التي تعد أكبر إنجاز طبع في القرن الثامن، عشر وقد كان يشرف على تنظيمها كل من" ديدور و" و" دالمبير".

(1727-1781) من اكبر المدافعين عن التقدم المستمر للإنسانية ومقالته : " لوحة فلسفية عن التقدم المتتالي للفكر البشري " سنة **1730.**

« Tableau Philosophique des Progrès Successifs de Lesprit Humain » 1730.

وقد قرر" ترغو" أيضا أن الحضارة عملية تراكمية وأن كل تطور حضاري يعجل بالتقدم .

وكانت أول محاولة لإقامة نظرية عن التقدم على يد **فونتنيل B.Fontenelle (1657-1757)** وتقوم نظريته على أن استمرار تجمع المعرفة العلمية يهييء السبيل أمام البشرية لتحقيق التقدم والنمو.

ويمكن أن نلمح لفكرة التقدم وجود في كتابات بعض الفلاسفة في أواخر عصر النهضة من بينهم " فرنسيس بيكون " **(1561 -1650)** ولعل ما يشير إلى فكرة التقدم في أعمال " بيكون " ما كتبه عن« المنفعة كفاية للمعرفة، وأن من أهم أهداف المعرفة تحسين حال الإنسان ، وزيادة فرص سعادته، وتقليل آلامه ، وأن الهدف الرئيسي من التعرف على حقائق العالم الطبيعي، هوبسط سلطان الإنسان على الطبيعة ، وهذا مايعبر عن مبدأ التقدم ».[1]

أما **كوندرسيه*** **(Marie Jean Antoine De Condorcet) (1743- 1794)** فكان هوالآخر من المنادين بتاريخ بشري قائم على التقدم

المتواصل، كما أنه أكد على حتمية التقدم في جميع جوانب الحياة الإنسانية. ويعد كتابة **" لوحة تاريخية لتقدم الفكر البشري "** نصا شاهدا على مدى أصالة فكرة التقدم.

فمثل كوندرسيه نموذجا آخرا من المفكرين المعتنقين لنظرية التقدم معبرا في ذلك أيضا عن عصر التنوير، ويتمثل تصوره للتاريخ الماضي من أجل الحاضر والمستقبل فيما قدمه من لوحة تاريخية لتقدم العقل البشري.

فقسم كوندرسيه تاريخ البشرية (الإنسانية) إلى تسعة مراحل كبرى لكل واحدة منها مميزاتها الخاصة وهي على النحوالتالي:[2]

المرحلة الاولى : حيث اجتمع الأفراد على هيئة عشيرة فيها صنع الإنسان أسلحته وكان رؤساء العشائر يحددون التنظيم الإجتماعي والسياسي والأخلاقي، تكونت

---

1 -*BACON (Francis) : Du Progrès et de la promotion des savoirs, trad,avant-propos – et notesde LE DOEUFF.Michèle, Gallimard, Paris.1991.p.55*

*- كوندرسيه: رياضي فرنسي وفيلسوف وسياسي ومؤرخ للعلوم ومصلح إجتماعي ، ومن الفلاسفة الموسوعيين ، كان صديقا لكل من فولتيروترغو.أسهم في تحرير ملحق دائرة المعارف وفي اكتشاف نظرية الإحتمالات وإمكان تطبيقها في العلوم الإجتماعية.

2- Condorcet (Antoine) : Esquisse d'un Tableau Historique des Progrès de L'esprit Humain 1793 , Paris : édition sociales,1971.p.111

لدى الإنسان مفاهيم بدائية عن الكون، كانت بداية الطب بالسحر، عرف الأعشاب الطبيعية ولكنه كون حولها معتقدات سحرية.

المرحلة الثانية : عصر الأقوام الرعاة ، حيث استأنس الإنسان الحيوان لتحسين طرق معيشته، وقد ظهرت بعض الحرف كصناعة النسيج، وعرف الإنسان طريقة المقايضة وتزايد سلطان السحرة بسلطة دينية وأصبحت لهم امتيازات.[1]

المرحلة الثالثة: عصر الزراعة واختراع الكتابة : تيسر قيام الزراعة في مناخ ملائم وتربة صالحة وقد عاون الإنسان في ذلك بعض الحيوانات التي استأنسها وابتكر بعض أدوات الزراعة ونظرا لتعلق المزارعين فقد خضعوا أحيانا للغزاة، فكان أن نشأ الرق ، وتكون النظام الإقطاعي: نبلاء يرثون ورقيق مرتبط بالأرض.[2]

ونظرا لحاجة المزارعين إلى تصريف منتجاتهم فقد نشأت المدن ، كذلك نشأت بعض العلوم المرتبطة بالزراعة كالمساحة والحساب ، وكان لا بد من التدوين وكان فى مبدأ أمره مقصورا على طبقة الكهان.

المرحلة الرابعة: من التدوين إلى تقسيم العلوم، تمثل هذه المرحلة الخطوات الأولى في تقدم الفكر البشري، تلقى اليونان تراثا واسعا وفنونا عديدة ومعارف علمية ومعتقدات دينية من الشرق وامتاز اليونان لأنها لم تكن بها طبقة كهان تحتكر العلم كما كان حال الشرق فنشأ الفكر حرا.

نشأت الرياضيات على يد فيثاغورس ، وفكرة الآلية عند ديمقريطيس ، ولكن مفكري اليونان أساءوا حين لم يأخذوا بالتجربة ، وحتى حينما حاول سقراط أن ينزل الفلسفة من السماء إلى الأرض أعادها أفلاطون إلى السماء ، ومع ذلك كانت لهذا العصر إسهامات جوهرية تمثلت فى علوم رياضية منظمة وعلوم سياسية نشأت عن تنوع الدساتير اليونانية كما ازدهر الأدب والمسرح والفنون الجميلة.[3]

المرحلة الخامسة: عصر تقدم العلوم منذ تقسيمها: وتبدا هذه الفترة بأرسطو وهولم يحصر العلوم في تصنيفه فحسب بل وطبق المنهج الفلسفي على الخطابة والشعر، وفى الوقت نفسه استقلت بعض العلوم كالرياضيات والطب.

ولما خضعت اليونان للدولة الرومانية، أقام بعض العلماء فى مدينة الإسكندرية بعيدا عن استعباد روما التي كانت تبسط سلطانها على جزء كبيرمن العالم القديم

1- المرجع السابق:ص.72

2- أحمد محمود صبحي: في فلسفة التاريخ،دار النهضة العربية للطباعة والنشر،بيروت،1999 ص.59

3- المرجع السابق:ص.72

، وقد أخذت هذه عن اليونان الفن والأدب ولم تقدم سوى شيئين: التشريع ومعبد البانثيون حيث كانت تعبد كل الآلهة مما هيأ الأذهان إلى فكرة الإله الواحد.[1]
لقد اتفقت عشرون فرقة دينية يهودية ومصرية على مقاومة ديانة الإمبراطورية ولكنها كانت متنازعة فيما بينها وأخيرا ذابت كلها في المسحية، وقد صاحب انتشار الدين الجديد ضعف الإمبراطورية وتدهور العلوم والفلسفة، ولم تكن وسائل انتشار الثقافة ميسرة فكان صدور أمر من الإمبراطور كفيلا بإغلاق المدارس الفلسفية ومن ثم نهاية الفلسفة اليونانية.
المرحلة السادسة: من انحطاط العلوم الى بعثها : انحدر العلم وانتشر الجهل وشاع الفساد وساد حكم القوة ، فدمرت غزوات البرابرة حضارة الرومان بآدابها وفنونها ورخائها. ومن ناحية أخرى أدخلت الكنيسة تنظيما إقطاعيا يؤدي بالشعوب إلى الوقوع فريسة اضطهاد ثلاثي: الملوك والقادة العسكريون والكهنة، كان الكهنة يملأون الفكر بخرافات ويحرضون الأمراء على إعدام وحرق من يستنكر أباطيلهم.[2]
أما في الشرق فقد حمل المسلمون تراث اليونان وتقدمت بعض العلوم وكان ذلك كافيا لتنبيه أوربا من غفلتها وإن لم يحل ذلك دون عودة المسلمين إلى غفوتهم.
المرحلة السابعة: من بعث العلوم حتى اختراع الطباعة:
ثمة أربعة أسباب نبهت الفكر الإنساني وأيقظته من سباته:
1- النفور من تسلط الكنيسة وفقدان الاحترام لرجال الدين الامر الدى انعكس على الدين نفسه.
2- تحرر بعض المدن وسعي بعض الملوك إلى نيل تأييدها ضد النبلاء.
3- الحروب الصليبية : وهذه وإن كانت وليدة التعصب فإنها جعلت المسهمين فيها يحتكون بالعالم الشرقي وحضاراته وعلومه.
4- نشأة الجامعات التي أصبحت مراكز الفكر.
وقد ظهرت في هذه الفترة عدة اختراعات كالطواحين الهوائية وأدوات قياس الزمن والبوصلة ومعامل الورق واكتشاف البارود، ومع ذلك لم يتخلص العقل تماما من المتاهات اللاهوتية.[3]
المرحلة الثامنة: من اختراع الطباعة حتى طرح نير السلطات التقليدية:
إن ثلاث وقائع كان لها أهميتها في هذه المرحلة هي: اختراع آلة واحتلال المسلمين القسطنطينية واكتشاف العالم الجديد ، كانت هناك علامات على الطريق

1- أحمد محمود صبحي: في فلسفة التاريخ،دار النهضة العربية للطباعة والنشر،بيروت،1999ص.59
2- المرجع نفسه ، ص.60.
3- المرجع السابق:ص.64

أهمها بعث الفكر الحر، وقد تجلى ذلك في الإصلاح الديني، إن قيام البروتستانتية يعني أنه لكي يكون المرء مخلصا لدين المسيح لا بد أن يبدأ برفض تعاليم قساوسته فكانت دعوة مارتن لوثر تعبيرا عن نصف التحرر، وتمثل النصف الثاني في تجديد الفكر الحر،فظهرت أفكار حقوق الشعب وتقييد حرية الملك كما ظهرت في العلوم مناهج جديدة، وبالرغم من ذلك لم يتحرر الفكر تماما لأن التربية ظلت في أيدي رجال الدين، كما كانت الأفكار الجديدة تلقى اضطهادا رسميا دينيا.[1]

المرحلة التاسعة : ظهور بيكون وجاليلوديكارت:

لقد بين بيكون المنهج التجريبي لدراسة الطبيعة وحث على الملاحظة والتجربة أما جاليليوفقد أحدث ثورة في الفلك ، كما أفاد ديكارت بمنهجه الرياضي وإن أخطا حين لم يعط التجربة حقها.[2]

لكن الملفت للإنتباه في هذا الترابط الموجود بين مرحلة وأخرى ، بحيث نجد أن كل مرحلة تمهد لفترة أخرى أكثر تقدما وازدهارا، بالإضافة إلى هذه المراحل رسم كوندرسيه مخططا لمرحلة عاشرة خصصها للتقدم الذي سيحققه الفكر البشر في المستقبل.

وعلى هذا الأساس بنى كوندرسيه تفاؤله لمستقبل الإنسانية يزول فيه الظلم بين الأمم وتعم فيه المساواة بين أفراد الشعوب ويحقق الإنسان كماله الحقيقي.

إن ما يترتب حسب اعتقاد كوندرسيه هوتحسين مستمر ودائم لحياة الإنسان. وفي هذا السياق يقول : « أية صورة رائعة للجنس البشري عندما يتحرر من قيوده ، وينعتق من عبوديته ، فكأنه ينعتق من أعداء التقدم ، ثم يسير بخطى ثابتة أكيدة على طريق الحقيقة والفضيلة والسعادة»[3].

كما أكد فولتير بأن التقدم يتم نحوالكمال ، ومن ثم فإن أكثر عصور التاريخ تدهورا وركودا في نظره هوالعصر الوسيط حيث ا لحرب التي أثارها التعصب الأعمى من البابوات ورجال الكنيسة وحيث الفظائع المشينة التي تولدت عن تلك الحروب ، كانت الأحقاد متحكمة والأهواء سائدة ولم يكن هناك مجال لتحكم العقل ، كانوا يلبسون مسوح الرهبان وهم سفاكودماء متحالفون مع ملوك مستعبدين طغاة ، ارتكبوا أبشع الفواحش ثم غرروا بالجماهير الساذجة ببيع العفوعن المعاصي بصكوك الغفران ، إن المؤرخ يجب أن يرفع شعار: اسحقوا الفجور! من أجل إزاحة أكبر عقبة في سبيل تقدم الجنس البشري.[4]

1- المرجع السابق:ص.66

2- المرجع نفسه ،ص.67

3- *Condorcet : Esquisse d'un Tableau Historique des Progrès de L'esprit Humain ,p.284*

4- آلبان ويدجيري:المذاهب الكبرى في التاريخ،ترجمة ذوقان قرفوط،دار العلم،بيروت،لبنان،الطبعة الثانية،1979،ص.195

هكذا لم يجد فولتير في العصر الوسيط شيئا جديرا بالتقدير حتى الفن كانت تسوده الخرافة كما كانت الحياة العقلية في العصر الوسيط خالية من أية فضيلة، أما الفلسفة المدرسية فابنة غير شرعية لفلسفة أرسطوبعد أن شابتها ترجمة مشهوهة وسوء فهم ومن ثم أساءت إلى العقل أكثر مما نفعته.[1]

وتمتد حملة فولتير على الكنيسة ورجال الدين الى المؤرخين الذين انطوت نظرتهم إلى التاريخ على الإيمان بالعناية الإلهية، أما النظرة الإسكاتولوجية فترتبط في المسيحية بعقيدة الخطيئة الأصلية ، تلك العقيدة التي حطت من قدر الطبيعة البشرية وألقت ظلا قاتما على حياة الإنسان على الأرض، ومن ثم فقد انتقد باسكال لأنه تعمد أن يصور البشرية بصورة ممقوته لما تتضمنه من شر لازم عن الخطيئة الأصلية، ولم يجد فولتير في الإسكاتولوجية التي لا تجعل للحياة من هدف إلا الإعداد للموت ،لم يجد فيها إلا فكرة تحول دون تقدم البشرية، ومن ثم فقد دافع عن قيمة الحضارة وعن مستقبل الإنسان على الأرض فالحياة في باريس ولندن وروما فضل من جنة عدن !.[2]

لقد تحرر الإنسان من الجهالة والخرافة في العصور التي يحكم فيها العقل. إن التقدم انتصار لقوى النور على الظلام حيث يكون العقل هوالمرشد، والقرن الثامن عشر أكتر القرون استنارة وتقدما بفضل سيادة النزعة العقلية من جهة والإنجازات في مجال العلوم الطبيعية عن كل قرن سبقه ، ليس في وسع الإنسان إلا أن يتفاءل بالنسبة للمستقبل اذ ستخطوسيطرة العقل خطوات أبعد كما أن الصناعة ستصبح أكثر أكثر تطورا بفضل التحسينات والابتكارات في مجال التكنولوجيا وبفضل سحق الخرافة والجهالة المتمثلين فى سلطة الكنيسة اذ ستنتهي الحروب الدينية والمذهبية وإن كان هذا لا يعني نهاية الحروب تماما اذ ستظل الحروب لدوافع سياسية.

على أن ذلك لا يعني أن حركة التاريخ دوما حركة صاعدة، وإلا فكيف انتكست الدولة الرومانية بعد تقدم وازدهار، وكيف سادت العصور الوسطى التي أدانها بعد العصر الكلاسيكى ، ليس التقدم إذن متصلا إذ قد تحدث مفاجآت ، وإذا كان العقل كفيلا بعلاج الآفات التي يتعرض لها الإنسان كالخرافة والجهالة فإن الدواء الذي بشفي المرضى قد يهلك مريضا ، كذلك تكون أخطاء التاريخ وانتكاساته ، قد تثور الأحقاد أوالتعصب ومن تم ترتد الحضارة، ومع ذلك فيمكن التفاؤل بصدد إمكان العقل إحراز التقدم في العلوم والاكتشافات.

1 - أحمد محمود صبحي:في فلسفة التاريخ.ص.58

2- إيميل بريهيه:تاريخ الفلسفة، القرن السابع عشر، ترجمة:جورج طرابيشي، الجزء الرابع، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت،لبنان،الطبعة الألى،1983،ص.33

واستمر التقدم في العلوم في الرياضية والفلكية والفيزيائية خلال القرن السابع عشر حتى إذا جاء القرن الثامن عشر تمثل التقدم في شخصيات فولتير ومونتسكيو وتارجو. ومن ناحية أخرى أشعلت غباوة الحكام لهيب الثوريين الامريكية والفرنسية فانتشرت افكار المساواة والحرية.

لن يتوقف سير الإنسانية بهذه المراحل إذ لا بد أن تخطوقدما نحوالمساواة والتخلص من العبودية ، وليست المساواة سياسة فقط وإنما اقتصادية متمثلة في توزيع الثروات وتقسيم التركات والتأمين الاجتماعي.يحدوا الإنسان الأمل في مستقبل مشرق قائم على احترام حقوق الفرد وتقدم العلم ، وبذلك تسير الإنسانية نحوسعادة فكرية وخلقية واجتماعية.[1]

سادت نظرية التقدم عصر التنوير عقب الكشوف العلمية فى القرن السابع عشر الأمر الذي دعم ثقة الإنسان في المستقبل واستعلائه على الماضي ، فلم تكن نظرية التقدم مجرد آراء يرددها مفكرون وإنما كانت اقتناعا لدى أهل ذلك العصر.

وقد أسهم فلاسفة عصر التنوير بأفكار جديدة في الدراسات التاريخية إذ جعلت نزعتهم المتحررة رواد التقد التاريخي في العصر الحديث، فقد وضعوا كل شيء موضع النقد والفحص الأمر الذي خلص التأريخ من كثير من الأخطاء ، ثم هم أول من وسع أفق الأوربي في نظرته إلى التاريخ إذ لم يصبح اهتمامه محصورا في تاريخ اليونان والرومان دون سائر الحضارات، ولم يصبح الشعب العبراني هووحده الجدير بالاعتبار بين شعوب الشرق القديم، لقد أصبحت نظرة المؤرخ أكثر تحررا وأبعد عن التعصب الديني والقومي.

كذلك تجاوزت نظرية التقدم بمؤرخي عصر التنوير علاقات السياسة وأخبار الحروب لأن هذه لا تكشف عن شيء من التقدم، تجاوزتها إلى أوجه النشاط الإنساني ممثلة في العلم والفن والفلسفة والأدب والتكنولوجيا، فالتاريخ الحق هوتاريخ الفكر الذي يكشف عن تقدم العقل البشري، ومن ثم أصبحت وحدة الدراسة التاريخية هي الحضارة.

واستمرت نظرية التقدم سائدة طوال القرن التاسع عشر، وإن أصبح للتقدم معان متعددة:

1- معنى تطوري: *بعد أن دعت نظرية التطور إلى مفهوم التقدم حتى التبست به، إنه وفقا للتطورين تصبح الطبيعة الإنسانية أنبل حصيلة لعملية التطور ذاتها ومن

1- أندرسيه – كريسون : تيارات الفكر الفلسفي من القرون الوسطى حتى العصر الحديث ، ترجمة،نهاد رضا ، منشورات عويدات ، بيروت ، لبنان

*- يلاحظ الخلط بين التطور والتقدم،فالتطور تعديل بيولوجي فيزيولوجي الكائنات الحيةوفقا لقانون الإنتخاب الطبيعي بينما التقدم غيجاد انماط جديدة لاسلوب حياة الانسان تكشفعن اصالته وابتكاره

ثم فإن التقدم التاريخي متضمن في قانون الطبيعة، ذلك أنه لما كانت عملية التطور حتمية وقد أدت بالإنسان أن يصبح على رأس الكائنات الحية كان معنى التقدم متضمنا في الطبيعة ذاتها، فالإنسان بوصفه إبنا للطبيعة خاضع للقانون الطبيعي ومن ثم فإن مسار التاريخ لا بد أن ينطوي على تطور نحوما هو أسمى.

2- **معنى فلسفي مذهبي :** حيث اتخذ مفهوم التقدم طابع نظرية شاملة في فلسفة التاريخ فهوتقدم نحوحرية الروح بوعيها لذاتها لدى هيجل ونحوالمجتمع اللاطبقي لدى ماركس.

3- **معنى سياسي** : مكن له المد الإستعماري في القرن التاسع عشر، فحين وصلت الإمبراطورية البريطانية إلى أوج عظمتها أصبح التقدم قضية مسلما بها لدى المؤرخين، فالتاريخ عند لورداكتون علم التقدم ويجب أن يكتب على أنه تقدم الإنسان، ولقد أشار برتراند رسل إلى أنه نشأ وسط تيار جارف من التفاؤل في العصر الفيكتوري.

4- **معنى حضاري :** نتيجة لتقدم العلم من جهة وتطور الأنظمة السياسية نحوالديمقراطية من جهة أخرى ، فشاعت أفكار السيطرة على قوى الطبيعة وتسخيرها لصالح الإنسان وسعادته،يقول وامبيه: سيشهد المستقبل نموا لا حد له لسيطرة الإنسان على الطبيعة وتسخيرها لصالحه،كما شاع الحديث عن الحرية السياسية والحقوق المدنية وإلغاء العنصرية.[1]

هكذا بدا لأنصار التقدم مقدرة الإنسان على أن يتم من الإنجازات ما يمكنه من أن يستبدل بالفردوس الديني الأخروى فردوسا علمانيا دنيويا، فالحياة في باريس ولندن وروما أفضل عند فولتير من جنة عدن.

لقد ارتبطت فكرة التغير في أذهان العلماء بالتقدم، التقدم من البسيط إلى البسيط إلى المركب من ناحية، والتقدم من الأقل تقدما إلى الأكثر تقدما من ناحية أخرى.[2]

لقد بينا أن فكرة التقدم أنها وليدة عصر الأنوار من خلال فلاسفة القرن الثامن عشر المرتبطة بالحركة الثقافية الأنوارية. إلا أن هناك من يقول أن اليونانيين هم أول من آمن بهذه الفكرة وعمل بها ولها، وأنها ليست فكرة حديثة النشأة نسبيا. فلقد آمن اليونانيين بأن الحضارة الإنسانية إنما تتقدم على أيديهم خطوات واسعة إلى الأمام ، فانعكست هذه النظرة على رؤيتهم للتاريخ الإنساني فرأوأن جوهره هوالتقدم وأن غايته هي تحقيق أكبرقدر من الرفاهية للإنسان بحيث يقترب البشر

1- أحمدمحمودصبحي:في فلسفة التاريخ،ص.185

2 - عبد الحميد محمود سعد: دراسات في علم الاجتماع التقافى (التغير والحضارة) مكتبة نهضة الشرق، القاهرة 1980.

شيئا فشيئا من تحقيق النموذج الأمثل للحياة الأخلاقية والإجتماعية.1 فكان **بروتاجوراس** (**421-490** ق.م) من أشد المؤمنين بفكرة التقدم الإنساني، فعبارته الشهيرة " أن الإنسان معيار الأشياء جميعا" تشير بوضوح إلى أن كل فرد من أفراد البشر إنما يصنع حياته بنفسه باعتباره المقياس لوجود الأشياء، وباعتباره معيارا للخير والشر على أساس ما ينفعه في حياته.

لقد كان من أبرز النتائج التي استنبطها بروتاجوراس من عبارته تلك أن الإنسان هوصانع حضارته بنفسه لأن الآلهة - حسب نص الأسطورة التي أطلقها في المحاورة التي أسماها أفلاطون بإسمه - لم تهب الإنسان شيئا حينما وزعت الصفات بين الكائنات. ولما حانت لحظة خروج الإنسان إلى ضوء النهار سرق برومثيوس له الفنون الآلية الخاصة بهيفايستوس (إله البراكين والنار والحدادة ومدرب الصناع) وأثينا (آلهة الحكمة والمهن الفنية) ومعها النار وأعطاها للإنسان لتساعده في حياته . وقد حوكم بروميثيوس من قبل الآلهة على فعلته هذه ! " ولم يمضي وقت طويل حتى اخترع الإنسان اللغة والأسماء وعرف تشييد المساكن وصنع الملابس والأحذية والفرش وأقام من الأرض دعامة"، وكان هؤلاء البشرمشتتين أول الأمر إذ لم يكن هناك مدن وكانت النتيجة أن هددتهم الحيوانات المفترسة بالتدمير...ولم يكن لديهم فن حكومة تكون الحرب جانبا منهوبعد مدة كانت الرغبة في حفظ الذات داعيا لهم ليتجمعوا في مدن ".[2]

لقد صنع الإنسان إذن مظاهر تقدمه بنفسه بما فيها الأخلاق والفضائل "فهي شيء اكتسبه الانسان نتيجة لما بذل من جهد، وإذا كان زيوس- كما يقول بروتاجوراس في نفس الأسطورة- قد تدخل وأرسل هرمس لينعم على البشر بالعدالة والإعتدال ، فإن هذا كان لخشيتة أن يتعرض النوع البشري للفناء نتيجة لعوامل التنافس والصراع ، كما أن هذا التدخل على فرض صحته قد جاء بعد أن بدأ الإنسان فعلا في تشكيل حياته الإجتماعية والسياسية وكان من الطبيعي أن يصل الإنسان شيئا فشيئا إلى تحقيق العدالة والنظام وأن ينخرط كل فرد في هذا الإطار الإجتماعي العام :لأن "عدم قدرته على المشاركة فيه معناه أنه سيعرض للقتل".[3]

إن هذه الرؤية لبروتاجوراس حول أصل الحياة الإجتماعية والسياسية وأصل الفضيلة تجعله أقرب ما يكون الى ما عرف في العصر الحديث بنظرية العقد الإجتماعي التي نالت شهرة واسعة وأهمية متزايدة في القرنين السابع عشر

1- مصطفى النشار: من التاريخ إلى فلسفة التاريخ(قراءة في الفكر التاريخي عند اليونان) دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة 1997 ص 70

2- مصطفى النشار من التاريخ إلى فلسفة التاريخ قراءة في الفكر التاريخي عند اليونان ،ص.75

3- المرجع السابق،ص 76.

والثامن عشر من خلال تطويرها على يد توماس هوبز، وجون لوك ، وجون جاك روسو، إذ أن جوهر المجتمع المدني قد يكون على أساس صورة معينة من صور الإتفاق بين البشر وهويتطور بتطور وعيهم وتبعا لحاجاتهم.
ولما كان بروتاجوراس قد استبعد الفعل الإلهي أو العناية الإلهية من حياة الإنسان وتاريخه، واعتبر أن تطور الحياة البشرية إنما يقوم على نوع من الإلتحام والترابط بين العلم والعمل حيث يقول في هذا السياق: " لا خير في نظر بلا عمل أوفي عمل بلا نظر". ويقول كذلك: " لا يتأصل التعليم في النفس إلا إذا ذهب إلى الأعماق ".
معنى قوله هذا أن بروتاجوراس يعد أقرب ما يكون الى آراء " فولتير" و" كوندرسيه " وهما من أبرز أنصار نظرية التقدم في القرن الثامن عشر. تلك النظرية التي يرى دعاتها مثلما يرى بروتاجوراس أن تقدم الإنسانية مرهون بما يقدمه العلماء والمفكرون من نظريات دافعة إلى التقدم من ناحية، ومحررة الإنسان من الجهالة و الخرافة من ناحية أخرى.
وعلى أية حال، فإنه على الرغم من اقتران النظريتين معا لدى بعض أعلام الفكر اليوناني قد يشير إلى عدم نضج الوعي التاريخي لديهم وإلى وجود بعض الخلط بين مفهومي (**التطور والتقدم**) ، وبين المفهومين معا ومفهوم النظرية الدورية في تفسير التطور التاريخي للحضارة الإنسانية . فعلى الرغم من ذلك فإن تعبير بروتاجورس عن نظرية التقدم كان واضحا ولا لبس فيه أوغموض. ولا شك أن هذا الوضوح الذي اتسمت به رؤية بروتاجوراس كانت من تأثير مادية أستاذه " ديمقريطس" وتفسيره للعالم الطبيعى تفسيرا آليا لا دور فيه للآلهة ولا تدخل منها في شؤون البشر. وربما كان ذلك أيضا هوما أثر بشدة في رؤية أبيقور والأبيقوريين الذين أحيوا النظرية الذرية القديمة في تفسيرها للعالم الطبيعي في نهاية القرن الرابع وبداية القرن التالث قبل الميلاد ، وطوروروها فيما يتعلق بتفسير التاريخ الإنساني، حيث رفض الأبيقوريون تلك الفكرة الأسطورية عن العصر الذهبي والإنحطاط الذي أصاب الحياة البشرية بعده لأنها تتعارض بشكل واضح مع نظريتهم القائلة بان العالم قد تشكل آليا من الذرات بدون تدخل من الآلهة.[1]
لقد تطورت الحياة البشرية في نظر الأبيقوريين من الحالة الأقدم التي كانت تشبه حالة الحيوانات وكانت حياة بدائية بائسة إلى حياة حضارية بلغوها بجهدهم وعلومهم وليس بإرشاد من الخارج اوكنتيجة لخطة أولية. إن حياة الإنسان قد تطورت عن طريق ممارسة الذكاء الإنساني عبر فترة طويلة من الزمن. وقد تم

1- آلبان ويدجيري:المداهب الكبرى في التاريخ ، ص.56

هذا التحسن التدريجي في الحياة الجينياالوجيا والكرونولوجياالبشرية منذ اكتشاف النار واستعمال المعادن واختراع اللغة والحياكة ونموالفنون والصناعات والملاحة و تطور الحياة الأسرية وإقامة نظام الإجتماعي بواسطة الملوك والقضاة والقوانين وتأسيس المدن.

وكانت الخطوة العظيمة الأخيرة في تحسن ظروف الحياة فى رأي لوكريتيوس أشهر الأبيقوريين في القرن الأول قبل الميلاد هي الفلسفة التنويرية لأبيقور الذي بدد الخوف من القوى الخفية وقدا الإنسان من الظلام الفكري إلى النور.[1]

إن الفلاسفة **الأبيقوريين** على حد تعبير**"بيري"** قد خطوا بالفعل خطوة هامة في اتجاه مذهب التقدم حينما نبذوا نظرية الإنحطاط وحينما اعتبروا أن الحضارة قد خلفتها سلسلة من التحسينات المتوالية التى أنجزها جهد الإنسان وحده وإن كان يعيب عليهم نظرتهم الآنية للتاريخ الإنساني، فهم على حد تعبيره لم يتطلعوا إلى عملية مطردة ومتواصلة لمزيد من التحسن فى المستقبل.

والحقيقة التي نراهاواضحة أن رفض الأبيقورية لنظرية الإنحطاط الإنساني وكذلك رفضهم التدخل الإلهي في التاريخ ومحاربتهم فى ثنايا هذا وذاك لكل أشكال الخرافة التي سادت في العصر اليوناني يفتح الطريق تلقائيا إلى النظر إلى المستقبل بعين متفائلة . فالإنسان الذي تخلص من كل أشكال الخوف وتسلح بالعلم وأقبل على العمل سيحقق التقدم المطرد في مستقبل أيامه ولن يتوقف إيمانه بإمكانية تحقيق هذا التقدم المنشود إن لم يكن اليوم فغدا أوبعد غد.

إن فكرة الأيقوريين عن التقدم أكثر شمولا واتساعا عن مثيلتها لدى بعض الرواقيين ،فالرواقيون عامة كانوا من أنصار النظرية الدورية في تفسير التاريخ لانهم آمنوامثل هيرقليطس بظاهرة الإحتراق الكلي للعالم، كما اعتقدوا من جانب آخر بالعناية الإلهية التي تحيط العالم بما فيه من بشر بكل الرعاية وترسم لهم قدرهم المحتوم.

وما أشبه هذا الكلام **"لسينكا"** الذي واجه لحظة إعدامه على يد ليرون بشجاعة نادرة بما كتبه المركيز دي كونرسيه فيلسوف التنوير والتقدم وهو يواجه خطر الإعدام بالمقصلة في بيانه المليء بالتفاؤل حول التاريخ بوصفه تقدما مطردا للبشرية نحوا لحق والسعادة حيث كتب يقول:"إن قابلية الكمال يمكن أن تعد من القوانين العامة في الطبيعة وان الطبيعة لم تضع أمامنا أي حدود"

إن فكرة التقدم عند سينكا قد تركزت في ايمانه بتقدم المعرفة واعترافه بقيمة العلم في صنع هذا التقدم، وان كان فيما يرى بيري لم ينظر لما سيسجله هذا التقدم من

1- مصطفى النشار: من التاريخ الى فلسفة التاريخ (قراءة في الفكر التاريخي عند اليونان)،ص.54

منافع للجماعة البشرية ولم يتوقع من تقدم المعرفة أي تحسين للعالم، بينما ترتبط فكرة تقدم المعرفة بفكرة التقدم الاجتماعي
عند كوندرسيه ، فتقدم المعرفة عنده يعد دليلا على مسيرة الإنسان التي لا تتوقف نحوالتقدم الفكري وتقدم الحرية والفضيلة واحترام الحقوق الطبيعية.
وربما يرجع الفرق بين نظرية "سينكا" ونظرية "كوندرسيه" إلى أن الثاني كان ينظر إلى مسار التاريخ مثلما كان ينظر إليه كل دعاة التقدم والتنوير في العصر الحديث على أنه يسير قدما إلى الأمام أي على نحومستقيم، بينما ارتبط إيمان سينكا بنظرية التقدم بالنظرية الرواقية العامة في تفسير الطبيعة، تلك النظرية القائلة بالاحتراق الكلي للعالم بما يترتب على ذلك من ضرورة الاعتقاد فيما يتعلق بالتاريخ البشري بنظرية الانحلال والفناء والفساد. فالحياة الإنسانية ككل يجرى تدمير ها دوريا إما بالنار وإما بالطوفان، وكل دور يبدأ فيه الناس حياتهم ببساطة وبدائية سمتها الجهل وعندما يتقدمون بالعلم والمعرفة وتزدهر لديهم الفنون والآداب والاختراعات نتيجة لما يسببه التقدم العلمي والتقني من اختراعات وفنون وآداب تيسرحياة الترف والرذيلة.
ولعل ذلك الخلط بين نظرية التقدم والنظرية الدورية في تفسير التاريخ على النحوالدى رأيناه عند سينكا يوضح أنه لم تكن الفواصل اتضحت بعد بين هذه المصطلحات التي هي بلا شك حديثة النشأة، كما يوضح من جانب آخر ان رؤية الفيلسوف اليونانى للتاريخ لم تنفصل مطلقا عن رؤيتة للطبيعة. وربما يكون بروتاجورس وبعض أقرانه من السوفسطائيين هم الإستثناء بين هؤلاء الفلاسفة اليونان لأنهم لم ينشغلوا بقضية تفسير العالم الطبيعي بقدر ما شغلتهم قضايا الإنسان وكيف يصنع تقدمه من خلال إمكانياتة الذاتية وقدراته المعرفية والعملية الخلاقة.
بالرغم من الأفكار الرائعة التي قدمها مفكرو عصر التنوير، وأسهموا بها في إحداث ثورة شاملة فى مفهوم التأريخ ، فإن هذا لا يحول دون بعض مآخذ عليهم ، لقد حكموا على عصور الماضي بمعايير حاضرهم ومن ثم كان نقدهم العنيف للعصر الوسيط، وقد انتقلت حملتهم على رجال الدين إلى أن مست الدين نفسه إذ لم يصبح فى نظرهم عاملا مهما من عوامل تشكيل الحضارة ، بل إن حملتهم على الخرافة والفكر الغيبي قد تناولت الدين، إن النزعة التحررية سلاح ذوحدين، إنها تفيد في النقد التاريخي، ومع ذلك وبالرغم من إيمان مؤرخي هذا العصر بالتقدم بما تتضمنه من معنى التغير، فقد أقاموا أفكارهم على أساس وحدة الطبيعة البشرية، إنهم لم يحاولوا فهم الماضي في ضوء الحاضر وإنما في ضوء قيمهم وأحكامهم كأن هذه القيم والأحكام ثابتة مطلقة.

إن التقدم يجب أن يتخذ مفهوما أعمق من مجرد تحرر الفكر من- السلطة دينية أوسياسية- فذلك مظهر خارجي للتقدم، إنه كان ينبغي أن يتغلغل المؤرخ في سياق أحداث التاريخ متعايشا معها مدركا طابعها الفردي محاولا الكشف عن باطن مسارها، وهذا ما فهمه وأدركه خصوم هذا العصر من الرومانتيكيين وعلى راسهم هردر.

ومن ناحية أخرى لقد ظن طوال القرنين الثامن عشر والتاسع عصر أن التقدم المادي لا بد أن يحقق السعادة ولكنه اكتشف آخر الأمر أن السعادة نسبية لأنه إذا ارتبطت السعادة بتحقيق الآمال فإن إنسان الماضي كان محدود الآمال قليل المطالب ، لم تكن تفكر ربة البيت قديما مثلا في أجهزة كهربائية تريحها من العمل المنزلي ومن تم كانت بجهدها راضية وبإمكانياتها قانعة، أما الأجهزة الحديثة فقد أثارت لدى المرأة الحديثة طموحا لا يحد طالما لا تقف التحسينات التكنولوجية عند حد.

خلاصة القول أن نظرية التقدم وإن سادت عقول مؤرخي **القرنين الثامن عشروالتاسع عشر** فإنها لم تتمكن من أن تزيح من تصور الإنسان العادي موجة التشاؤم التي رسخت في أعماقه منذ العصر القديم والتي مكنت لها ظروف العصر الحديث ، ويرجع إخفاقها في إشاعة التفاؤل في نفوس الناس إلى أنها لم تتمكن من أن تزيح من تصور الإنسان العادي موجة التشاؤم التي رسخت في أعماقه منذ العصر القديم والتي مكنت لها ظروف العصر الحديث، ويرجع إخفاقها في إشاعة التفاؤل في نفوس الناس إلا أنها لم تتصور التقدم إلا علميا ماديا مغفلة الجوانب الأخرى التي تتطلب الإشباع في الإنسان، فليس التقدم ماديا فحسب وإنما في إعلاء جانب الروح وفي السموالخلقى للإنسان وصدقت عبارة السيد المسيح : " ليس بالحبز وحده يحيى الإنسان.

هذه لمحات من الفكر الكلاسيكي تصور اسلوب أسلوب دراسة التقدم الإجتماعي خلال القرن الثامن عشر، وأهم ما يميز هذه المرحلة، أن المفكرين الإجتماعيين اعتبروا التقدم عملية تدريجية تراكمية مستمرة، وهي في نفس الوقت حتمية لا يمكن لأي عقبات أن توقف سيرها. وبظهور حركة التصنيع التي بدأت في إنجلترا وانتشرت منها إلى كثير من دول العالم بعد ذلك، اتجه المفكرون الإجتماعيون إلى دراسة عمليات التقدم و النمو الصناعي والعوامل الممهدة له والعوائق التي تعترض طريقه ، وقد أمكن التوصل في تلك الفترة إلى عدد من النظريات المختلفة بهذا الموضوع ومن أبرزها نظريات كارل ماركس ، وماكس فيبر.

وتختلف تلك الفترة عن سابقتها إختلافا واضحا، حيث تزايد عدد العلماء المهتمين بدراسة التقدم، واختلفت أساليبهم في الدراسة عن سابقيهم، فتميزت بالإتجاه

التجريبي والإلتزام بالدقة في صياغة الفروض صياغة تسمح بوضعها موضع الاختبار للتحقق من صدقها أورفضها.
ومع ذلك فقلة منهم هم الذين يستطيعون أن يعلنوا توصلهم إلى شيء من التعميم.
ومن هؤلاء " جونار ميردال **"Gunar Myrdel"** ووالت روستو" **Walt Rostow** .
وينادي أولهما بمبدأ يسميه **"مبدأ التراكم "Principle of Cumulation** وتقوم فكرته على أساس أن النظام الإجتماعي تؤثر فيه مجموعة من العوامل الإقتصادية والإجتماعية، وإذا حدث تغير في جانب، فإن هذا التغير يؤدي إلى حدوث تغيرات مساعدة في نفس الإتجاه الذي اتخذه التغير الأول ، وغالبا ما تكون سرعتها أكبر ومعنى ذلك أن أي نمويتحقق في جانب من جوانب المجتمع ، يستتبع نموا أي تغيرا في نفس الإتجاه السابق وفي باقي الجوانب، وأي تدهور في ناحية معينة يترتب عليه تدهور في باقي الجوانب، وبعبارة أخرى ، تحدث عملية تراكمية إلى أعلى ، إذا كان التغير الأول إلى أفضل والعكس صحيح.[1]
ومن التحولات الهامة في دراسة مقومات التقدم ما اكتشفه السوسيولوجيون والأنتروبولوجيون المحدثون من أهمية للعادات والإتجاهات الإجتماعية، والقيم والثقافة بوجه عام في تحقيق التقدم للمجتمع ، كما تزايد تخصص العلماء الإجتماعيين في تناولهم لموضوعات التقدم بما يساعد على الإستفادة من دراساتهم في تحقيق فوائد عملية، فلم يعد هدفهم تفسير عملية التقدم بقدر ما ارتكز اهتمامهم على الكيفية التي يمكن بها زيادة سرعته.
أن التقدم الإجتماعي هوتحقيق للأهداف ويرى **"أندرسون" Aundorson** المرغوبة عن طريق القانون الطبيعي ،أوعن طريق الجهد الإجتماعي، وأن هناك معايير وشروطا للتقدم يمكن أن توجه المخططين الإجتماعيين في إحداث نظام إجتماعي أفضل[2] أهم هذه المعايير والشروط ما يلي:

التعقيد والقوة والإستعمال:

فهربرت سبنسر عرف التقدم على أنه التكيف المتواصل مع البيئة، وعلى أنه زيادة في تعقد الأشكال التي ينجم عنها السعادة ، كما ان يؤدي إلى زيادة القوة التي توفر سيطرة إضافية على الطبيعة، فتطوير الطاقة الذرية قد أضاف قوة كامنة وهائلة الاستخدام الإنسان، وبذلك فتنوع الاستخدام يعتبر معيارا رئيسيا للتقدم.

إشباع الاحتياجات:

1- عبد الحميد محمود سعد: دراسات في علم الإجتماع الثقافي ،(لبتغير والحضارة)، مكتبة نضة الشرق ، 1980; 76القاهرة
2- عبد الحميد محمود سعد : دراسات في علم الاجتماع الثقافي ، ص.77.

كالحاجة للصحة وللأمان الاقتصادي وللمعرفة وللمال وللمكانة وحسن المعاشرة الإجتماعية ، فنحرز تقدما على قدر قدرتنا المتزايدة على إشباع هذه الإحتياجات.

الصحة وطول العمر :

فمتوسط عدد السنين التي يحياها الناس هوشيء يمكن تحديده بشكل قاطع، وبين حالة الرفاهية في مجتمع ما، فيحرز التقدم حين يعيش الناس عمر أطول والزيادة في عمر الإنسان تدل على التقدم كنتيجة للرعاية الطبية وللصحة المتحسنة .

الرخاء المادي:

وهومدى القدرة المتزايدة لأفراد المجتمع ككل للحصول على ضرورات المعيشة، كالغداء واللبس والمأوى ، فكل فرد يجد الفرصة في التمتع بمستوى معيشي مرضي ، وبذالك يمكن للأفراد بعد أن تحرروا من الوطأة الدائمة للفاقة أن يستخدموا قدراتهم لتحقيق غايات أفضل.

التحسن المعنوى والأدبى:

إذ يأتي التقدم عندما يرقى خلق الأفراد والمبادىء التى تحكم العلاقات الإجتماعية وكذلك المستويات الأخلاقية والروحية، ويكون الدافع الرئيسي خدمة المواطنين.

التقدم يشمل تكامل التغيرات لتحقيق الغايات الموجودة: إذ بتحقق التقدم كلما أحرزنا تقدما في كافة هذه المجالات ويرى أن التقدم يحدث أيضا في المجتمع، إن تحركت كافة مظاهر الحياة الإجتماعية بشكل منسق نحوغايات مرجوة ، وأنه ليس من الممكن السير قدما في ناحية معينة في حين يوجد تخلف في أخرى ، فالصحة خير في حد ذاتها، إلا أنها ما لم نتكامل مع التحسن المادي أوالتحسن الخلقي، فهي تستغل بالفعل لأغراض الإنحطاط، وبذلك يمكن القول أن التقدم يتم عبر مراحل التقدم الإجتماعي والإنساني.

- هكذا تبين لنا من خلال فكرة التقدم أنها كانت مرتبطة في الأصل بالتطورالثقافي والإجتماعي وخاصة بميداني الأخلاقيلت والروحانيات وبالخصوص بأعمال كوندرسيه وفونتنيل وكونت وديدروودالمبير وفولتيروموتسكيوومماركس ومل (أنصار التقدم) فقد خلف التقدم الدى حصل خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر انطباعا في الأذهان باعتباره انقلابا نقل البشرية من طور إلى آخر حيث تصور مفكري الحركة الثقافية الأنوارية بأن الأمر يتعلق بنقلة جذرية، من الجهل إلى العلم أو من الظلام إلى النور، وأصبح يتحدث الموسوعيون الأوروبيون خلال القرن الثامن عشر عن مرحلة مظلمة في تاريخ أوربا هي مادعي بالعصور الوسطى **(Moyen âge)** أي التي تقع بين مرحلة الإشعاع الإغريقى وفترة النهضة الأوربية. حيث اعتبر التقدم العلمي انقلابا على سلطة الظلام، وفاتحا

الباب أمام مستقبل زاهر وواعد بالإنجازات الإيجابية. فربط العلم بالتحرر والتنوير، في مقابل ربط الجهل بالإستبداد والتحجر.
وبفضل العلم فإن التقدم أصبح مطردا وبدون توقف. وفعلا حركت الكشوفات العلمية المتتالية عجلة التقدم العلمي والصناعي والتجاري خلال هذه الفترة.

فعبر كثير من المفكرين عن الإنبهار بالإنجازات الجديدة واحتقارالماضي واحتقار الثقافات التي لازالت متشبتة بقيم الماضي، وبرزت التصورات التاريخانية والتصورانية والوضعانية، التي تضع الثقافات في سلمية تراتبية معقدة، وهي من المباديء التي قامت عليها فكرة ضرورة نشر التنوير باعتبارها مهمة تحضيرية إزاء مجموع البشرية.
- لكن لوتساءلنا ماذا يمكن أن نقول عن التقدم في العلم عند العرب، هل العلماء العرب كانوا وعي بفكرة التقدم في العلم وبأن المعارف تتقدم ؟.
- وهل يمكن الحديث عن مفهوم التقدم في العلم عند الحديث عن تاريخ العلوم عند العرب، أم أن هذا المفهوم غائب بشكل كلي عن هذه المرحلة من تاريخ العلوم ؟
وبما أن المرحلة التي تهمنا هنا في هذه المذكرة هي المرحلة الغربية فإننا سوف نحاول أن نعرف هل لامس العرب فكرة التقدم وأدخلوها في الحسبان عندما كانوا ينتجون في مختلف المراحل التي مروا بها، أم أنها تدخل في إطار اللامفكر فيه بتعبير- محمد اركون - بالنسبة للعلم العربي ؟
فكرة التقدم في العلم العربي برزت لدى العلماء المسلمين ابتداءا من القرن (الرابع الهجري - العاشر للميلاد) فكرة حقيقية للتقدم العلمي وإحساس قوي بتميز مساهماتهم في نموالمعارف العلمية.*
وقد حل هذا الشعور محل الإعلان عن التواضع والتلمذة الذي كان يطبع نظرتهم في الفترة السابقة إلى الثقافات القديمة وخاصة الثقافة الإغريقية فإن هذا لم يمنعهم من التباهي بتميز المساهمة العلمية في العصر الإسلامي وتفوقها على الموروث من العالم القديم.

*- يعتبر مؤرخواأفكار أن فكرة التقدم في العلم لم تبرز إلا في القرن التامن عشر(أنظر: Condorcet (1970) ، Delavaille (1910) ، غير أن بعض الدراسات القليلة بينت أنها توجد عند بعض العلماء المسلمين منذ القرن العاشر

نؤكد أن التطور البشري والتقدم الإنساني هوعبارة عن سلسلة متصلة الحلقات، وإذاا كان الإنسان قد وصل إلى مرحلة أكبر من التقدم العلمي فإن المرحلة الأخيرة لم تكن لتقوم لولا المراحل السابقة.

نشأة الحضارة العربية الإسلامية:

يتفق أغلب العلماء والمفكرون على أنه بينما كانت أوربا في ظلمة العصور الوسطى قامت الحضارة العربية الإسلامية، واعتبارا من القرن السابع الميلادي/ الأول الهجري اتخذ العرب يبسطون سلطانهم على مناطق من العالم حتى باتت دولتهم تمتد من الهند إلى المحيط الأطلسي، كما كانت تتضمن جزءا مهما من أوربا يشتمل على كل أسبانيا، واستمرت الفتوحات العربية حتى بلغت مداها في عصر الدولة العباسية، التي وجهت اهتماما خاصا إلى ميادين الثقافة والعلم، وأخذ العرب ينقلون عن اليونان وغيرهم، فما أن انقضت فترة قصيرة من الزمان حتى نهضت الفنون والصناعات واتسعت رقعة الزراعة ونشطت حركة التجارة ،وقبل أن ينقضي القرن الثاني للهجرة كان العرب قد أخذوا .يتربعون على عرش الثقافة في العالم.

ولعل تشكل هذه الحضارة يعود من وجهة نظر بعض المفكرين إلى التأثيرات المتبادلة بين العرب وثقافات البلدان الشاسعة التي فتحوها، هذا ما يقوله " معن زيادة " متفقا في ذلك مع "جوستاف لوبون" الذي يؤكد هذا في كتابه عن "حضارة العرب" حيث يقول : " تشمل حضارة العرب التي دامت ثمانية قرون على درجات كثيرة خلافا لما ذهب إليه المؤرخون الذين تعودوا البحث في هذه الحضارة على أن ينظروا إليها من خلال أمة واحدة ودور واحد ، حيث كان للعمارة والآداب والعلوم والفلسفة والدين درجات تطور مختلفة باختلاف الأقطار التي خضعت لسلطان العرب ، ولم يمنع ذلك من أن يكون للعرب تراث مشترك من الناحية الدينية واللغوية ، ولكن وحدة اللغة والدين لا تعني وحدة حضارة العرب في مختلف البلدان ، فجوانب هذه الحضارة مختلفة في شكلها ،متباينة في مظاهرها، متفاوتة في درجاتها ، يصدق عليها ما يصدق على المجتمع العربي اليوم من الوحدة في التنوع والتنوع في الوحدة.[1]

وهناك من يرجع نهوض الحضارة العربية الإسلامية لعوامل إقتصادية واجتماعية. " **فمحمد** أركون " يرى « أن النهضة الفكرية كانت بفضل طبقة برجوازية تجارية ازدهرت أيام المأمون وخلفائه وهي التي دعمت الفكر التنويري

1- عبد الحليم منتصر:تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه،الطبعة السادسة،القاهرة،1975،ص.09

للمعتزلة والفلاسفة، ولكن سرعان ما ذبلت وماتت بسبب تحول خطوط التجارة عن العالم العربي الإسلامي.[1]

وهناك من يرى أن العوامل الثقافية كان لها الدور الأول فمن خلال ثلاث نقاط تماس بين الغرب المسيحي والعالم العربي الإسلامي، الأندلس في أقصى الغرب، والحدود الشرقية الإمبراطورية البيزنطية، وصقلية بينهما، لم يكن هذا التماس كله عدائيا في كل الأوقات، وكان أروع ما فيه أن الفاتح العربي جاء يطلب المعرفة ، فنقلوا عن مصر والإغريق والفرس والهنود.[2]

في الرياضيات نقلوا كتب إقليدس وأرشميدس وأبلونيوس، وفي الفلك نقلوا كتب بطليموس، وفي الفلسفة نقلوا كتب أفلاطون وسواهما، وعن الهنود نقلوا الحساب والأرقام الهندية، وأخذوا يعملون على إنشاء الجديد في مجالات كثيرة، في العلم عملوا على إنشاء علم موحد يجمع خبرات ما في هذه العلوم، وفي الفلسفة انصرفوا يحاولون التوفيق بين النظريات المختلفة ويقيمون منها فلسفة موحدة من جهة، وأن يوفقوا بينها وبين تعاليم الدين من جهة أخرى.

وسواء كانت الحضارة العربية الإسلامية تعود إلى التعددية العرقية والتنوع الثقافي، أولأسباب إقتصادية وإجتماعية، أوإلى الرغبة الجامحة في المعرفة، فمما لا شك فيه أن العرب نجحوا في بلوغ أرقى درجات التحضربفضل توحدهم بسبب إيمانهم الشديد بدين الإسلام وتمسكهم باللغة العربية، من هنا نجد أن الدين واللغة كان لهم الدور المحوري في هذه الحضارة.

دور العرب في التقدم العلمي :

كان العالم العربي أكثر المناطق تقدما في العلوم بكل أنحاء العالم من القرن الثامن وحتى القرن الخامس عشر الميلادي، تجاوز بكثير ما كان موجودا في الغرب والصين في كل ميادين البحث، ففي ميدان التطبيب والتداوي بدع العرب وأبدعوا، ويكفي ذكر بعض الأسماء اللامعة واستعراض مؤلفاتهم للإقتناع بدور العرب الكبير في الطب والعلاج **فالرازي** (ت **932** م) وكتابه "الحاوي" ، **وابن سينا**(ت **1037** م) وكتابه " القانون في الطب "، **وابن النفيس** (ت**1288**م) ووصفه الدقيق للدورة الدموية وغير ذلك كثير.

ونفس الأمر في الكيمياء وما قام به **جابر ابن حيان** (ت**813** م) فقد كان من أكثر العلماء إنتاجا، وإليه يعود الفضل في حمل مجموعة من التلاميذ على متابعة البحوث عدة قرون، وهذا بعد أن قام بفحص ما خلفه الأقدمون، كما قام بمخالفة أرسطوفي نظرية تكوين الفلزات ورأى أنها لا تساعد على تفسير التجارب، فعدل

1- محمد اركون : تاريخية الفكر العربي الإسلامي،ترجمة ،هاشم صالح،ص.45

2- حكمت نجيب عبد الرحمن: دراسات في تـأريخ العلوم عند العرب، بغداد،1977، ص.08.

النظرية وجعلها أكثر ملائمة للحقائق العلمية وخرج بنظرية جديدة، وابتكر علم الموازين ومعادلة المعادن وكان أول من استحضر أحماض الكبريتيك والنيتريك، كما اكتشف الصودا الكاوية، وأول من أدخل طريقة فصل الذهب عن الفضة، وينسب إليه استحضار مركبات كثيرة، وله بحوث في السموم، واهتم بإجراء التجارب ووصف العديد من العمليات الكيميائية كالتبخر، والتقطير، والإذابة، والتبلور، ولا شك أنه بهذه الإضافات والطريقة العلمية التي سار عليها في بحوثه وتجاربه قد أحدث أثرا بعيدا في تقدم العلوم والصناعات.[1]

لما كانت الثورة العلمية في أوربا قد قامت على أساس التطورات في علم الفلك، فإنه من المفيد أن نعرض لتاريخ التفكير الفلكي عند العرب خلال الفترة التي كانت أوربا تعيش في العصور الوسطى، وفي ذلك يشير د. عبد الحميد صبره - أستاذ تاريخ العلوم عند العرب في جامعة هارفارد- إلى أن العالم الرياضي **ابن الهيثم** (ت **1040** م) قد أدى دورا مهما في إثارة الفلكيين العرب كي يتجاوزوا بطليموس والنظريات اليونانية في الفلك، وقد فعل هذا بتوضيح شكوكه حول النظرية الفلكية لبطليموس ، وكان لدى ابن الهيثم الجرأة ليقررأن الترتيبات التي تفترضها حركات الأجرام كما هي في المجسطي خاطئة وأننا على وشك إعداد ترتيبات جديدة، ومن ثم فإننا نجد المفكرين العرب في الأندلس بعد قرن من ابن الهيثم قد قادوا ما يسمى - بالتمرد على الفلك البطليمي - وبلغ التمرد العقلي مداه فى كتاب "البتروجي" ، " مباديء الفلك " حيث قام بمحاولة لإصلاح النسق البطليمي بتطوير فعلي للنماذج الرياضية.[2]

ومن ناحية أخرى فإن مدرسة "مراغة" في غرب إيران والتي كان فيها شخصيات مثل **الأزدي** (ت**1261** م) و**الطوسي** (ت **1274** م) **وقطب الدين الشيرازي** (ت**1311** م) **وابن الشاطر**(ت **1375** م) قد نجحوا في الوصول إلى نظام أجرام غير بطليمي، ويمكن القول أن كلا من البتروجي وفلكي مراغة مع فاصل قرن بينهم قد نجحوا في وضع نماذج للأجرام، وبعد ذلك قام ابن الشاطر بإجراء بعض التعديلات عليها، فإن التماثل بينها وبين ما وصل إليه كوبرنيكوس في القرن السادس عشر الميلادي كبير إلى حد أن مؤرخ العلم " ويلي هارتنر" يرى " أن كوبرنيكوس لا بد أن يكون قد اطلع على مخطوطة عربية متضمنة للزوج الطوسي.[3]

1- صليبا (جورج) : الفكر تالعلمي العربي ، نشاته وتطوره ، مركز الدراسات المسيحية –الاسلامية- ، جامعة البلمند ، لبنان ،1998.ص.36.

2- إبن الهيثم (الحسن) : الشكوك على بطليموس ، تحقيق : عبد الحميد صبره ،ونبيل الشهابي ،القاهرة ، مطبعة دار الكتب.ص.13

3- جلال محمد موسى: منهج البحث العلمي عند العرب في العلوم الطبيعية والكونية، بيروت، 1972، ص.21.

هذا وقد حقق العرب تقدما ملحوظا في علوم الفلسفةوالمنطق،وعلوم اللغة وعلم الكلام ،إضافة إلى السبق الذي حققوه في إنشائهم علوم جديدة مثل علم التصوف وعلم الفقه الذي يعتبر من اهم إنجازاتهم التاريخية، وعلم العمران البشري الذي كان مقدمة ومدخلا اساسيا لكل العلوم الغجتماعية والإنسانية .

رغم كل هذه الإنجازات التي لم نذكر سوى أمثلة منها، وما حققوه في ميادين العلوم والآداب والفنون إلا أننا نجد أن كل ذلك قد توقف، وفي الوقت الذي استطاعت فيه أوربا أن تتخلص من ظلامية العصور الوسطى، وأن تحدث القطيعة المعرفية الكبرى مع ميراثها الغيبي والمدرسة العقائدية التي كانت تحد من إمكانية تطورها العلمي والفكري، وأنه لأمر محير أن يكون للثقافة العربية وإنجازاتها العلمية الدور الفعال في إرساء قواعد النهضة الأوربية، وأن ينقلب الحال ويدخل العرب في قطيعة معرفية مع ميراثهم العلمي والثقافي، وبينما أوربا تتقدم وتتطور، يدخل العالم العربي الإسلامي في مرحلة انهيار حضاري وتردي علمي وثقافي ما نزال نعيش أثارها حتى اليوم.

لكن لماذا توقف العلم في الحضارة العربية الإسلامية كان أمر توقف العلم في الحضارة العربية الإسلامية مثار عديد من الأسئلة والتساؤلات لمحاولة الوصول إلى تفسير لما حدث " **فمحمد** أركون " يتساءل: **لماذا حصلت هذه الظاهرة التاريخية؟** لقد ظهرت قوى عقلانية في المدن الإسلامية بين القرنين التاسع والثالث عشر الميلادي، وشهد الفكر الإسلامي مناقشات وتوترات عقلية خصبة بين العدل الفلسفي الإغريقي،وبين العقل الديني المرتكز على الوحي، فلماذا ضعفت هذه القوى والتيارات العقلانية في الوسط الإسلامي بعد القرن التالث عشر؟ ثم اختفت كليا وماتت في نهاية المطاف، وكيف تحول الفكر العربي الإسلامي إلى مرجعية أساسية لكل مثقفي أوروبا طيلة أربعة قرون على الأقل.

ومن فرط اهتمام محمدأركون بهذه القضية فإنه يدعوا الى إجراء بحث معمق من أجل معرفة سبب فشل فكر ابن رشد في البيئة الإسلامية بالرغم من نجاحه في البيئة المسيحية في أوروبا؟ ويقترح تسمية ذلك بدراسة " سوسيولوجيا الفشل والنجاح " حيث أنه يرجع هذا الأمر إلى أسباب سوسيولوجية.[1]

كما يتساءل " **توبى أ.هاف** " أحد تلاميذ " **عبد الحميد صبره** ": **لماذا أخفق العلم العربي في أن ينجب العلم الحديث؟ ولماذا تراجع الفكر العربي والعمل في الحضارة الإسلامية بعد القرن التالث عشر الميلادي؟** وهويرى أن مسألة تقهقر الفكرالعقلي العربي بعد عصر ذهبي يجب أن يكون موضع اهتمام مواطني

1-توبي أ.هاف:فجر العلم الحديث(الإسلام-الصين-الغرب)ترجمة،أحمد محمود صبحي،الجزء الثاني، سلسلة عالم المعرفةنالكويت،1997،ص.174.

الشرق الأوسط المعاصرين وينحيها جانبا من بحثه، بينما يركز اهتمامه على مناقشة السؤال الأول الخاص بإخفاق العلم العربي عن إنجاب العلم الحديث، ويقول في هذا الصدد : أن هذا الموقف يمثل مشكلة محيرة للباحثين .أما عن العوامل التي تسببت في ذلك فيفترض في الجزء الأول من كتابه " فجر العلم الحديث" أنها إما أن تكون عوامل عرقية أوإلى سيطرة السنية أوالطغيان السياسي وبعض العوامل المتصلة بالبواعث النفسية والإقتصادية والإجتماعية.[1]

ويناقش هذه العوامل باختصار ولكنه أخيرا يركز على عامل يرى أنه أهم هذه العوامل وهوإخفاق فلاسفة الطبيعة العرب في أن يطوروا ويستخدموا المنهج التجريبي.

ومن أجل توضيح رؤيتة يستبعد في البداية العوامل العرقية ويناقشها من الناحية الحيادية فهويرى: "أن المعرفة العلمية الحديثة هي معرفة بكيف يسير الكون بدون ادعاء وجود حقيقة مطلقة، ومثل المعرفة ليست موروثة لمجتمع قومي ولا لجماعة عرقية ولا لأمة معينة، وربما كان تركيز بعض الباحثين ومنهم " نيدهام" على الطابع العرقي مبالغا فيه، فالعلم الحديث هوعلم عالمي متراكم يمكن أن تستخدمه شعوب الأرض جميعا، فضلا عن أنه تبقى الحقيقة وهي أن العلم العربي قد أسهم بقدر كبير في المعرفة العلمية والمنهجية للتطور إلى ما يمكن أن نسميه العلم الحديت والذي يعتبر نتاج إسهامات وتفاعلات عدة حضارات.

ومن ثم فإنه من العدل أن نتساءل من منظور سوسيولوجي لماذا أخفقت الحضارة العربية الإسلامية أن تتابع مسيرة التطور إلى النسق العالمي من الحداثة ؟ أما عن سيطرة السنية فإنه يقول: " توحي الصياغة العامة للأثر السلبي للقوى الدينية على التقدم العلمي في القرن التاني عشر والتالث عشر الميلادي خاصة من حركة التصوف التي أفرغت قدرا من التعصب الديني اتجاه العلوم الطبيعية والاهتمام فقط بعلوم "الدين " وما بشأن العامل الأخير والذي يراه "توبي أ.هاف" أهم عامل أدى إلى إخفاق العلم العربي وعدم قدرته على أن ينجب العلم الحديث فإنه يشرح ذلك باستفاضة.[2]

لم يستطيع ابن الشاطر ولا خلفاؤه - وهم كثيرون - أن يقوموا بالوثبة الكبيرة نحونظام مركزية الشمس والدورات التلقائية الثلا ث للأرض مما يمكن أن نطلق عليه الباب الميتافيزيقي للثورة العلمية الأوربية في القرنين السادس عشر والسابع عشر الميلادي ، وهذا ما يدعونا إلى التساؤل: **لماذا لم يتابع العرب السير إلى الخطوة الأخيرة ؟**

1- محمد أركون: تاريخية الفكر العربي الإسلامي،ترجمة،هاشم صالح،ص.145.
2- توبي أ.هاف: فجر العلم الحديث ،ص.256.

لم تكن تتطلب هذه الخطوة الأخيرة أكثر من نماذج رياضية فنماذج الأجرام لابن الشاطر وكذلك تلك التي لدى كوبرنيكوس متماثلة إلى حد كبيرمع اختلافات ضئيلة في بعض مقاييسها، ولكن الإنتقال الميتاقيزيقي كان سيحدث بلا شك إنشقاقا فكريا مع النظرة الإسلامية التقليدية إلى الكون كما كان يفهمه علماء الدين باعتباره معطى إلهي ومخلوق كامل ليس على الإنسان أن يفكر فيه أويحاول فهمه وتفسير حركته التي تسير بفعل الإرا دة الإلهية ، لقد توقف العرب عند حافة واحدة من أكبر الثورات الفكرية في التاريخ، ثم انحدروا بعد أن أقاموا نقلة من العالم المغلق إلى الكون المفتوح، ولنردد عبارة كوبر الشهيرة: " إنهم بعد أن أخفقوا في الوثبة الكبرى أثناء الفترة المبكرة فإن الأقطار الإسلامية قد تعلقت اليوم بتقاويم القائمة على الدورات القمرية ".

ويعود توبيأ. هاف مرة اخرى إلى الفصل الاول من الجزء الثاني من كتابه لمناقشة الأسباب الداخلية والخارجية لتوقف العلم العربي : هناك اتجاه لتفسير توقف العلم العربي بالإشارة إلى تطورات الجغرافيا السياسية، أي بسب غزوالمغول لشرق البلاد الإسلامية في القرن الثالث عشر الميلادي، واستعادة النصارى لأسبانيا بدءا من القرن الحادي عشر الميلادي، ولكن هذا التفسير يهمل مسار التطور العلمي في الحضارة العربية الإسلامية خلال هذه الفترة، فبالرغم من أن التتار قد قاموا بتخريب بغداد عام **1258** ولكن بقت الحضارة العربية صامدة ،حيث أعيد إحياء الثقافة والمؤسسات، بل الأكثر من ذلك فإن هؤلاء الغزاة بقيادة هولاكومن الخارجين عن صميم الإسلام هم الذين شجعوا بناء مرصد مراغة، ومن ثم غدوا تطور النماذج الفلكية غير البطلمية للكون.[1]

أما عن إسبانيا فإننا نجد الشخصيات الفكرية البارزة مثل **ابن ماجة** (ت **1338** م) **وابن رشد**(ت **1198** م) **وابن ميمون** (ت **1204** م) كانت لهم أهمية بالغة للغرب أكثر مما كانت لهم بالنسة للحضارة العربيةالإسلامية .

لقد اضطهد كل من ابن رشد وابن ميمون من مواطنيهم ومن رجال الدين، ومع أن كتب ابن رشد كانت معروفة في الشرق فإن تأثيرهالم يماثل ما حدث في الغرب، فقد لعبت دورا هاما في الحوار الفكري في الغرب وبخاصة تعليقاته على أرسطو، بينما لم يكن لها أي دور في الشرق حيث كانت غريبة على أولئك الذين اعتبروا أنه لم يقل شيئا.

وعن العوامل الداخلية التي يقصد بها بنية الفكر فإن" توبي" يرى أنه لم تكن المشكلة افتقار إلى تطور استخدام المنهج التجريبي! - مختلفا مع ما سبق ذكره في الجزء الأول- ولا النظرية الرياضية أو المستوى العلمي ولكن كانت المشكلة

1- توبي أ.هاف: فجر العلم الحديث-الجزء الثاني –ص.ص.175-176

سوسيولوجية وتقافية تتعلق بالمؤسسات، فأنه طالما تعلق الأمر بالعلم فإنه يجب أن يعتمد الأفراد على العقل وأن ينظروا إلى العالم على أنه كل معقول ومتسقن وأن قوانين الطبيعة قابلة للفهم، وإرادة الإنسان حرة في إدارة حوار حول كل ذلك، وهذا لم يحدث في الحضارة العربية الإسلامية ، وهذه كانت نقطة الضعف التي حالت دون إنجاب العلم الحديث .[1]

وعن العوامل الخارجية والتي يقصد بها الهيئات والمؤسسات العلمية فانه يركز الانتباه الى مقوله. فإنه يركز الإنتباه إلى مقولة "مرتون" عن روح العلم :« فإذا كانت الوصفات والمحظورات لروح العلم قائمة، فإنها تعوق الهيئات والمجتمع عن التفاعل العلمي الذي يجب ان يقوم على الشك المنهجي وشيوع المعرفة والموضوعية إلى حد ان تصبح كانها شعارات في البنية الموجهة للمجتمع، فإذا توفرت هذه المفاهيم فإن هذا يعني سيادة الروح العلمية في المجتمع، ولكن هذا أيضا لم يحدث في الحضارة العربية الإسلامية وكان سببا رئيسيا لإخفاق العلم العربى ».

ويتفق **"أركون"** مع **"توبي"** في أهمية **العوامل الإجتماعية،** أوبمعنى عام كيف أمكن للقيم الكامنة في مجتمع أوحضارة ما أن تشجع أوتؤخر البحث العلمي؟ وخلاصة القول أن علينا أن ندرس قنوات التأثير والتبادل بين المؤسسات والهيئات العلمية من جهة، وبين الأفكار السائدة في المجتمع من جهة اخرى، حيث أن الأفكار تترجم إلى مجموعة أدوار وما هو متوقع لها من أوضاع تجعلها موجهات مشروعة في الفعل الإجتماعي، وهذه الموجهات تتخذ شكل المعايير والقيم وكذلك أنماط للسلوك التي يكون تأثيرها فعال وله قدر كبير من المشروعية فى تحفيز أوتنشيط التوجهات العلمية.

تقييم:

إن ما يشكل الخصوصية العلمية أوالأصالة الفكرية لشعب من الشعوب كامنا أساسا في طرائق العمل التي يعتمدها هذا الشعب ، وفي العادات الفكرية والميول العقلية السائدة لديه. وعليه إذا أردنا معرفة كيف يتقدم العلم والأسس الفكرية والمنهجية التي يقوم عليها، فنحن غير ملزمين بإبراز مآثر هذا الشخص أوهذا الشعب ، فالمهم هوالنظر إلى التطورات العلمية في سياقها التاريخي بقطع النظر عن الأشخاص والأوطان.

ورغم معرفة العلماء ومؤرخي العلوم بما كان يدور فى ميادين العلم المختلفة من تغيرات جذرية إلا أن تفاسيرهم لهذه التغيرات كانت في بداية الأمر بسيطة إلى حد بعيد، فيمكن الإفتراض - بأن تقدم العلم واطراد مسيرته راجع إلى قدرة

1- المرجع السابق،ص.177

رجال الفكر والعلم على الإتيان بتصورات جديدة وخلق أفكار قابلة للتطبيق في الحياة العلمية - . وهناك فرضية أخرى مفادها - أنه بقدر ما تحرر العلم الحديث من القوى الرجعية والتشبث بالدين بقدر ما كان حظه من التقدم والازدهار.

« وهكذا ذهب أوندروديكسن وايت **(Andrew .D. White)** في كتابه حول "تاريخ الصراع بين العلم واللاهوت " إلى أنه لم يكن هناك حائل يحول دون الوصول إلى الكثير من النظريات العلمية الحديثة لولا أن الناس والمفكرين ظلوا يتشبثون بما ألفوا من السابقين أوظلوا أسرى الدين وتعاليمه، فهل هناك ما يحول دون معرفة الناس والمفكرين

قبل الثورة العلمية للنظام الفلكى الدى يتخد من الشمس مركز **(Héliocentrique) ؟** ولنظرية الدورة الدموية في الجسم ؟ إلى غير ذلك من نظريات كشف عنها الثورة العلمية آنذاك». لذلك، فالقضاء على التعصب الأعمى للدين والتمسك بالخرافات، يسمح لمسيرة العلم بالسير في الطريق «الصحيح".

كل هذه التساؤلات وغيرها دفعت بالعلماء والمؤرخين إلى **البحث عن العوامل الداخلية والخارجية التي أدت إلى تطور وظهور النظريات الجديدة.** وإن وجهة النظر التي لاقت رواجا كبيرا هي تلك القائلة: بأن مسيرة العلم وتطوره ترجعان إلى العوامل الخارجية من ناحية وإلى طبيعة العلم نفسه من ناحية أخرى.

هل الثورة العلمية (تقدم العلم) متعلقة أساسا بالتطورات والإختراعات ؟ أم أن هذه الثورة العلمية تشكل في حد ذاتها ظاهرة منفصلة عن كل هذه الإبتكارات ؟.

إن الثورة العلمية هي حصيلة اتجاهات جديدة في التفكير طرأت في عصر النهضة (الفترة الممتدة ما بين **1450** و**1700** م). وكان لهذه الإتجاهات والنظريات دور في تقدم العلم كالرياضيات التي تعود أصولها إلى أفلاطون وفكرة المميز.

ويمكن الإفتراض كذلك بأن الإتجاهات الإجتماعية والخلقية ساهمت في ظهور العلم في العصر الحديث مكا سبق وأن بينا ذلك ، وأن التغيرات الحضارية المختلفة أجبرت الناس والمفكرين على النظر فى الفروض والنظريات العلمية السابقة على عصرهم وفق نظرة جديدة. كما أن الإيمان بقوة الإنسان الخلاقة واستقلالها أدى إلى قيام مناهج جديدة للملاحظة والاستقصاء .

ولا يمكن إغفال الفرضية القائمة على الرؤية الإجتماعية للإشكالية ذاتها التي تؤكد على أهمية العوامل الإجتماعية والإقتصادية التي كانت سائدة آنداك.

ومن أبرزالمفكربن الدين اتخذوا من هذه النظرة منطلقا في دراساتهم فريدريك أنجلز (F.Engels) ، كارل ماركس K.Marx)اللذان ذهبا (إلى أن الحاجات والضرورات التقنية للمجتمع هي أكتر أهمية لتقدم العلم وصيرورته، فالعلم يرتكز في نهاية الأمر على أسس إقتصادية تتحكم في مسيرته. بل وذهبا إلى القول بأن

التقدم العلمي" يرتكز في أساسه على المادية الجدلية فالمادية ساكنة وبسيطة، (Le matérialisme dialectique).

وإذا رجعنا إلى العوامل التي ساهمت في نشأة فكرة التقدم العلمي وتطورها نجدها كثيرة ومتنوعة، منها الفكرية والإجتماعية وغيرها. فأما عن العوامل الفكرية نجدها متجسدة في حركة الثورات والتحولات العلمية والأدبية الكبرى في أوروبا:

ونعني بتلك التحولات الكبرى في الحياة الأوروبية التي يسمونها جميعا ثورات واهمها:

1- الثورة العلمية.

2- الثورة الفرنسية.

3- الثورة الصناعية.

ويهمنا الآن الحديث عن الأولى منها:

الثورة العلمية ضد الكنيسة:

لقد كان العلم - وبالدقة العلم - موقف الكنيسة الأحمق من العلماء يمثل الثورة الكبرى التي نسفت خرافات الكنيسة ، وأطاحت بعرشها وقوضت وجودها الطاغي إلى الأبد ، كما نسفت في الوقت نفسه مكانة أرسطو ونظرياته في العلم والفن والحياة.

وقد صدرت بيانات هذه الثورة تباعا:

1- نظرية كوبرنيج عن الأجرام السماوية عام (**1540** م)

2- تطوير النظرية على يد تيكوبراهى عام (**1575**م)

3- نظرية جاليلوفي الحركة وصنع المرقب عام (**1697** م)

4- قوانين كبلر الثلاثة عام (**1620** م)

5- نظرية الجاذبية وقوانين الحركة لنيوتن عام (**1687** م)

6- أول نظرية كونية وضعها لا بلاس عام (**1780** م)

وصاحب ذلك متأثرا به نظريات سياسية واقتصادية واجتماعية قدمت بيانات مساندة للثورة:

1- المكيافيلية في السياسة : مكيافيلي يؤلف الأمير سنة (**1513** م)

2- ظهورالفلسفة الحديثة على يد ديكارت سنة (**1650** م)

3- النظرية الطبيعية للدولة والمجتمع " التنين " هوبز سنة (**1679** م)

4- سبينوزا عام (**1677** م) يؤسس مدرسة النقد التاريخي للكتب النصرانية المقدسة ، ويجاهر بنبذ النصرانية في السياسة والأخلاق، والإعتقاد بوحدة الوجود .

5- تطويرنظرية هوبزوفلسفة ديكارت على يد لوك عام (**1704** م)

6- فيكو(**1744** م) ينادي بإحلال الوضع الإنساني محل الوحي الإلهي.

7- آراء جديدة في المنطق : باركلي عام (1753 م)
8- رفض النصرانية والإيمان بالشك المطلق : هيوم عام (1776 م)
9- ولادة النظرية الرأسمالية في كتاب" ثروة الأمم "آدم سميت عام (1776 م)
10- نظرية العقد الإجتماعي وتقديس العاطفة لا العقل: روسوعام (1777م)
11- فوليتر(1784 م) يجاهر بالكفر بالأديان ويطالب بمجتمع علماني.
12- ديدور(1784 م) والموسوعيون الفرنسيون يضعون دائرة المعارف لتكون بديلا عن الكتاب المقدس (كتبت بين عامي : 1751 م-1777م).

فلقد كان المناخ الفكري والعقلي في أوروبا ما قبل القرن السادس عشر رهين مصدرين هما- الكنيسة المسيحية والفلسفة الإغريقية- ، حيث كانت تبنى الآراء والمواقف وفق هذين المصدرين ، إذ أنها هي التي صاغت عقول المفكرين ورجال الكنيسة ، وربما لا نكون بحاجة للتذكير بمدى سيطرة الفكر الكنسي آنذاك الى درجة أن يكون للكنيسة وحدها الحق المطلق فى التفسير والتوجيه، بما فيه التصدي لأية محاولة لأن توضع أفكارالكنيسة وموروثاتها موضع البحث أوالتفكيرأوالمساءلة...

ولم تكن حدود سيطرة الكنيسة هي ما تخطى به من امتيازات هائلة في المجتمع فقط .. بل إنها كانت أشبه بالإمبراطرية التي تخضع لرعايتها مملكات أوروبا ولم يكن بوسع هذه المملكات أن تفقد رعاية الكنيسة التي تبنت فيما تبنت ما ذهب اليه أفلاطون وأرسطومن مركزية الأرض للكون وتباثها، وأن الأفلاك تدور حولها وأصبحت هذه من معتقدات الكنيسة الكاثوليكية وطال نفوذ الكنيسة برامج التعليم في أوروبا إلى الحد الذي أصبحت فيه دراسة اللاهوت أهم مواد التعليم، وهذه الدراسة اللاهوتية أصبحت تحدد مدى وحرية التفكير العلمى .[1]

في مثل تلك الأجواء لم تكن سلطة الكنيسة على الحياة عرضا عابرا، لقد كان كل ذلك في إطار جهد منظم يستهدف توسيع دورالكنيسة خارج الإطارالكنسي والمجال الأخلاقي، حتى فرض طوق صارم على النشاط الفكري والعلمي ... ولذلك أدانت علماء كثيرين ... لأن ما جاؤوا به مخالف لما كانت الكنيسة الكاثوليكية تحرسه من أفكار ومفاهيم. من أشهرهم نذكر " كوبرنيكوس " وأعماله في الفلك التي ذهبت إلى حد الاعتقاد - أن الأرض ليست مركز الكون- وهوالذي لم يتجرأ على السماح بنشر كتابه إلا وهوعلى فراش الموت ، وظل كتاب كوبرنيكوس من الكتب المحرمة واضطهدت الكنيسة كل من يؤيد اعتقاد "كوبرنيكوس" متل " برونو" الذي أعدم حرقا و" جاليلو" الذي أودع السجن حتى

1- جورج سارتون : تاريخ العلم والإنسية الجديدة ، ترجمة : إسماعيل مظهر ،دار النهصضة العربية ، القاهرة ،19991

أرغم للتنكر لنظرية " كوبرنيكوس " وتخليه عن آرائه وانصياعه للفكر الكنسي... إلا أن تلك الأعمال التي قاومتها الكنيسة كانت من العوامل التي ساهمت فيما بعد في الإنقلاب الفكري والعقلي في أوربا على السلطة الكنسية .

ما يهمنا هنا هواكتشاف أثر الكشوف العلمية على التطور الفكري في الغرب، تلك الحركة التي زعزعت معاقل الكنيسة وهيمنتها ، إذ كانت الكشوف العلمية في مقدمة المؤثرات التي حفزت على انطلاق تلك الحركة.

فظهور كتاب " **فرنسيس بيكون** " في القرن السادس عشر (المنطق الجديد) والذي هاجم فيه الفلسفة اليونانية ووصفها بالعقم وعدم تقديمها أي مساهمة لنفع البشر لكونها فلسفة تأملية تقوم على الحدس وتفتقد لأي صلة بالإختبار التجريبي، وظهور كتاب" **كوبرنيكوس**" في الفلك، وأعمال" **جاليلو**" المبنية على أعمال" كوبرنيكوس" وظهور وانتشار أعمال " **فولتير**" في القرن الثامن عشر، و" **رونيه ديكارت** " ، وظهور المذهب البروتستانتي على يد " **مارتن لوثر**" وما أسفر عنه هذا المذهب عن تغيير النظرة لبعض معتقدات الكنيسة الكاثوليكية ، بالإضافة إلى عوامل أخرى مثل: **اكتشاف الأمريكيتن ، وسقوط القسطنطنية** على يد " محمد الفاتح " في أواخر القرن الخامس عشر الميلادي ... كل هذه العوامل ساهمت في تدشين عنصر الأنوارالأوروبي ... إلا ان بعض الباحثين يرون أن أعمال " إسحاق نيوتن " كانت العامل الحاسم فى تغيير كثير من الأفكار والمفاهيم.

لقد أظهر" **إسحاق نيوتن**" من النبوغ ما جعله في مقدمة الذين عرفهم الفكرالبشري في تاريخه، فقد وضع - علم التفاضل والتكامل - بعد سنتين من تخرجه من جامعة كمبردج ، ووضع بعد ذلك بفترة وجيزة قوانين الحركة المشهورة - بقوانين نيوتن- وقانون الجاذبية بين الكتل. لقد كان لعلم التفاضل والتكامل أثر حاسم في تقدم علوم الفيزياء والكيمياء والهندسة والإقتصاد ، إلا أن وضعه لقوانين الحركة وقانون الجاذبية مثل نقلة كاملة في تاريخ الفكر البشري. ق1د أدهشت الناس آنذاك تلك القوانين في صرامتها ودقتها وشمولها وانطباقها على الأجسام المتحركة على الأرض والأجرام المتحركة في السماء ، وقد أخذ كثير من العلماء من فروع المعرفة المختلفة مما توصل إليه نيوتن دلالة على أن الكون يخضع لقوانين عامة وثابتة وهواستنتاج يناقض المعتقد السائد آنذاك ، وهوأن نواميس الكون لا تكشف لأحد من الخلق . وإذا أمكن صياغه تلك القوانين

Newton ; Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle , Seur et -1

Jacquier, Paris.1760 (Tome1)

في معادلات رياضية فإن هذا يعد نقلة هائلة في الفكر لا يعادلها سوى الأثر الذي استتبع هذه النقلة.[1]

- أصبحت ظاهرة العلم أخطرظواهرالحضارة الإنسانية وأشدها إيجابية وأكثرها تمثيلا لحضورالإنسان كوجود عاقل . من هنا فإن تاريخ العلم هو الحقيقي للإنسان ، وقصة الحضارة في تطورها المستمر، ولقد ولقد شهد العلم خلال مر العصور تطورات وتغيرات في النظريات والقوانين، وأخذت تتعدد أبعاده وكانت في كل مرحلة تساهم في تغيير نظرتنا إلى العالم ومن حولنا وإلى التقدم البشري.

فيرى **د. نفادي** أن هناك ثلاثة أطوارأساسية في تاريخ العلم : كل تطور أدى إلى تغييرنظرتنا إلى الكون وشكل نظرة جديدة للعالم والطبيعة والإنسان وهي : العلم الأرسطي ، والعلم النيوتوني ، والعلم الأنيشتيني ، وأن كل علم من هذه العلوم إنما كان يمثل قطيعة إبستمولوجية - بالتعبير الباشلاري - للعلم الذي قبله.

1- قام **العلم الأرسطي** على أساس أن الأرض هي مركز الكون وأنها ثابتة ، وأن الحركة الدائرية هي الكمال الأقصى ، وبذلك فإن الشمس والقمر والكواكب والنجوم تتحرك حول الأرض في أفلاك دائرية منتظمة ، وقد طور بطليموس في القرن الثاني (ق.م) فكرة أرسطولتصبح نموذجا كاملا ، فالأرض تقف في المركز تحيط بها ثماني كرات تحمل القمر والشمس والنجوم والكواكب الخمسة المعروفة وقتها ، هذا وقد انتقل العلم الارسطى ومنطقة بالكامل إلى العالم المسيحي ، وذلك بعد أن تبنته الكنيسة وأجرت عليه التعديلات اللازمة لتجعله متوافقا مع تعاليم الدين المسيحي في القرن الحادى عشر، واستمرت السيادة الفكرية للكنيسة المعززة بآراء أرسطوإلى القرن الرابع عشر.[2]

وقد تغلغل النظام الأرسطي في العالم المسيحي حتى أن النظام الكوني كما صوره " دانتي " و"توما الإكويني" لا يخرج عنه كثيرا، وهكذا كان الكون محددا ومنسجما ومتسق الترتيب في جميع أجزائه، كما كان هناك عالم ثابت من العلاقات الإجتماعية والمصالح التي تكتسب شرعيتها من الله ، وهوعالم يعكس النظرة السائدة التي تنظرإلى العالم الطبيعي على أنه عالم ثابت الأركان، وأن البشرأنفسهم فوق هذه الأرض هم الجزء المركزي من خليقة الله ، فالطبيعة والبشر موجودات لخدمة الله وخدمة ممثيله على الأرض أي السادة من الحكام والرهبان.[3]

1- عبد القادر بشته : الإبستمولوجيا : مثال: فلسفة الفيزياء النيوتنية ،دار الطليعة للطباعة والنشر،بيروت الطبعة الأولى ، 1995.ص.56

2- السيد نفادي : التقدم العلمي ومشكلاته ، مجلة عالم الفكر الكويتية –المجلد التلاسع والعشرون-العدد الثاني – أكتوبر/ديسمبر 2000.ص.98

3- نقلا عن: سيد نفادي: التقدم العلمي ومشكلاته، ص.101.

- انقضى عشرون قرنا على وجه التقريب وظل فيها العلم الارسطي سائدا حتى بزغ - فجر العلم الحديث- الذي أحدث ثورات بعيدة الأثر عدلت المفاهيم العلمية تقريبا وغيرت من نظرتنا إلى العالم تغييرا جذريا. وقد كان أولى هذه الثورات الثورة الكوبرنيقية التي كانت في أول الأمر نقضا لنموذج بطليموس ، ففي عام **1514** م طرح كوبرنيق نموذجا أبسط من النموذج الأرسطي البطليمي ، وكانت فكرته الأساسية:" أن الشمس ثابتة في المركز بينما الأرض والكواكب تتحرك في أفلاك حولها ثم أتت الضربة المميتة لنموذج أرسطو/ بطليموس في عام **1609** م على يد " جاليلوجاليلي " الذي أخد يرصد السماء بتلسكوبه الجديد ليجد أن كوكب المشتري مصحوب بتوابع صغيرة أو أقمار تدور حوله ، وبذلك أثبت أن هناك العديد من الأشياء لا تدور مباشرة حول الأرض كما كان يعتقد أرسطووبطليموس ، كما قدم جاليليوالدليل التجريبي القاطع على صحة نظرية كوبرنيق.[1]

وفي إعقاب هذه الثورات جاءت ثورة " ديكارت" والتي كانت ثورة أهول أثرا ، إذ أطاحت بالعلم الأرسطي وذلك من خلال نسق جديد لمفاهيم المادة والشكل وقوانين الحركة في الطبيعة ، كما ساعد بصورة حاسمة على تحطيم الفوارق الإبستمولوجية التي كانت تفصل بين الميكانيكا الأرضية والميكانيكا السماوية ، ووضع منهجا يعصم من يتبعه من الوقوع في الخطأ، وأرسى التصورات العامة التي أثرت في الفلسفة وغيرت من مفاهيمها بشكل جدري بحيث يمكن اعتباره أبو الفلسفة الحديثة.[2]

هذا وقد سبق ديكارت " فرنسيس بيكون " الذي وجه ضربه كبيرة لمنطق أرسطوعندما أوضح في كتابه: " الأرجانون الجديد" أن أعمال الإنسان ينبغي أن تكون منسجمة مع الطبيعة وقوانينها، فيجب على الإنسان أن لا يلتفت إلى الألفاظ بل إلى دراسة الأشياء ، وبدلا من انتزاع الحقيقة استدلالا عن طريق القياس ، عليه أن يكون الاستنتاج من خلال إجراء التجارب واستقصاء الأسباب الواقعية، فالقياس شجع الإنسان على التعميم السريع ، ومنطق أرسطوالصوري يؤدي إلى الأحكام عامة ،أما المنطق البيكوني فكان يقوم على الإستقرار بدلا من الإستدلال .[3]

2- ثم جاء **إسحاق نيوتن** **1642-1727** م الذي توصل إلى تأويل كامل للعالم بمعادلات رياضية دقيقة ، ووضع قوانين الحركة على أساس الزمان المطلق والمكان المطلق والحركة المطلقة ، وتوصل إلى تفسير عمل كل جسم في الكون

1- المرجع السابق، ص.102.
2- حمادي بن جاء بالله:العلم في الفلسفة، الدار التونسية للنشر، تونس، 1999، ص.56.
3- المرجع نفسه،ص.57.

سواء أكان ذلك في عالمنا الأرضي أم عالم السماوات طبقا لقوانين واحدة ، وأصبح نيوتن رمزا للعلم وكان العلم في هذا العصرالمثل الأعلى وأداة للتحرروالتنوير.[1]

ويمكن القول أن التحول في موقف الإنسان الغربى من الكون وكل ما فيه من نعيم المسيحية الغيبي في السماء بعد الموت ، إلى النعيم العقلاني الطبيعي على هذه الأرض الآن ، وأن كلمة السر العظمى التي بدأت تكشف الكون الجديد هي قدرة العقل على فهم الطبيعة ، وأن إرادة الإنسان حرة قادرة على الفعل والتعامل مع الطبيعة ، وقد ساهمت إنجازات القرن التاسع عشر وخاصة نظرية التطورالطبيعي وغيرها من النظريات العلمية الكبيرة على إحداث ثورة شبيهة بالثورة الكوبرنيقية.[2]

ولقد بدا واضحا أن الصدمة الإديولوجية التي سببتها هذه التوراث كانت قوية جدا ، ذلك لأن كل منهما قد تعارضت مع العقيدة الدينية ، ويرى " كارل بوبر" أن هذا الأمر كان ذا أهمية فائقة بالنسبة للتاريخ العقلاني، كم كان له انعكاسات قوية وتوتر دائم بين الدين والعلم .

2- كل هذه التطورات كانت في إطارالعلم النيوتيني ،أما **العلم الأينشتينى** فقد بدأ خلال القرن العشرين ، حيث حدثت ثورات في العديد من العلوم وخاصة علم الفيزياء وذلك بظهور نظرية الكم والنظرية النسبية ، والتي زعزعت العديد من المفاهيم الأساسية التي رسخت في أذهان العلماء بعضها على المستوى الفلسفي : كمفهوم الحتمية وبعضها، على المستوى العلمي كمفهوم المادة والحركة والجاذبية.[3]

في البداية كان لتجارب " رادارفورد" الذي شبه الحركة داخل الذرة بنمط الحركة في المجموعة الشمسية، وتمكن العالم الدانماركي" نيلزبور" من توضيح مستويات الطاقة في المدارات المختلفة حول النواة، مما أدى إلى إمكانية التحدث عن تواجد الجسم في مواضع مختلفة في آن واحد وكانت هذه النظريات وغيرها مقدمات - لنظرية النسبية الخاصة- التي توصل إليها" ألبرت أينشتين" عام **1905**م . حيث أدخل فكرة الزمان الخاص أوالنسبي مكان الإعتقاد القديم في زمان كلي واحد ومطلق عند "جاليليو". ويمكن تصور ذلك في صورة مبسطة بما يسمى" مقارنة

1- *Newton : Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle p.78*

2- حمادي بن جاء بالله : تحولات العلم الفيزيائي ومولد العصر الحديث ، الدار التونسية للنشر (شراس للنشر) تونس .1995

3- ألبرت أينشتين : النسبية الخاصة والعامة ، ترجمة ن د. رمسيس شحاتة ،نهضة مصر، القاهرة ،1980،ص.25

التوأمين " ، فإذا افترضنا أن أحد التوأمين ركب سفينة فضاء وتحركت بسرعة في رحلة فضائية وعاد بعد فترة وهوفي شرخ الشباب ليجد ليجد أخوه التوأم على الأرض شيخا عجوزا ، ذلك بسبب بطء حركة الزمان كلما زادت حركة السفينة ، مما أدى إلى عدم زيادة أعمار المسافرين عليها. وهكذا أثبت أينشتين أن قوانين الطبيعة تتغير بتغير الحركة حيث تمضى الساعات المتحركة ببطىء عن الساعات الساكنة وإذا بلغت الحركة مقدار سرعة الضوء فإن الساعات تتوقف تماما. وهذه التغيرات الا تقتصر على الساعات العادية، بل تشمل الساعات البيولوجية ، كما أن الجسم المتحرك يتغير حيث ينقص طوله كلما زادت سرعته ، وعند بلوغه سرعة الضوء يصير طوله صفر، وكذلك كتلتة الجسم تصل إلى قيمة لانهائية عند سرعة الضوء.[1]

وكان أهم اكتشافات أينشتين قانون حفظ الكتلة والطاقة ، فقد أكد أن كل جسم يختزن كمية من الطاقة مساوي حاصل ضرب الكتلة في مربع سرعتها الضوئية في الفراغ ، ومن ثم فإن المادة ما هي لبل شكل مركز من الطاقة ، وأن الطاقة ما هي إلا مادة حرة ، وعليه فإن كل مادة يمكن تحويلها وتحريرها إلى طاقة هائلة ، والعكس أن الحصول على كتلة مادية صغيرة يحتاج جدا إلى طاقة هائلة.[2]

هذا عن نظرية النسبية الخاصة التي فسرت حركة جسمين يسيران في سرعات منتظمة وخط مستقيم ، أما نظرية النسبية العامة فعملت على تفسير الحركة لجسمين يسيران في حركة غير منتظمة وذلك للتعبير عن قوى الجاذبية بدلالة انحناء الفراغ.

وقد اختتم أينشتين جهوده في تعميم نظريته عندما خرج بصيغة مكتملة للنظرية النسبية العامة سنة **1916** م والتي عالجت موضوع الجاذبية وتقديم نظرة فيزيائية رحبة للنظام الكوني رباعي الأبعاد بإضافة البعد الزمني إلى الأبعاد الإقليدية للمكان .

هذه هي باختصار نظرية النسبية التي غيرت نظرتنا إلى البنية الأساسية للعالم ، فقد غيرت مفاهيمنا عن المكان والزمان المطلقين فجعلتهما نسبيان ، كما غيرت نظرياتنا الفلكية والكونية لتجعلها أكثر واقعية وقضت على كل التصورات التشبيهية من الفيزياء ، ووحدت بين الكتلة والطاقة ، وهكذا فتحت الباب على مصرعية نحوالإنطلاق إلى آفاق أرحب من التقدم في معارفنا العلمية ، والأهم من

1- محمد عبد الرحمن مرحبا : أينشتين ،منشورات عويدات ، الطبعة الأولى ، بيروت ،1983،ص.74

2- Estein (Albert) : la théorie de la reletivité restreinte générale, traduit de : L'allem Maurice slovine, Parie, 1976.p.89

ذلك أن العلم الحديث قد تحرر من حتمية وميكانيكية القرن التاسع عشر إلى رحابه اللا حتمية والحقائق النسبية القابلة للتغيروالتقدم المستمر.

مدخل:

لقد أشـرنا فـي الفصـل السـابق إلـى العديـد مـن العوامـل الـتي ساعدت على تقدم العلوم الحديثة، وهي العوامل التي أدت إلـى ميلاد الثورات العلمية من خلال تفكـك الفلسـفة المدرسـية كيـف ذلك؟ ذلك أن نمووثبات الاتجاهات الوضعية فـي التفكيـر الحـديث وتنوع الفلسفات والمـدارس مدينـة بهـا إلـى تلـك المرحلـة الـتي أصبحت فيها الفلسفة المدرسـية عـاجزة عـن مواكبـة التطـورات الحديثة الجارية في صلب المجتمعـات مـن علـوم وفنـون وثقافـة هذا مـن جهـة، ومـن جهـة أخـرى نجـد ظهـور النزعـة الإسـمية (Nominalisme) هـذه النزعـة الـتي اسـتحوذت علـى تفكيـر فئـات اجتماعية واسعة على مدى القرن الرابع عشـر وظهـرت بالضـبط فـي المرحلـة الانتقاليـة (أي الانتقـال مـن العصـر الوسـيط إلـى العصر الحديث).

فكـان هنـاك إدراك ووعـي بـالفوارق فيمـا بينهمـا بمعنـى ثنائيـة الحقيقة (الإيمان والفلسفة) التي كانت قد برزت من قبل العصـر الوسـيط، أصـبحت الآن تنـص علـى أن الحقيقـة فـي "العلـوم أوالفلسفة" يمكن أن لا تكـون هـي نفسـها فـي الـدين والعكـس، ومن بين العوامل أيضا التي سـاعدت علـى ميلاد العلـوم الحديثـة نجد انتشار الحروب الصليبية قصد التعرف على حضارات الشرق وقد ولد لنا الصليبيون حاجات روحيـة جديـدة هـذا الاتصـال الـذي كان بين الشرق والغـرب الـذي دام قرونـا انطفـأت بعـده شـعلة الشرق مباشرة في حين تشبعت أوروبـا المسـيحية بـروح ثقافيـة للشـرق حيـث أنهـا انطلقـت بكـل حمـاس فـي دراسـة ومعالجـة الثقافة التي جلبوها معهم.

- كـل هـذا وذاك وهـي عوامـل تمثلـث أيضـا فـي التطـورات الإجتماعية والإقتصادية والثقافية والسياسية التي عرفتهـا أوروبـا، وفي الدور الذي لعبته ترجمة العلـوم العربيـة إلـى اللغـة اللاتينيـة منذ القرن الحادي عشر للميلاد، ويضاف إلى كل ذلك الإكتشافات الجغرافية والعلمية، وتطورت أدوات البحث والملاحظة والتجريب والعلوم الرياضية.

- في مثل هذا الجوولدت الـثروات العلميـة، وهـي الـثروات الـتي سنتوقف عندها بشيء من التفصيل وصولا إلى تحديد دور كل من الأزمـات والانقلابـات الـتي حـدثت فـي تاريـخ العلـم، وبالتـالي التأسيس لتقدم العلوم عامة، والفيزياء المعاصرة خاصة.

فلم يكن من نتائج تقدم العلـم المعاصـر لاسـيما الفيزيـاء وتطـور معرفتنا بالمادة وتقدمها بل وأيضـا إعـادة النظـر فـي المطلقـات إنمـا إعـادة نظـر شـملت الأسـس النظريـة للفيزيـاء الكلاسـيكية وطرحت ضرورة راهنية اعتبارات نظريـة جديـدة قـادرة علـى أن تستوعب الفكر العلمي الجديد.

- فغرضنا في هذا الفصل هوأن نتفحّص وجهة "توماس كون" (Th. Kuhn) حول التقدم في العلم، وهـي فكـرة تحتمـل الصـدارة فـي مجمل مؤلفاته، وسؤال يشكل كل مناحي تفكيره، إلا وهـو: كيـف يتقدم العلم؟ وبأي معنى تمكننا الكلام عن الوجود تقدم في العلم ؟.

- يكاد القاريء يصادف هذا السؤال الهاجس فـي جميـع صـفحات كتـابه: "بنيـة الثـورات العلميـة" متقمصـا أشـكالا وألوانـا عديـدة ومختلفة تتراوح بيـن نقـذ التصـور الـتراكمي لتقـدم العلـوم وبيـن طرح بنية التقدم العلمي نفسه.

المبحث الأول: الأزمات والإنقلابات ودورها في تقدم العلوم:

1- الأزمات في تاريخ العلم:

إذا كان الوعي بالشذوذ يقوم في ظهور أنواع جديدة من الظواهر فلن تكون مفاجأة لأيّ إنسان أن يكون على وعي مماثـل لشـرط أساسي لكلّ التغيرات المقبولة للنظرية.

- فهذا الشذوذ الذي يوجد بعض النظريات السابقة يؤدي بالعلمـاء إلى مواجهة مشكلات كثيرة، وطرح معضلات يصعب عليهم إيجـاد الحل المناسب لها في ضوء التصورات أوالنمـوذج الـذي تحكمهـم في أبحاثهم، وهذا ما يعبر عنه بالأزمة، فماذا نعني بالأزمـة ؟ ومـا مدى مصداقيتها ؟ وكيف تظهر النظريات العلمية ؟

في ظل تفاقم المشاكل لبعض النظريات الكلاسيكية، وغياب حل سليم لتلك المعضلات المطروحة كانت الأزمـة فـي هـذه العلـوم، بحيث يتعرض النموذج القـائم فيهـا إلـى ضـرورة تغييـر، كمـا أنـه يتعرض إلى الانهيار.

- وكمثال على حالة الأزمة التي يتعرض لها هذا العلم أوآخر مثـال اشتهر بميلاد علم الفلـك الحـديث الكـوبرنيكي. فظهـور نظريـات جديدة تسبقه عموما فترة عدم أمان معلنه بصورة مسـبقة لتلـك القضايا المطروحـة، وكمثـال اشـتهر علـى وجـه الخصـوص بهـذه الحالة:

أ- الأزمة في علم الفلك:

فقــد كــانت نظريــة الســابقة علــى ظهــور نيكــولا كوبرنيــك (N.Copernic) (1473-1543) هــي النظريــة البطليميــة، أوالنظــام

البطليموسي عند اكتمالها بعد أربعة قرون (من القرن الثاني ق.م حتى القرن الثاني بعد الميلاد) موفقة فـي التنبـؤ بمواقـع النجـوم والكواكب وحساب حركاتها بدقة فائقة .

وهوأمر لم يكن قد تحقق لأي نظام فلكي قديم، غيـر أن تحقيـق نظرية علمية ما لمثل هـذا النجـاح البـاهر، لا يعـد أبـدا دليلا علـى كمالها، أوعلى نجاحها، ذلك أن الحسابات المسـتندة إلـى النظـام البطليمي والمتعلقة بمواقع الكواكب لم تكن تتفق أبدا ومعطيات الملاحظة الفلكية[1].

وقد ظل هاجس التغلب على مشكل حساب مواقع الكواكب بدقة جوهر كل القضايا الرئيسية للبحث الفلكي لدى العديد من علمـاء الفلك الذين جاءوا بعد بطليموس كلما واجهـوا مشـكلا مـا يتعلـق بحساب مواقع الأفلاك إلا وتغلبوا عليه عن طريق ضـبط أوتعـديل هـذا الجـانب أوذاك مـن نظـام بطليمـوس ذي الـدوائر المتشـعبة والمتداخلة*. غير أن ما لوحظ مع مرور الوقت هوتعقد علم الفلك البطليمي كان أخذا في الازدياد بوتيرة أسرع بكثير من التعـديلات والتنقيحات المدخلة عليه وإدخال التصـحيحات الضـرورية لإصـلاح الخلل الموجود فـي حسـاب مواقـع الأفلاك لا يـؤدي إلـى القضـاء عليه قضاءا تاما لأنـه مـا يلبـث أن يظهـر ثانيـة فـي جـانب آخـر[2]. ونظرا للتوقف الذي عرفه التقليد الفلكي بين حيـن والآخـر نظـرا لأسـباب خارجيـة ونظـرا أيضـا لغيـاب المطبعـة، ظـل الاتصـال محصورا جدا بين علماء الفلـك لـذلك لـم يتـم الانتبـاه للصـعوبات

---

[1] - كوهن (توماس): بنية الانقلابات العلمية، ترجمة: سالم يفوت: دار الثقافة، الطبعة الأولى، 2005،ص 95.

* كتـب كويرنيكـوس كتـابه الرئيسـي حـول النظـام الشمسـي "بحـث فـي دوران العـوالم السماوية" سنة 1543 حيث أحدثت قطيعة بين التصور البطليمـي للكـون، والتصـور الجديـد الذي يقوم بمركزية الشمس داخل النظام الفلكي إلا أنه اعتبر الدوران الفلكي دائريا.

[2]- المصدر السابق: ص 96.

التي يعاني منها النظام البطليمي إلاّ فـي القـرن السـادس عشـر علــى لســان كوبرنيكــوس فــي مقدمــة كتــابه: "دورة الأفلاك السماوية" "أن التقليـد الفلكـي البطليمـي انتهـى بـه الأمـر إلـى إفراز صورة لا صلة لها بالواقع والأحداث"[1].

معنى هذا أن كوبرنيكوس اعتقد ما انتهى إليـه النظـام البطليمـي من تعقيد وعدم دقة تجعله عاجزا على أن يصوّر الطبيعة تصــويرا أمينا[2].

فاعترف علماء الفلك بأوروبا منذ مطلع القرن السادس عشر بأن النموذج الفلكي أصبح عاجزا عن اتخـاذ حلـول صـحيحة لمشـاكله القديمـة، وكـان هـذا هوالشـرط الضـروري والكـافي الـذي جعـل كوبرنيك يرفض النموذج البطليمي ويبحث عن نموذج جديد مغـاير للقديم، وهذا ما تضمنته مقدمة كتاب السابق الـذكر علـى وصـف لحالة الأزمة التي عاشها الفلك البطليمي.[3]

- إنها من بين العوامل التي اضطرت العلمـاء فـي تلـك الظـروف على الاتفاق حول كوبرنيكوس (ولم تضطرهم إلـى الإتفـاق حـول بطليموس) هوحالة الأزمة التي كانت سـببا فـي التجديـدات الـتي اقترحها كوبرنيك، وهوما لم يقوعليه الفلك البطليمـي الـذي ظـلّ عاجزا عن اتخاذ حل للمشاكل. فكان لابد من ظهور نظرية فلكية جديدة تجرب حظها، فالفلـك عنـد بطليمـوس كـان فضـيحة قبـل إعلان الثورة الكوبرنيكية[4].

---

[1]- *Beiser (Germaine): La Gravitation de Copernic à Einstein, Paris, 1975,pp: 20*

[2]- المرجع نفسه، ص 20

[3]- غصيب (هشام): الطريق إلى الفلسفة من كوبرنيكوس إلى أينشتاين، المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم الثقافية، الطبعة الأولى، 1988، ص 109

[4]- كوهن (توماس): تركيب الثورات العلمية، ص.47

الأزمة في الكيمياء:

ويتعلق الأمر بالأزمة التي سبقت نظرية لافوازييه* (Lavoisier) (17 43-1794) في احتراق الأكسجين، فبعد سـنة 1770 تضـافرت عـدة عوامل لتخلق حالة أزمة في مجال الكيميـاء وتتمثـل فـي: تطـور الكيمياء الغازات ومسألة العلاقات بين الأوزان .

فقد بدأ تطور كيمياء الغازات في القرن السـابع عشـر مـع تقـدم المضـخة الهوائيـة واسـتخدامها فـي التجـارب الكيميائيـة، وخلال القرن الثامن عشر اقتنع الكيميائيون أكثر فأكثر، وبفعل استخدام المضـخة الهوائيـة وأدوات أخـرى توصـلوا إلـى أن الهـواء عنصـر نشيط في التفاعلات الكيميائية، كما اعتقدوا بـأن الهـواء هوالغـاز الوحيد الموجود.

وحـتى سـنة 1756 وهـي السـنة الـتي أثبتـت فيهـا جوزيـف بلاك (Joseph Black) أن الهواء المثبـت (ثـاني أوكسـيد الكربـون) (CO2) يظل دائما متميزا عن الهواء العادي واعتقد بأن الفرق بين هـاتين العينتين من الهواء هومجرد فرق في التلوث أوعدمه.

وعقب أعمال بلاك، تقـدمت الأبحـاث حـول الغـاز بسـرعة فائقـة خصوصا على يد: "كافنديش" و"بريستلي" و"شيل" مجتمعين في ابتكار عـدد مـن التقنيـات الجديـدة المسـاعدة علـى التمييـز بيـن الغــازات الــذين كــانوا مــن أنصــار نظريــة الفلوجســتيك*(Le *

عالم كيميائي فرنسي في سنة 1787 نشر كتابه "محاولة في التسـمية الكيميائيـة" وفـي سنة 1789 نشر كتابه "البحث الأساسي في علم الكيمياء" وابتداء من هذا التاريخ بـدأ عصـر الكيمياء المعاصرة، فعمل لافوازييه يكمن في أنه أثبت أن العناصر المكونة للماء هي (O H) وأن تأليف بين هذه الغازات هوالـذي يخلـق الاشـتغال والاحـتراق بهـذا العمـل الجليـل وضـع لافوازييه حدا نهائيا لنظرية الفلوجستيك.

* فكرة الفلوجستيك في الكيمياء بدائية تعني احـترق وعـوّض بـه المركبـات (La Terra Mercuralis) الخفيفة وعممه على كل المواد المحترقة، وأهمية هذا الفلوجستيك أوما يسمى بـ: "المبدأ الأساسي للنار" هوأنه يعمل في علم الكيمياء كمفهوم موحّد

(phlogistique والتي كانوا من خلالها يقومون بتجاربهم وتأويلهم لها، فبدت النظرية الفلوجستيكية عاجزة عن إيستعاب الوقائع التجريبية الجديدة فلم يجرؤ أحدهم من علماء الكيمياء بضرورة التخلي والاستغناء عن تلك النظرية، إلا أنهم عجزوا عن اعتمادها بصورة متسقة[1].

إلى أن بدأ لافوازييه تجاربه على الهواء، فكثرت التأويلات والصيغ المختلفة لنظرية الفلوجستيك التي شكلّت أزمة ومؤشرا قويا لها في ظل نقائص النظرية وعدم منفعتها بالنسبة لكيمياء الغازات.

فحاول لافوازييه إيجاد تفسير لظاهرة ازدياد وزن أغلب الأجسام عند تعرضها للاحتراق والحرارة الشديدة، لكن مشكل ازدياد الوزن زاد من تعقيد مسألة تحديد طبيعة نظرية الفلوجستيك وهويتها.[2]

ورغم الثقة التي كان يحظى بها هذا النموذج في القرن الثامن عشر كأداة للعمل إلا أنه أخذ يفقد قيمته كسلطة مرجعية ووحيدة: كانت سيادة النموذج علامة من علامات الأزمة.

أزمة الفيزياء:

إن هذا المثال يتعلق بأزمة الفيزياء وهي أزمة القرن التاسع عشر تلك التي شقت الطريق أمام ظهور نظرية النسبية.

(Un Concept Unificateur) تمكن تطبيقه في الاحتراق كما تمكن استخدامه في التنفس وفي التكليس (La calcination)، وبهذا المفهوم فإنه أعطى تفسيرا أعم لكل أشكال التفاعلات (Toutes sortes de réactions)، فكان من العسير جدا أن يتخلص العلماء من هذه النظرية التي رسخت في الأذهان إلا بعد أن أثبت بطلانها (أنطونيولورانت لافوازييه) Antoine Laurent Lavoisier (1794-1743).

[1]- كوهن توماس: : المصدر السابق، ص 99

[2]- المصدر نفسه، ص 100.

وهي أزمة تمكن الوقوف على بعض إرهاصـاتها وبشـائرها الأولـى منذ نهاية القـرن السـابع عشـر، فلقـد تسـرب إلـى صـلب العلـم السوي مع قبول العلماء للنظرية الموجية في الضوء، ففـي سـنة 1890 أدت إلى حدوث أزمة، ذلك إذا كان الضـوء موجـات تنسـاب في أثير ميكانيكي تحكمه قوانين

نيوتونية ذلك يعنـي أن الملاحظـات الفلكيـة والتجـارب الفيزيائيـة قادرتين مبدئيا على رصد حركة نسبية عبر[1] الأثير* (L'Ethére).

- ففي خلال عدة عقود في أواسط القـرن تقـدم "فرنيـل" Frenel وغيره بتفاسـير مختلفـة لنظريـة الأثيـر بشـرح اسـتحالة ملاحظـة حركـة مـا، وكـان كـل واحـد منهـم يفـترض أن الجسـم المتحـرك يسحب معه جزء من الأثير ويجرّه. فنجحت بمـا فيـه الكفايـة فـي إلقـاء الضـوء علـى النتائـج السـلبية الـتي انتهـت إليهـا مـن خلال الملاحظـات الفلكيـة والتجـارب الفيزيائيـة بمـا فـي ذلـك تجربـة: "ميكلسـون" و" مـورلي" الشـهيرة، فظـل الصـراع بيـن مختلـف التأويلات والصيغ الـذي يفتقـد لتقنيـات ووسـائل تجريبيـة للجسـم فيه.[2]

ولم يتغير الوضـع إلا فـي أواخـر القـرن التاسـع عشـر مـع ظهـور نظرية "ماكسويل" Maxweel الكهربائية المغناطيسية** فقد كـان

---

[1]- ماهر (عبد القـادر محمـد علـي): نظريـة المعرفـة العلميـة، دار النهضـة العربيـة للطباعـة والنشر، بيروت، 1985، ص 152.

الأثير: فرضية الأثير، أسس نيوتن فكرته على الزمان والمكان والحركـة المطلقـة انطلاقـا من هذه الفرضية، فتصور نيوتن أن الكون يسبح في فضاء محيط هوعبارة عن بحر من الأثيـر فضاء ساكن سكونا أبديا فاعتبره المكان المطلق وحركات الجسام بالنسبة إلى هـذا المكـان المطلق أنها أجسام مطلقة، الشيء الذي يؤدي بوجود زمان مطلق كذلك (مكان ممتلئ).

[2]- سالم يفوت: بنية الإنقلاب العلمية، ص 101

* ماكسويل (Max weel)ـ مؤسس نظرية الكهرومغناطيسية للضوء، أوضـح أن الموجـات الضوئية والإلكترومغناطيسية تنتشر بنفس السرعة، عرفت نظريته بمعادلات ماكسويل وأكد بأن هذه الموجات ليست فقط متشابهة بل متقاطعة وتستطيع بهذا أن تتصـور موجـة ضـوئية

هذا الأخير نيوتونيا يعتقد أن الضوء والكهرومغناطيس تحركهما جزيئات أثير ميكانيكي فظن أن هذا الوسط في الأثير يتمتع بها.[1]

انتهى الأمر بنظرية ماكسويل إلى أنها وضعت النموذج الذي منه تفرعت الأزمة وكانت البؤرة التي من خلالها زادت من حدة الأزمة وهي المشاكل المتعلقة بالحركة وعلاقتها لأثير. وفي الأخير فإن هذه الفترة خاصة سنة 1881 التي قام بها الأمريكي ميكالزون (Mechelson) بتجربته المشهورة حول الأثير التي طرح خلالها السؤال: عما إذا كانت الأرض تدور في محيط من الأثير، فمعنى هذا أن سرعة الضوء ستتأثر بهذه المادة ؟ فأعد جهازا يسمى (Interfénomètre) وهوعبارة عن جهاز مركب من مجموعة من المرايا العاكسة للضوء، بحيث أن الضوء لما ينتقل من مرآة إلى مرآة أخرى لابد أن خلال المسافة التي يقطعها أن يتأثر بمادة الأثير وبالتالي نقل سرعة الضوء، إلا أن الضوء لن يتأثر بتاتا. فبقي السؤال مطروحا: هل الأثير موجود أم غير موجود ؟.[2]

فالأثير الذي اعتمد عليه (نيوتن، مرشل، فارادي، أمبار، وماكسويل) في إعداد نظرياتهم أصبح محّل سؤال ملح هل هوموجود أم غير موجود؟ وحتى يتأكد العلماء من صحة هذا السؤال، كرّر (ميكلزون) تجربته رفقه مواطنه (مورلي) سنة 1887، وتأكد للمرة الثانية أن السرعة لم تتأثر عادة بالأثير، ويمكن القول أنه بهذا السؤال فتح باب العلم المعاصر.

- وهذه التجربة الشهيرة في تاريخ الفيزياء أحدثت أزمة علمية أدت بنهاية العلم الحديث، وأساس هذه الأزمة كامن في الاعتقاد

باجتماع مجال مغناطيسي ومجال كهربائي في فترات متغيرة وبتردد هذه التغيرات تنتشر بسرعة 300,000 كلم/ثا.

[1]- المصدر نفسه، ص 102.

[2]- توماس كوهن: تركيب الثورات العلمية، ص 102

الراسخ بأن الفضاء الكـوني مملـوء بمـادة تسـمى الأثيـر(L'Ethér) وأن إصـرار هـذا الاعتقـاد عمـل علـى تمديـد الأزمـة لأن معظـم العلماء آنذاك فضلوا القول بأن الأرض والأثيـر موجـود، عـوض أن يقبلوا بفكرة عدم وجود الأثير.

- لقد بيّن أينشتين من خلال نظريتـه فـي النسـبية الخاصـة أنـه لا وجود لأي مرجع مطلق في الفضـاء، وأن كـل مـا هنـاك هووجـود مراجع نسبية للمكان والزمان تشكل إطـار لدراسـة جميـع أنـواع الحركات والقوى[1].

لقـد انتقـد أينشـتين مفهـوم الأثيـر وطـوّر بشـكل ثـوري مفـاهيم المكان والزمان والمادة، ووحّد بينها في كثير من النواحي. فركّـز اهتمـامه علـى نقـض التصـور الكلاسـيكي والمفـاهيم الكلاسـيكية للمكان والزمان والطاقـة، واسـتنبط بـذلك تصـورا جديـدا لهـذين الموجودين الماديين (الزمـان والمكـان) وجـد فيـه حلا لكـثير مـن التناقضات القائمة بين (المادة الجسيمية والمجال المغناطيسـي) وذلك في إطار النظرية النسبية الخاصة تم النسبية العامة.

- لقد سار أينشتين في اتجاه معاكس في الإتجاه الإختزالي الـذي حاول اختزال إحـدى النظريـتين الميكانكيـة والمغناطيسـية وذلـك عندما لاحظ تلك التناقضـات الموجـودة فيهمـا، وفـي انعـدام أيـة علاقة بينهما وبين الأثير.[2]

- كما أثبت تناقضا كبيرا بين نظرية (نيوتن في الجاذبيـة) ونظريـة (ماكسويل في المغناطيس) من حيث أن الجاذبية لـم تـرق علـى يدي نيوتن إلى نظرية مجالية: تبيّن كيف ينتقل الأثير الجاذبي من

---

[1]- *Estein (Albert): La Théorie de la Relativité Restreinte Générale Trduit de: L'allem Maurice Slovine, Paris, 1976, pp 75-76.*

[2]- سالم يفوت: بنية الانقلابات العلمية، ص 117.

مكان إلى آخر في زمن محدد. مثلما ارتقـت الكهرومغناطيسـية (L'électromagnétisme) على يدي ماكسويل.[1]

وهكذا نستنتج أن المطلوب ليس الاخـتزال (Simplification) نظـرا للتناقض الكبير بين النظريتين وإنمـا التوحيـد الجـدلي (Unification Dialectique) الذي يحلّ به التناقضات القائمة، وهذا يقتضي إعـادة النظر في بنية الإطـار النظـري والخلفيـة المشـتركة لكـل منهمـا المتمثلة في المكان والزمان.[2]

- ضمن هذه الخلفية التاريخيـة ظهـرت نظريـة النسـبية الخاصـية المحــدودة (Théorie de la Relativité restreinte) سـنة 1905، لأينشتين كجواب عن إشكالية الأثير وثبات سرعة الضوء.

- كانت هذه أهم النجاحـات والانتصـارات الـتي حققتهـا الفيزيائيـة كالنسبية العامة (La Relativité Générale)، والميكانيكا الكوانتية (La Mécanique Quantique)، ونظريـة الأوتـار (Théorie Des Cordes) ومسألة التوحيد (Unification) التي زعزعت التصورات والمفاهيم الكلاسيكية وقلبتها رأسا على عقب.

- وفي الأخيـر تكـاد تكـون هـذه الأمثلـة الثلاثـة (الفلـك-الكيميـاء-الفيزياء) نموذجية إذ رأينا أننا كيف أن الأزمـات تلعـب دورا كـبيرا في دفع حركة العلم كما أنها تشكل انفجارا له، بل وتشكل أحيانـا البؤرة التي من خلالها تظهـر نظريـات جديـدة، ففـي كـل منهـا لا تظهر نظرية جديدة إلا بعد سلسـلة مـن الإخفاقـات الـتي تصـيب النشـاط السـوي فـي محـاولته حـل بعـض المشـاكل، فالنظريـة الجديدة تأتي لتكون جوابا مباشرا للأزمة.

---

[1]- Estein (Albert): La Théorie de la Relativité Restreinte Générale, p: 102.

[2]- سالم يفوت: المصدر السابق، ص 172

- فتبين لنا هذه الأمثلة التي سبق ذكرها كحالة من حالات الأزمة تسمح بجعل هذه الأخيرة (أي الأزمة) صاحبة الدور البارز وبالتالي تمكن القول بأنها شرط ضروري وسابق لظهور وانبثاق نظريات جديدة، ولتجديد الأدوات العلمية فالأزمة تعني أن العلم أصبح مضطرا لتجديدها.

فلنتساءل عن الكيفية التي يستجيب بها العلماء للأزمة وعن رد فعلهم عليها؟ أوبمعنى آخر: كيف يستجيب العلماء لوجودها؟

- يسمي كون هذه المرحلة التي يدشنها بالعلم الشاذ (الشذوذ) (La science Extraordinaire) * والتي تناسب مرحلة الأزمة (La Crise) بنوع من الخلل وسيادة حالة من الغموض والاضطراب والقلق.[1]

- فالشذوذ يظهر فيما يسميه كون بالخلل (Anomalie)، غير أن كون تميز بين نوعين من الخلل: خلل عادي يمكن حلّه في إطار النموذج القائم بإدخال بعض التعديلات عليه إذا اقتضت الحاجة، وخلل غير عادي يستعصي حلّه في إطار هذا النموذج ويؤدي بالتالي إلى أزمة. ينجم عن هذا الصنف غير العادي من الخلل عن أسباب مختلفة ومتفاوتة من حيث الأهمية، ويتسم بكونه خللا مهما، أوعلى حد تعبير كون بكونه "أكثر من مجرد خلل وأكثر من مجرّد لغز (Enigme)".[2]

---

* لقد اختلف الباحثون العرب حول ترجمة مفهوم (La science Extraordinaire) فمنهم ما ترجمه بـ"العلم الشاذ" وهوالأستاذ الدكتور"ماهر عبد القادر محمد علي"، وبـ: "العلم الغير المعتاد" أو"العلم الخارق للعادة " وقد فضل سالم يفوت ترجمته بالترجمة الثالثة بوصفها ترجمة عامة تحنفت جميع الدلالات المختلفة وبأبعادها المختلفة: نفسية، اجتماعية وعلمية.

[1]- سالم يفوت: مفهوم التقدم في العلم، منشورات كلية الآداب بالرباط، الطبعة الأولى، 2004، ص 48.

[2]- *T.Kuhm, La structure des révolutions scientifiques, p.208*

إن مرحلـة الشـذوذ الـتي دشـنها كـون الخلـل الشـاذ (Anomalie Extraordinaire) والتي تناسب مرحلة الأزمة بـالعلم الشـاذ. تتسـم هـذه المرحلـة كونهـا تسـودها حالـة مـن الغمـوض والاضـطراب والقلق.

لنعود إلـى السـؤال الأول والمتعلـق بالكيفيـة الـتي يسـتجيب لهـا العلماء لهذه الأزمة " في الواقع لا يـواجه العلمـاء الأزمـة بكيفيـة واحدة ومحددة بل تختلف ردود أفعالهم كثيرا، فقد يصيبهم جومن الغموض والتدمر أحيانا يسيطر على الوسط العلمي"[1] معنى ذلك أن الشذوذ يثير أزمة، فـإنه يكـون عـادة أكـثر مـن مجـرد شـذوذ، وأحيانا يستدعي الشذوذ بشكل واضح تسـاؤلا حـول التخلـي عـن النموذج كما فعلت نظرية الأثير بالنسبة لهؤلاء الذين قبلوا نظريـة ماكسويل، أوكما في الدوران عند كوبرنيكوس، فـإن الشـذوذ قـد يثير أزمة بالنسبة للتطبيقات التي تعوقه.[2]

- فتطور العلم السوي (العادي) * قد ينقل شذوذا ما (خروجا عـن القياس) مجرد إزعاج من مصدر الأزمة. فعندها يبدوا الشذوذ أكثر من مجرد خلل (معضلة) أخرى من العلـم السـوي، فـإن الانتقـال إلى الأزمة وإلى العلم الشاذ يكون قد بدأ فعلا.[3]

فـي مثـل هـذه الظـروف ولإبـراز ذلـك يستحضـر كـون بعـض التصريحات لبعض كبار العلماء الذين عاشوا فترة وظروف الأزمة فأينشتين مثلا وصف شعور العلماء عصره بـالقول: "تولـد انطبـاع

[1]- كوهن(توماس): تركيب الثورات العلمية، ترجمة: ماهر عبد القادر، ص 141.

[2] - المصدر نفسه، ص 141.

* للعلم العادي هونشاط علمي موجه لحل الأزمات لذلك فهوعبارة عن أبحاث متراكمة فأثناء فترات العلم العادي تعرف النظريات نوعا من الاستقرار والرتابة وذلك لانعدام الأزمـات ومـا تخلقه من خلل ومشكلات هذه الأخيرة تجعل العلم العادي فيما بعد يعرف نوعـا مـن الـتراجع والارتداد، وهذا ما تجعله يبحث عن مستويات أخرى لحل الأزمة القائمة.

[3]- لمصدر نفسه، الصفحة نفسها.

لدى كل واحد منهم بكون الأرض تهرب من تحت قدميه وأنه أصبح من المستحيل العتور في أي مكان على أساس صلب تمكن أن نشيد عليه"[1] ومن جهته عبّر باولي (Pauli) عن تدمر صريح من وضع الفيزياء في عصره إذ قال: "في هذه اللحظة أصبحت الفيزياء من جديد غامضة للغاية، وفي جميع الحالات، إن الأمر صعب بالنسبة إليّ، وأرغب في أن أكون ممثل سينما أوشيئا آخر من هذا القبيل، ولا أرغب في سماع أي كلام عن الفيزياء.[2]

وبعد مرور خمسة أشهر ولما لاحت بوادر حل الأزمة عاد فكتب "أرجع إليّ هذا النوع من الميكانيكا المقترح من قبل هيزنبرغ (Heisenberg) الأمل ولدّة الحياة، إنه لا يقدم حلا للمشكلة بالطبع، ولكنني أعتقد أنه أصبح من الممكن أن تتقدم من جديد".[3]

- يتضح لنا مما قاله باولي (Pauli) أن ثقة العلماء تتراجع في النموذج السابق بشكل ملموس في ظروف الأزمة دون التخلي عنه، معنى ذلك أنهم يستمرون في الاشتغال تحت رايته، ويرجع ذلك إلى سببين:

السبب الأول: وهوأن ظهور أي خلل ما (أومعضلة) أووقائع متعارضة مع النتائج المتوقعة للنموذج لا يكفي الحكم على نموذج ما بالكذب، ذلك أن مجهودات البحث العادي (السوي) قد تسمح بحل المشكل في إطار النموذج القائم. الشيء الذي يسمح

---

[1]- المرجع السابق، ص 106.

[2]- *T.Kuhn: La structure des révolutions scientifiques, p.. 107-106*

[3]- توماس كوهن: تركيب الثورات العلمية، ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي، ص 143.

بالقول إن الوعي بوجود خلل يشكل مصدر قلق بالتأكيد، لكنـه لا يشكل مبررا كافيا للتخلي عن النموذج[1]

والسبب الثاني: لا يتخلـى العلمـاء عـن النمـوذج القـائم إلاّ إذا تبلورت نظرية منافسة وأصبحت قابلـة لأن تحـلّ محلـهّ. ذلـك أن التخلي عن نموذج ما دون استبداله بنموذج آخر في نفس الـوقت هوتخلّ عن العلـم ذاتـه[2]. إنّـه إجـراء لا يقلـل مـن شـأن النمـوذج (فحسب) ولكنه يقلل من شأن رجل العلـم، ذلـك أن هـذا الأخيـر سيبدوبالتأكيد لزملائه وكأنه "عامل يستعمل آلات سيئة".[3]

- إذن فالأزمـة ملائمـة لانبثـاق وظهـور نظريـات جديـدة، وظهـور نظرية جديدة ما يؤدي إلى انهيار التقليد السائد الـذي تقـوم عليـه الممارسـة العلميـة، وإحلال تقليـد آخـر محلّـه، تحكمـه قواعـد مخالفة، ويحتضنه عالم خطاب مغاير، وهذا يولـد لنـا بـالطبع بـان التقليد القديم أضحى عاجزا تمام العجز، فيكون كافيا لدى العلماء أن ينظروا إلى القضايا المطروحة بمنظار جديد، والإقرار بإمكانية طرح البديل.

وعملية الإنتقال من نموذج في حالة أزمة إلى نمـوذج جديـد، تتـم بواسطة إدخـال تغييـر أوتنويـع علـى النمـوذج القـديم. ليـس هـذا فحسب بل هي إعادة بناء قطاع جديد بكامله عل أسس جديـدة، أي فـترة انتقـال مـن نمـوذج إلـى آخـر فيتكـون لـدى العلمـاء المختصين من خلال هذا الانتقال رؤية جديدة لمجـال اختصاصـهم ولمناهجهم وأهدافهم.

---

[1]- توماس كوهن: بنية الانقلابات العلمية، ترجمة: سالم يفوت، ص 106.

[2]- *T.Kuhn: La structure des révolutions scientifiques, p.101.*

[3]- توماس كوهن: تركيب الثورات العلمية، ص 144.

- ولقد وصف أحد المؤرخين مؤخرا أثناء تناوله لحالة من الحـالات التي يعيد فيها العلم ترتيـب نفسـه بسـبب التغيـر الطـاريء علـى النموذج تلك الرؤية بأنها "إمساك العصى من طرفها الآخر".[1]

- إن ما ذكرناه سابقا يبين لنا أنه على الرغم من استمرار العلماء في الإشتغال تحت راية النموذج القـائم فـإنهم يظلـون منشـغلين بأصل ومصدر الأزمة، بل سرعان ما يتحول هذا الأخير إلى بلــورة نظرية جديدة تصبح قادرة على حلّ الشذوذ في بعـض النظريـات (الخلل الشاذ)، مما يفـرض إعـادة النظـر فـي القواعـد والمناهـج وتصـبح هـذه النظريــة المرشــحة للتتويـج (الجديـدة) لأن تكـون نموذجا جديدا. فإن الإنتقال من الأزمة إلى النمـوذج الجديـد يتخـذ شكل ثورة علمية حقيقية أوانقلاب علمي، فمـاذا تعنـي بـالثورات أوالانقلابات ؟

2- الانقلابات والثورات في تاريخ العلم:

مفهــوم "الثــورة العلميــة" أو"الإنقلاب العلمــي") (Révolution Scientifique ماذا نقصد بمفهوم الثورة العلمية؟

- يختلف مدلول المفهوم مـن دارس لآخـر، لكنـه اختلاف لا يصـل إلى درجة التناقض البين. فالاختلاف راجـع إلـى التكـوين الفكـري للـدارس، وإلـى الثقـل الـذي يمارسـه التخصـص علـى توجهـاتهم العامة... فتحليل الدارس السوسيولوجي لابد أن يختلف نوعـا مـا عن تصورّ مؤرخ العلم أومؤرخ الفن بحكم التخصص الذي يجعــل الدارس يبرز عناصر معينة على حساب عناصر أخرى في التفاعل الفكري والاجتماعي.[2]

---

[1]- بناصر بعزاتي:الاستدلال والبناء،بحث في خصائص العقلية العلمية.ص.210.

[2]-توماس كوهن: تركيب الثورات العلمية،ص.145.

فما يقصد بالثورة العلمية هوذلك التحـول والتغيـر الشـامل الـذي يطرأ على كامل مرافـق الحيـاة العلميـة والاجتماعيـة والعقائديـة والمؤسساتية خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر.

- فقد كان مفهوم "الثورة" مستعملا بمعنى الـدوران للعـودة إلـى المنطلق (كما في حركة الكـواكب) حـتى فـي النصـف الأول مـن القرن السابع عشر، ثم أصبح يستعمل بمعنى التغير الشـمولي أو التبدل حتى في النصف الأول من القرن السابع عشـر، ثـم أصـبح يستعمل بمعنى التغير الشمولي أو التبدل الجذري.

إذن فـالتحول المفهـومي العلمـي الـذي حصـل فـي أوروبـا خلال القرنين المذكورين لا ينفصل عن الأحداث السياسية والإجتماعيـة وعن النشاط الفكري عامة، فلقـد عرفـت مجتمعـات أخـرى غيـر أوروبية خصوصا المجتمعات –الإغريقية والإسلامية- بعـض العلـوم تطورت لديها (الرياضيات وعلـوم البصـريات والفلـك والسـتاتيكا) لكنها لم تعرف انتشارا على مدى واسع، ولم تصبح جزءا أساسيا مـن الحضـارة السـاندة فـي المجتمـع، كمـا عرفتـه أوروبـا خلال "الثـورة العلميـة" ومفهـوم الثـورة العلميـة "اكتشـف مـن قبـل فلاسفة الأنوار في أواسط القرن الثامن عشر بالمعنى الذي يعبر عن تحول الأفكار الأساسية حول العالم بالنقد للأفكار التي تنتمي إلى فترة ما قبل القرن السابع عشر، ثـم تطـور مفهـوم "الثـورة العلمية" علـى يـد مـؤرخي العلـم "ألكسـندر كـويري" (Alexandre Koyré) في أواخر الثلاثينات مـن القـرن الحـالي. فبـدأ باسـتعماله على الفترة قبل وبعد العـام 1600 م (عنـدما توصـل غـاليلي إلـى اكتشافات أساسية في الـديناميكا والفلـك) قـدمت أجوبـة دقيقـة لأسئلة قديمة باتت تشغل الدارسين. لكـن (كـويري) نفسـه وسـع

الفـترة الزمنيـة لمفهـوم "الثـورة العلميـة" شـيئا فشـيئا فأدخـل إنجـازات ديكـارت (Descartes) الفلسـفية الطبيعيـة فـي صـلب التحول المفهومي العلمـي، وزمـن كوبرنيـك (Copernic) ونيـوتن (Newton))أي مـن القـرن 16 إلـى أواخـر القـرن 17(لأن أعمـال غاليلي (Galillée)وكبلر (Kipler) وديكارت (Descartes) تتـدرج فـي الدفاع عن بناء مفهوم قائم هوبناء كوبرنيـك الـذي وجـد إنجـازات نيوتن التجريبية.[1]

- وقـد ارتبـط مفهـوم "الثـورة العلميـة" "بالنهضـة" تعـبيرا عـن التجديد الذي حققه القرن السادس عشر. فمفهوم الثورة العلمية خلال القرن 18 كان تعـبيرا عـن أهميـة منجـزات العلـم فـي هـذه الفترة.

- فسأناقش مفهوم الثورة العلميـة كحـدث تـاريخي فـي الماضـي (أوحلقة تاريخية) وهي بزوغ العلم الحديث. معنى هـذا أن مفهـوم "النهضة" و"الثورة العلميـة" يعـبران عـن لحظـتين تـاريخيتن مـن أجل فهم تاريخ الأفكار. فترى أن مفهوم "النهضة" يدل على ذلـك الثراء المهم في الآداب والفنون،)من القرن 14 إلـى القـرن 16(، ومفهـوم "الثـورة العلميـة" يـدل علـى التحـول الاجتمـاعي خلال القرنين)16 و 17(.

- يتوج البحث العلمي في مرحلة الأزمة ببلورة نظرية أو(نظريـات جديدة) يتم اعتمادهـا (أواعتمـاد إحـداها) بوصـفها نموذجـا جديـدا يقوم على أنقاض النموذج القديم، ويسمي كون هذا الانتقـال مـن الأزمة إلى نموذج جديد بالثورة أوالإنقلاب* فماذا تعنـي الإنقلابـات

---

[1]- *A.Koyré : Etudes Galilléennes. édition.Hermann,Paris,1966.p.47*

- الثورة (Révolution)ـ : وهي التغير المفـاجيء وتحـول وتبـدل تـاريخي، فتومـاس كـوهن استعار هذا المفهوم ليسقطه على النقلاب الذي يحدثه اكتشاف ما، لـذلك سـنكتفي بترجمـة المفهوم ب"إنقلاب" بدلا من "ثورة".

العلمية ؟ وما طبيعتها ؟ وما ضرورتها ؟ وما الوظيفة الـتي تؤديهـا في تقدم العلم ؟ ولماذا اعتبرها كون ضرورية في تقدم العلم ؟

- لقد سبق وأن بيّنا كيف أن الإنقلابات العلمية قد تم تناولها علـى أنهـا هـي تلـك الأحـداث التطوريـة غيـر المتراكمـة (ثوريـة) الـتي يستبدل فيها نموذج قديم بنموذج جديد يناقضه، معنى ذلك أن أيـة نظرية جديدة تتطلب تغييرا فـي القواعـد الـتي تحكـم الممارسـة السابقة (الأولى) للعلم العادي (السوي) وإستعابها يتطلـب إعـادة بناء النظرية السابقة، وإعادة تقييم الحقيقة السابقة، وهي عمليـة إنقلابية (ثورية) لا يمكن حصرها تاريخيا.

فهل معنى هذا أن تغييـر النمـوذج يسـمى إنقلاب ؟ ومـا دور هـذا الإنقلاب في تغيير رجل العلم للعالم ؟ ولما نسمّ استبدال نمـوذج بآخر إنقلابا ؟

- في هذا الصدد سنحاول فهم التصور الكوني وبيـان مـوقفه مـن خلال تحليلــه لمفهــوم "الإنقلاب" وأهميتــه فــي تقــدم المســار الديناميكي للمعرفة العلمية مسـتندا إلـى جملـة اعتبـارات أهمهـا التشابه القائم بيـن التطـور السياسـي والتطـور العلمـي وتهـافت التصور التراكمي لتقدم المعرفة العلمية.

- نجد أن كلمة إنقلاب (Révolution) أصـلها فـي الحقـل السياسـي ومن ثمة فـإن اسـتعمالها فـي حقـل تاريـخ العلـوم يـوحي بوجـود تشابه بين التطـور السياسـي والتطـور العلمـي، وبالفعـل فهـذان الأخيران يتقاسمان حسب كون جملة من السمات تسمح بتطبيق كلمة "إنقلاب" على تقـدم المعرفـة العلميـة ومـن هـذه الصـفات نذكر:

أ. تبـدأ الإنقلابـات السياسـية عـادة بالشـعور المتنـامي لـدى فئـة محددة من الطبقـة السياسـية علـى الأقـل بـإفلاس المؤسسـات القائمـة لكونهـا لـم تعـد قـادرة علـى حـل المشـاكل المطروحـة، ونفس الشيء لما تبدأ الانقلابات العلمية بالشـعور المتزايـد لـدى مجموعة محددة من العلماء على الأقـل بـإفلاس النمـوذج القـائم لكونه لم يعد قادرا على حل مشكل أومشاكل مطروحـة[1]. لـذلك يقول كوهن في هذا الصدد: "يشكل الشـعور بالاشـتغال المفلـس الذي يـؤدي إلـى الأزمـة شـرطا ضـروريا للإنقلابـات فـي التطـور السياسي كما في تطور العلوم"[2]

ب. تسـتهدف الانقلابـات السياسـية تغييـر المؤسسـات القائمـة بوسائل تمنعها هذه الأخيرة، وبنفس الشـيء تسـتهدف الانقلابـات العلميـة تغييـر النمـوذج القـائم بوسـائل يمنعهـا هـذا الأخيـر، أي بالإستناد إلى قواعد ومناهج جديدة تختلـف عـن القواعـد ومناهـج النموذج القائم[3].

جـ. وفي التطور السياسي كما في التطور العلمي، لا يتم الانتقال من القديم إلى الجديدة فجأة، وإنما يحتـاج بالضـرورة إلـى فـترة زمنية قد تطول أوتقصر ألا وهي فترة الأزمة.

د. في الحقل السياسي كما في الحقل العلمي يحتد النقاش فـي مراحل الأزمة دون توفر أية إمكانية لحصول اتفاق حول المواضيع المختلفة والمتصارعة، ولذلك عادة مـا يتـم اللجـوء إلـى آليـات –

---

[1]- T.Kuhm, La révolution des structures scientifiques, p.101.

[2]- ماهر عبد القادر محمد علي: تركيب الثورات العلمية، ص 155.

[3]- المصدر نفسه، ص 155.

خــارج سياســة-و-خــارج علميــة- لاســتقطاب الأنصــار وإقنــاع الجمهور.[1]

- ففي الحقل السياسي يحتد النقـاش بيـن أنصـار النظـام القـائم وخصومه فـي فـترة الأزمـة، غيـر أن هـذا النقـاش لا يفضـي إلـى تقريـب وجهـات النظـر بقـدر مـا يعمـق الخلاف بينهمـا لكونهمـا ينطلقان من منطقات متباينة، لذلك تلجأ الأطراف المتنازعة عادة إلـى آليـات أخـرى خـارج سياسـة مثـل تقنيـات الإقنـاع والعنـف ووسـائل الضـغط المعتمـدة أيضـا[2]. نفـس الشـيء ينطبـق علـى الحقل العلمـي، ففـي ظـروف الأزمـة يشـتد النقـاش يبـن أنصـار النموذج القائم ومنافسـه. وبهـذا يسـمح بانتصـار النمـوذج الجديـد الراجع إلى قوة أدلته المنطقية والتجريبية.

- إن المؤرخ من موقعه كدارس الماضـي العلـم مـن وجهـة نظـر تاريخيه معاصرة قد تتملكه الرغبة في أن يصرخ في وجهنا مؤكـدا بأن "النماذج حينما يصيبها تغيير، فإن العالم نفسه يتغير بتغييرهـا، فتحت مظلة نموذج جديد وبايحاء منه يتبنى العلماء أدوات جديدة، كما تتوجه نظرتهم وجهة جديدة.[3]

- معنـى هـذا أن العلمـاء خلال الإنقلابـات يـدركون أشـياء جديـدة وأشياء مغايرة في الوقت الذي يعتمدون في دراسـتهم للمسـائل التي سبق لهم تناولها علـى نفـس الأدوات المعتـادة، فكمـا لـوأن جماعة العلماء المختصين انتقلت فجأة إلى كوكب آخـر فأصـبحت

---

[1]- سالم يقوت: بنية الانقلابات العلمية، ص 126.

[2]- المرجع نفسه ، ص 144.

[3]-ماهر عبد القادر : تركيب الثورات العلمية،ص.89.

الأشياء المعهودة تبدوا في ثوب جديد وغير مألوف، كمـا أصـبحت تجد نفسها أمام موضوعات مغايرة لم تعهدها من قبل[1].

- إذن نستطيع أن نقول أن التغييـر الحاصـل علـى النمـاذج يجعـل نظرة العلماء لمجال أبحـاثهم تتغيـر جملـة وتفصـيلا، وعقـب كـل انقلاب يصبحون أمام ضرورة التعامل مع عالم مغاير.

- مـن هنـا يبـدوا الانتقـال مـن نمـوذج إلـى آخـر لتلـك التحـولات والتغيــرات الــتي تصــيب عــالم رجــل العلــم مليئــا بالإيحــاءات والدلالات.

- ومؤدى ما تقدم أن الانقلاب العلمـي يقلـب الأوضـاع الموجـودة ويبـدّل الأفكـار العلميـة لـدى العـالمِ(بكسـر اللام) الواحـد، وهـذا العالم بعد تأكيده للنظرية والدفاع عن صحتها تتراجع بعد الانقلاب العلمي ليؤكد أنه كان مخطئا فيما كان يعتقـد، حيـث يقـول كـون: "إن العالم الذي يقبل النموذج الجديد مثله مثل الرجل الذي يضـع علــى عينيــه عدســات عاكســة، فالعــالم هنــا يقبــل أن يــرى الموضوعات السابقة بشكل جديد مغايرة تماما لمـا كـان يـألفه"[2] لذلك عندما يتغير التقليد السـوي فـي الفـترات الانقلابيـة يضـطر العلمـاء إلـى أن يتعلمـوا مـن جديـد كيـف ينظـرون إلـى العـالم المحيط بهم نظرة مخالفة لما كان عليه في السابق[3].

- فالفترة التي كان ينظر إليها إلى الضوء "تارة علـى أنـه موجـة، وتارة على أنه موجة جسيم" كانت فترة أزمة، أي فترة كان فيهـا شيء ما غير مضبوط انتهت بالتطور الـذي حصـل فـي الميكانيكـا الموجية والذي أدرك فيه العلماء " أن الضوء كيان مسـتقل بـذاته

---

[1]- المرجع نفسه،ص.99.

[2]- ماهر عبد القادر: تركيب الثورات العلمية، ص 211.

[3]- المصدر نفسه، ص 115

تختلف عن الموجة وكذا عن الجسيم".كانت فترة أزمة، أي فـترة كان فيها شيء ما غيرمضـبوط انتهـت بـالتطور الـذي حصـل فـي الميكانيكـا الموجيـة والـذي أدرك فيـه العلمـاء "أن الضـوء كيـان مستقل بذاته يختلف عن الموجة وكذا عن الجسيم ".[1]

- لذلك فتغيير النماذج العلمية ترافقهـا إنقلابـات، فعقـب حـدوث انقلابات علمية عـادة مـا يـترجم عـن حصـول انقلاب فـي الرؤيـة العلمية أوعن حدوث تحول ما في عقلية العلماء إلى أن يتصـرفوا مع النموذج الجديد الذي لم يعد يرون فيه الأشياء كما كانوا يرونها من قبل"

- ولكـن هنـاك سـؤال أهـم يعـود بنـا إلـى مسـألة طبيعـة التغيـر الإنقلابـي فهـل ديناميكيـة نيـوتن تمكـن أن تنشـأ عـن الـديناميكا النسبية ؟

- نجد أن ضرورة تغيير المفـاهيم والأسـس المتداولـة لعبـت دورا حاسما في الهزة الإنقلابية التي أخذتها نظرية النسبية والتي تعتبر أكبر هزة عرفهـا تاريـخ العلـم مـن بعـض التحـولات الـتي حـدثت كالإنتقال من مركزية الأرض إلى القول بمركزيـة الشـمس، ومـن نظريــة الفلوجســتيك إلــى الجســيمات أومــن الجســيمات إلــى الموجات، فهذا التحول أدى إلى زعزعة المفاهيم والتصورات في النموذج السابق.

- فالفيزياء لا تتقدم بتـواتر واسـتمرار، بقـدر مـا تتطـور بحـدوث طفرات (تغيـرات) ذات قطيعـة إبسـتمولوجية ناتجـة عـن حـدوث تناقضات وإشكاليات مستعصية عن الفهم والحل في آن واحد.

---

[1]- *L.Landau et E.Lifchitz : Mécanique quantique théorie non relativistes, 2ème. Édition mir-moseau.1967. (Physique théorique, Tome3)*

- فتاريخ الفيزيـاء الحديثـة تاريـخ انقلابـات (ثـورات) عـبر مختلـف المراحل والنظريـات الـتي ميـزت هـذا العلـم، فكوبرنيكـوس مثلا أحدث تغييرا أساسيا في نظرة الإنسان للكون، وذلك ببنائه لنظام فلكي جديد يعتمد الشمس هي المركز بدلا مـن الأرض كمـا كـان سائدا من قبل كما أحدث أينشتين انقلاب في المفاهيم الفيزيائيـة بنظريته النسبية.

حيث اعتبر المكان مثل الزمان يتعلق بمنظومة القياس المرجعية (Système De Référence) للمراقب وليس مطلقا كما كان الحـال مـع ميكانيكـا كـل مـن "غـاليلي ونيـوتن"، وبـذلك فتحـت نظريـة أينشتين في النسـبية الخاصـة والعامـة آفاقـا جديـدة تمثلـت فـي التأسيس الفعلي لفيزياء الذرة والنواة (La microphysique)

فتـبين مـن خلال دراسـة العلاقـة بيـن مختلـف فـروع الفيزيـاء الكلاسيكية والفيزياء الحديثـة، أن ميلاد وديناميكيـة تطـور الأفكـار في الفيزياء ناتج أساسا عن بروز مختلف الأسس والمفاهيم التي يبنى عليها هذا العلم.

- لقد جاء مفهـوم المجـال (Le Champs) الـذي أدخلـه إلـى حقـل الفيزياء كل من فارادي وماكسويل ليحل إشكالا آخر وتناقضا بيـن النظام الجسيمي النيوتوني، ومفهوم الأثير، وهذا الأخير كمـا رأينـا سابقا مطلق افترض وجوده كل من ديكارت وهـوغنز (Hyguen's) لتفسير حركة الكواكب بالأثير. فشكل هـذان النظامـان الفكريـان الأداة النظرية الأساسية للمعرفة الفيزيائية طوال القرنين الثـامن والتاسع عشر، وكان التنافس والتناقض بين مفهـوم الأثيـر، وبيـن مفهوم الفعل عن بعد الذي كان مرتبط بالنظام النيوتوني.[1]

[1]- *Blanché (Robert): La Méthode expérimental et la Philosophie de la Physique, P.U.F 1949, p72*

- فشكلت نظرية ماكسويل في المغناطيسـية (Ectromagnétisme) على مستوى الفكر العلمي مـن النظـامين (الجسـيمي والأثيـري) في فهم الظواهر الطبيعية وتفسيرها وإعادة إنتاجها تجريبيـا، كمـا شـكلت هـذه النظريـة الوجـود المـادي الـذي لا يقـل أهميـة عـن النظام النيوتوني الجسيمي[1]، فإنه تبين من معادلات ماكسـويل (L es équoitions Maxwell LeChamp) أن المجال الكهرومغناطيسـي (électromagnétique) يشـكل نظامـا ماديـا متكـاملا مسـتقلا عـن الجسيمات الأولية. وذلك بوجود علاقة جدلية بينهما (بيـن المجـال والجسم) إذ ينتج المجال عن الجسيم المادي، كما ينتج هذا الأخير من المجال.[2]

ومن النتائـج الأساسـية كـذلك لنظريـة ماكسـويل وجـود موجـات كهرومغناطيسـية سـرعتها فـي الفضـاء تسـاوي سـرعة الضـوء (300,000 كلم/ثـا) وهكـذا توصـل ماكسـويل إلـى أن الضـوء ليـس سوى نوع من الموجات الكهرومغناطيسية.

- لقد أدى هذا التطور للفيزيـاء إلـى بـروز مشـكلة جوهريـة فيهـا شـكلت أسـاس التطـورات الإنقلابيـة الـتي ميـزت فيزيـاء القـرن الماضي هذه الإشكالية تتجلى في كـون مفهـوم المجـال لـم يعـد حاجة إلى الأثير.

- كـان هـذا المثـال عـن حالـة مـن حـالات الإنقلاب الـتي مسـت الفيزياء وكمثال آخر عن أنواع التحولات التي تصيب النماذج نعـثر على مثال:

علم الفلك: تمكن العديد من علمـاء الفلـك مـن اكتشـاف كـوكب (أورانوس) على يـد "وليـام هرشـل" (W.Hershel) مسـتخدما فـي

[1]- *Heisenberg (Werner): Physique et Philosophie, Paris, 71, p135.*

[2]- *De Broglie: (Louis): La Physique nouvelle et les quanto, P.U.F, Paris, 1947, p52.*

ذلك منظارا فلكيا متطور تمكن من ملاحظة أن شكل "النجم" يشبه "القرص الدائري" وهوشكل لا يتناسب وشكل النجوم، أي أنه كان ثمة شيء ما غير مضبوط أوغير عاد، وبعد فترة ثبت لديه أن "النجم" هوكوكب "أورانوس" يتحرك بين النجوم، لذا أعلن أنه رأى كوكبا جديدا. ولكنه لم يحسم في الأمر، وكلها كانت محاولات باءت بالفشل، إلى أن جاء (ليكسل) (Lexel) اقترح على العلماء أن يكون هذا المدار "كوكب". وبمجرد أن حضي هذا الحل بالقبول تناقص عدد النجوم وازداد عدد الكواكب، فتغير عالم علم الفلك.[1]

غير أن انقلاب الرؤية هذا الذي مكن علماء الفلك من أن يروا أورانوس بصفته كوكبا لم تقف آثاره عند هذا الحد بل مهد السبيل لكي يكتشفوا عددا من الكواكب الصغيرة الحجم، وكواكب أخرى إضافية لذا نرى أن تاريخ علم الفلك يزخر بأمثلة كثيرة للتغير والتحول الذي يطرأ على إدراك العلماء من جراء التغير الذي يصيب النموذج.

- لنعد إلى مثال من تاريخ الكهرباء ففي القرن السابع عشر كان علماء الكهرباء يدعون أنهم يرون برادة الحديد تتطاير منبعثة من الأجسام المكهربة، عكس المحدثون فإنهم وأمام هذا المشهد سيرون ظاهرة من ظواهر البنذ الكهربائي المستقر (الكهروستاتيكي) (Electro-Statique) عوض أن يروفيه (تطايرا ميكانيكيا أوجاذبيا)، فقد تطورت أدوات الرؤية حول الكهرباء في مطلع القرن الثامن عشر، بعد ما تم استيعاب نموذج (فرانكلين) وحصلت بعض الآثار التي يولدها

---

[1]- توماس كون: بنية الانقلابات العلمية، ص 149.

الحث الكهربائي (أي نقـل القـوة الكهربائيـة أوالمغناطيسـية إلـى جسم آخـر دون اتصـال مباشـر) علـى أوصـاف جديـدة حـتى يتـم الوقوف على بعضها واكتشف لأول مرة.[1]

- وكمثال شبيه بانقلاب الرؤية التي حدثت في تاريـخ علـم الفلـك والكهرباء نـذهب إلـى الكيميـاء، فقـد سـبق وأن ذكرنـا سـابقا أن لافوازييه (Lavoisier) رأى الأكسجين حيثما كـان "بريسـتلي" يـرى هواء انتزع منه الفلوجستيك وحيث لم ير الآخرون أي شيء على الإطلاق، غيـر أن لافـوازييه غيـر أسـلوبه فـي رؤيـة العديـد مـن العناصر، ونتيجة اكتشـافه للأكسـجين انتهـى بـه الأمـر فـي نهايـة المطاف أن يرى الطبيعة بشكل مغاير "فبدت الطبيعة في عينيــه مختلفة" فاشتغل في عالم مختلف تماما عكس ما كان عليه.

- وكمثال آخر عن الإنقلابات العلمية التي حدثت في تاريـخ العلـم مثال غاليلي حـول ظـاهرة الجسـم المتأرجـح: منـذ عهـود غـابرة شاهد الناس أجسام ثقيلة معلقـة بخيـط أوسلسـلة معدنيـة وهـي تتأرجح يمينا وشمالا إلى أن ينتهي بها الأمر إلى السكون التام.

بينما أرسطوفسّر ذلك بأن الأجسام الثقيلة تتحـرك بطبيعتهـا مـن أعلى إلى أسفل ثم ما تلبث أن تسكن في مكانها الطـبيعي، هـذه الظاهرة – ظاهرة الجسم المتأرجح – بأنهـا مجـرد سـقوط. لكنـه سقوط تكتنفه صـعوبات تتمثـل فـي أن الخيـط أوالسلسـلة الـتي تشده إلى أعلى تعوقه عن إكمال السـقوط إلـى أسـفل وتحقيـق السكون المنشود، مما يجعله لا يحقق ذلك إلا بحركة معقدة وفي زمن أطول.[2]

---

[1]- المصدر السابق، بنية الانقلابات العلمية، ص 151.

[2]- *A.Koyré, Etudes Galiléennes (Paris, 1939) P.P. 46.47.*

- أما (غاليلي) 1564-1642(Galilée(فقد رأى في الجسم المتحرك بندولا. رأى جسما قادرا تقريبا على أن يكـرر نفـس الحركـة إلـى مالا نهاية، كما لاحـظ أنـه يتـوفر علـى خـواص أخـرى تتـوفر فـي البنـدول ممـا مكنـه مـن أن يفسـرها ببعـض المفـاهيم المتعلقـة بالحركـة. فقـد اسـتخلص أن خـواص البنـدول علـى اسـتقلال مـع سرعة السقوط وعدم تبعيتها للوزن، وعلـى العلاقـة القائمـة بيـن العلوالعمودي والسرعة النهائية لتدحرج الجسم فـي حركـة نازلـة فوق سطوح مائلة. [1]

ولما حدث هذا التحول في الرؤية ؟ يبدوا أن عبقرية غاليلي مكنته من رؤية الظواهر الطبيعية بمنظار مختلف عما كانت عليه الرؤية الأرسطية للجسم المتأرجح ولم ينشأ البندول إلا بعـد انقلاب فـي الرؤية أفرزه تغييـر النمـوذج القـائم، ذلـك أن الموضـوعات الـتي نجمـت عنهـا حالـة الأزمـة بالصـعوبات الناجمـة عـن القـول أن: "أرسطو" و"غاليلي" حين نظرا إلى الأحجـار المتأرجحـة، بمنظـار مختلف حيث كان يـرى أرسطوفيها سـقوطا معاقـا،بينمـا غـاليلي رأى فيها بندولا.

- فليس من الممكـن رد مـا يحـدث خلال إنقلاب علمـي إلـى أنـه مجرد إعادة تأويل لمعطيات ثابتة، فالمعطيات ليست ثابتة بشكل لا يقبل الجدل.[2]

- من خلال هـذه الأمثلـة نـرى أن كـل نمـوذج يقـدم رؤيـة خاصـة للكون، فنموذج أرسطومثلا كـان إلـى الكـون بوصـفه مكونـا مـن جزئين متناقضين: العالم السفلي والعالم العلوي، لذلك لم يــتردد توماس كون في القول "أن النماذج المتنافسة تعيش في "عوالم

[1] - *Ibid ; P. 51.*

[2]- توماس كون: تركيب الثورات العلمية، ص 140.

مختلفة"، كما شبه الانتقال من نموذج إلى آخر بتحول في "إدراك الشكل" أو"انقلاب ديني".

- فعملية تقصي الحقائق العلمية هي عملية تحولات فـي النمـاذج، مثل التحولات التي حدثت في علم البصريات (الفيزياء))من يونغ Young وفرنسـ يل Frenel إل ى بلانـــك Plank وأينشـ تين Einstein) يعتبرها كون انقلابات علمية، وهذا التحـول مـن نمـوذج لآخـر فـي طريق الانقلاب هوالنموذج التطـوّري (Le Pardigme Evolutionnel) المعتاد للعلم الناضج.

- ومن جهة أخرى ينطلق كل نمـوذج مـن أسـئلة خاصـة، فكيميـاء الفلوجستيك (Phlogistique) مثلا كـانت تنطلـق مـن أسـئلة تتعلـق بوزن الفلوجيستيك معتبرة إياه الأسئلة المشروعة والوحيدة، غير أن هذه الأسـئلة بـدت للافـوازييه أسـئلة زائفـة اسـتبدلها بأسـئلة أخرى بدت له الحق بالشرعية.

- معنى هذا أن كل نموذج يعتمد على معايير خاصة بـه، فـإذا كـان نموذج (أرسطو) مثلا ينظر إلى الحركـة بوصـفها سـيرورة ناجمـة بالضرورة عن علّة فإن نموذج غاليلي اعتبرها حالـة لا تحتـاج إلـى علّة.

- وحـتى تقبـل نظريـة علميـة كنمـوذج يجـب أن تبـدوا "أفضـل" النظريات التي تنافسها، لكن ليس معنى ذلك أنها ملزمة بتفسـير جميع الحقائق العلمية التي تواجهها فهي تنطلق من مبـدأ مفـاده: "أن المعرفة هي دائما تقريبية" (Une Connaissance Approchée).

- فإن أي اكتشاف جديد هوفي نهاية النموذج السـائد أي تحطيمـه وإعادة بنائه من جديد فيقول كون: "إن ما كان يبدوا لرجل العلـم

قبل الانقلاب في صـورة بـط، أصـبح يبـدوا لـه بعـدها فـي صـورة أرنب".[1]

- فقد أثار كون إشكالية على وجه الخصوص مفادها أن الانقلابات العلمية فعلا أفرزت نمـاذج جديـدة، لكنهـا ليسـت بالضـرورة أنهـا أوجدت حلولا للأزمات القائمة، وهنا اللاتطـور واللاّ إكتمـال* (Incomplétitude)ـ لأن الأزمات هي الأخرى تتطور وتنمومع الانقلابـات، فكل جديد يعمل في ثناياه أزمـة أخـرى تـدعوا إلـى قيـام نمـوذج آخر.

- فعندما تحدث كون عـن مواجهـة العلمـاء لمسـالة الشـذوذ فـي العلـم (أي الأزمـات) تعـددت تفسـيراتهم واسـتاءوا كـثيرا، وفـي تعبيرهم عن هذا الإيستياء رجعوا هم الآخرين إلى الفلسفة، فهـي دلالة كبرى على الإنتقال مـن البحـث العـادي إلـى البحـث الشـاذ (الأزمـة) بـل ذهـب أبعـد مـن ذلـك عنـدما أكـد أنـه علـى أسـاس الفلسفة يعتمد تصور العلم العادي أكثر من اعتمـاده علـى وجـود الانقلاب العلمي. لكـن الانقلابـات العلميـة تنجـب معـارف جديـدة لأنها تغير التقاليد العلمية المألوفة، ويصبح العلماء مرغميـن علـى تغييـر نظراتهـم مـرة أخـرى ليتمكـن لهـم التحقـق مـن الوقـائع الجديدة. وعليـه سـتتغير حتمـا نتائـج بحـوثهم ويكتسـبون خـبرات جديدة لهـذه الرؤيـة مـن الملامـح الكـبرى لتقـدم العلـم، فظهـور نموذج جديد يلغـي بالضـرورة النمـوذج القـديم أي يفـرض القـول بالانتقال الانقلابي والثوري.

---

[1]- *T.Kuhm, La révolution des structures scientifiques, p111.*

* اللااكتمال: نقول مثلا استحالة البت ما إذا كانت قضية في المنطق صحيحة أوخاطئة.

- فستنتج مما سبق أن "توماس كون" يعتبر كتابه "بنية الانقلابـات العلمية" ووظائفها الـتي تقـوم بهـا فـي تقـدم العلـم، مؤكـدا منـذ البداية أن الانقلابات العلمية ينظـر إليهـا علـى أنهـا "حلقـات غيـر تراكمية مـن مسلسـل التقـدم العلمـي تتـم مـن خلالهـا الإطاحـة بشكل كلي أوجزئي بالنموذج القـائم وإحلال آخـر متعـارض معـه، محله". [1]

معنى هذا أن كون ضد التصور التراكمي بـالعلم الـذي يتمثـل فـي تراكم المعارف، فكون يـرى أن التقـدم العلمـي يتمثـل مـن خلال الانقلابات العلمية معنى هذا أن الانقلاب عامل تقدم في العلم.

- وعليـه لا يمكـن اعتبـار تقـدم العلـم يسـير حسـب خـط يحكمـه منطق التراكم بمعنى أن الظواهر الجديدة لا تقوم حينما تظهر إلا بتكريس النظام السائد، والمعارف الجديدة تأتي في تاريـخ العلـم لتحل محل الجهل.

- إن اسـتيعاب معطيـات جديـدة يتطلـب باسـتمرار التخلـي عـن النموذج السابق، مما ينجـم عـن ذلـك مـن صـراع بيـن المـدارس المتنافسة بخصوص تفسير تلك المعطيات وغيرها، ويعني هـذا أن تطور المعرفة العلمية تطورا تراكميا، يضاف إليـه الجديـد ليكملـه نادرا ما يحـدث، فـالعلم لا يتطـور حسـب النمـوذج الـذي يطرحـه التصور التراكمي بل ربما يتطور بوثيرة مغايرة.[2]

فـالتطور السـريع الحاصـل بفعـل الـتراكم أحـدث صـعوبة علـى مؤرخي العلم لإنجاز الوظائف، فهم "يخطئون" في تصـورهم بـأن العلــم يتطــور بفعــل تراكــم الاكتشــافات الفرديــة والابتكــارات الشخصية فالتطور العلمي ليس عملية تراكم.

---

[1]- سالم يقوت: مفهوم التقدم في العلم، ص 20.

[2]- المرجع السابق، ص 22.

إن البحث السوي (العلم العادي) هـوبحث تراكمـي مـن حيـث أن الممارسة العلمية لا تحتمل اكتشافا جديـدا ممـا يفرضـه النمـوذج القائم، وفي هذا السياق يحصر "كون" ثلاث أنماط مـن الظـواهر في بناء نظريات جديدة:

النمط الأول: ويشـتمل علـى الظـواهر الـتي سـبق أن وجـدت تفسيرها في النماذج القائمة، وناذرا ما تمد العلمـاء بمـبرر يمكـن اتخاذه أساسا لبناء نظرية جديدة.

أما **النمط الثاني**: من الظواهر فيشمل ظواهر تجد ملجأها فـي النموذج القائم، لكن فهم جزئياتهـا وتفاصـيلها يتطلـب مزيـدا مـن التدقيق لإضفاء مزيد من الدقة على النموذج القائم.

النمط الثالث: أي الظواهر الشـاذة والـتي تتسـم أساسـا بعـدم اسـتيعابها مـن طـرف النمـاذج القائمـة، وهـذا النمـط وحـده مـن الظواهر الذي تتمخض عنه نظريات جديـدة فـي عمليـة اسـتيعاب الظواهر وتفسيرها[2].

- والملاحـظ أن ضـرورة تغييـر المفـاهيم المتداولـة لعبـت دورا حاسما في الهزة الإنقلابيـة الـتي أحـدثتها نظريـة النسـبية "مثـال الإنتقال مـن الميكانيكـا النيوتونيـة إلـى الميكانيكـا النسـبية وكـأنه زحزحة لشبكة المفاهيم التي كان من خلالها رجال العلم ينظرون إلى العالم".[1]

- فإن أغلب الاختلافـات الظـاهرة بيـن النظريـة العلميـة القديمـة والنظرية الجديدة هي اختلافـات واقعيـة ومتعارضـة بحيـث يقـوم

---

[1]- توماس كون: تركيب الثورات العلمية، ص

الجديد على أنقاض القديم مما يجعل التوفيق متعذرا، فالنمـاذج لا تختلف بمضمونها فحسب بل تتجه صوب العلم الذي أفرزها.[1]

- فعقب قيـام نمـوذج جديـد يحـدث انقلاب فـي معـايير الصـلاحية ومقـاييس حـل المشـكلات ومسـتويات الحـل، وفـي المبـادئ والمفاهيم والقوانين، فتاريخ العلوم هوتاريخ تشكيلات نموذجية.

- إن النماذج حين يصيبها تغيـر وتحـول، فـإن العـالم نفسـه يتغيـر بتغيرها، فتحـت مظلـة نمـوذج جديـد وبإيحـاء منـه يتبنـى العلمـاء أدوات جديدة، أي أن التغيير الحاصـل فـي النمـوذج يجعـل نظـرة العلمـاء لمجـال أبحـاثهم تتغيـر جملـة وتفصـيلا[2]. معنـى هـذا أن العلماء وعقب كل انقلاب يصبحون أمام ضرورة التعامل مع عالم جديد ومغاير.

المبحث الثاني: فكرة التقدم في العلم "وجهة نظر كون"

إن الهدف من هذا المبحث وغرضنا منه هوتفحص جواب "توماس كون" (TH.KUHN) عن سؤال يحتل الصدارة فـي مجمـل مؤلفـاته، كما يشكل النقطة الرئيسية في جل مناحي تفكيره ألا وهو: كيـف يتقدم العلم ؟ وبأي معنى يمكننا الكلام عن وجود تقدم في العلـم ؟ وهل يتقدم العلم بشـكل تراكمـي ومتتـالي أم أنـه يتقـدم علـى نحوإنقلابي وثوري ؟

---

[1]- المرجع نفسه، ص 24.

[2] - *T.Kuhm, La révolution des structures scientifiques, p.89*

- لقد أثارت هذه الأسئلة نقاشات كـثيرة وحـادة أفـرزت مـوقفين متعارضين:موقف ينظر إلى التقدم فـي العلـوم بوصـفه سـيرورة متصلة ومتواصلة وهوالتصور التراكمي للتقدم [*]وتصور ثاني ينظـر إليه بوصفه مسارّا متقطعا وهوالموقف الثوري"[*]. تتخلله إنقلابـات حقيقية ويسمى أنصار الموقف الأول وصف التقدم فـي المعرفـة العلمية بـ: "التطور" (Evolution) في حين يسمى الموقـف الثـاني والذي سماه كون بــ: الثـورة (Révolution)وهـي مقابلـة للتطـور: فهـي سـريعة، بينمـا التطـور بطيـء وهـي تحـول وتغيـر مفـاجئ وعنيـف يظهـر فـي ظـاهرة مـا سـواء كـانت علميـة أوسياسـية أو...إلخ، أمـا مفهـوم الثـورة العلميـة فينطبـق علـى التغيـر الـذي يصـيب الجهـاز المفـاهيمي لعلـم مـن العلـوم خلال فـترة زمنيـة محددة، حيث يضطر العلماء إلى التخلي عن تصـوراتهم (فـروض- نظريات- قوانين) وذلك لعدم قـدرتها علـى حـل المشـكلات الـتي تتعلق بـالظواهر الجديـدة، فتومـاس كـون اسـتعار هـذا المفهـوم ليسقطه على الإنقلاب الذي يحدثه اكتشاف مـا وهـذا لا يعنـي أن كل اكتشاف هوثورة والعكس.

- فعلى حد تعبير كون: الانتقال الناتج إلى نموذج جديـد هـوانقلاب علمي، فمصطلحات الثورة "أو" العلم الشاذ " قد تبـدوا متشـابهة والأهم من ذلك أن أي من اللفظين لا تبدوا أنها تحمل معنى أكـثر

- يرى هذا التصور التراكمي أن التقدم العلمـي يتمثـل فـي تراكـم المعـارف والنظريـات فتكون النظرية الجديدة هي الثالي للنظرية السابقة، وتكون كل نظرية جديدة هي محاولـة لإصلاح حالات شاذة (Anomalies) تواجه النظريـة القديمـة، فـتراكم الحقـائق يـؤدي إلـى تقدم المجتمع (التجريبيون الكلاسيكيون: فرنسيس بيكون)، و(عقلانيـوالقرن السـابع عشـر ديكارت).

* - التصور الثوري: وهوعكس التصور التراكمي يرى أن التقـدم العلمـي يتمثـل م ن خلال الثورات العلمية، وتوري قد يعني: التحـول- الانقلاب- التغييـر- الثـورة- التصـحيح- القطيعـة- الانتقال- التنافس- تثوير العلم (ثورية العلم عند فلاسفة القرن العشرين).

من العلم غيـر العـادي، معنـى هـذا أن "الثـورة" و"العلـم الشـاذ" شيء واحد.

وهي ثورة تحير بعض القراء على الأقل وهـي لا تحتـاج إلـى ذلـك فعلا، ونحـن علـى وشـك اكتشـاف أن (ثـورة) متشـابهة متميـزة بنظريات علمية[1]

- وسنحاول في هذا المبحث إلقاء الضوء على تصور كون للتقــدم العلمي من جهة نظره وكما بلـوره فـي كتـابه التـاريخي "تركيـب الثورات العلمية " على وجه الخصوص[2]

- فيكاد القارئ يصادف هذه الأسئلة السابقة فـي جميـع صـفحات كتـابه: بنيــة الانقلابــات العلميــة***(Révolutions des Structures Scientifiques) متقمصـا أشـكالا وألوانـا تـتراوح بيـن نقـذ التصـور التراكمي للتقدم، وبين طرح أسـئلة بنيـة (طبيعـة) التقـدم نفسـه خصوصا في

الفصول الأربعة الأخيرة من الكتاب وبالضبط من الفصل التاسـع: حيث تتناول طبيعة الإنقلابات العلمية وضرورتها[3].

- ويرجع السبب في ذلك إلى الأهمية البالغة التي أصبح يتمتع بهــا هذا التصور (الثوري/ الانقلابي).

---

[1]- Larousse du 20ème siècle : librairie la rousse : France (1982). Tome. 5. P.1059

[2]*** نشر كون خمسة كتب وعدد كبير من المقالات إبان حياته غير أن الكتاب الذي حضي باهتمام أكبر هوبنية الانقلابات العلمية. إذ ترجم الى 16 لغة وأصبح يشكل مرجعا أساسيا في مجالات معرفية مختلفة مثل علوم التربية، والتاريخ، علم النفس، والتاريخ، وفلسفة العلوم طبعا
نشره أولا في موسوعة عالمية للعلوم الموحدة (مونوغرافيا) تم نشر في شكل كتاب من طرف جامعة شيكاغو(1970)، ونحن سنعتمد على الترجمة (Flammarion, Paris 1983). الفرنسية

[3] T.kuhn: la révolution des structures scientifiques 1983, p 92

فإن الحديث عن تصور كون لسيرورة التقدم في العلم ترجع إلـى الحديث عن مختلف مكونات هذه الخطاطة هي كالآتي:

1- مفهوم النموذج: (Le Paradigmes) [1]

يشكل النموذج المفهوم الأكثر أصالة ومركزية في خطاطة كون للتقدم العلمي ولم يحض بتحديد واحـد ومحـدد بـل خصـه صـاحبه بتحديدات أساسية التي من شأنها أن تقربه إلى الأذهان.

■ يعرف كون النموذج بالقول: "باختيـاري الكلمـة [**Paradigme**] أريد أن أوحي أن بعض الأمثلة المعترف بها من العمل العلمي الحقيقـي والـتي تنطـوي علـى قـانون ونظريـة وتطـبيق وجهـاز تجريبي، تقدم نماذج تنشأ عنها تقاليد خاصة ومنسجمة من البحث العلمي، كتلك التي يقـدمها المؤرخـون تحـت عنـاوين "علـم فلـك بطليمــوس" "وعلــم فلــك كوبرنيــك" و" الــديناميكا الأرســطية" و"الديناميكا النيوتونية" و" البصريات الذرية"[2].

وبذلك فإن مصطلح نموذج يشير لدى كون إلى النظريات العلمية الـتي قـدمت اكتشـافات توسـم عـادة بالتاريخيـة مثـل: نظريـة بطليمــوس، ونظريــة كوبرنيــك فــي علــم الفلــك، ونظريــة أرسطوونظرية نيوتن ونظرية أنشطين في الفيزياء وإجمالا تتميـز هـذه النظريـات بكونهـا تتقاسـم مجموعـة مـن الصـفات البـارزة أهمها:

أ. من **حيث الشكل**: كانت تلك النظريات تقدم سابقا فـي كتـب وسـميت بالمعـالم التاريخيـة مثـل كتـاب الفيزيـاء لأرسـطووكتبا المجسطي لبطليموس وكتاب الدورات لكوبرنيك وكتابي المبـادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية ومقال في البصـريات لنيـوتن. ومنـذ

---

[1]- اختلف الباحثون العرب حول ترجمة مصطلح Paradigme لدى كون، فمنهم مـن ترجمـة بـ "نظرية" ومنهم من ترجمة بـ"نموذج" ومنهم من ترجمة بـ"نموذج إرشادي" و" نمـوذج" وبـ "إبدال" ومنهم من اكتفى بتعريبه مستعملا "براديم".

[2]- *T. Kuhn, la structure des révolutions scientifiques, p 26*

بداية القرن التاسع عشر، أصبحت تلك النظريات تنشر في شكل مقالات بالمجلات العلمية المتخصصة أوفي كتب علمية موجزة.

ب. من **حيث المضمون:** تكون كـل نظريـة تسـتحق حقـا نعـت نمـوذج مـن مجموعـة مـن الفرضـيات النظريـة وبعـض القـوانين (أومثل ما سـماه لاكـاتوش (**Imre Lakatos**) بــ"النـواة الصـلبة" لبرنامج بحث ما)، كما تنطلـق مـن بعـض المبـاديء الميتافيزيقيـة العامة وتتوفر على مناهج وتقنيـات تجريبيـة تسـمح بتطـبيق تلـك الفرضيات والقوانين على ظواهر طبيعية مختلفة.

ت. مـن **حيـث الوظيفـة**: تشـكل كـل نظريـة- نمـوذج نقطـة انطلاق للأبحاث العاديـة اللاحقـة. فهـي إذن النظريـة الـتي تـؤطر وتوجه الأبحاث اللاحقـة الـتي تنـدرج فـي مـا سـماه كـون بـالعلم العادي. إنهـا لا تقـدم الفرضـيات والقـوانين والمناهـج والمبـاديء الميتافيزيقية التي توجه البحث اللاحق فحسب، ولكنها تحدد أيضـا "مشاكله المشروعة".

ث. من **حيث القيمة:** تتمتع كل نظريـة- نمـوذج بقيمـة نسـبية. فمن جهة لا يظهر البراديم مكتملا، في حلـة نهائيـة، ولكنـه يظهـر ناقصا ويكـون بالتـالي بحاجـة إلـى مزيـد مـن البلـورة والتـدقيق. ولذلك، كتب كون: "يجـب علينـا أن نـدرك أن النمـوذج يمكـن أن يكون محدودا عند ظهوره...إنه مفهـوم مـوجه لأن يهيكـل ويـدقق في ظروف جديدة، أي أكثر دقة[1]. ومـن جهـة أخـرى لا يمكـن لأي نموذج أن يحل كل المشاكل القائمـة ويحقـق بالتـالي نجاحـا تامـا منذ ظهوره، ولكنه يكتفي يتقديم مجرد "وعد بالنجاح".[2]

---

[1]- T.Kuhn, La structure des révolutions scientifiques, p.26.

[2]- "تكتسب البرديمات حقها في الوجود لكونها تنجح، أكثر من النظريات المنافسة لها، في حل بعض المشاكل التي أصبح مجمع المتخصصـين ينظـر إليهـا بوصـفها أوليـة... إن نجـاح براديم ما يكون، في البداية وفي جانب كبير منه، وعدا ناجحا" المرجع نفسه ص.40

- النموذج علامة على نضج المجالات المعرفية:

يكشف تاريخ العلوم أن عـددا مهمـا مـن المجـالات المعرفيـة لـم تتمكـن مـن بلـورة نمـوذج خـاص بهـا إلا فـي فـترة متـأخرة مـن تاريخها، الشيء الذي سمح لكون باستنتاج أن بلـورة نمـوذج فـي مجال علمي معين تشـكل علامـة علـى نضـجه. وهـذا مـا وضـحه بقوله:". .. يمكن أن يوجد بحث علمي بـدون نمـوذج... إن امتلاك نموذج مـا. .. هوعلامـة علـى نضـج فـي تطـور أي مجـال علمـي[1] ولتوضيح هذا الموقـف، يقـدم كـون بعـض الأمثلـة المسـتقاة مـن تاريخ العلوم نذكر منها مثال البصريات.

لقـد بلـور كتـاب نيـوتن مقـال فـي البصـريات أول نمـوذج فـي البصريات. وبعد ذلك، استبدل هذا الأخير بنموذج فرينـل (Fresnel) ويونغ (Young) في بدايـة القـرن التاسـع عشـر، ثـم اسـتبدل هـذا الأخيـر بنمـوذج وأينشـتين وبلانـك (M.Plank) فـي بدايـة القـرن العشرين. وبذلك، فإن البصريات مـا بعـد النيوتنيـة تقـدم نموذجـا للتطور الطبيعي للعلم الناضج. وهذا مـا أكـد عليـه كـون بـالقول: "تشكل هـذه التحـولات المتتاليـة للنمـاذج فـي مجـال البصـريات ثورات علمية". كما أن الانتقال من نموذج إلى آخر بواسطة ثورة هوالنموذج العادي لتطـور علـم ناضـج "[2]. وفـي مقابـل ذلـك، لـم تتطور البصريات ما قبل النيوتية وفق هـذا النمـوذج. فمنـذ القـدم وإلى حدود القرن السابع عشر، عرفت البصـريات عـدة نظريـات متنافسـة دون أن تتمكـن أيـة نظريـة منهـا أن تبسـط نفوذهـا وتفرض نفسها بوصفها نموذجا. ومن ثمة انتهى كـون إلـى القـول باستحالة إطلاق نعت علم على البصريات ما قبل النيوتية. صحيح، يضيف كون: "أن هذه البصريات قدمت بعض المساهمات القيمـة

[1]- المرجع نفسه،ص.27
[2] -المرجع نفسه،ص.28

(مفاهيم ووقائع وتقنيات)، استفاد منها نيوتن كثيرا وجعلتها جديرة بالاهتمام، لكنها ظلت ميدانا للفوضى والاضطراب في غياب نموذج مؤطر وموجه لها[1].

- إن ما قيل عن البصريات ما قبل النيوتنية ينطبق على كل المجالات المعرفية الأخرى مثل الفيزياء قبل أرسطووالستاتيكا (la Statique) قبل أرخميدس(Archimède) والكيمياء قبل بويل (Boyle) فلا يمكن لأي مجال معرفي أن يتحول إلى علم ما لم يبلور نموذجا خاصا به أوعلى حد تعبير كون، " لا يمكن لأي تاريخ طبيعي أن يؤول في غياب حد أدنى ضمني من القناعات النظرية والمنهجية المتداخلة التي تسمح بالانتقاء والتقويم والنقد"[2]. الشيء الذي يسمح باستنتاج أن كون يجعل من مفهوم النموذج معيارا للفصل بين العلم واللاعلم. والواضح أن الأمر يتعلق بموقف متعارض كلية مع الموقف الوضعاني الذي يجعل من القابلية للاختيار التجريبي (La vérifiabilité empirique) معيارا للفصل بين العلم واللاعلم ومع موقف بوبر الذي يجعل من القابلية للتكذيب (La falsifiabilité) معيارا للفصل بين العلم والعلم الزائف (La pseudo-science).

---

[1] -في غياب "أية مجموعة نموذجية من المناهج والظواهر التي [تجعل العالم] يشعر أنه مضطر لاستعمالها وتفسيرها" (المرجع نفسه، ص.29) اتسمت تلك البصريات بصراع حاد بين مختلف التصورات القائمة آنذاك أدى إلى جملة من المنزلقات المنهجية، ذلك أن ملاحظة الظواهر كانت تتم عن طريق الصدفة وبانتقائية فجة وركزت على الظواهر البسيطة. فمن جهة، كتب كون: " في غياب نموذج أونظرية تطمح في أن تكون كذلك فإن كل الوقائع التي يمكن أن تلعب دورا في تطور علم ما قد تبدوعلى درجة واحدة من الأهمية، وبالتالي فإن ملاحظة الوقائع تمت، في البدايات الأولى، عن طريق الصدفة..."(المرجع نفسه،ص.31). ومن جهة أخرى، كان العلماء يتعاملون مع الموضوع بحرية تامة، إذ كانوا منشغلين بانتقاء الوقائع التي تدعم تصوراتهم وتدحض تصورات الخصوم. وعلاوة على ذلك، انصبت ملاحظاتهم على الظواهر البسيطة على وجه الخصوص.

[2]- المرجع نفسه، ص 32

لقد شكل تصور كون للنموذج، كما قدمه في النسخة الأصلية من كتابه بنية الثورات العلمية، مصدر معظم صعوبات هذا الكتاب وموضوع معظم الانتقادات التي وجهت إليه[1]. ولذلك، عمد كون إلى إدخال بعض التعديلات عليه في ملحق أضافه إلى كتابه سنة 1969.[2] ويمكن أن نوجز أهم الإضافات والتعديلات الواردة في هذا الملحق على النحو التالي:

1 -ضرورة الفصل بين النموذج والمجموعة العلمية:
يسمح كتاب بنية الثورات العلمية باستنتاج ان تصور كون للنموذج يؤدي بالضرورة إلى حلقة مفرغة، ذلك أنه يعرف بالنموذج بالاستناد إلى مفهوم المجموعة العلمية والعكس بالعكس. إن النموذج، كتب كون: "هوالقاسم المشترك بين أعضاء مجموعة علمية ما. وفي مقابل ذلك، تتكون مجموعة علمية ما من أشخاص يستندون إلى نفس النموذج "[3]. ولتفادي هذه الحلقة، عاد كون، في الملحق والأعمال اللاحقة، ليؤكد على ضرورة الفصل بين مفهومي النموذج والمجموعة العلمية: "يمكن، بل ويجب عزل المجموعات العلمية دون لجوء مسبق إلى النماذج، كما يمكن اكتشاف هذه الأخيرة، بعد ذلك، من خلال دراسة منفصلة لسلوك أعضاء مجموعة ما[4]. ويرجع هذا الخلط، حسب كون، إلى كونه استعمل النموذج بمعنيين مختلفين في جزء هام

---

[1]- لم يتردد كون نفسه في الاعتراف بذلك،إذ كتب "يجد عدد مهم من الصعوبات الكبرى للنسخة الأصلية من كتابي أصله في مفهوم النموذج"، المرجع نفسه، ص 207.

[2]- كتب كون هذا الملحق بإيعاز من تلميذه ناكاياما Shigeru Nakayama الذي ترجم كتاب بنية الثورات العلمية إلى اللغة اليابانية (أنظر المرجع نفسه، الهامش 1، ص 206). ويروم هذا الملحق الرد على الانتقادات التي وجهت إلى هذا الكتاب والتي تمركزت حول مفهوم النموذج.

[3]- *T.Kuhn, la structure des révolutions scientifiques, p 208*

[4]- المرجع نفسه،ص.208

من الكتاب. فمن جهة، استعمله بمعنى عام يشـير إلـى "مجمـوع المعتقدات والقيم المعترف بها والتقنيات المشـتركة بيـن أعضـاء مجموعـة معطـاة" [1] ومـن جهـة أخـرى، اسـتعمله بمعنـى خـاص ومحدد يشير إلى " عنصر منعزل مـن هـذا المجمـوع ". وإذا كـان النقاد قد ركزوا على المعنى الأول الـذي يـؤدي فعلا إلـى الحلقـة المشار غليها، فإن كون يؤكد أنه يميل إلى المعنى الثـاني بوصـفه المعنى الأدق والأعمق على المستوى الفلسفي على الأقل.

- **المصفوفة المجالية** (La matrice disciplinaire) عملا علـى تفادي الخلط الـذي أثـارته كلمـة نمـوذج، يقـترح كـون اسـتبدالها بعبـارة المصـفوفة المجاليـة. وتتكـون هـذه المصـفوفة مـن عـدة عناصر أهمها:

- **التعميمات الرمزية** (Les généralisations symboliques) يقصد كون بالتعميمات الرمزية تلك العبارات المقبولة والمستعملة مــن قبل أعضاء المجموعة العلمية دون مناقشة. وقد تلك

التعميمـات الرمزيـة فـي صـيغ رياضـية مثـل **F= ma** (القـانون الأساسي للديناميكا) و **U=RI** قانون" أوهـم" **(Ohm)**، وقـد تقـدم باللغـة الطبيعيـة مثـل "الفعـل يسـاوي رد الفعـل". وفـي جميـع الحـالات، تشـكل التعميمـات الرمزيـة موضـوع إجمـاع أعضـاء المجموعة العلمية، غير أن هذا الإجمـاع لا يقـوم بالضـرورة علـى التـأويلات الفيزيائيـة الممكنـة لهـا، وإنمـا يتأسـس علـى صـورها الرياضية. ومن جهة أخرى، تشكل هذه التعميمـات نقطـة انطلاق لكل الأعمال المنجزة أوالتي يمكـن أن تنجـز فـي إطـار النمـوذج القائم.

[1] -المرجع نفسه،ص.207

● **النماذج الميتافيزيقية**: لقد سبق لكون أن أكد على قيام النموذج على بعض الفرضيات الميتافيزيقية في بعض المقاطع من كتابه الأصلي "النماذج الميتافيزيقية" أو"الجزء الميتافيزيقي من النماذج". يعود في الملحق ليؤكد على حضور هذا البعد الميتافيزيقي. وليحاول تحديد المقصود به بالدقة المطلوبة. إنه يقصد به مجموعة النماذج أوالصور التي يستعملها أعضاء المجموعة العلمية[1]. وقد تكون هذه النماذج أنطولوجية أواستكشافية: تكون نماذج أنطولوجية عندما تتخذ شكل فكرة واصفة لموضوع الدراسة مثل الاعتقاد بكون "الحرارة هي الطاقة الحركية لأجزاء الأجسام"، أوالاعتقاد بكون "كل الظواهر المدركة ناجمة عن تفاعل الذرات أوعن تأثير القوى على المادة". وتكون النماذج استكشافية عندما تتخذ شكل وسيلة ناجعة لتوجيه البحث مثل تشبيه سلوك "الشبكة الكهربائية بشبكة الكهربائية بشبكة هيدروديناميكية" في حالة توازن، أوتشبيه سلوك "جزئيات الغاز بكرات بليار صغيرة ومطاطية تتحرك بالصدفة". وفي جميع الحالات، فإن كل النماذج تضطلع بنفس الوظيفة: إنها " تقدم للمجموعة مجازات أوتمثيلات مفضلة أومسموح بها "، كما أنها تساهم في تحديد وضع الألغاز القائمة وأهمية كل واحد منها. ومع ذلك، تجب الإشارة إلى أن أعضاء المجموعة العلمية لا يستندون بالضرورة نفس الأهمية للنماذج الميتافيزيقية، وبالتالي فإن الإجماع حولها لا يرقى إلى مستوى الإجماع حول التعميمات الرمزية.

● **القيم:** يعترف كون أن اهتمامه الضعيف بعنصر القيم في النسخة الأصلية لكتابه " بنية الثورات العلمية" شكل إحدى نقط ضعفه البينة لكونه لم يعكس الأهمية الخاصة لهذا العنصر. فمن

[1]- إذا قمت بإعادة كتابة هذا الكتاب، سأصف هذا الانخراط [في بعض المعتقدات] بوصفه اعتقادا ببعض النماذج الخاصة"، المرجع نفسه، ص.218.

جهـة، لا تهـم القيـم مجموعـة علميـة بعينهـا، وإنمـا تتقاسـمها مجموعات علمية مختلفة، وبالتالي فهي تسـهم فـي منـح العلمـاء الشعور بالانتماء إلـى مجموعـة واسـعة. ومـن جهـة أخـرى، تـبرز أهمية هذه القيم في حالـة الأزمـة، عنـدما يجـد العلمـاء أنفسـهم مضـطرين للحكـم علـى نظريـة مـا أوالاختيـار بيـن النظريـات المتنافسة.

يقصد كون بالقيم الغايات الـتي تنشـدها كـل نظريـة علميـة حقـة أوالمعايير العلمية المقبولة عموما من طرف العلماء. ولعـل أبـرز هذه القيم هي: أن تسمح النظرية بتنبـؤات دقيقـة، بـل وكميـة إن أمكن، وأن تسمح بصـياغة دقيقـة للألغـاز وإيجـاد حلـول لهـا، وأن تكون منسجمة وبسيطة ومعقولة. وإذا كان العلماء يقبلون عموما بهذه القيم، فإنهم يختلفون كثيرا في تطبيقها. فمن جهة أولى، إن النظرية التي تبدولعالم ما مستوفية لهـذه القيـم قـد لا تبدوكـذلك لعالم آخر

2- ومن جهة أخرى، يختلف العلماء كـثيرا فـي تقـدير أهميـة تلـك المعايير. فمنهم من يعطي الأولوية للبساطة ومنهـم مـن يعطيهـا للانسجام وهكذا دواليك. الشيء الذي سمح لكـون باسـتنتاج " أن تطـبيق هـذه القيـم يكـون غالبـا شـديد التـأثر بالطبـائع الفرديـة والشخصـية والبيوغرافيـة الـتي تفـرق بيـن أعضـاء المجموعـة [1] ومعلوم أن هذا الموقف هوالذي دفع بعض النقاد إلى اتهـام كـون بالسقوط في ذاتانية (subjectivisme) صريحة.

- **الأمثلة المشتركة:** (les exemples communs)ـ :ـ تشـكل الأمثلـة المشـتركة حسـب كـون ، العنصـر المكـون للمصـفوفة

[1] --فمثلا " ما شـكل، بالنسـبة لانشـتين، غيابـا للانسـجام غيـر مقبـول فـي نظريـة الكوانطـا القديمة... لم يكن، بالنسبة لبوهر (Bohr)ـ وآخرين، إلا صعوبة كان الأمل فـي حلهـا بوسـائل عادية قائمة، المرجع نفسه، ص.219

المجالية الأكثر جدة وأهمية. ولذلك خصها باهتمـام اسـتثنائي فـي ملحق 1969. ويقصد كون بالأمثلة المشـتركة المشـاكل والحلـول التي تعرض على الطالب العلمي على مدى فـترة تكـوينه. يتعلـق الأمر بالمشاكل الـتي تقـدم لـه فـي شـكل تمـارين أوفـي شـكل أعمال تطبيقية بالمختبر أوفي شكل أسئلة مذيلة لمختلف فصول الكتـب المدرسـية. تلعـب الأمثلـة المشـتركة، حسـب كـون، دورا حاسما فـي التكـوين العلمـي الجيـد للطـالب وبالتـالي فـي خلـق علماء أكفاء، ذلـك أن تكـوين الطـالب العلمـي ينطلـق عـادة مـن بعض التعميمات الرمزية مثل F= ma ، غير أنه كلما تقدم فـي تكـوينه وكلمـا انتقـل مـن مشـكل إلـى آخـر، كمـا تغيـرت صـيغة التعميمات الرمزية ف. F= ma تصبح mg=m d2s/dts في حالـة السقوط الحر و mg sin =-m1 d2/dt2 في حالة البندول البسيط، وهكذا دواليك إلى أن نصـل إلـى صـيغ جـد معقـدة، فـي الحـالات المعقـدة مثـل الجيروسـكوب (Le gyroscope) يصـعب اكتشـاف علاقتهـا بـالتعميم الرمـزي الأصـلي. ومما لا شـك فيـه، أن هـذا النشاط إذ يسمح للطالب العلمـي بفهـم دقيـق للتعميـم الرمـزي الأصـلي، ويسـمح لـه بضـبط كيفيـة تطـبيقه علـى حـالات أخـرى متزايدة التعقيد، يؤهله للتعاطي مع حالات جديدة بنفس الكيفية.

هذه إذن هي من أهم العناصر المكونة للنموذج بوصـفه مصـفوفة مجالية. هذا لا يمنع مـن وجـود عناصـر أخـرى مثـل القـدرة علـى الاسـتجابة لحاجـة اجتماعيـة أواقتصـادية ملحـة. ومـع ذلـك تجـب الإشارة أن هذه العناصر هي، حسب كون عناصر متداخلة، فصـل بينها بهدف إضفاء قدر من الوضوح على عرضه هذا. فالتعميمـات الرمزيـة مثلا لا تكتسـب دلالتهـا إلـى بالأمثلـة المشـتركة، كمـا لا يمكن الفصل بين القيم والأسس الميتافيزيقية فـي الحكـم علـى نظرية ما.

ومهما يكن من أمر فإن مراجعة كون لتصوره الأصلي للنموذج لم تكن مراجعة جذرية، وإنما كـانت مراجعـة جزئيـة، اتجهـت صـوب تليين وتلطيف ذلك التصور في أفـق احتـواء الانتقـادات الموجهـة إليه[1]. فمن جهة أولى، لم بعد مفهوم النموذج يوحي بالإحالة علـى النظريـات العلميـة الكـبرى حصـرا، بـل أصـبح ينطبـق علـى كـل النظريات المشتملة على العناصر الآنفة الذكر. ومن جهـة أخـرى، لم يعد النموذج مرهونا بإجماع مزعوم لأعضاء المجموعة العلمية. إن القول بكون البحث العلمي العادي محكوما بنموذج ما لا ينفـي وجود اختلافات بين العلماء إلى درجة سمحت لكون بالحديث عن إمكانية وجود نماذج في كل المجالات العلمية. وإضافة إلـى ذلـك، إن تعامـل العلمـاء مـع النظريـات العلميـة لا يسـتند دائمـا إلـى اعتبـارات علميـة صـرفة، وإنمـا تتـدخل فيـه عناصـر بيوغرافيـة ونفسية واجتماعية. الشيء الذي جعل كـون ينفـي وجـود معيـار" للمعقوليـة الشـاملة" ويرفـض مقاربـة بـوبر المنطقيـة الصـرفة للمعرفة العلمية مؤكدا على ضرورة تدخل "علم النفـس" و"علـم الاجتماع" في دراسة هذه المعرفة.

2- العلم العادي:

يعرف كون العلم العادي بالقول: " تشير كلمة العلم العـادي إلـى البحث المعتمد كلية على اكتشـاف أومجموعـة مـن الاكتشـافات التي تنظـر إليهـا مجموعـة علميـة بوصـفها كافيـة لتشـكل نقطـة انطلاق لأعمال أخرى"[2] وبذلك، فإن مفهوم العلـم العـادي يشـير، لدى كون، إلى مجموع الأبحاث التي

---

[1]- اعترف كون نفسه بذلك إذ استهل ملحق 1969 بالقول: "مرت الآن سبع سنوات تقريبـا على نشر هذا الكتاب. وخلال هذا الفاصـل الزمنـي، اسـتطعت فهـم بعـض المشـاكل الـتي يطرحها بفضل ردود فعل النقاد وعملي الشخصي. أعترف الآن أن الطريقة المعتمـدة فـي تقديمها اشتملت على بعض المظاهر الـتي ولـدت بعـض الصـعوبات وسـوء تفاهمـات غيـر مجدية". المرجع نفسه، ص 237.

[2]- المرجع نفسه، ص 25.

تنطلق من نموذج ما وتتم في إطاره. ومن هـذا المنظـور، يمكـن القول إن فيزياء القرن الثـامن عشـر والنصـف الأول مـن القـرن التاسع عشر كانت فيزياء عادية مؤطرة بنمـوذج نيـوتن. وإجمـالا، يمكن حصر مهام العلـم العـادي فـي مهمـتين أساسـيتين: القيـام بـ"عمليات تنظيـف" (Opérations de nettoyage) واسـتكمال بنـاء النموذج وتجسيد وعده بالنجاح.

فمن جهة أولى، ينطلق كل علم عاد من نظرية - نمـوذج بوصـفها نظرية موثوقا بها. ولذلك، فإنه لا ينشغل باكتشـاف وقـائع جديـدة ولا باختراع نظريات جديدة، بل غالبا ما يحـدث أن يغـض الطـرف عن الوقائع الجديدة التي لا تتلائم مع النموذج ويرفـض النظريـات الجديدة التي تشكك فيه. وفي مقابل ذلك ينشـغل العلـم العـادي بما سـماه كـون "عمليـات تنظيـف" الـتي تقضـي بانتقـاء الوقـائع والنظريات التي تتلائم مع النموذج، بل وتدعمه[1] ومن جهة أخـرى، بما أن النموذج لا يظهر مكتملا، ولكنه يقدم مجرد "وعد بالنجـاح" كما أسلفنا الذكر، فإن العلم العادي يتكفل باستكمال مهمـة بنـائه والبرهنة على تفـوقه. وسـعيا منـه لتحقيـق هـذا الهـدف، ينشـغل العلم العادي بعينة محددة الوقـائع والمشـاكل النظريـة[2]، ويركـز بالخصوص على ما سماه كـون بــ"بفـك الألغـاز" (Résolution des énigmes) النموذج. في هذا السياق، يؤكد كون على وجود تشابه كبير بين مشاكل العلم العادي والألغاز. فمن جهـة، إذا كـان اللغـز يشير إلى مشكل ينتظـر حلا، فـإن النمـوذج عـادة مـا يـثير بعـض

[1]- بهذا الصدد كتب كون: "يكرس معظم العلماء كـل جهـودهم، علـى مـدى حيـاتهم العلميـة، لعمليات تنظيف. تشكل هذه الأخيرة ما أسمية العلم العادي. فإن نظرنا إلى هذا الأخيـر عـن قرب، سواء على المستوى التاريخي أوفي إطار المختبر المعاصر، يبـدوا أنـه محاولـة لجعـل الطبيعة تلج الصندوق الجاهز والصارم الذي يقدمه النموذج. لا يهدف العلم العـادي أبـدا إلـى إلقاء الضوء على ظواهر من نوع جديـد، بـل غالبـا مـا يتـم إهمـال الظواهرالـتي لا تتلائـم مـع الصندوق. فعادة ما يستهدف العلماء اختراع نظريات جديدة، كما يكونون غيرمتسامحين مـع النظريات التي يخترعها الآخرون ". المرجع نفسه، ص 40.

[2]- المرجع نفسه، ص 44-51

المشاكل ويطرح بعض الأسئلة ويتركها عالقة. إنه يقدم إذن بعض الألغـاز ملقيـا بمهمـة إيجـاد حـل لهـا علـى عـاتق البحـث العـادي اللاحق. ومن جهة أخرى، ليس اللغز هوالمشكل الذي يتوفر علـى حل مؤكد، ولكنه أساسا المشكل الذي يجب أن يحترم حله جملـة من القواعد والخطوات المحددة من قبـل واضـع الغـز. وإذا نحـن اصطلحنا على إسناد معنى واسـع لكلمـة "قاعـدة"، بحيـث تصـبح مرادفة لـ"وجهة نظر" أو"تصور مسبق"، يمكن القول أن مشاكل العلم العادي تشبه كثيرا هذه الألغاز، ذلك أن العلم العادي، شـأنه في ذلك شأن

المنشغل بفك لغز ما، لا يتعامل مـع مشـاكله بحريـة تامـة، وإنمـا يستند بالضرورة إلى مجموع القواعد التي يقدمها النموذج.[1]

وخلاصة القول يشير العلم العادي إلى ذلك البحـث العلمـي الـذي يلي ظهور النموذج مباشرة، ينطلق منه ويروم استكمال بنائه. إنه إذن بحث علمي في خدمة النموذج. ومع ذلك، يتمتـع هـذا البحـث بأهميـة خاصـة. فمـن جهـة، إنـه يسـمح بتقـدم تراكمـي للمعرفـة العلمية من حيث أنه يسـمح ببلـورة مناهـج وتقنيـات جديـدة، بـل وباكتشاف وقائع واختراع نظريات إضافية تدقق النموذج وتعـززه. ومن جهة ثانية، إنه يؤدي حتما، طال الزمن أم قصـر، إلـى ظهـور مشاكل "خارقة للعادة" تدشن مرحلة جديدة في البحث العلمي.

---

[1]- هذا ما وضحه كون بالقول:" إن وجود هذه الشبكة المكثفـة مـن الإكراهـات- المفهوميـة والنظرية والأذاتية والمنهجية- هوالمصدر الأساسي للاستعارة التي تشبه العلم العادي بحـل لغز ما. فبما أن [الإكراهات] تقدم للعالم التطبيقي، في تخصص بلغ النضج، قواعد تحدد له ما هيتي العالم والعلم، فإنه بإمكان هذا الأخيرأن يركز بأمان على المشاكل التي تحددها له القواعد ومعارف اللحظة. وفي هذه الحالـة، إن مـا يشـكل تحـديا شخصـيا بالنسـبة لرجـل العلم هومعرفة كيفية إيجاد حل اللغز العالق. ومـن هـذا المنظـور، ومـن منظـورات أخـرى تسمح دراسة الألغاز وقواعدها بفهـم أفضـل لطبيعـة الممارسـة العلميـة العاديـة."المرجـع نفسه، ص 60.

- فإذا كـان التقـدم العلمـي يحـدث مـن خلال الإنقلاب فمـا بنيتـه الأساسية ؟ وما تركيبه الجوهري ؟

- لقد ظل هذا السؤال المحير في كل صفحات كتاب كون المليء بالدلالات والإيحاءات تحت عنـوان: "التقـدم عـبر الانقلابـات" مـن خلال البنية الجوهرية للتحول المطرد للعلم.

فالسؤال المطروح هو: لما يبدوا العلم هوالوحيد الـذي يسـتفيد مـن ظـاهرة التقـدم مقارنـة مـع بـاقي الممارسات النظرية ؟ هل أي مجال يحقـق تقـدما لأنـه علم ؟ أم أنه يعتبر علما لأنه يحقق تقدما؟

- والإشكالية الكـبرى تمكـن فـي أن موضـوع مثـل العلـم العـادي مطالب بالتقدم.

- إن لفظ "العلم" يطلق على ميادين طابعها الواضح هو"التقـدم" فيقـول كـون: "إلاّ أننـا فـي الحقيقـة لا نعمـل إلا علـى توضـيح المشكل أكثر مما نعمـل علـى حلـه حينمـا نؤكـد بأننـا نميـل إلـى اعتبار صفة التقدم خاصية مميزة للميادين العلمية".[1]

- لكن تظل الحاجة إلى فهم الأسباب التي تجعـل التقـدم السـمة المميزة لمشروع تقني وذوأهـداف علميـة ؟ أوبمعنـى آخـر: **لم يتقدم المشروع العلمي بصورة منتظمة بينما لا يتقـدم الفـن أوالنظريـة السياسـية أوالفلسـفية مثلا بنفـس الصورة ؟ لماذا العلم هووحده الذي يستفيد من ظاهرة التقدم ؟**

- يجيب كون في هذا الصدد ويؤكـد "أن كـل محاولـة تهـدف إلـى تحقيق تقدم تسمى"علـم"، رغـم أن الكـثير مـن العلمـاء لا زالـوا

[1]- *T.Kuhm, La révolution des structures scientifiques, p.56*

يتناقشون حول ما إذا كانت مجـالاتهم علميـة أم لا" عكـس بعـض المتخصصين في بعـض العلـوم كعلمـاء الإقتصـاد الـذين نـادرا مـا يتساءلون عما إذا كان مجالهم يعتبر علما أم لا، وهـل معنـى هـذا أن رجال الاقتصاد يعرفون ما العلم ؟

- فاهتمامات العلمـاء فـي مجتمـع علمـي واحـد تكـون متشـابهة، وتبحث نفس الموضوعات بنفس الأساليب ولكن ليس فـي نفـس المشكلات "فلكلّ مجتمع علمي مشاكله الـتي لا تكـرر، لأن تغيـر المجتمعات بتغير النماذج بنقلها إلـى مشـاكل جديـدة لا إلـى حـل المشاكل القديمة"[1] . فمثلا الفن مادام قد حدد هدفه يتمثـل فـي التمثيل، فإن التقدم الذي تحققه الجماعة من خلال سرد سلسـلة إبـداعاتها، وكمثـال آخـر عـن علـم اللاهـوت الـذي يقـوم بشـرح العقيـدة، أوالفيلسـوف الـذي يقـوم بمعرفـة الأوامـر الأخلاقيـة الكانطية يساهمان في تقدم اللاهوت والفلسفة.

- فهذه التساؤلات بخصـوص التقـدم كـون الميـادين غيـر العلميـة تحقق تقدما ما، فمرد ذلك ليس هوأن المدارس الخاصة لا تتقـدم بل لأن ثمة دوما مدارس متصارعة، فتتكاثر المـدارس المتنافسـة على كرسي السيادة تطعن كل مدرسة في الأخرى فـي الأسـس التي تستند إليها المدرسة الأخرى في عملها.[2]

- هكذا يبدوا مدى تشـابك مفهـومي (العلـم والتقـدم) وارتباطهمـا باعتبار صفة التقدم خاصية مميزة للميادين العلمية.

- لنتسـاءل عـن الأسـباب الـتي تجعـل مشـروعا كمشـروع العلـم السوي تتقدم ؟

---

[1]- توماس كون: تركيب الثورات العلمية، ص 288.

[2]- توماس كون: بنية الانقلابات العلمية، ص 202.

- إن التقدم يظهر أثناء فترات العلم العادي حقيقة يقينيـة، فيظـل جانبا من جوانب الإجابة عـن مشـكل التقـدم تابعـا لزاويـة النظـر التي يتبناها المشاهد لا غير. والتقدم العلمي لا تختلف اختلافـا مـا هويا عن ألوان التقدم الذي تحققه الميادين الأخرى [1].

- فالعلماء يسعون لخدمة مستمعيهم ومريدهم، عكـس الفلاسـفة واللاهوتيين الذين كانت لهم اهتمامـات مختلفـة، ومـن هنـا يظهـر اهتمـام خـاص بنوعيـة المشـاكل دون غيرهـا. فالعـالم غيـر مبـال بأفكـار وآراء المـدارس الأخـرى المتنافسـة الـتي تطعـن بعضـها البعض في النظر إلى المشكلات تجعل في الغـالب التقـدم الـذي في الجماعة المنطويـة تحـت لـواء العلـم السـوي الأكـثر وضـوحا للعيـان وأجلـى للرؤيـة [2] . فالعـالم بمـا أنـه قـد وجـد مـن يـؤمن بأفكاره الخاصة، لذلك ظهرت عزلة* بين العلماء ومجتمعهم أونوع من الهوّة (فجوة) بين المجتمع العلمـي والمجتمـع ككـل، الشـيء الـذي سـاهم بحـظ كـبير فـي تشـجيع العلمـاء علـى الاهتمـام بمشاكلهم والبحث عن حلولها.[3]

إضافة إلى ذلك واعتمادا على العلم السوي فـي ظهـور أزمـات (Crises) يكـون لهـا معنـى فـي إطـاره كعلـم، وعنـدما تظهـر مـن الطبيعي أن يصبح تكـوين العـالم أقـل مطابقـة، وحـتى فـي حـال استمرار الأزمة، وهوما قـد يتسـبب فـي جعـل هـذا التكـوين أقـل

---

[1]- المصدر نفسه، ص 203.

[2]- سالم يفوت: بنية الإنقلابات العلمية، ص 205.

* عزلة الجماعات العلمية هواستقلالها وإنفرادها عن الجماعات الأخـرى غيـر العلميـة إلا أنهـا عزلة غير كلية بل تختلف من حيث الدرجة ومن حيث ألوان العزلة الأخـرى، كالعمـل الفـردي الخلاق.

[3]- توماس كون: بنية الانقلابات العلمية، ص 206.

صلابة. فإن ذلك يؤدي إلى اكتشاف أسلوبا جديدا لتناول المشاكل العلمية.[1]

- وعليه فإن الجماعة العلمية تكون في الأحوال السوية أداة ناجحة في حل المشاكل (المعضلات) أوالألغاز (Les énigmes) كما يسميها كون التي يطرحها النموذج القائم والنتائج المحصل عليها من ذلك، لا بد وأن تكون نتائج تقدم العلم. وهذا أمر لا جدال فيه وإن كان لا يكشف في الحقيقة سوى عن المظهر الثاني لمشكل التقدم في العلم ونعني به مشكل التقدم الذي يتحقق بفضل العلم غير الخاضع لمقاييس العلم السوي.

لقد بينا كيف يكون من خلال العلم السوي وهذا أمر لا جدال فيه وإن كان لا يعكس في الحقيقة سوي عن المظهر الثاني وهوالتقدم من خلال الثورة أوالانقلاب، فهل هذا يعني أن هذا التقدم نفسه ملازم ومصاحب دائما للانقلابات العلمية؟ وهنا يطرح كون سؤالا يقول فيه: لم يبدوا التقدم في أعين الجميع كأنه ظاهرة ملازمة للانقلابات العلمية؟.

إن هذا التناقض إيجابي في إيجاد طريقة المقارنة، مقارنة الأعمال السابقة بالحاضرة وتفهم واعي للمشاكل الراهنة وبالتالي التعرف ومنه يظهر النموذج.

- فيقول كون: "فالدارس لعلم الطبيعة يبدأ دراسته بنماذج نيوتن وأينشتين، ويعلم ما بها ويستوعب نقاطها، بعد هذا تبدأ المرحلة الذاتية التي تظهر فيها الشخصية العلمية لهذا الدارس، وعلى ذلك يصبح العالم مجهزا للعلم للسوي "وكذلك لحل المشكلات من خلال التقاليد التي تحددها المراجع القديمة".[2]

---

[1]- توماس كون: بنية الانقلابات العلمية، ص 206.

[2]- توماس كون: تركيب الثورات العلمية، ص 231.

- إن المجتمع العلمي مهتم بحل الألغاز والمعضلات الـتي تحـددها نماذجه، ونتائج حلول هذه المشكلات هي –تحقيق التقدم العلمي.

وإذا تساءلنا: **هل من الممكـن أن تكـون نتيجـة انقلاب مـا شيئا آخر مخالفا؟ وهل انتصار نمـوذج مـا علـى سـابقه يعمل على تقدم العلم؟**

- عندما تتخلى الجماعة العلمية عن النموذج السابق فهـي تتخلـى في الوقت ذاته عن أغلب الكتـب والمقـالات الـتي ألفـت وكتبـت بإلهام منه، فتفقد بالنسبة لأهل الاختصاص قيمتها كمراجع علمية، فليس في التكوين العلمي أعمال تخطى بقيمة أدبية تابثة ويكـون على العالم الاستئناس بها، مثلمـا يفعـل الفنـان فـي تـردده علـى المتاحف الفنية".[1]

وينشأ عن رؤية العلماء لماضـيهم علـى هـذا النحوتحريـف خطيـر للأمور، فهم ينزلقون إلى الاعتماد بأن الخط المتجه مـن الماضـي إلـى الحاضـر، حاضـر العلـم هوالأكـثر تقـدما مـن الماضـي خـط مستقيم ومتواصل لا يعرف انقطاعا يعتقـدون أن ذلـك هوالتقـدم عينه.[2]

- فـالانقلاب فـي أعمـاقه مرتبـط بالنصـر والتقـدم، ومهمـا كـان فهوفي نظر حامليه يعتبر تقدما إلى الأمـام. لكـن أفـراد المجتمـع العلمــي هــم ضــحية إعــادة كتابــة التاريــخ عــن طريــق القــوى الموجـودة. فالانقلابـات العلميـة مثلمـا لهـا مكاسـب عليهـا مآخـذ وسلبيات.[3]

---

[1]- سالم يقوت: مفهوم التقدم في العلم، ص 29.

[2]- المرجع نفسه، ص 29.

[3]- توماس كون: تركيب الثورات العلمية، ص 231.

- لكن كون يرى أن أي تفسير للتقـدم قـد ينسـب للانقلابـات كمـا ذكرنا فيقول:"لا يمكن أن يتوقف عند هـذا الحـد، لأن هـذا سـوف يعني أن التقدم من صنع السلطة أوالقوة، قبل أن يكون من صنع المعرفة أوالحق". وهوقول لن يخلوا من الصواب إذ عـن طريقـه يتـم الاختيـار بيـن نمـوذجين متنافسـين والـدواعي الـتي تحكمـه كاختيار.

فالعلم يعمل على "تطويـع" القـوة الـتي تختـار بيـن النمـاذج فـي المجتمع والحلول المقترحة مـن طـرف العلمـاء ليسـت شخصـية يقنعون بها أنفسهم بل يجب أن تتـوجه إلـى الإنسـانية مـع ظهـور نماذج جديدة. فكل مواكبة علمية جديـدة مـع أي اكتشـاف تضـمر في طياتها مشكلات جديدة.

فالجدية والتجديد تمكن في تحدي الأزمات العلمية وفـي أسـلوب حلها، والأزمة الحقيقيـة العلميـة هـي الـتي ينعـدم حلهـا أوتحكـم حلولها قيود صعبة. لكن المحاولة وتكرارها هـي دائمـا فـي صـالح التقدم العلمي.

وهنا تتفاضـل وتتميـز المجتمعـات العلميـة، كتلـك المنحـدرة مـن الحضارة اليونانية الهيلينية عن غيرها فيقـول كـون: "إن المجتمـع العلمي هوالأداة التي تحـدد حجـم المشـكلة الـتي تحلهـا النمـاذج الجديدة".[1]

- فتغيـر النمـوذج يجعـل العلمـاء يقـتربون مـن الحقيقـة أثنـاء الانقلابات العلمية، وهي مرحلة كما سبق وأن أشرنا تغيـر وتحـول وانتقال من وضـع إلـى آخـر، وفيهـا يتـم الصـراع وتظهـر (قواعـد متناقضـة) (Règles Contradictoires) وعنـدما ينتصـر النمـوذج الجديد يعتبر ذلك انتصارا وتقدما للذين لهم هدف وغاية محددة.

[1] - المصدر نفسه، ص 232.

- إن عملية تحليل الانقلابات العلمية والآثار الناجمة عنها التي قام بها كون في كتابه أبرزت صراعات عنيفة حدثت داخل المجتمع العلمي لممارسة العلم الجديد، وبين كل انقلاب علمي وآخر يسود "العلم العادي" أو"السوي". وهذه المراحل التطورية العلمية الناجحة تساهم في ظهور التخصصات*.

- فما يمثل نجاح المجتمعات العلمية هوموضوع نتائج الأعمال المحققة رغم عدم وجود شواهد التقدم قبل فترة النماذج، وحتى في أثناء فترات الانقلابات العلمية يحوم شك كبير حول إمكانية تحقيق التقدم. "إن أولئك الذين عارضوا نظرية نيوتن صرحوا بأن اعتمادها على القوى الفطرية سيعيد العلم إلى العصور المظلمة".[1]

- ورغم انتقاد كون لنزعة بوبر التكذيبية إلا أنها اعتبرها قفزة نوعية في عملية المقارنة بين النظريات والفروض، التي من شأنها خلق نوع من المنافسة بين النماذج، يقول: "إن نظرية كارل بوبر تحتاج لبعض التعيين والتحديد لدرجة التكذيب وإمكانية ذلك. غير أن الصعوبات قد طاردت أنصار هذه النظرية، لكن تجربة بوبر في غاية الأهمية للعلم، لأنها تخلق منافسة بين النماذج الموجودة، إن التحقيق في حد ذاته يعتبر انتصارا للنماذج الجديدة على حساب النماذج القديمة، إن فكرة المقارنة بين النظريات العلمية تلعب دورا كبيرا في الربط بين التحقيق والتكذيب، إنها تمكننا من تفسير الموافقة أوعدم الموافقة عن طريق الربط بين الواقع والنظرية".[2]

---

* التخصصات: فالعلم كما أكد كون يتم بصفة انقلابية أي بعد إعادة إنتاج لمبادئه وأسسه التي قد تعجز بفعل الأزمة والشذوذ عن تفسير الظواهر الجديدة.

[1]- المرجع السابق، ص 228.

- فالجماعة العلمية عنـدما تغيـر نمـوذج مـا وتنصـيب آخـر مكـانه تعتبره تقدما. ذلك أنها تعتبر أداة ناجعة وفعالة في تدقيق وضـبط المشكلات التي صارت تلقى حلها في إطار النموذج الجديد.

- وخلاصة ما تقدم أن التقدم العلمي هوتجديد، والجديد هوانتصار، وكل انقلاب علمي هوتقدم، وبما أن هنـاك تقـدم، فالتقـدم يظهـر عن طريق الانقلابات العلمية التي تقوم كما سـبق وأن قلنـا بلغـة كون -بفك الألغاز- أي حل المعضلات، وكلّمـا تقـدم العلـم وتطـوّر بشكل ثوري وانقلابي في اتجاه عميق وفـق نمـاذج وأطـر جديـدة تأتي لتظهر أزمات جديدة بظهور النماذج الجديدة.

- فالمجتمع العلمي ليس هووحده المعني بعمليـة التقـدم العلمـي بل العالم كلّه أي الإنسانية جمعاء هي أيضا المستفيدة منه.

- لكن توماس كون يعتقد أنه بالرغم من كل مـا ورد مـن مختلـف الاتجاهات التي بدى عليها التقدم إلا واتضح البحـث عـن حـل أدق لمشكل التقدم في العلم.

- إلا أن كون يؤكد على نقطـة أساسـية ومهمـة وهـي أن التحـول والتغير الـذي يصـيب النمـاذج ويحـل أحـدهما محـل الثـاني يقـدم العلماء والمشغلين بالعلم نحوالحقيقة (Vérité) فهذا خطأ.

- سمات التقدم في العلم: التحولات الملازمـة للتجديـد العلمي

تربط فكرة التقدم العلمي بالتجديـد فـي ميـادين محـددة ولا يتـم على شكل واحد وعلى وثيرة موحدة في كل الميادين العلمية:

---

[2]- توماس كوهن: بنية الثورات العلمية ، ترجمة شوقي جلال ، الكويت ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، 1992،ص.165.

ففي الرياضيات مثلا يستنتج العالم مبرهنات جديدة عندما ينطلـق من مبادئ أولية جديدة، وفي الكيمياء قد يستثمر البـاحث موروثـا خلفته ممارسة قديمة على ضوء فرضيات غير علمية بعيدة.[1]

- وقـد يتقـدم العلـم بـاطراد علـى حسـاب القناعـات الشخصـية والعقائدية والأفكار الفلسفية، فألتوسير (Althusser) مثلا يعتــبر أن العلم يتقدم بإجماع العلماء لأن له موضوعا محـددا، فـي حيـن أن الفلسفة لا تتقدم ولا تعرف إلاّ تشتتا للآراء، لأنها تحصر موضــوعا جيدا، فيبقى نشاطها تابعـا للعلـم، والصـراع المجتمعـي"[2]. معنـى هذا أن هذا الرأي يبقى قريب من النزعــة الوضــعية (Posivitisme) التي تصف الفلسفة بالجمود وتجعل التقدم مقتصـرا علـى العلـم. لكـن تبقـى العلاقـة بيـن العلـم والفلسـفة علاقـة تكامـل وترابـط وانسجام وليس علاقة تنابذ وتباعد إذ تتفاعـل وتتـداخل أحكامهمـا بحيث لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر.

- فالجديد والقديم يخترق أحدهما الآخر، لكن ليـس دائمـا الجديـد والقديم متباينان بكيفية تامة دائما. فمثلا عندما أكد تومـاس كـون بخصوص التحول الذي عرفـه علـم الفلـك فـي الربـع الثـاني مـن القرن السـادس عشـر، يؤكـد كـون علـى كـون أن كـل منجـزات ومكونات الفلك الجديد قديمة أكـثر ممـا هـي جديـدة، بمعنـى أن الإنجاز الكوبرنيكي يصفه بأنه قديم وجديد في نفس الوقت.[3]

- وقد يختلف التقدم بكونه تنتقـل المعرفـة العلميـة مـن مسـتوى أقل إلى مستوى أكثر تجريدا، فستوارت مل (J.S.Will) يعتبر العلم

---

[1]- بناصر البعزاتي:الإستدلال والبناء، بحث في خصائص العقلية العلمية، ص.104

[2]- *Louis Althusser: Lénine et la Philosophie, suivi de Marx et Lénine devant Hegel, Paris,1963.p.87*

[3]- *T.Kuhm, La révolution des structures scientifiques, p58.*

محققـا تقـدما عـبر عمليـات اسـتقرائية متتاليـة يعـدّل فيهـا الاستقراء اللاحق نتائج الاستقراء السابق.

- بينما هناك من عارض هذا الاتجاه التجريبي وهومعاصـره "وليـام هويل" الذي يـرى أن التقـدم يتـم فـي شـكل رقـي مـن مسـتوى التعميم الذي يؤدي إلى قوانين كونية، ويؤكد أن النقلات في العلم من قبيل "الثورات" هي بمثابة "خطوات في التعميم". فيؤكـد أن هذا التقدم المعرفي مـن الوقـائع المفـردة نحوالقـوانين الكونيـة، من قضايا (منطقية) جزئيـة إلـى أخـرى عامـة، ومـن العامـة إلـى أخـرى أعـم، الـتي تكـون القضـايا العامـة السـابقة بمثابـة جزئيـة بالنسبة لها هي مألوفة للذهن البشري".[1]

- فكل من "مل" و"هويل" يشتركان في نظرة متفائلة حول رقـي العلم في بنائه العقلي وتجاوزه للمعارف القائمة علـى الملاحظـة الحسية.

لكن هل بظهور الأفكار الجديدة تتراجع الأفكار القديمـة إلـى غيـر رجعة؟ وهل مـا يسـميه بعـض البـاحثين "نقطـة اللاّعـودة" نتيجـة لانقلاب علمي؟

- لا يجب الإقرار بأن تحقق التقدم في ميدان علمي ما يقوم على الطـابع الـتراكمي فـي تطـور الأفكـار، فمـن الصـعب القـول بـأن التقدم لا يهمل شيئا من الموروث فمثلا هل الموسوعة الأرسطية تستوعب كل الأفكار حول الكون والطبيعة والمجتمـع الـتي كـانت قبل أرسطو؟ وهل نسق إقليـدس فـي الرياضـيات يشـكل تقـدما شـاملا فـي كـل المسـائل الـتي كـانت تنـاقش قبلـه؟ وهـل فلـك بطليموس في علم الفلك يشكل تقدما واسعا بالنسبة إلى الأفكار

[1]- بناصر البعزاتي:المرجع السابق، ص.245

والفرضـيات الـتي تنـاقش وتعالـج منـذ قـرون قبلـه حـول نظـام الكون؟

- إن نسق إقليدس الذي وضعه في الرياضيات جعله يسـقط مـن حسابه فرضـيات حـول المتوازيـات والأعـداد الصـماء واللاّنهـائي، والتنسيق الذي قام به بطليموس للأفكار الفلكية قد أهمل أفكـارا مهمة وردت لدى أرسطرخس وهيرخس حول النظام الكوني.[1]

- معنى ذلك أن الأفكار القديمة تكون عديمة الجدوى مـن الناحيـة العلمية، وكثيرا ما تستبعد بعض الفرضيات بسبب كونهـا لا تسـاير المناخ الفكري السائد والعادات الذهنية المرتبطة به.

- وهذا عكس توماس كون عندما يتكلم عـن التجديـد حيـث يـرى: "أن الأطـر المفهوميـة القديمـة لا تمـوت أبـدا"[2]. معنـى هـذا أن الماضـي العلمـي أوالإنجـازات السـابقة لا يمكـن لهـا أن تهمـل أوتنسى جراء انبثاق فكرة جديدة، معنى هـذا أن التقـدم لا يمكـن أن يكون إلاّ انتقائيا.

- فالأفكـار تسـتقطب الاهتمـام لاعتبـارات قـد تكـون إيديولوجيـة أواقتصادية أوغيرها، ولا تحظى أفكار أخرى بالاهتمام بذريعـة أنهـا غريبة أوتصطدم مع المألوف. فيكون وضـع الأفكـار المهملـة أنهـا محكومـة بـالبطلان، لكـن بأدلـة غيـر وثيقـة، أي بأدلـة مـن خـارج المجال الذي تفترض العقلية العلمية أن تحاكم فيه، ولكن الأفكـار المهملة تنسـى، أي تنقـرض مـن قنـوات التواصـل والمؤسسـات المعرفية ومن الصعب استرجاعها كاملة وبأمانة.[3]

---

[1]- محمد عابد الجابري:مدخل إلى فلسفة العلوم: العقلانية المعاصرة وتطور الفكر الرياضي،مركز دراسات الوحدة العربية،الطبعة الرابعة،1998.ص.241

[2]- *T.Kuhm, La révolution des structures scientifiques, p.47*

[3]- المرجع نفسه، ص.49.

- هكذا كانت نظرة (كـون) للتقـدم العلمـي عبـارة عـن مجموعـة متتالية من النماذج الإرشادية باعتباره أداة منهجية لتـوجيه البحـث فــي قضــايا العلــم، ويمكــن للنمــوذج أن يشــمل المســلمات والنظريات والفرضيات والمنهـج. فرأينـا كيـف ميّـز كـون بيـن مـا سماه بـ: "العلـم العـادي" (Science Normale) ومـا سـماه بــ: "الثورات العلمية (Révolutions Scientifiques) يتمثل العلم العـادي في مجموعة الأعمال العلمية بما فـي ذلـك التحـولات والتغيـرات التي تلحق بالنظريات. ولا يضع العلماء النموذج موضـع سـؤال إلاّ إذا حصــلت أزمــة وأصــبحوا لا يســتطيعون العمــل بســبب عــدد الحالات الشـاذة (Anomalies) الـتي تـواجه نظريـاتهم. وفـي هـذه الحالة لابد للعلماء من القيام بثورة أي بتغيير مفاجئ وهام يسمح لهم بالقفز والانتقال من نموذج قديم إلى نمـوذج جديـد. كمـا تـم الانتقال من فيزياء نيوتن إلى فيزياء أينشتين مثلا.

- وهكذا نلاحظ أن كون يخـرج عـن التعريـف القـديم للتقـدم فـي العلم المعتمد على التراكم والاستمرارية ليتبنـى التأويـل المعتمـد على النقلات المفاجئة والقطيعة.

- فنجد أن فلسفة كـون تقـوم علـى أسـاس التمييـز بيـن مراحـل العلم العادي ومراحـل الأزمـة ومراحـل الثـورة. فهـومن أصـحاب الاتجــاه الثــوري للتقــدم العلمــي، والتقــدم المســتمر هوالســمة المميزة للمعرفة العلمية. وهكذا نجد أن إشكالية التقـدم العلمـي متعلقة بالثورة.

- فكما وسبق أن أعطينا مثال حول الثورة في علم الفلـك عنـدما بحث كـون عـن نظريـة كوبرنيكـوس كمثـال نمـوذجي لحالـة مـن حــالات الثــورة العلميــة. مــن خلال كتــابه: « The Copernican

Révolution » وهوالأول لـه صـدره سـنة 1957، وبعـده بخمسـة سنوات أصدر كتابه الشهير: "بنية الثورات العلمية".

- فقامت فلسفته على التمييز في تقدم العلم بيـن مراحـل العلـم العـادي الـذي يسـير فـي إطـار النمـوذج القياسـي الإرشـادي (Paradigme)، وبين المراحل الثورية لهذا التقدم الـتي هـي انتقـال من نموذج إرشادي إلى آخر.

فالنموذج القياسي الإرشادي(Paradigme) هوالنظرية العامـة الـتي يلتزم بها المجتمع العلمي في مرحلـة مـا، بحيـث يتبنـى المجتمـع العلمـي هـذا النمـوذج، ويكـون بمثابـة النتـاج العلمـي "تراكمـي" فيجـري تفسـير الوقـائع وتـوجيه البحـث العلمـي فـي إطـار هـذا النموذج. وبلوغ النظرية مرتبة النموذج الإرشادي يعني أنها أفضـل من منافستها، أي أنها تثبت ويسـلّم بمناهجهـا ومفاهيمهـا العلميـة وخلفياتها الميتافيزيقية، فتغدوا النظرية بكـل هـذه الأبعـاد بمنزلـة نموذج إرشادي يحدد ملول الوقائع التجريبية بطرح معايير الاختبار والتقويم والتعديل، والأكثر فاعلية أنه يطرح المشاكل الـتي يجـب دراستها وأنماط الحلول المطلوبة.[1]

- فإذا ما ظهـرت بعـض النتائـج "الشـاذة" (معضـلات أوخلـل فـي النموذج السائد) التي لا يمكن تفسيرها حسب هذا النموذج، فـإنه يحاول حينئذ احتواءها بتعديل النموذج الإرشادي وليـس بإسـقاطه أوتغييره.

- فمشكلات البحث العلمي مختلفـة، والنمـوذج الإرشـادي لا يـثير منها إلاّ الألغاز (Les énigmes)ـ التي تفسح المجال لإتبـاث قـدرة الباحث الخلاقـة ومهـارته الخاصـة فـي الوصـول إلـى حـل حلهـا، فالتسليم بنموذج إرشادي معين هوالذي يطرح ألغازا، بمعنـى أنـه

[1]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين، سلسلة عالم المعرفة، 2000،ص 416.

يهييء الباحثين اختيار مشكلات يمكن الوصول إلى حل لها مادمنا نسلم بهذا النموذج.[1]

- فالعلم ينموويتقدم في مراحله العادية من خلال حل الألغاز التي يثيرها النموذج الإرشادي المسلم به، والمعرفة هنا تزداد دقة واستاعا محققة أهدافها ليتمثل نجاح المشروع العلمي بصورة تدعوا حقا إلى الإعجاب لكنها تخلومن الابتكارات الجوهرية والإبداع العظيم، وعلى هذا النموتنموالمعرفة العلمية في إطار العلم العادي بصورة مطردة أي بصورة تراكمية.[2]

- ويظل الحال على هذا التصور التراكمي حتى يظهر الشذوذ (الأزمة) أي ظاهرة لم يكن يتوقعها النموذج الإرشادي المعمول به، لا يتنبأ بها ولا يهيأ الباحث التعامل معها، فيبدأ الخروج عن أطر النموذج الإرشادي ومحاولات تعديله، كما أنه يفتح الطريق للخروج منه والبحث عن نموذج جديد وتسمى خاصية التصحيح الذاتي التي صاغها كون لأنها من خواص المعرفة العلمية.[3]

- فظهور الشذوذ في بعض النظريات تأتي بعده محاولة لاستكشاف مجاله، والملائمة بينه وبين النموذج الإرشادي ومحاولة تعديل أدوات هذا النموذج، ولكن إذا ما ظهر نقص أوخلل في هذا التعديل فهنا الأزمة.[4]

والأزمة تعني أنه آن الأوان للخروج من سياق العلم العادي وتغيير النموذج، فالمعرفة هنا ليست تراكمية بل ثورية، فالثورة العلمية

---

[1]- المرجع نفسه، ص.417.

[2]- شوقي جلال: بنية الثورات العلمية، ص.58

[3]- سالم يفوت: بنية الإنقلابات العلمية، ص.198

[4]- ماهر عبد القادر: تركيب الثورات العلمية، ص.143

تحدث نتيجة تغيرات لإستعاب ظـاهرة مـن نـوع جديـد مـن قبيـل فيزياء أينشتين نظرية خلقت أزمة، وعبر الأزمـات العلميـة تنبثـق وتظهر النظريات العلميـة الجديـدة الـتي تغيـر المفـاهيم العلميـة والوقـائع التجريبيـة، وتغيـر تقاليـد البحـث فـإذا تغلبـت النظريـة الجديدة على منافستها وأثبتت ذاتها يسـلم بهـا كنمـوذج إرشـادي جديـد يطـرح ألغـازا جديـدة تحتـاج إلـى قـدرة العـالم ومهـارته... وهكذا.

وما ينتج عن الأزمة من انتقال إلى نموذج إرشادي جديد هوالثورة العلمية التي تعني تغييرا في النظرة إلى العالم وهذا التغييـر يبلـغ حد اللامقايسـية(Uncommensurability) أي عـدم قابليـة النظريـات العلمية للقياس المتكافئ للحكم عليها بالمقاييس نفسها وتقييمها بالمعايير نفسها فلكل نظريـة إطارهـا ومفاهيمهـا وعالمهـا. حيـث يصعب الحوار بين نظريتين مختلفـتين أوفـي نمـوذجين إرشـاديين متعاقبين، فمفهوم الكتلة أوالجاذبية عند نيوتن مختلف تمامـا عـن مفهوم الكتلة أوالجاذبية عند أينشتين فكيف يتحاوران؟[1]

فـالحكم علـى النظريـة العلميـة وتقييمهـا لا يكـون بالقيـاس إلـى نظرية سابقة عليها أوتالية في صيرورة التقدم العلمـي بـل فقـط بل في إطار عصرها وظروفهـا العلميـة. ممـا يجعـل لكـل نظريـة مقاييسها الخاصة في ضـوء نموذجهـا الإرشـادي الـذي تعمـل بـه. هكذا يكون مفهوم –اللامقياسية- أوعدم قابلية النظريـات العلميـة للقياس المتكافيء- بمنزلة بلورة للوعي التـاريخي عنـد كـون، فلا تضاهيها نظرية أخرى في موقع تاريخي آخر.

إيديولوجيا وسوسيولوجيا المجتمع العلمي لدى كون:

[1]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين، ص 418.

- لقد عرج كون على مـا أسـماه: "إيـديولوجيا المجتمـع العلمـي" واهتم بها اهتمام بالغـا، بحيـث اعتـبر"النمـوذج الإرشـادي" بمثابـة إيديولوجيا المجتمع العلمي التي تصنع تماسكه وتجانسه في فترة تاريخية معينة. فأصدر كون دراسة صدرت بعد كتـابه الأول: "بنيـة الثورات العلمية" هي "أفكار لاحقة بشأن النماذج الإرشادية" تدور حـول مجموعـتين مـن الأفكـار الـتي تكتشـفها بواسـطة النمـاذج الإرشـادية. فهنـاك أولا العناصـر المشـتركة الـتي تفسـر خاصـية التواصل المهني في المجتمع العلمـي الـذي يسـير بسـهولة بغيـر مشـاكل، وإجمـاع العلمـاء علـى الأحكـام الـتي يصـدرونها بشـأن النظريات وسـواها، وهـذا مـا أسـماه كـون بالقـالب الإنضـباطي(Disciplinary Matrix)ـ وثانيا: مجموعة من الأفكار حول مـا يجعـل المجتمع العلمي يقبل حلولا عينية لمشكلة معينة قبـولا متسلسـلا ومتآلفا فيما أسماه كون: قالب المثلية (Exempler Matrix) وهاتان المجموعتـان مـن الأفكـار تـبرزان إلـى أي حـد يعمـل النمـوذج الإرشادي إيديولوجيا تقولب المجتمع العلمي.[1]

- تم يذهب كـون إلـى سوسـيولوجيا العلـم الـتي يتحمـل أعباءهـا ويرفع لواءها، فقـد انتهـت صـورة العـالم الفـرد المنعـزل بأبحـاثه وعبقريته العلمية، وأصبح الشكل العـام للبحـث العلمـي الآن فـي صورة –برنامـج ضـخم- يشـرف علـى إنجـازه فريـق مـن الفنيـين والدارسين والبـاحثين والعلمـاء. قـد يقـودهم عـالم أكـثر عبقريـة وقدرة عقلية تكون السبب المباشر في الإنجاز العلمي.

وجميعهم يعملون في إطار مؤسسـة) Institution (كـبرى جامعـة أومركز أبحاث أوشركة عملاقة أوهيئة قومية قـادرة علـى تمويـل برنامج البحث وتوفير متطلباته.[2]

---

[1]- المرجع السابق ، ص 419.

[2]- يمنى الخولي، ص 420.

والحقيقة أن العلماء أنفسهم بهيئاتهم وأجهزتهم ومجالات عملهـم وموضـوعاتهم وأهـدافهم يمثلـون أهـم مؤسسـات الحضـارة المعاصـرة بـالمعنى الاجتمـاعي لمفهـوم مؤسسـة (Institution)*. فكـان تومـاس كـون أشـد فلاسـفة العلـم إدراكـا لهـذا الطـابع الاجتماعي والمؤسساتي الذي عاصـر العلـم الحـديث منـذ نشـأته وتزايد في الوقت الراهـن. فانصـب اهتمـام كـون علـى الجماعـة العلميـة، أوبـالأحرى المؤسسـة العلميـة الـتي تعمـل فـي إطـار النموذج الإرشـادي السـائد، حـتى وصـفت فلسـفة أنهـا "عقلانيـة مؤسساتية (Institutionalized Rationality)."[1]

- فلا مانع من أن يتمثـل النمـوذج الإرشـادي إيـديولوجيا المجتمـع العلمي أوالمؤسسة العلمية الـتي لا تقتصـر علـى خلـق نـوع مـن الإنسجام بين أفراد المجتمع أوالجماعة كما تفعـل أي إيـديولوجيا. بـل يتسـم المجتمـع العلمـي بدرجـة فريـدة مـن تضـافر وتكامـل الجهود إلى حد يميزه عن أي نشاط إنساني آخر.[2]

- هذا ما حاول كون تفسيره "بالقالب النظامي" و"قالب المثليـة" مؤكدا أن اجتماع المجتمع العلمي قيمة ذات أهميـة كـبرى تحـدث فيها بعض الصراعات التي ربما قد تبدد الوقت والجهـد. وسـرعان ما يعيد " القالب النظـامي" تنظيـم وتوحيـد مسـار الجهـود حـول مجموعة محددة من القواعد (Les règles) لحل هذه الألغاز.

- من هنا يرى كون أن تفسير التقدم العلمي لا بـد وأن يعـود فـي نهايـــة المطـــاف علـــى عوامـــل سوســـيولوجية وســـيكولوجية

* المؤسسة الاجتماعية هي نمط منظم من سلوك الجماعة يعتبر جزءا أساسيا من حضـارة أوثقافة كالزواج مثلا، وهـذا هوبالضـبط هـوالمعنى المقصـود والمطلـوب إطلاقـه وإعطـائه صبغة على "العلم" كمؤسسة أوعلى "المؤسسة العلمية".

[1]- المرجع نفسه،ص.421

[2]- المرجع نفسه، ص.422

وإيديولوجيا أيضا. برفقة المؤسسات التي من خلالها يتقدم العلم، بمعنى التعرف على نسـق قيـم العلمـاء يمكننـا أن نتفهـم طبيعـة المشاكل التي يطلعون بها والحلـول الـتي يقومـون عليهـا، وينكـر كـون إمكـان طـرح هـذه العوامـل الإيديولوجيـة والسوسـيولوجية والسيكولوجية من أي إجابة من سؤال التقدم العلمـي، فقـد كـان كون شديد العناية بهذه النـواحي كلهـا مؤكـدا علـى علاقـة العلـم بالظواهر الحضارية الأخرى.

فالمجتمع العلمي يقول كون: "هوالأداة التي تحدد حجم المشـكلة الـتي تحلهـا النمـاذج الجديـدة"[1]. فتغيـر النمـوذج يجعـل العلمـاء يقتربون من الحقيقة أثناء الثورات العلمية، وهـي وكمـا سـبق أن أشرنا مرحلة تغير وانتقال من وضع إلى آخر، وفيهـا يتـم الصـراع وتظهر قواعد متناقضة، وعندما ينتصر النموذج الجديد يعتـبر ذلـك انتصارا وتقدما للذين لهم هدف وغاية محددة.

- إن عملية تحليل الثورات العلمية التي قـام بهـا كـون فـي كتـابه أفرزت الصـراعات العنيفـة الـتي تحـدث داخـل المجتمـع العلمـي لممارسة العلم الجديد، وبين كل ثورة علمية وأخرى يسود "العلم العـادي" أو"البحـث السـوي" وهـذه المراحـل التطوريـة العلميـة الناجحة ساهمت في ظهور التخصصات.

- وخلاصـة مـا تقـدم مـن تصـور تومـاس كـون لسـيرورة التقـدم العلمي أن المجتمع العلمـي ليـس وحـده المعنـي بعمليـة التقـدم العلمي بل العالم كلـه. لـذلك كـان السـؤال الـذي طرحـه كتـابه: "تركيب الثورات العلمية: أية صورة يجب أن يأخـذها الكـون لكـي يكون باسـتطاعة الإنسـان أن يعرفـه ويكشـف أسـراره؟. وكـانت إشكالية قديمة قدم العلم نفسه، فأي شيء يتم وفق نموذج يزيل

[1]- توماس كون: بنية الثورات العلمية،ص 232

الكثير من الصعوبات، فقد تقدم العلم في اتجاه عميق وفق النماذج وحل الألغاز، وظهرت مشكلات جديدة بظهور نظريات جديدة وهكذا دواليك، ولفهم أعمق لعملية تطور المعرفة العلمية يجب علينا معرفة الملامح المميزة للجماعات التي تخلق هذه المعرفة العلمية وتستخدمها.

- لقد عرضنا تصور كون لتقدم العلم، لكن هناك رؤى أخرى مختلفة لرؤية النموذج الذي قدمه كون لدى فلاسفة العلم في القرن العشرين، فسوف نعرض لهذه التصورات النموذجية حول التقدم العلمي لبيان اختلافها وتبيانها ونسبية المواقف التي تعبر عنها من خلال نظرة كل فيلسوف من الزاوية التي يراها، لكون هذه الفكرة أي فكرة التقدم العلمي لعبت دورا أساسيا بالنظر الى التقدم المتسارع في العلم يجعل من النظرية الثورية لتقدم العلم موقف وليد القرن العشرين، وهو موقف ضد النظرة التراكمية. بحيث أصبح مفهوم " الثورة" كأداة قوية لتفسير طبيعة التقدم العلمي ذي الثورات الحقيقية في تاريخ العلم والخطوات التي يقطعها العلم.

والسؤال الجوهري الذي فرض نفسه: **ما طبيعة التقدم العلمي ؟ وكيف يسير ؟ وكيف يمكن تفسيره؟**

- للإجابة عن هذا السؤال يعطينا **بوليكاروف** أربعة آراء تجمل ردود فلاسفة العلم عن الطبيعة التقدمية للعلم[1] وهي:

الرأي الاول: تتعاقب الأحداث بغير إطراد عام، وبالتالي لا يمكن تفسير طبيعة التقدم العلمي، يمكن فقط وصفه، وهذا تصور مجموعة من الوضعيين المنطقيين المتطرفين، وهو

[1]- جورج سارتون: تاريخ العلم والإنسية الجديدة، ترجمة: اسماعيل مظهر، دار النهضة العربية- القاهرة- 1691 ص 121

تصور سلبي بمثابة الامتناع عن وضع فلسفة للتقـدم العلمـي. (وهوالتصور التقليدي للعلم).

الرأي الثاني: تقـدم العلـم يتـم عـبر سلسـة مـن التحـولات والثورات التي تحدث أحيانا بغير رابطة داخلية، وعـبر انفصـالات جذريـة وقطـائع فـي صـيرورة التقـدم العلمـي (وهـذه النظـرة الثورية الحديثة الـتي توصـت بأنهـا جذريـة radical مثلها كـل مـن باشلار وكون).

الراي الثالث: وهونقيض الرأي الثاني وهو"التصـور الـتراكمي" الذي يؤكد على استمرارية المعرفة العلمية وأنها خـط متصـل، وهذا رأي التجريبية الساذجة الـتي تعتـبر التقـدم العلمـي متمثلا في تراكم المعـارف والنظريـات حيـث تكـون النظريـة الجديـدة هــي التــالي للنظريــة القديمــة وهوأيضــا رأي مــؤرخي العلــم الكلاسيكيين امثال " جورج سارتون، كارل بيرسون، أرنست ماخ، بييردوهيم".

الـرأي الرابـع: التصـور الجـدلي) Dialéctique (، " لهيجـل ومـاركس و انجلـز"، وتبعـا لهـذا التصـور يـؤدي التقـدم الكمـي التدريجي أي (التراكمي) إلى قفزات ثورية تصبح بدورها نقطـة البدء لتراكم كمي جديد، يؤدي عند نقطة معينة إلى قفزة كيفية. .. وهكذا، وفقا لقانون " الكيف والكم" الجدلي الذي ينتقـل عـبر مراحل الجدل الثلاث:1- القضية، ثم 2- نقيضها، ثـم 3- الـتركيب الذي يجمع بينهما ويتجاوزهما إلى الأفضل ويصبح الـتركيب بـدوره في مرحلة أعلى من الجدل، قضية تنقلب الى نقيضها.

فإنه ينظر إلى التصور الجدلي لطبيعـة التقـدم العلمـي علـى أنـه الوسيلة الناجحـة للربـط بيـن التصـورين الـتراكمي والثـوري فـي تكامل وترابط وانسجام من التصورات التلاث: التراكمية والثورية

والجدلية معا في آن واحد. ففلسـفة تومـاس كـون نظـرت بهـذا المنظور من مختلف الألوان والزوايا والـرؤى فهـي جدليـة تجمـع بين التصورين التراكمي والثوري.

ومجمل القول أننا أمام نظريتين لطبيعة التقدم العلمـي:النظريـة الأولى هي -النظرية التراكمية الاتصالية- وهي قوية الارتباط مـع العلــم الكلاســيكي النيوتــوني، والثانيــة هــي النظريــة الثوريــة الإنفصالية- المرتبطة مع تقدم العلم لأنه وليد القرن العشرين بعد ثورة النسبية والكوانتم.

فالنظريــة الثوريــة هــي الأقــوى الــتي تــدفع بســيرورة التقــدم العلمي إلى الأمام وتجعله ثوريا، أي أنه يسـير دائمـا الـى التغييـر المفـاجيء السـريع، عكـس التطـور الـذي يسـير دائمـا بشـكل تـدريجي وبطيـء (يـوازيه الـرأي الـتراكمي فـي تفسـير التقـدم العلمي).

هذا هوالمقصود بالطابع الثـوري للتقـدم العلمـي، أن التقـدم هـو سلسـلة متعاقبـة مـن التـوراث لا يعـرف الـتراكم والإسـتمرارية والإتصالية.

1 - وهذا كارل **بوبر**)* **1902-1994**( ) **K.Popper**(انطلق مـن نقذ الوضعية المنطقية** التي كانت مهيمنة وسائدة، فقام بانقلاب بل ثورة زعزت بهم لكي تصنع ملامح التقدم في فلسفة العلم.

- كارل بوبر:فيلسوف ابستمولوجي نمساوي عرف بنزعته التكذيبية للعلم،فالعلم هوإمكـان تكذيب عباراته للنقد والمراجعة واكتشاف الأخطاء وبالتالي التقـدم المسـتمر، بهـذا تكـون فلسفة بوبر هي منطق قابليته المستمرة للتقدم، من مؤلفـاته: "منطـق الكشـف العلمـي(1934).

* - الوضعية المنطقية: هي نظرة سكونية تبريرية (منطق التبرير) نفـت البعـد التـاريخي واقتصرت فقط علـى البحـث فـي العلاقـة بيـن النظريـة والملاحظـات التجريبيـة ورفضـت منطق الكشف العلمي.

فمـن خلال الثـورة البوبريـة صـوب الأنظـار إلـى أن التقـدم خاصية أساسية من خصائص المعرفة العلمية.

ففلسفة العلم في جوهرها هـي فلسـفة التقـدم، لأن التقـدم هومن طبيعة العلم وصفة مميزة لـه. فظـل مفهـومه يتغيـر مـع تغير الانقلابات الثورية واشكال القطائع المعرفيـة الـتي شـهدها العلم في القرن العشرين. فتكاد مشكلة التقـدم تـزداد إلحاحـا لبنية النظرية العلمية ولكي تثبت النظرية أنها أكثر تقـدما عليهـا إثبات أنها أكثر فعالية في التعامـل مـع التقـدم ومواجهـة وقـائعه التجريبية.

فلذلك نجد مشكلة التقدم العلمـي تفـرض نفسـها علـى فلاسـفة العلم لأنها أيضا مشكلة العلاقـة بيـن النظريـات المتعاقبـة فـي المجال العلمي ليس فقط من جهة نظر كون فقد سبقه كارل بوبر في ذلك ؟

فكيف نظر بوبر الى التقدم العلمي؟ وكيـف يسـير ويتطـور هـل هوممماثل ومشابه للتقدم الذي بواسطته ينتقل المجتمع العلمي من نموذج يعمـل ويفكـر الـى نمـوذج أخـر بتعـبير كـون "الثـورة العلميــة" الراجعــة الــى أســباب علميــة وثقافيــة واجتماعيــة وايديولوجية وميتافيزيقية ونفسية معقدة؟ فأين يكمن الفرق؟

في مقابل رؤية النموذج الارشادي الذي قـدمه "كـون" يـرى " كارل بوبر" أن التقدم العلمي حسـبه يحـدث حينمـا تظهـر نتائـج مناقضة لتصور نظري معين.

- إن هذا التصور والانتقال الى تصور آخر قادر على أن يستوعب نتائج التجربة التي أظهرت خلل ونقص التصور الاول، فالمسألة كلها تعتمد على "التكذيب" Falsification أي على تكذيب النظرية لا على تأييد.

فالتقدم العلمي في نظر بوبر هوسلسلة من التوترات، فكل تقدم يقوم على " تكذيب" النظرية السابقة، فهوبالتالي ثورة عليها وإنهاء لدورتها وبدء دورة جديدة.

فالتقدم العلمي ثوري لأن كل نظرية علمية في نظر بوبر ثورة قامت على تكذيب سابقتها وإتمام دورتها، لتبدأ دورة جديدة قابلة هي الأخرى للتكذيب، لتشهد الثورة الموالية. .. وهكذا دواليك. فيسير التقدم حينها في سلسلة متصلة من التورات.

إنه (التقدم) معيار، القابلية للتكذيب – فالنظرية الحديثة كما يؤكد بوبر يجب أن تكون أكثر "قابلية للتكذيب من سابقتها"، أي أن تكون أكثر تحديدا من حيث محتواها العلمي وأكثر – عرضة- من حيث المبدأ لإجراء تجارب عملية تظهر خطأها إذا ما كانت غير صحيحة[1]. وبهذه السلسلة المتتالية من النظريات القابلة للتكذيب يتم التقدم العلمي في رأي بوبر.

هكذا أغلق بوبر أبواب النظرة السكونية الوضعية للعلم كإنجاز راهن ومنته، فانتقل من منطق

التبرير إلى منطق التقدم الثوري. فكان شغله الشاغل وهمه الأول هوتقدم المعرفة العلمية ونموها. لينظر إلى العلم لا كحركة سكونية بل كفاعلية وصيرورة في حيويته وديناميكيته، في حركته

[1]- *Karl Papper, Conjectures et Refutations la croissance du savoir scientifique. Traduction. De Michelle-Irene et Marc B. de Lau nay, payot, Paris-1963-P421.*

وتقدمه. فكان شدسـد العنايـة بامكانيـات التقـدم حـتى اصـبحت منطقا للكشف والتقدم وليس منطقا للتبرير أوالتأييد.

2-وجهة نظر كون حول التقدم:

لكن توماس كون رفض تكذيب النظرية عند بوبر ، وتبريرها لدى الوضعية المنطقية كأسـاس للتقـدم العلمـي، فكـون يختلـف مـع بوبر في أن يقدم كون رؤية بديلة ليقول أن التقدم يتم بواسـطة انتقال مجتمع علمي من نموذج الى نموذج آخر حيث يـرى كـون أن النموذج يكتسب حصـانة ضـد (التكـذيب) فلا يمكـن إسـقاطه أوتغييره فور ظهور بعض النتائج المكذبة له كما يعتقـد بـوبر، بـل يلـزم أن يوجـد نمـوذج إرشـادي بـديل يمكنـه أن يحتـوي النتائـج الشادة. إضـافة إلـى تلـك الـتي فسـرها النمـوذج السـائد، وأن يكون المجتمع العلمي قد شعر أن النموذج السائد لم يعد بإمكانه أن يلـبي حاجـاته، فحينهـا ينتقـل المجتمـع العلمـي إلـى نمـوذج إرشادي بديل، وتسمى مرحلة الإنتقال هذه من نموذج إرشـادي سائد إلى البديل ب " الثورة العلمية" الذي يرفـض كـون تفسـير كيفيـة وسـبب حـدوثها مؤديـا ذلـك الـى أسـباب علميـة وثقافيـة وإجتماعية.

قد يتفق رأي "بوبر" مـع "كـون" فـي أن الثـورة هـي مفتـاح هـذا التقدم لكنه يختلف عنه حين يرفض تطرف بوبر الثـوري وإعتبـار كل تقدم علمي ثورة.

لقـد كـان تومـاس كـون شـديد العنايـة بـالنواحي الايديولوجيـة والسوسيولوجية والسيكولوجية، فقد لامه بوبر على كثرة انشغاله بهذه الأبعاد، على أن نظرته السوسيولوجية لـم تكـن شـاملة مـا يكفي، فقد قصر اهتمامه على ما أسماه " الجماعة العلمية " أو"

المؤسسة العلمية" وفصلها على سائر المجتمع الذي تحيا في سياقه الثقافي.

وفي الأخير يمكن القول أن ما أراده كون من خلال دراسته التي قام بها " منطق الكشف أم سيكولوجية البحث " ليشارك بوبر في الانشغال بهذه الأبعاد. فالدراسة في صلبها مناقشة نقدية لبوبر، توضح ما أراد كون أن يضيفه أويغيره في الطريق البوبري، مما يعني أنهما يتفقان ويختلفان في الوقت ل نفسه.

3- إيمـــري لاكـــاتوس:) -1922( ) Imre Lakatos 1974(ومفهوم التقدم :

لقد رافق توماس كون وكارل بوبر وأعقبهما مجموعة من فلاسفة العلم لتلك التطورات سائرين في طريق بوبر وكون اللاوضعيان معرضين عن منطق التبرير، ومهتمين بمنطق الكشف والتقدم العلمي. تأكيدا لتيار الوعي التاريخي، وفي طليعتهم وأشدهم تجريدا وتجسيدا لروح الوعي التاريخي في فلسفة العلم، الفيلسوف المجري " إمري لاكاتوس".*

ففي مقابل رؤية " النموذج الارشادي" الذي قدمه (كون)، و "تكذيبّ" النظرية عند (بوبر) أساسا للتقدم العلمي، يرى لاكاتوس أن التقدم العلمي إنما يتم بواسطة "تنافس برامج البحث" القائمة في المجتمع العلمي. معنى هذا أن النظريات العلمية في حد ذاتها " برامج بحث" تذكرنا "بالنماذج الإرشادية" عند كون وأيضا " بالإستراتيجيات العقلية" عند ستيفن تولمن.

- لاكاتوس:فيلسوف مجري صاحب القول الشهير"فلسفة العلم من دون تاريخه خواء، وتاريخ العلم من دون فلسفته عماء".كان احد تلامذة بوبر في مدرسة لندن للإقتصاد.فرأى لاكاتوس أن معيار القابلية للتحقق لا يصلح أبدا لأسباب يصعب حصرها للتمييز بين العلن واللاعلم فهل يكون معيار القابلية للتكذيب عند بوبرهوالحل لمشكلة التمييز؟كانت إجابة لاكاتوس بالنفي.

لـذلك فـإن فلسـفة العلـم هـي " ميتودولوجيـا برامـج الأبحـاث العلمية" وهذا هوعنوان كتابه الرئيسي.[1]

أخذ لاكاتوس عن بوبر أن التكذيب هوالخاصية المميزة للعلم مـن حيث أنه القوة المفسرة للتقدم العلمي، وعلـى الرغـم مـن أنـه بوبري يؤكد أن التقدم العلمي لا يـأتي مـن نظريـة معينـة أوحـتى مجموعة نظريات، بل بالإنتقال مـن برنامـج بحـث علمـي أصـبح متدهور الى برنامج بحـث آخـر أكـثر تقـدما. ثـم طـرح لاكـاتوس نظريته في برامج الأبحاث العلمية والمنهجية.[2]

ففي برنامج البحث العلمي ليست كل النظريات العلمية متشابهة بل هناك "النواة الصلبة*(Hard core) للبرنامج". لا تخضع فـي حـد ذاتها للتكذيب، ولا تقبـل التفنيـد، فهـي فرضـيات عامـة جـدا هـي اللب أوالصلب الذي على أساسه ينموبرنامج البحث ويتطور[3].

ومـع هـذا أصـبح مصـطلح " النـواة الصـلبة " واردا فـي أدبيـات فلسفة العلم المعاصرة، سواء اتفقت مع فلسـفة لاكـاتوس أم لا. فقد أظهـر هـذا المصـطلح فعاليـة كـبرى فـي التنـاول الفلسـفي للنظرية العلميـة الـتي تصـاغ كموضـوع تتفتـح مـن خلالـه سـماته الأساسية التي تحدد برنامج البحث العلمي[4] .

---

[1]- آلان شـالمرز:نظريـات العلـم،ترجمـة:الحسـين سـحبان،وفـؤاد الصـفا،دار توبقاللنشـر، المغرب،الطبعة الأولى،1991.ص.147

[2]- يمنى الخولي:فلسفة العلم في القرن العشرين.ص.215

- النواة الصلبة:فمثلا في الفيزياء الكلاسـيكية هـي فـرض الجاذبيـة العامـة وقـوانين نيـوتن الثلاث.

[3]- عادل عوض:الإبستومولوجيا:بين نسـبية فيربانـد وموضـوعية شـالمرز، دار الوفـاء لـدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، الطبعة الأولى.2004.ص.235

[4] - المرجع نفسه،الصفحة نفسها.

وكان بوبر قد ناقش مشكلة التحصين ضد التكذيب، بمعنى أن النظرية تكتسب حصانة (أي حماية ضد التكذيب)، فمن الممكن دائما الإبتعاد عن التكذيب بأن نضيف للنظرية فروضا جديدة تتلاقى مع مواطن الكذب، وفي مواجهة هذا الرأي رأى بوبر أن نميز بين الفروض العينية المغرضة والفروض المساعدة.

فالفرض العيني هوالذي يوضع بغرض تفسير ظاهرة معينة أوحدث بعينه وليس له ما يؤيده غير هذه الظاهرة أوذاك الحدث الذي يكذب النظرية، إنه يحمي النظرية من التكذيب دون أن يضيف إلى مضمونها المعرفي وقواها التفسيرية فيؤدي إلى إضعافها، وفي مقابله الفرض المساعد الذي يمكن اختباره في حد ذاته وتؤيده أمور أخرى فيزيد من مضمون النظرية وقوتها، لذا نرحب بالفروض المساعدة، بينما ينبغي رفض الفروض العينية (المفروض) حرصا على دفع الطاقة التقدمية للبحث العلمي.[1]

وهكذا وطبقا لرأي لاكاتوس تبقى كل نظرية من هذه النظريات تمتلك حزاما واقيا مرنا يصد عنها الهجمات ويقيها شر التفنيذ[2]،فالاختلاف بين برنامج بحث علمي أوتقدمي بتعبير لاكاتوس وآخر غير علمي تقهقري يكمن في أن النظريات العلمية التي تنتمي إلى برنامج بحث تقدمي وآخر تقهقري تقود عادة إلى الكشف عن وقائع جديدة غير معروفة من قبل.

إن السمة المميزة للتقدم العلمي باختصار لا تكمن في (القابلية للتحقق كما ويزعم الوضعيون)، ولا في (القابلية للتكذيب

---

[1]- يمنى الحولي: فلسفة العلم في القرن العشرين، ص.257

[2]- *ALAN. F.CHALMERS: Qu'est-ce que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, la katos, Feyerabend,. science et société, éditions la découverte.1990.p.75*

أوالتفنيذ كما زعم بوبر)، وإنما قد يكون نقذا بنـاءا مثمـرا يـؤدي إلى دعمه،

كما أن التقدم يتم بواسطة "تنافس برامـج البحـث" القائمـة فـي المجتمع العلمي حيـث تمثـل الثـورة العلميـة فـي نظـره "تفـوق برنامج بحث على آخر"، ويعد برنامـج البحـث متقـدما عـن غيـره إذا كان نموه النظري متقدما على نمـوه التجريـبي، وكـان لـديه تنبؤات ناجحة الى حد ما، بينما يكـون برنامـج بحـث متـدهورا إذا تخلف نموه النظري عن نموه التجريبي، وأعطى تفسيرات بعدية إما الاكتشافات عشوائية أوالوقائع مفسرة من قبل برنامج بحث آخر.[1]

4- بـــول فيرابنـــد:) Paul Feyerabend ((1924 -1994(ومفهوم التقدم :

إنه فيلسوف العلم الثائر المشاغب -باول فييـر آنبـد- الـذي يمثـل ظاهرة فريـدة فـي فلسـفة العلـم والفلسـفة بأسـرها والحضـارة الغربية ذاتها، يريد أن يحمي العلم من شـوفونية الـروح العلميـة وطغيانها، و الحضارة الغربية مـن توجههـا الغربـي، والفلسـفة من أساتذتها المحترفين، أي نقذه للتمركز الغربي للعلم.

أما فييرباند فتميزت رؤيته حول التقدم العلمـي،حيـث تكمـن فـي نظريتــه الميتودولوجيــة وهــي "التعدديــة المنهجيــة" الــتي تعنــي الفوضــوية و اللاســلطوية المعرفيــة، فســميت فلســفته للعلــم "بالعقلانيــة الفوضــوية" الــتي ترفــض بشــدة تنصــيب الســلطة المعرفية لمنهج محـدد، كمـا ترفـض تنصـيب السـلطة المعرفيـة للعلم ذاتـه علـى أسـاس أن التقـدم المعرفـي يـأتي عـن طريـق إطلاق طاقات الإبداع والخلق والابتكار وليس بالتركيز على اتبـاع

[1]- المرجع نفسه،ص.99

منهجمعين، فالعلم ليس نظاما معرفيا مقدسا، بل إنه نظام عقلاني وجب أن ينمو أو يزدهر وسط الأنظمة المعرفية الأخرى.[1]

هذه النظرية التقديسية للعلم ازدادت جمودا وتحجرا على يد فلسفات العلم الوضعية -الضد التاريخية- التي ترفع العلم فوق التاريخ، فكانت الجرأة لفييرباند على نزع طابع القداسة وكشف الحجاب المقدس، وكأن العلم ليس طابعا إنسانيا وليس واحد من إنجازات حضارية عديدة. فلم يكن هذا النقد من أجل نفي العلم، كما تفعل الفلسفات الضد-علمية كالرومانتيكية مثلا، بل أجل استبصار أعمق لمضامين العلم ووظائفه وحدوده وإطلاق الطاقات التقدمية فيه.

- فقد أكد فييرباند أن كل شيء في العلم نسبي، فكان تحمسه الشديد للنسبية في العلم من خلال كتابه: " ضد المنهج" لينقض تصور المنهج العلمي الواحد والثابث.

- وقد أخذ بفكرة ا**للامقايسة**) un commensurability (لتوماس كون التي تعني عدم -قابلية النظريات العلمية للقياس المتكافيء- للحكم عليها بالمعايير نفسها، وكما أنها ترتبط بالوعي التاريخي، فكانت من أقوى تجسيداته إلى درجة أنها قد جن بها وإنطلق معها إلى أقصى الحد حيث أكد أنها ليست أطروحة فلسفية بل هي أطروحة علمية واسعة الانتشار كثيرا ما يثبت نجاحها والهجوم عليها ليس هجوما فلسفيا بل هوهجوم على العلم ذاته.[2]

---

[1]- محمد أحمد السيد: التمييز بين العلم واللاعلم،دراسة في مشكلة المنهج العلمي،منشاة المعارف، الاسكندرية،1996.ص 98.

[2]- المرجع نفسه،ص.99

الفصـــل الثـــ

[1]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين،ص.257

[2]- Paul *Feyerabend : Contre la Méthode, Editions du seuil , paris.1979, p.27*

- وهوبذلك يدافع عن ما يسمى ب: - **تعددية الحقيقية** – فيما يتعلق بالعلم، فالتعددية النظرية سمة جوهرية لكل معرفة تعلن أنها موضوعية، كما أن هذه التعددية تسمح بانتقاد حاد لأفكار مقبولة أكثر مما تجري مقارنة مع قائع يدعى أنها مستقلة عن الاعتبارات النقدية، ولذلك يدعوا (فييرباند) إلى تبني (مذهب ابتكاري خاص) في مناهج التدريس، فبجانب البيولوجيا التطورية والتصور الكوني للتقدم العلميوفيزياء الكم والنسبية. ينبغي أن يكون هناك مكان للشعوذة والسحر والتنجيم، كما ينبغي أن تكون هناك حرية كاملة في اختيار " نظام المعرفة" الذي سيتصوبه المرء وهو بذلك يرفع شعار (كل شيء على ما يرام) الذي يرى فيه المبدأ الوحيد الذي لا يكبح تقدم العلم، بل إنه الوسيلة الوحيدة لفهم التاريخ.[1]

وبعد ذلك يشن فييرباند حملة شعواء ضد العلم ورجاله دفاعا عن المجتمع. ويعد كتابه (العلم في مجتمع حر) الذي يرى فيه أنه في مجتمع حر ثمة مكان للعديد من الاعتقادات والمذاهب والنظم الغربية، بيد أن إفتراض التفوق الملازم للعلم قد تعدى العلم وأصبح موضوعا للإيمان عند كل شخص تقريبا. فضلا عن أن العلم لم يعد نظاما خصوصيا، وإنما هوالآن جزء من البناء الأساسي للمجتمع، وكما يرى فإن السبيل الوحيد للسيطرة على طغيان العلم في القرن العشرين هوأن تخضع مؤسساته للرقابة الشعبية وللمؤسسات الديمقراطية، وأن يتولى الرجل العادي الإشراف على العلم، وبذلك يصبح العلم والعلماء خادمين للمجتمع وليسوا أسيادا عليه.[2]

---

[1]- عادل عوض: الإبستمولوجيا،بين نسبية فييرباند وموضوعية شالمرز،ص.185.

[2]- *Feyerabend: Méthode contre la raison ,p.58*

إن رفض (فايرناند) لمفهوم العلم يرتبط برفضه للأسس النظرية التي يبني عليها، لاسيما مفهوم العقل، إذ يعتبر أن العقـل لـم يعد هوالعامل الذي يوجه التقاليد الأخـرى، وإنمـا هـوفي حقيقتـه الخاصة، يعد تقليدا كأي تقليد آخر ليس حسنا أو سيئا بالضرورة، وهوبذلك ينفي عن العقل قدسيته ومركزيته التي رسخها التراث التنويري للحداثة. فالعقل وفقا لذلك لا يناسـب العلـم ولـم يكـن في مقدوره أن يساهم فـي نمـوه، لـذلك علـى الـذين يعجبـون بـالعلم أن يختـاروا الآن إمـا أن يحتفظـوا بالعقـل، ولكـن لايمكنهم أن يحتفظوا بهما معا.

فالعلم نشأ من اعتراضات شاملة ضد ما كان عليه الحال مـن قبـل بـل وضـد العقلانيـة ذاتهـا، كمـا أنـه نشـأ مـن اعتراضـات شاملة ضد الحس المشترك أوالادراك الشائع. وبذلك فمفهـوم العلـم متغيـر بحسـب العصـور والأزمـان وخاضـع للتاريخيـة و النسبية، هذه النسبية التي يدافع عنها (فايرناند) لأنهـا جـزء مـن العلم نفسه. والنظريات الفيزيائية الحديثـة العلميـة تثبـت ذلـك ولا تنفيه، وهوبـذلك مـن مـوقعه كفيلسـوف يسـخر مـن أولئـك الفلاسـفة الـذين أصـبحوا خـدما للعلـم بعـد أن كـانت الفلسـفة نفسها هي منبع العلم والعقل الذي تنبثـق منـه جميـع النظريـات الجديدة الى العالم.[1]

وأما الذين يدافعون عن العلم بحجة تفوقه وإثبات أفضليته، فإن فايرباند يعلن أن تفوق العلم لم يكن نتيجة بحـث أوحجـة، وإنمـا هونتيجة ضغوط سياسية ومؤسسية بـل وحـتى عسـكرية. لـذلك علينا أن نكف عن مديح العلـم بسـبب إنجـازاته، إذ لوصـح ذلـك فإنه يعين علينا أن نمتـدح الأسـطورة مائـة مـرة وبحمـاس أكـبر، لأن إنجازاتها كانت أعظم بما لا يقاس، إذ أن مبتدعي الأسطورة

[1]- المرجع السابق، ص.58

أنشأوا ثقافة، في حين عمل العقلانيون على تغييرها تماما، ولن يقدموا في أغلب الاحوال أفضل منها، فالعلم إذن مجرد إيديولوجيا كغيره من الإيديولوجيات ولن يحقق وجوده إلا بفصله عن الدولة والتي تحالفت معه ومواجهته بالنسبية التي وحدها تدخل الشك في منبع اليقين.[1]

5- غاستون باشلار: (Gaston Bachlard) ومفهوم التقدم :

يعد باشلار من أشد فلاسفة العلم حرصا على إبراز الطابع الثوري للتقدم العلمي. إذ يرى أن الخطأ أساسي وأولي وهوالذي يظل مسيطرا على العقل البشري ما لم يعمل هذا العقل على إزاحته عن مواقعه واحد بعد الآخر بجهد وكفاح وصراع لا يتوقف. فكل حقيقة لابد أن تكسب بنوع من النضال والإنتصار، وكل معرفة لابد أن تحارب لكي تحتل مواقع الجهل. لذلك فالتقدم في العلم يتم من خلال صراع بين الجديد والقديم.

وهكذا فالمعرفة تنطوي على صراع يتبلور هذا الصراع في السلب (اللا) التي أصبحت مقولة لا يستغنى عنها العلم في القرن العشرين (لاحتمية، لا تعين، لا نيوتونية ميكانكية، لا إقليدية هندسية،...). فالجدة العلمية لم يعد من الممكن إكتسابها إلا عن طريق السلب الذي يصارع القديم ويرفضه.[2]

فباشلار يصر على رفض فكرة الإتصال في فلسفة العلم، فمراحل المعرفة توصف بالإنفصال في صورتها ومضمونها لذلك يلجأ باشلار الى المنهج الجدلي Dialectique، لذلك فهذا

---

[1]- ألان شالمرز، نظريات العلم.ص.87

[2]- غاستون باشلار:العقلانية التطبيقية،ترجمة،بسام الهاشم، دارالشؤون الثقافية،بغداد، 1987.ص 57.

المصطلح يعبر عن عدم اتصال المعرفة والانتقال من القضية الى سلبها.

وعلى أساس هذه المفاهيم من خلال الصراع مع الخطأ، السلب، الجدلية، الإنفصال، . ... يتضح لنا تصور باشلار الثوري بحيث يغدوا التقدم العلمي مرهونا بقفزات ثورية، تعقبها أفكار تصحح أفكار، فروح العلم هي تصحيح المعرفة، وتوسيع نطاقها الى ما أسماه ب "منطق التصحيح الذاتي"[1]، حيث صاغه (بوبر) في التكذيب وتجاوزه، وصاغه (باشلار) في الخطأ وتصحيحه. فيقول باشلار: " العلم لا يخرج من الجهل كما يخرج النور من الظلام، لان الجهل ليس له بتية، بل يخرج من التصحيحات المستمرة للبناء المعرفي السابق، حتى أن بنية العلم هي إدراك أخطائه والحقيقة العلمية هي تصحيح تاريخي الخطأ طويل ".[2]

من هنا ينتهي باشلار إلى الإنفصالات في حركية العلم لا التراكمية بل الثورية، لهذا كان منطق الثورة هوالأقدر على تجسيد التقدم العلمي.

فينفي باشلار أي سكونية تراكمية في نموالمعرفة العلمية، فالمعرفة التي تبدوا تابثة تجعلنا نؤمن باستمرارية الأشكال العقلية وثباتها واستحالة قيام أي طريقة جديدة للفكر.

هكذا يرى باشلار أن الفكر العلمي هوالإبداع الحقيقي وإنشاء الموضوعية، ومستنداته الحقيقية هي التصحيحات، وعلى هذا النحويكتب التاريخ الحركي للفكر، فالمفهوم يحظى بمعنى أكبر وانفصالا جديدا في تاريخ العلم وحركية تقدمه التي بين فيها

---

[1]- المرجع نفسه،ص.58

[2]- *Bachelard: La nouvel esprit scientifique,P.U.F, paris, 1935.p.96*

باشلار ما فيها من انفصالات وقطائع حتى أبدع مفهـوم القطيعـة المعرفية La repture epistemologique.

فمــن خلال القطيعــة رفــض النظريــة التراكميــة الإتصــالية، فالقطيعة تعني أن التقدم العلمي مبني على أساس قطع الصـلة بالماضـي وليـس معنـاه نفـي الماضـي وإنكـاره والتنكـر لـه. بـل التقدم العلمي ليس أفقيا بل رأسيا أي يرتفع طابق فـوق طـابق فالقطيعــة لا تعنــي أن التقــدم هــومجرد تواصــل ميكــانيكي أواستمرار تراكمي لمسار الماضي أوتعديلا أوإضافة بل هوشق طريق جديد كل الجدة.

وكمثال على ذلك فكرة الأثير لباشلار : " المصـباح الكهربـائي " " فهوليس استمرار لأساليب الإضاءة الماضـية الـتي تقـوم علـى الاشـتعال والاحـتراق، بـل قطيعـة لكـل هـذه الأسـاليب لحـد الشـروع فـي مرحلـة تعتمـد الإضـاءة فيهـا الحيلولـة دون أي إشتعال أوإحتراق. ..فهي خلق و إبداع جديد تماما.[1]

فالجدة العلمية هي بؤرة التقدم والإنفصـال عـن ماضـي العلـم والإضافة الحقيقية لحاضره.

فقد رأى باشلار أن الجدلية تجعل القطيعة المعرفية تركيبـا مـن الإنفصال والاتصال، إلا أنه قد بالغ فـي رفضـه لفكـرة الإتصـال حيث ركز على الإنفصال في تقدم العلم وحركيته، وكان تركيــزا يخل بجدلية باشلار التي تجمع بالإتصال والإنفصال، مادام يجعل القطيعـة انفصـالات متتاليـة فـي تقـدم العلـم، فعنصـر الإتصـال والاستمرار له دور في عمليـة تقـدم المعرفـة العلميـة وأهميتـه الكـبرى فليـس مـن السـهل الإطـاحه بـه علـى طريقـة باشـلار. فالقطيعة قد تعني التجاوز لماضي العلم، فالمبدع الخلاق لا يكـرر

[1]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين،ص.245.

الماضي، بل هوإنجاز وتجاوز في نفس الوقت هـذه التجـاوزات قد تكون أساسية وضرورية في تقدم العلم.

هكذا أبدت فكرة القطيعة المعرفية فعالية كبيرة فـي تجسـيدها للتقدم العلمي كثورة تنفصل عن الماضي وتشق طريقـا جديـدا، لذلك كـانت فلسـفة باشـلار للتقـدم العلمـي الـتي اسـتطاع مـن خلالها بلورة مفهوم الثورة.

6- لا راي لاودن:) L. Laudane (نظرة لاودن للتقدم:

بالإضافة إلى هذين التصـورين للتقـدم فـي العلـم، هنـاك تصـور ثالث صاغه لاودن في كتاب له تحت عنوان: Progress and dits Problems المنشـور عـام 1977. يؤسـس لاودن نظريتـه علـى فكرتين هما: فكرة المعقوليـة Rationality وفكـرة تقاليـد البحـث research traditions مع الاعتماد على بعـض العناصـر المقتبسـة مـن تومـاس كـون والمرتبطـة بمفهـوم النمـوذج والثـورة. وبالنسبة للاودن، يتم البحث العلمي فـي إطـار تقاليـد علميـة معينـة تتضـمن الفرضـيات الأوليـة والأدوات المفاهيميـة والمناهج والمسلمات. وهـذه التقاليـد هـي الـتي تـوجه العمـل العلمي. وتحت تقاليد بحـث معينـة يمكـن أن تتعـايش نظريـات علمية معينة، فرعية كـانت أوأساسـية. ويمكـن لنظريـات فـي نفـس التقليـد أن تشـهد تغييـرات كـثيرة عـبر تاريخهـا، بحيـث، أحيانـا، تكـون صـيغتها الأولـى مختلفـة تمـام الاختلاف عـن صيغتها الأخيرة. ورغم ذلك تبقـى هنـاك اسـتمرارية بيـن مراحـل تطور النظرية.

بالنسـبة للاودن، هـدف العلـم هوحـل المشـاكل. وعمليـة حـل المشاكل هذه هي التي تعبر عن الجانب المعقـولي (أوالعقلـي) للعلم وللطريقة التي يشتغل بها العلماء. ويكون قـرار علمـي

ما معقوليا إذا كـان نقـديا، أي إذا اختـار النظريـة الـتي لهـا أكـبر قدرة على حل المشاكل مع قلة عـدد الحـالات الشـاذة الـتي تواجهها.[1]

وفـي هـدا الصـدد يميـز لاودن بيـن نـوعين مـن **المشاكل التجريبية** و**المشاكل المفاهيمية**. ويميز بيـن ثلاثـة أنـواع من **المشاكل التجريبية:** المشـاكل ا**لمحلولـة** والمشـاكل **غيــر المحلولــة** و**المشــاكل الشــذوذية.** أمــا المشــاكل المحلولة فهي علامة التقـدم وتحسـب لصـالح النظريـة. وأمـا المشاكل غير المحلولة فلا تحسب لصالح النظرية بل تعـبر فقـط عن التوجهات المستقبلية للبحـث. لكـن عنـدما يجـد مشـكل غيـر محلول حله من طرف نظرية منافسة فإنه يصبح شـذوذا بالنسـبة للنظرية الأصل. أما المشاكل الشذوذية فهـي بالنسـبة للاودن أهم المشاكل على الإطلاق.

وأمـا **المشـاكل المفاهميـة** فتنشـأ عنـدما يحصـل عـدم تماسك داخلي للنظرية. أو عندما تنشـأ صـراعات حـادة مـع نظريات أخرى أو مـع معتقـدات راسـخة. وقـد تشـمل هـذه المعتقدات لا فقط المناهج، بل أيضا نظريات عمليـة أخـرى، وأحيانا مذاهب إجتماعية أو دينية.[2]

يحصــل التقــدم العلمــي حســب لاودن بتــدفيق المعطيــات التجريبية والنظريات داخل تقليد معين. وقـد يحصـل التقـدم بإبدال تقليد بآخر إذا كان التقليد الجديد أكثر معقوليـة مـن القديم.

---

[1]- سالم يفوت: إشكالية التقدم في العلم،ص 15.

[2]- مفهوم التقدم في العلم، المرجع السابق، ص.17.

وهكـذا نلاحـظ أن مفهـوم التقـدم فـي العلـم عنـد لاودن يختلف عن الذي ورد عند كون وعن الذي ورد فـي إطـا ر النظرية التراكمية. فتصور لاودن هو فـي الواقـع حـل وسـط بين الموقف الإستقرائي التراكمي الساذج، والموقف الثـوري الذي تبناه كون. لكن موقف الفيلسوفين لن يفهما إلا بعـد وضع تعريف مقنع للمعقولية.

نلاحـظ أولا أن مصـطلح **المعقوليـة** (Rationality) صـعب الترجمـة إلـى اللغـة العربيـة. إذا ترجمنـاه بكلمـة "عقليـة" فسـوف يلتبـس بمصـطلح "الذهنيـة" ، وإذا ترجمنـاه بكلمـة "معقولية" فسوف يحصل أيضا تشويش فـي ذهـن القـاريء العربـي، وإذا ترجمنـاه بكلمـة "عقلانيـة" فسـوف يتلبـس بالمقابل العربي لكلمة (Rationalisme) .(أما نحن فقـد اخترنـا كلمة **معقولية** لاقتناعنا بأنها أقرب إلى المعنى الإصطلاحي االوارد في كتاب لاودن.[1]

يربـــط لاودن بيـــن مصـــطلح **التقدميـــة** (Progressivness) ومصـطلح **"المعقوليـة"** (Rationality) (بقـ وله: " تتمثـل المعقولية في القيام باختيارات نظرية أكتر نقدا".

ويعرف التقدمية بقوله: " هي تزايد درجة القدرة على حـل المشاكل ". ولكن رغم ذاك يبقـى مفهـوم "المعقوليـة" مـن المفاهيم الأساسية الأكتر غموضا سواء في نمـوذج لاودن أو في نموذج كون.

حسب هذا الأخير، ليس هناك موقف حول النموذج معقولى مائـة بالمائـة لأن هنـاك تـأثيرات اجتماعيـة تتـدخل. وبمـا أن

---

[1]- روبير بلانشي: نظرية العلم(الابستملوجيا)، ترجمة، محمود اليعقوبي،ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،2004.ص.98.

المدافعين على النموذج ينطلقون من داخل النموطج نفسه فلن يكون هناك ترابط منطقي تام بين النماذج المتنافسة. وهذا يؤدي إلى ما سماه كون بـ: " **عدم القابلية للقياس بنفس الوحدة**" (Incommensurability) (ولكن بما أن العلماء لا يستطيعون مقارنة النماذج باستعمال المنطق وحده، أو باستعمال أسس تجريبية وعقلانية، فلا بد أن تكون هناك عناصر غير عقلانية تدخل في الانتقال من نموذج إلى أخر.[1]

هذا فيما يخص موقف كون من المعقولية. أما لاودن فيتبنى في هذه المسألة موقفا معتدلا وذلك بأخده بصنف المشاكل المفاهيمية إلى جانب المشاكل التجريبية. لأن المشاكل المفاهيمية هي في الواقع أرضية عقلانية لمقارنة النظريات. ولا يتناول لاودن المعتقدات الاجتماعية اللاعقلانية، بل يتناول التوتر بين النظريات والمناهج الموجودة والتصورات المختلفة للعالم. وتتم مقارنة النظريات وتقاليد البحث بحمل قيم على النظريات تتناسب وأهميتها المدركة في وقت معين ومع مكانتها العلمية من حيث الصعوبة والعمومية والإفادة. ولكن لاودن يعطى أهمية كبرى لمعيار المعقولية لحساب التقدم أكثر من معيار التقاليد الاجتماعية.

بالإضافة إلى ارتباط مفهوم التقدم بمفهوم " المعقولية" هناك أيضا ارتباط وثيق بين مفهوم التقدم ومفهوم "**الحقيقة**" . (Truth)

حسب النظرية التراكمية الساذجة يسير العلم بشكل تراكمي بحيث يقترب أكتر فأكتر أوربما يصل من الحقيقة

[1]- *Robert Blanché: la science Actuelle et la Rationalisme , P.U.F, France, 1967.p.57.*

وغالبا ما يتم تفسير هذه النظرة الواقعية بالنجاح الذي حققه ويحققه العلم سواء في تفسيره للظواهر أو للتنبؤ بها.

حسب النظرة الساذجة للعلم ينبغي لكل نظرية أن تملك محتوى تجريبيا اكتر من النظرية التي سبقتها بحيث تكون أقرب إلى الحقيقة من الأولى ولكن مع إدخال فكرة اللاقياسية الواردة عند كون أصبح التوجه نحو الحقيقة يلعب دورا ثانويا في التقدم العلمي. فلا يصح عند كون القول بأن نظرية ما تكون أقرب من سابقتها. ويؤيد لاودن أطروحة مماثلة مفادها أن معرفة الحقيقة هي مهمة طوباوية.[1]

لم تقف التأويلات التي تناولت فكرة التقدم عند هذا الحد بل تم توجيه انتقادات من مختلف الأشكال إلى نوماس كون على الخصوص. ومن أهم هذه الانتقادات تلك التي قامت على أسس لسنية. فهذا ألكسندر ليفن (Alexander Livine) (يحاول تبرير النظرة التراكمية للتقدم في العلم ويحكم على كون بعدم فهمها لاعتبارات تعود إلى طبيعة لغة العلم. ولم يكن كون الوحيد الذي انتقذ النظرة التراكمية بل واجهها أيضا كواين Quine) (في مقال له تحت عنوان: Two dogmas of Empiricism " " حسب ليفن يمكن تبرير ا لنظرة التراكمية للتقدم في العلم إذا تم فهم لغة العلم من خلال ما يسميه بالنظرية السببية للإحالات) The causol theory of Reference (وليس من خلال نظرية الوصف The theory of description) (ال تي صاغها راسل وتبناها الوضعانيون الجدد. ومن الرواد المؤسسين للنظرية السببية

[1]- سالم يفوت: مفهوم التقدم في العلم، المرجع السابق،ص.16.

للإحالة نذكر على سبيل المثال . Hilary Putnam (1972) ,S.Kripke (1973).

وفي هذا الصدد يدخل (Kripke) (Puntnam) في اعتبارهما مفـاهيم فلسـفية تزيـد فكـرة التقـدم تعقيـدا مثـل مفهـوم السببية و مفهوم « العوالم الممكنة" ومفهوم " الدالـة الصـارمة" وغيرهـا. وإذا كـانت النظريـة السـببية للإحالـة مفيـدة فـي قيامها بمهام تأويلية فسوف تصـبح مفيـدة علـى الخصـوص في قيامها بالمهام التأويلية لتصنيف المراحـل فـي تاريـخ العلم باعتبارها لحظات تطور.[1]

أمـا لاري لـودان فتميـزت واختلفـت رؤيتـه حـول التقـدم العلمي باستنطاق التاريخ العلمي الـذي يلاحـظ فيـه النقـاط التالية: [2]

لا يمكـن الاحتفـاظ بـالمحتوى المنطقـي أوالتجريـبي للنظريـة حينما تحل محلها نظرية أخرى (أي أن التقدم العلمي يتناقض مع النظرة التراكمية وبالتالي لاتراكمية مع التقدم العلمي).

لا تنبذ وتفنذ النظريات ببساطة لأن لها شواذ، ما لا تقبل بباسطة لأنها مؤيدة تجريبيا (أي أنهـا لا "تكـذيب" ولا "تأييـد")، التغيـرات في النظريـات والمناقشـات الـتي تصـحبها غالبـا مـا تكـون فـي المسـتوى المفهـومي لا التجريـبي، لا يمكـن اعتبـار أن التقـدم العلمي يتجه نحو فهم أو مطابقة " حقيقة العالم".

وبناءا على هذه الملاحظات فـإن (لـودان) يقـدم نمـوذج **" حل المشـكلة"** علـى أسـاس أنـه هـو المحـرك لعمليـة التقـدم

---

[1]- سالم يفوت: مفهوم التقدم في العلم،ص.22.

[2]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين،ص.245.

العلمي بـدلا مـن اعتبـار أن التقـدم العلمـي مرهونـا " بـاقتراب النظريات العلمية من فهم العالم".

يتقدم العلم حسب (لودان) في حالة وجود نظريات متتابعة تحل كل واحدة منها مشكلات أكثر من التي تحل سابقتها.

كما يرفض لودان بناءا علـى الملاحظـات السـابقة النظـر إلـى المعرفة العلمية على أنها تراكمية، ويـرى أن التقـدم العلمـي يتعلق بتفضيل النظريـات الـتي يمكنهـا حـل عـدد أكـبر مـن المشكلات التجريبية، وفي الـوقت نفسـه إنتـاج أقـل عـدد مـن الإنحرافـات والمشـكلات التصـورية ، ولا يتعلـق الأمـر بمحاولـة الحفاظ على الموروث المنطقي أوالتجريبي للعلم.[1]

هذا يعني أن (لاري لودان) ينظر إلى التقدم العلمـي باعتبـاره نشـاط تقـدمي لحـل المشـكلات، وبالتـالي تغـدوا النظريـة الجديـدة أكـثر تقـدما لأنهـا الأكفـأ والأجـدر لحـل المشـكلات وليس لأنها أقرب إلى الصدق أوأكثر قابلية للتكذيب.

وفي الأخير مـا يمكـن أن نقـوله حـول التقـدم مـن خلال النمـاذج التي عرضناها من آراء فلسـفة العلـم القـرن العشـرين والـتي مثلت التصور الثوري في مسألة التقدم العلمـي نعـرض نمـوذج يعكس الآراء السـابقة ألا وهوالتصـور الـتراكمي ونعطـي نمـوذج كارناب.

7- كارناب: Carnap ومفهوم التقدم :

والذي يمثل اتجاه " التجريبية المنطقية " التي تعتمد الاستقراء (التجريب) أداة للوصول إلى الحقيقة العلمية، بأن التقـدم العلمـي إنما يتم عن طريق **" تأييد " المشاهدة** المستقاة من التجربة

[1]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين، للمرجع السابق،ص.287.

النظريـة المقترحـة مـن العقـل. وكلمـا ظهـرت نتائـج جديـدة لتجـارب مختلفـة حـول نظريـة مـا كلمـا تأيـد صـدق هـذه النظرية وعلى ذلك فالتقدم إنما يتـم بـتراكم المعرفـة شـيئا فشيئا الأمر الذي سيستشهد فيه نيوتن مقـولته المشـهورة: " إنني لم أستطع أن أرى أبعد من الآخرين إلا عندما صـعدت علـى أكتاف من سبقوني".[1]

ورغـم الجهـد الـذي بـدله كارنـاب فـي تنقيـح وتعـديل " التجريبية المنطقيـة" لإنقاذهـا مـن النقـذ الشـديد الـذي وجـه إليها، إلا أنهـا لـم تسـتطيع أن تحـافظ علـى بريقهـا القـديم فنشأت بعدها تيارات فلسفية أخرى، كان من أشـدها عليهـا "المنهج التكذيبي" الذي تبناه كارل بوبر.

فقـد هـاجمه بـوبر وهوألمـع فلاسـفة القـرن العشـرين علـى تصور "التأييد" الذي قدمه " كارناب" لتقـدم المعرفـة العلميـة وقال بوبر: " إن التجربة لا يمكنها أن تؤيد أبدا وإنما يمكنهـا أن تكذب أو تنقض أو تفنذ نظرية أوفكرة ما إذا أقدمت على نتائج لا تلائم هذه الفكرة أوتلك النظرية.

وبعبـارة أخـرى فـإن مجـرد موافقـة التجربـة لتصـور نظـري معين لا يعني أن هذا التصور صحيح إنما يعني فقط أننـا لا نملك دليلا على خطئه.

فاعتبر بـوبر " **التكذيب**" كأسـاس للتقـدم العلمـي لا علـى أسـاس "التأييـد" ثـم جـاء كـون ورفـض كـل مـن التأييـد والتكــذيب وقــدم رؤيــة بديلــة مــن خلال " **النمــوذج الإرشادي** " و" **بالإنتقال مـن برنامـج بحـث متـدهورا**

---

[1]- - *Gilles Deleuze: Empirisme et Subjectivité , 6eme éd,,P.U.F ,1998.p15.*

إلـى آخــر متقــدما" عنــد لا كــاتوس ومــع **"التعدديــة المنهجية** " لفييرباند، و" **القطيعة المعرفية** " من خلال الصراع مع القديم ورفضه (تصحيح الأخطاء) مع باشلار.

أهمية التجربة في التقدم العلمي:

وكما هو واضح فـإن فلاسـفة العلـم لـم يسـلموا مـن الاختلاف الكبير حول مفهوم التقدم في العلم. فاختلفت الرؤى والتفاسـير وتبـاينت المواقـف باعتبـار الطبيعـة الإنسـانية فـرع مـن فـروع المعرفة التي تنسب إليها تصوراتهم ومواقفهم.

فبالرغم من ذلك يمكننا ملاحظة قاعدة مشتركة بين هـذه الـرؤى المتفاوتـة المتمثلـة فـي أهميـة الـدور الـذي تلعبـه التجربة L'expérience) (عند الجميـع فـي عمليـة التقـدم العلمي سواء كان ذلك "بالتأييد" عند كارناب أو" بالتكـذيب" عند بوبر أو بغيرهـا مـن الأدوار الـتي تلعبهـا التجربـة بشـكل متفاوت عند فلاسفة العلم.

فنجـد أن النظريـة العلميـة ملتزمـة إزاء العـالم التجريـبي الواقعي الذي نحيا فيه فقد ازدادت مشكلة التقـدم العلمـي إلحاحا لبنية النظرية العلميـة فهنـاك العـالم التجريـبي فلكـي تثبت النظرية أنها أكثر تقدما عليها اثباث أنهـا أكـثر فاعليـة في التعامل مع التجربة ومواجهة الوقائع التجريبية.

ومـن المعلـوم أن القفـزة الكـبرى الـتي كـانت فـي تاريـخ العلم إنما كانت بإدخال عنصر التجربـة فـي عمليـة محاولـة فهم الطبيعة ونبذ طريقة الفلاسفة اليونان في التوصل إلى حقائق الأمور عن طريق الطريقة المنطقية والتأمل. الذي يخلوا من عنصر التجربة والذي ينسب إليه عـادة هـو حمـل

لواء فلسفة المنهج التجريبي على يد مؤسسه الفيلسوف التجريبي " فرنسيس بيكون " رغم الانتقادات التي وجهها هووغيره من الفلاسفة للمنهج الأرسطي الذي يهمل التجربة. في بداية عصر التنوير لم تكن جديدة في جوهرها حيث سبق إليها الفلاسفة المسلمون قبل ذلك بقرون من أمثال " جابر بن حيان" و" ابن الهيثم " وغيرهم. بل وشرعوا في تطبيق المنهج التجريبي في أبحاثهم.

إذن نؤكد ونقول أن العلم لم يكن ليتقدم لولا توظيف نتائج التجربة في العملية العلمية والتقدمية.

لكن لو تساءلنا لمادا كان للتجربة هذا الدور الأساسي في تقدم العلم ؟.

فكان لدور هذه الثورات العلمية المعاصرة والجديدة ما كانت لتحقيق مثل هذه الاكتشافات الانجازات العلمية العديدة لولا تبنيها لمنهج جديد وهومنهج يقوم أساسا على اعتبار الممارسة العلمية المعاصرة اليوم خاصة على مستوى الفيزياء والرياضيات قد أكدت أن العلاقة بين النظرية والتجربة فضلا عن كونها علاقة جدلية متحركة وليست ستاتيكية سكونية ثابتة وجامدة فإنها كذلك علاقة يستحيل فيها فصل أيا منهما عن الأخرى (النظرية والتجربة).

وليس هناك اليوم وكما كان الحال في الماضي نظرية علمية بدون إمكانية لتجربتها وذلك يعني أن التجربة العلمية هي التي تتيح للنظرية الجديدة منبعها ومرماها وهدفها.

وبذلك يرتبط النظر بالعمل عن العلوم التجريبية المعاصرة وفي مقدمتها الفيزياء ارتباط يجعل التجربة مستحيلة بدون استنادها

إلى نظرية تبنيها وتحدد أهدافها مسبقا قبـل النظريـة الـتي تظـل مصداقيتها وحجتها متوقفة.

وكمـا سـبق أن أشـرنا علـى مـدى قابليتهـا للتجريـب فـي الواقع. إن ذلك يعني أن الاختبار أصبح اليـوم فـي الفيزيـاء وفـي غيرها من العلوم التجريبية الموحد بين النظرية والتطـبيق وليـس الفاصل بينهما كما كان الحال في الماضي.

فـالعلم وإنتـاج المعرفـة العلميـة أصـبح يعتمـد اليـوم علـى التوفيـق بيـن النظريـة والتطـبيق مـن جهـة وعلـى الـتركيب المنطقي الجدلي بينهما من جهة أخرى استنادا إلـى الواقـع وليس إلى الافتراضات كما كان حال العلوم في الماضي.

كما أن العلم أصبح اليوم أكتر من أي وقت مضـى يسـعى إلى تحديد افتراضاته وإبراز تناقضاته وإفـراز مشـاكله الـتي أفرزها تطوره وصولا إلى التدليل على صحته وعلى حـدوده كذلك وهذا عكس الإيديولوجية (L’idéologie) الـتي تسـعى دوما إلى توكيد افتراضاتها واظفاء نوع مـن القدسـية عليهـا بكيفية يجعل كل مناقشة أوتشكيك فيها بمثابة الردة.

إن معنى ذلك أن النقد أصبح اليـوم أهـم سـلاح العلـم والعلمـاء وليس سلاح المضادين لهـم كمـا كـان ذلـك فـي الماضـي. إنـه السمة الجوهرية له. (النقد بالنسبة للعلم). وهي السمة التي أضفت عليه بالتـالي طـابع الثوريـة إلـى بنـاء جديـد وإلـى حقـائق جديدة ولا يلبث أن يتجاوزهـا مـرة أخـرى وهكـذا دواليـك، يضـاف إلى كل ذلك أن نفس هذه الثوريـة الـتي جعلـت العلـم لا يقتصر علـى الواقـع القـائم بـل وعمـا يتضـمنه ذلـك الواقـع بصورة مستثرة من إمكانيات.

نلاحظ هنا أن من آثـار هـذه الثـورة العلميـة المتجـددة هـي الـتي أمدت اليوم البعض من آثارها إلى الفلسفة ذاتهـا وجعلهـا فلسـفة مطالبة للتغيـر المسـتمر.(مثـل فلسـفة جـاك دريـدا، ومشـال فوكو، ماركس. .الخ).

من هنا كانت تلك القطيعة بـل والقطيعـات الإبسـتمولوجية هذه كما نلاحظ كذلك أن هذه الثورة المنهجية التي شهدتها الفيزياء خاصـة ويقينيـة العلـوم التجريبيـة عامـة أنهـا كـانت وليدة ثورات فكرية اجتماعيـة وثقافيـة سـبقتها ومهـدت لهـا وبالتالي جعلـت المجتمـع الغربـي الرأسـمالي خاصـة يتحملهـا ويتقبلها بـل ويـدعيها عكـس مـا هـو عليـه واقـع المحـاولات الثورية في المجتمعات المتخلفة التي غالبا ما تجتمع باسـم التقاليد تارة وباسم حماية الدين ثارة أخرى لذلك فـإنه لـم يكن مـن قبـل المصـادفة وكمـا لاحـظ أحـد البـاحثين نشـوء الثـورات المنهجيـة خاصـة العلميـة والحديثـة فـي المجتمعـات الرأسمالية لأنها المجتمعات الأكثر تـأهيلا نتائـج وميـزة مثـل هـذه المناهج، ونظرا لقبول وتبلور وعيها وجعلهـا تنظـر إلـى الطبيعـة على أنها نظام مادي مستقل تحكمه قوانين يمكن الوقوف عليهـا والتحكم فيها واستغلالها.

تقييم نظرية كون حول التقدم في العلم:

ثمة طريقة ثانية لإدراك نظرية علمية مـا بوصـفها بنيـة معقـدة، وهي طريقة قيل عنها الكثير في السـنوات الأخيـرة وأقصـد هنـا أطروحات توماس كوهن التي ظهرت صيغتها الأولـى فـي كتـابه بنية الثورات العلمية المنشور عام 1692.

بدأ كوهن حياته الجامعية فيزيائيا قبل أن يكرس اهتمامه لتاريخ العلوم، وقـد تـبين لـه حينئـذ أن أحكـامه المسـبقة حـول طبيعـة

العلم تتطـاير وتتلاشـى. لقـد وعـى بـأن مختلـف النظـرات إلـى العلم سواء

منها الاستقرائية والتكذيبية، لا تحتمل مواجهـة التحليـل التـاريخي، عندئذ بسط كوهن نظريته الخاصة في العلم مـن أجـل التوافـق على نحوأفضل مع الوضعية التاريخية التي واجهته. وتقوم إحــدى النقاط التي تشكل أحد مفاتيح نظريته، في الـتركيز علـى الطـابع الثوري للتقدم العلمي. والثورة هنـا تـدل علـى التخلـي عـن بنيـة نظرية وإحلال بنية نظرية جديدة مناقضة لها محلها.

وتتميــز نظريــة كــوهن أيضــا بالأهميــة الــتي توليهــا للخصــائص السوسيولوجية المميزة للجماعات العلمية.

بين مقاربة لاكاتوس وكوهن نقاط مشتركة كثيرة: أنهما بصورة خاصة يشترطان في تصـوراتها الفلسـفية أن تكـون صـادرة عـن نقد مؤسس على تاريخ العلوم. وجهة نظـر كـوهن سـابقة علـى ميتودولوجيـا برامـج البحـث الـتي قـدمها لاكـاتوس، ولعلـه مـن الصواب القول بأن لاكاتوس قد كيف بعـض النتائـج الـتي توصـل إليها كوهن ووفقها مع أغراضه الخاصة.[1]

وإذا كانت وجهة نظر لاكاتوس قد قـدمت فـي هـذا الكتـاب قبـل وجهة نظر كـوهن، فـذلك لأنهـا تمثـل أحسـن تمثيـل قمـة تطـور النزعة التكذيبية البويرية التي اسـتجاب لاكـاتوس لنـدائها بكيفيـة مباشرة، وحاول أن يتجاوز حدودها. ويقوم الفرق بين وجهة نظـر كوهن من جهة وبين وجهتي نظر بوبر ولاكاتوس من جهـة أخـرى، في الأهمية التي يوليها الأول (كوهن) للعوامل الاجتماعية.

---

[1]- آلان شالمرز:نظريات العلم،ص.87.

بإمكاننا أن نختصر تصور كوهن أونظرته إلى الكيفية التي يتقـدم بها علم من العلوم في عملية لا نهاية لها وهي: ما قبـل العلـم – علم سوي – أزمة – ثورة –علم سوي جديد – أزمة جديد.

ينتهي ما يسبق تشكل علـم مـا مـن نشـاط غيـر منتظـم ومتعـدد الأشكال، إلى اكتساب بنية واتخاذ وجهة محددة، عندما يتـم تبنـي نموذج علمي ما من طرف جماعة علميـة مـا. والنمـوذج العلمـي يكون مصنوعا من فرضيات نظرية عامـة، ومـن قـوانين وتقنيـات ضرورية لتطبيق هذا النموذج، يتبناها أعضاء جماعة علمية معينة.[1]

إن أولئك الذين يضـعون أنفسـهم داخـل نمـوذج علمـي معيـن، وليكـن الميكانيكـا النيوتونيـة أوالبصـريات النموذجيـة، أوالكيميـاء التحليلية، إن هؤلاء يمارسـون مـا يسـميه كـوهن العلـم السـوي. والمشتغلون بالعلم السـوي يقومـون بصـياغة النمـوذج العلمـي وتوسيعه بغاية تبيان سلوك بعض عناصر العـالم المناسـبة الـتي تم الكشف عنها عبر نتائج التجربة، ودمجها في وحـدة متكاملـة. وهم لا محالة يلقون في سبيل ذلك صعوبات ويواجهـون تكـذيبات ظاهرية. وإذا لم يتوصلوا إلـى التغلـب علـى تلـك الصـعوبات، فإن حالة أزمة تنشأ وتنمو. وتجد الأزمة حلها عندما ينبثـق نمـوذج علمي جديد كل الجدة، ويحظى بالقبول من طـرف عـدد متزايـد من رجال العلـم،إلـى أن يتـم فـي النهايـة التخلـي عـن النمـوذج العلمي الأصلي الذي كان مصدر الإشكال. وينجم عن ذلـك تغيـر غير متصل. وهذا التغير هوالذي يشـكل ثـورة علميـة. منـذ ذلـك يصير النموذج العلمي الجديد الواعد، والذي لم تثقل في الظـاهر كاهله صعوبات أوعقبات كأداء، يصير هذا النموذج منذئذ مرشـدا وهاديا للنشاط العلمي السوي الجديد، إلى أن تعترضه هوأيضـا صعوبات تتولد عنها أزمة تفتح السبيل لثورة علمية جديدة.

---

[1]- آلان شالمرز: نظريات العلم، المرجعالسابق، ص.89.

والآن لندرس بعد هذا الملخـص الـذي قـدمناه مختلـف العناصـر المكونة لخطاطة كوهن بتفصيل أكثر..

2- العلاقة بين النموذج والعلم السوي:

يسترشد العلم الناضـج بنمـوذج علمـي وحيـد، والنمـوذج العلمـي يحدد معيار النشاط المشروع داخل الميدان العلمي الذي يحكمه. إنه يقوم بتنسيق وتوجيه أعمال المشتغلين بالعلم السوي الذي يعمل علـى '' حـل الألغـاز '' داخـل المجـال العلمـي الخـاص بـه. وحسب رأي كوهن فـإن وجـود نمـوذج علمـي قـادر علـى دعـم أوتأصيل علم سوي ما، هوالخاصـية المميـزة للعلـم مـن اللاعلـم. فالميكانيكـــا النيوتنيـــة، والبصـــريات التموجيـــة، والكهرطيســـية الكلاسيكية، شكلت كلها وربما لا تزال تشكل نماذج علمية: فهي إذن تشكل جزءا من العلم. أما علم الاجتماع الحديث فـإن قسـما كبيرا منه يفتقر إلى النماذج العلمية، ومن ثم لا يستطيع أن يرقى إلى مرتبة العلم.[1]

إن من طبيعة نموذج ما، كما سيتضح فيما بعد، أن يقـاوم محاولـة إخضاعه لتعريف محدد. ومع ذلك فإن من الممكن أن نصف بعض المكونات النوعية التي تساهم في تركيب نمـوذج مـا. ونجـد مـن بيـن هـذه المكونـات، القـوانين والفرضـيات النظريـة الصـريحة المشابهة لمكونات النواة الأصـلية لبرنامـج مـن برامـج البحـث

[1]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفة،ص.91.

لدى لاكاتوس[1]، ومن ثم فقوانين الحركة عند نيوتن تشكل جزءا من النموذج النيوتوني، وتشكل معادلات ماكسويل جزءا من النموذج المكون للنظرية الكهرطيسية الكلاسيكية. وتشتمل النماذج أيضا على وسائل من نمط موحد. لتطبيق القوانين الأساسية على عدد كبير من الأوضاع المتنوعة. فالنموذج النيوتوني مثلا يتضمن مناهج لتطبيق قوانين نيوتن على حركات الكواكب، كما أن أدوات التجريب وتقنياته اللازمة لتطبيق قوانين النموذج على العالم الواقعي، تشكل كذلك جزءا من النموذج. فتطبيق النموذج النيوتوني في علم الفلك، يدخل فيه استعمال بعض أنواع التلسكوبات والتقنيات التي تمكن من تشغليها، وتقنيات أخرى متنوعة لتصحيح المعطيات التي يتم تحصيلها بهذه الوسيلة. وتتركب النماذج كذلك من بعض المبادئ الميتافيزيقية العامة جدا، والتي توجه العمل العلمي داخل نموذج علمي معين. فلقد ظل النموذج النيوتوني طوال القرن التاسع عشر محكوما بفرضية مشابهة للفرضية التالية:

«ينبغي أن يتم تفسير العالم الفيزيائي في كليته من حيث هونسق أومنظومة ميكانيكية، تتحرك بفعل تأثير مختلف القوى التي تستجيب لمستلزمات قوانين الحركة عند نيوتن. » وكان البرنامج الديكارتي في القرن السابع عشر يتضمن مبدأ يتم التأكيد بموجبه على أنه « لا يوجد خلاء، وأن العالم الفيزيائي، عبارة عن ساعة كبيرة مركبة من دواليب مسننة. تتخذ جميع القوى داخلها شكل دفعة». وأخيرا تشتمل جميع النماذج على تعليمات منهجية عامة كهذه « اجتهد في جعل نموذجك مطابقا

[1]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء، 210.

للطبيعة» أو« إذا فشلت في مطابقة نموذجك مع الطبيعة فعليـك أن تأخذ هذا الفشل مأخذ الجد البالغ».[1]

إن العلم السوي يسعى جاهدا نحوصياغة تفاصيل جديدة، بقصد تحسين مدى تطابقه مع الطبيعة. وكل نموذج يظل علـى الـدوام غير دقيق، وقابلا للتوسع بدرجة تكفي لـترك البـاب مفتوحـا أمـام العديد من الأعمال التي من هذا النوع. يصف كوهن العلم السوي بأنه نشاط يقوم في حل الألغاز، عملا بقواعد يمليها نموذج علمي معين. وهذه الألغاز قد تكون ذات طبيعة نظرية وتجريبية على حد سـواء. ومـن أمثلـة الألغـاز النظريـة داخـل النمـوذج النيوتـوني، اختراع تقنية رياضية تتيح معالجـة حركـة كـوكب خاضـع لقـوى جاذبيات متعددة، وتتيح تطوير فرضيات من أجـل جعـل قـوانين الحركة عند نيوتن قابلة لأن تطبق على ديناميكا السوائل.

ونجد من بين الألغاز التجريبية تحسين دقة الملاحظـات الـتي تتـم بواسطة التلسكوبات، وتطوير تقنيات تجريبية قادرة علـى تـوفير قياسات موثوقة، لثابت الجاذبية. إن على رجال العلم السوي أن يفترضوا بأن نموذجـا مـن النمـاذج العلميـة يمـدهم بوسـيلة لحـل الألغاز التي تطرح داخله. وإذا فشلوا في حل لغز من هذه الألغـاز فإن ذلك يعتبر فشلا للمشـتغل بـالعلم أكـثر ممـا يعـد ضـعفا فـي النموذج. والألغاز التي لا يتوصل إلى حلها، تعتـبر حـالات شـاذة. بدلا من اعتبارهـا تكـذيبات للنمـوذج، ويعـترف كـوهن بـأن جميـع النماذج العلمية، تحتوي بعض الحالات الشاذة.(مثلا كحال نظريـة كوبرنيك فيمـا يتعلـق بـالحجم الظـاهري للزهـرة، وحـال نظريـة نيوتن مع مدار عطارد)، وينبذ كل أشكال النزعة التكذيبية.[2]

---

[1]- ألان شالمرز:نظريات العلم، ص.145.

[2]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء: ص 245.

ليس للمشتغل بالعلم السوي أن يتخذ موقفا نقديا تجاه النموذج الذي يشغل داخله. فبـذلك وحـده يسـتطيع أن يركـز جهـوده فـي صياغة تفاصيل النموذج، وأن ينجز العمـل المتخصـص فـي أعلـى صوره، واللازم لوضع الطبيعة على محك الاختبار بصـورة عميقـة. وغياب الخلافات حول الأسس هوما يميز السوي عن النشاط غير المنظم، المنتمي لما- قبل العلم- غير الناضج. وهذا الأخيـر يتميـز في رأي كوهن بحالـة عـدم الاتفـاق حـول الأسـس، إلـى درجـة يسـتحيل معهـا النـزول مـن هـذه المبـادئ إلـى مسـتوى العمـل المتخصص والمفصل. فهنالك على وجـه التقريـب مـن النظريـات بقدر ما هنالك من العلماء في نفس المجال العلمي، وكل عالم ملزم بأن ينطلق من الصفر، وأن يقدم تبريرا لمقاربته الخاصة. ويقترح كوهن مثالا لذلك، علم البصـريات قبـل نيـوتن: فلـم يكـن هناك أي اتفاق في هذا المجـال، ولـم تظهـر أي نظريـة مفصـلة مقبولة بصفة عامة، قبل قيـام نيـوتن بصـياغة نظريتـه الحبيبيـة، والدفاع عنها. أما المنظرون الخصوم المنتمون لمرحلة- ما قبـل العلم- فإنهم لم يكونوا متحالفين فيما يتعلق بالفرضـيات النظريـة الأساسية وحسب. بل كانوا كذلك متحالفين حـول النظريـة الـتي تدخل في مجالها هذه الظاهرة الملاحظة أوتلك.[1]

ويلح كوهن على كون النموذج يدل على أكـثر ممـا يمكـن التعـبير عنه صراحة في شكل قواعـد وتوجيهـات. إنـه يسـتدعي قـول مـا قاله فتجنشتين عن فكرة "اللعب" في سبيل توضيح بعض أوجه النمـوذج الـتي يـذكرها. يـبين فتجشـتين أنـه لا يمكـن التصـريح بالشروط الضرورية والكافية لكي يكون نشاط ما لعبـا. وعنـدما نحاول ذلك فإننا نحصل بصورة ثابتة علـى نشـاط يطـابق تعريـف

[1]- المرجع السابق،ص.246.

اللعـب، ولكننـا لا نريـد أن نعـده كـذلك أوعلـى نشـاط يسـتبعده تعريف اللعب، ولكننا نريده لعبا.[1]

يرى كوهن أن نفس الشيء يصدق على النماذج. فعنـدما نحـاول إيجاد خاصية دقيقة صريحة مميزة لنموذج ما فـي العلـم الحاضـر أوفي العلم الماضي، فإننا نجد دائما عنصرا من العناصر الواقعـة داخل النموذج يخرق تلك الخاصية المميزة. غيـر أن كـوهن يؤكـد أن هـذه الحالـة لا تجعـل مفهـوم النمـوذج أسـوأ تمامـا، كمـا أن وضعية مماثلة فيما يخص "اللعب" لا تقوض الاستعمال المشروع لمفهوم اللعب. وحتى في حالة غياب خاصية مميزة بصـورة تامـة وصـريحة، فـإن كـل مشـتغل بـالعلم يكتسـب معرفتـه بواسـطة تكوينه العلمي. وإذا دأب أحد متعاطي العلم علـى حـل مشـاكل من نمط موحد، وعلى إجـراء تجـارب مـن نمـط موحـد، ومـارس على وجه الاحتمال البحث العلمـي علـى يـد مـن سـبق أن كـان ممارسا محنكا للعلم داخل نمـوذج معطـى، فـإنه سـيألف مناهـج هذا النموذج وتقنياته وأنماطه الموحـدة، إنـه لا يسـتطيع أن يقـدم بيانا صريحا حول المناهج والخبرات العملية التي اكتسـبها، مثلمـا لا يستطيع نجار متعلم أن يصف وصفا تاما ما هوأعلى مما لديه من خيرة أومهارة عملية.[2]

ومن يمثل العلم السوي تمثيلا نموذجا لن يكون بسبب مـا يتلقـاه من تكوين يستلزمه النشاط العلمي الفعال، واعيا بالنموذج الذي يشتغل داخله، ولن يستطيع صياغة طبيعته علـى وجـه الضـبط. على أن ذلك لا يعني أن رجل العلم لن يكون قادرا علـى صـياغة الافتراضـات المتضـمنة فـي نمـوذجه العلمـي، إذا مـا دعـت الضرورة إلى ذلك. تلك الضرورة التي تتولد عندما يكون نمـوذج

[1]- سالم يفوت: فلسفة العلم والعقلانية المعاصرة،ص.91.

[2]- المرجع نفسه،ص 92.

علمي ما مهددا من قبل نموذج علمي آخر منافس لـه. فـي مثـل هـذه الظـروف يكـون مـن الضـروري القيـام بمحاولـة توضـيح القوانين العامة، والمبادئ الميتافيزيقيـة والمنهجيـة، الـخ. الـتي يشتمل عليها نموذج علمي ما، وهو توضيح مـن شـأنه أن يحمـي هذا النموذج من خطر الحلول البديلـة الـتي ينـادي بهـا النمـوذج الجديد المنافس له.

الأزمة والثورة:

يعمل المشـتغل بـالعلم بكامـل الطمأنينـة داخـل المجـال الـذي يحدده جيـدا نمـوذج علمـي معيـن، يضـع بيـن يـديه سلسـلة مـن المشاكل المحددة جيدا، كما يقدم له مناهج يعلم بوثـوق تـام أنهـا تقود إلى الحل.. وإذا ما ظهر لهذا العالم أن يعد النموذج مسؤولا عن جميع ضروب الفشل التي يمني بها في حل مشكل ما. فـإنه سوف يتهم بما يتهم بـه النجـار الـذي يلام علـى أدواتـه. إلا أن الفشل يبقى مع ذلك قائما وربما يكون من الخطـورة بحيـث يـزج بالنموذج في أزمة حادة، وقد يقود هـذا الفشـل إلـى إقصـاء هـذا النموذج وإحلال آخر مناقض له محله.

إن وجود ألغاز لم تحل داخـل نمـوذج مـا، لا يشـكل وحـده أزمـة. ويعترف كوهن بأن النماذج لا تتيح أبدا نجنب كل الصعاب. فهناك حالات شاذة أواسـتثناءات تظهـر بصـورة لا محيـد عنهـا. وهـذه الصـعاب والشـواذ لا تنمونمـوا مـن شـأنه أن يقـوض الثقـة فـي النموذج، إلا إذا توفرت بعض الشروط

الخاصة. إن حالة شاذة ما تكـون خطيـرة علـى نحوخـاص عنـدما تمس أهـم أسـس النمـوذج أوقاعـدته الأساسـية، وعنـدما تقـاوم

الهجمات التي يشنها في إصرار وعناد حماة العلم السوي الذين يسعون إلى القضاء عليها. يورد كوهن مثالا على ذلك: المشاكل المتعلقة بالأثير وبحركة الأرض بالنسبة إلى الأثير في النظرية الكهروطيسية لدى ماكسويل في نهاية القرن التاسع عشر [1]، وهناك مثال آخر أقل اصطباغا بصبغة التخصص وهوالمشاكل التي طرحتها المذنبات في وجه الكوسموس الأرسطي المنظم والممتلئ والمؤلف من كرات بلورية موصولة بعضها بعض وتعد الحالات الشاذة أيضا خطيرة، إذا ما تعلقت بضرورة اجتماعية ملحة. فقد اكتست الحالات الشاذة التي زحفت على علم الفلك البطليموسي صبغة حادة عندما انشغل الفلكيون بإصلاح التقويم السنوي في عصر كوبرنيك. كما أن المدة التي تستغرقها محاولات القضاء على حالة شاذة ما، تحدد أيضا مقدار خطورتها، والعدد المرتفع للحالات الشاذة الخطيرة عامل إضافي يعجل بحصول الأزمة.

إن تحليل الخصائص المميزة لحقبة أزمة من الأزمات، يتطلب في نظر كون، تدخل كفاءة عالم النفس والمؤرخ على حد سواء. وعندما تصل الحالات الشاذة إلى حد طرح مشاكل جدية أمام النموذج فإننا نكون حينئذ أمام بداية حقبة " غياب الطمأنينة لدى المشتغلين بالعلم" فتصير محاولات حل المشكل راديكالية أكثر فأكثر، وتفقد القواعد التي يميلها النموذج صرامتها على نحوتدريجي. ويباشر رجال العلم السوي مناظرات فلسفية وميتافيزيقية، ويحاولون الدفاع بحجم فلسفية عن ابتكاراتهم الجديدة التي يكون موقعها ووضعها مشكوكا فيه من جهة نظر النموذج. ويصل الأمر بالمشتغلين بالعلم إلى حد التعبير علانية عن عدم اتفاقهم مع النموذج وعن الحرج الذي يشعرون به نحوه.

---

[1]- ألان شالمرز: نظريات العلم،صص 187.

وفي هذا الصدد يورد كوهن تصريحا ل:" باولي" حول مـا تـبين له أزمة متزايدة الخطورة في الفيزياء حوالي 1924. فقـد أصـر **"باولى"** في حنق شديد إلى صـديق لـه قـائلا: " إن الفيزيـاء توجد من جديد في هذه اللحظة في حالـة غمـوض رهيـب. وعلـى كل حال إن الأمر بالنسبة لي صـعب جـدا، وأود أن أكـون ممثلا سينمائيا أو أي شيء من هذا القبيل. فلا أعود أسمع أبـدا شـيئا عن الفيزياء ". وبعد أن يتم إضعاف نموذج ما، ويفقد كل اعتبـار إلى درجة أن أنصاره لا يعودون يثقون فيه، آنئذ يكون الـوقت قـد حان لحدوث ثورة علمية.[1]

تزداد الأزمة خطورة واستفحالا عندما يظهـر فـي السـاحة نمـوذج منافس، يقل كوهن:" يظهـر بصـورة مفاجئـة وفـي غسـق الليـل أحيانا نموذج جديد أوإشارة تتيح صـياغته فـي المسـتقبل. يظهـر ذلك فجأة في فكر رجل من رجال العلم، يغور فـي الأرض غـورا عميقا". ويكون النموذج الجديد مختلفا جـدا عـن النمـوذج القـديم ومناقضا له وتكون الاختلافات الجذرية بينهما من الطبيعة متنوعة.

يرى كل نموذج العالم مكونا من أشياء مختلفة، فقد كان النمـوذج الأرسطي يرى الكون مقسما إلـى عـالمين متمـايزين: عـالم مـا فـوق القمـر وهـولا يعـتريه الفسـاد ولا يصـيبه التغيـر، وعـالم الأرض أوعالم مـا تحـت فلـك القمـر وهوعـالم التغيـر والفسـاد، وكانت النماذج اللاحقة بعد نموذج أرسطوترى الكـون مؤلفـا مـن نفس الأنواع من الجواهر المادية، وكانت الكيمياء قبـل لافـوازييه

[1]- -*Howard Gardner: Histoire de la révolution cognitive,traduit par: Jean – Louis peytavin , Edition payot ,1993,paris.p.141.*

تعلن أن العالم يحتوى مادة تسمى الفلوجستيك تنتج عن احـتراق المادة، وقد أنكر النمـوذج الجديـد المـذي أتـى بـه لافـوازييه وجـود الفلوجيستيك، وأكد على عكس ذلـك ان غـاز الأكسـجين موجـود فعلا ويقـوم بـدور مخـالف تمامـا فـي عمليـة الاحـتراق، وكـانت النظرية الكهروطسية لماكسـويل تتضـمن فكـرة وجـود أثيـر يملأ الفضاء الكوني، وهي الفكرة التي الفها أينشتين عندما قام بإعادة صياغة جذرية لهذه النظرية.[1]

تنظر النماذج المتنافسة في أنواع مختلفة من المسائل ويرى كل نمـوذج أن نوعـا معينـا مـن هـذه المسـائل هوالمشـروع أوالأحـق بـالنظر. فالمسـائل المتعلقـة بـوزن الفلوجسـتيك كـانت جوهريـة بالنسبة لمنظري فكرة هذه المادة ومجردة من المعنى بالنسـبة للافوازييه. وكـانت المسـائل المتعلقـة بكتـل الكـواكب أساسـية عند النيوتونيين، وزندقـة عنـد الأرسـطيين، وقـد ألغـى أينتشـين مشكلة سرعة الضوء بالنسبة إلى الأثير وهي المشكلة التي كان لها معنى عميق عند الفيزيائيين السابقين لأينشـتين. فالنمـاذج إذن تثير مسائل مختلفة وتولد معـايير مختلفـة و متناقضـة. فقـد كان النيوتنيون يجبزون الحديث عن التأثير عن بعد دون أن يجدوا لذلك تفسـيرا بينمـا كـان الـديكارتيون يسـتبعدون ذلـك باعتبـاره ميتافيزيقيا. بل وغيبيا والحركة بدون علة محرك كانت تعد شيئا لا معقــولا عنــد أرســطو وتشــكل عنــد نيــوتن إحــدى الأوليــات الأساسية. وإذا كان التحول المتبادل للعناصـر مـن بعضـها يحتـل مكانه هامة في الفيزيـاء النوويـة الحديثـة كمـا كـان الشـأن فـي فيزياء العصور الوسطى، فإن هذا التحول يسير فـي اتجـاه مضـاد تماما للأهداف التي رسمها البرنامج الذري الذي قـدمه دالتـون. وكثير من الحوادث التي تصفها الفيزيـاء المعاصـرة يشـوبها نـوع

[1]- توماس كون: بنية الإنقلابات العلمية، المصدر السابق، ص 87.

من عدم التعين أواللاحتمية وهو شيء لم يكن له مكان في برنامج نيوتن.[1]

إن النموذج الذي يعمل داخله أحد المشتغلين بالعلم هوالذي يحدد الكيفية التي يرى بها مظهرا خاصا من مظاهر العالم. ويبين كوهن أن في وسعنا القول أن أنصار النماذج المتنافسة يعيشون داخل عوالم مختلفة. ويدلى على ذلك بحجة كون التغيرات التي تحدت في السماوات لم يبدأ الفلكيون الغربيون في ملاحظتها وتسجيلها ومناقشتها إلا بعد نشر نظرية كوبرنيك. قبل ذلك. فالنموذج الأرسطي كان يقرر أنه لايمكن لأي تغير أن يحدث في العالم ما فوق القمر وانه نتيجة لذلك لم يحصل أن لوحظ أي تغير في هذه المنطقة من الكون.

وقد تم إبعاد ما كشف عنه تغيرات في هذه المنطقة باعتبار أن ذلك راجع إلى اضطرابات في الأجواء العليا للأرض وثمة أمثلة أخرى أوردها كوهن ومؤلفون آخرون قريبون منه.

يرى كوهن أن نقل العلماء لمبايعتهم من نموذج إلى آخر مناقض له يشبه التغير الحاصل في إدراك صيغة الجشطلت أوالانتقال من دين إلى دين آخر. فلا وجود لحجة منطقية خالصة تثبت تفوق نموذج على آخر فترغم بذلك أحد المشتغلين بالعلم من دوي النزعة العقلانية على القفز من هدا النموذج إلى دلك ويعود أحد أسباب هذه الاستحالة إلى تدخل عناصر شديدة الاختلاف في حكم أحد رجال العلم على مزايا نظرية علمية ما.[2]

---

[1]- *Jean petitot – cocorda: physique du sens , centre national de la recherche scientifique , CNRS Edition , paris,1992,p.37.*

[2]- توماس كون: بنية الانقلابات العلمية،ص.97.

فقـراره يتوقـف علـى الأولويـة الـتي يعطيهـا لمختلـف العوامـل المتمثلة: في البساطة والحاجة الاجتماعية الملحة والقدرة علـى حل نوع خاص من المشاكل وهكذا يمكن للعـالم أن ينجـذب نحـو نظرية كوبرنيك بسب بساطة بعض خصائصها الرياضية وقد يجـد فيها عالم آخر إمكانية لإصلاح التقويم الميلادي، وقد يتردد عـالم ثالث في قبول نظرية كوبرنيك لكـونه يهتـم بالميكانيكـا الأرضـية ويعلم ان تلك النظرية تطرح مشاكل عنـد محاولـة تطبيقهـا فـى مستوى هده الميكانيكا. وبوسع عـالم أن يبعـد النظـام الفلكـي الكوبرنيكي لأسباب دينية.

والسبب الثاني الذي يلغي وجود برهان يفرضـه المنطـق لإثبـات تفـوق نمـوذج آخـر عائـد إلـى كـون أنصـار النمـاذج المتنافسـة يلتزمون بمجموعات مختلفة من المعايير والمبـادئ الميتافيزيقيـة الخ فإذا حكم على النموذج وفقـا لمعـايير خاصـة فـإنه قـد يظهـر أرقـى مـن النمـوذج(ب)، ولكـن هـذا التقـدير قـد ينقلـب إذا مـا اتخذت معايير النموذج (ب)، مقدمات. إن نتيجـة اسـتدلال مـا لا تفرض نفسها إلا إذا قبلنا مقـدماته وأنصـار النمـاذج المتنافسـة لا يقبلـون المقـدمات الـتي لا ينطلـق منهـا أنصـار الطـرف الآخـر وبالتالي فهم بالضرورة لن يقتنعوا بحججهم.

ثمة حزمة متشابكة من الأسباب تفسر لمادا يدخل نموذج علمـي ما في تنافس أو مزاحمة مع نموذج علمي آخر وليس هناك حجـة منطقيـة قاطعـة تملـى علـى المشـتغل بـالعلم أن يتخلـى علـى النموذج لصالح نموذج آخر ولا يوجد معيـار وحيـد يـدل المشـتغل بالعلم على كيفية الحكم على مزايا أو وعود نموذج علمي ما هدا علاوة علـى أن أنصـار البرامـج المتنافسـة يلـتزمون بمجموعـات مختلفة مـن المعـاير بـل أنهـم ينظـرون إلـى العـالم علـى أنحـاء مختلفة ويصفونه بلغات مختلفـة وتسـتهدف وتبـادل الحجـج بيـن

أنصار النماذج المتنافسة الاقتناع أكثر مما ترمى إلى الإكراه والقسر. وأظن ما قتله في هده الفقرة يطابق عبارة كوهن القائلة أن النماذج المتنافسة هي نماذج غير مقايسة.[1]

تحمل ثورة علمية ما الدلالة على التخلي عن نموذج علمي معين وتبنى نموذج آخر جديد ليس من طرف عالم واحد معزول بل من طرف الجماعة العلمية التي يعينها الأمر في مجموعها وبمقدار تزايد عدد العلماء الدين يعتنقون النموذج الجديد الأسباب متنوعة بمقدار ما يحصل تغير متزايد فى توزيع القناعات المهنية المتخصصة وإذا كان الظفر حليف الثورة العلمية فإن هذا التغير ينتشر بسرعة حتى يعم مجموع أعضاء الجماعة العلمية ولا يدع منهم ثلة يسيرة من المنشقين عنه. وهؤلاء يقصون من الجماعة العلمية الجديدة وربما يكون بوسعهم أن يجدوا من شعب الفلسفة. وفى كلتا الحالتين ينتهي المطاف إلى الموت.[2]

وظيفة العلم السوي والثورات:

قد تخلف لدينا بعض مظاهر كتابات كوهن الانطباع بأن نظرته إلى طبيعة العلم هي نظرة خالصة أي أنها لها سوى وصف النظريات العلمية أوالنماذج ونشاط المشتغلين بالعلم. لوكان الأمر كذلك لما كان لوجهه نظر كوهن حول العلم من حيث هي نظرية في العلم سوى قيمة ضئيلة إذ أن نظرية في العلم مؤسسة على الوصف وحده تكون عرضة لبعض الاعتراضات التي قدمت على وجهة النظر الاستقرائية الساذجة حول تشكل النظريات العلمية فلا بد لوجهة النظر الوصفية أن تكيف

---

[1]- ألان شالمرز: نظريات العلم،ص.98

[2]- ألان شالمرز: نظريات العلم، ص 132.

بواسـطة نظريـة معينـة حـتى تسـمح بانتخابـات نمـاذج النشـاط العلمي والنتائج التي ينبغـي وصـفها. ويجـب بصـورة خاصـة أن توصف منتجات المشتغلين بالعلم وما يقومون به من نشاط في مرتبة الـدنيا بنفـس الدقـة الـتي توصـف بهـا أعمـال اينشـتاين وجاليلى.

غير أن من الخطأ حصر بحث كوهن المتعلق بالخصائص المميزة في وصف أعمال المشتغلين بـالعلم وحـدهم. يلـح كـوهن علـى القول أن وجهة نظره إن تكن تشكل نظرية في العلم فذلك راجع إلى أنها تتضمن تفسيرا لوظيفة مختلـف مكونـات العلـم. فـالعلم والثورات العلمية لها فـي نظـر كـون وظـائف ضـرورية بحيـث يلزم العلم أن يمتلك الخصائص المميزة لـه أوخصـائص أخـرى تؤدى نفس الوظائف. لنر ما هي هذه الوظائف عند كوهن؟

تتيح الحقـب الـتي يسـود فيهـا العلـم السـوي للمشـتغلين بـالعلم فرصة تعميـق نظريـة عمليـة مـا والـدخول فـي أدق تفاصـيلها. ولكون هؤلاء المشتغلين بالعلم يعملون داخل إطار نموذج علمـي يعتـبرون الأسـس الـتي يرتكـز عليهـا حقـائق ثابتـة فـإنهم حينئـذ يكونون قادرين على القيام بالعمـل النظـري والتجريـبي الصـارم واللازم لتحسين درجة التطابق بين النموذج والطبيعة والعلماء إذ يثقون في مطابقة نموذج

معين فإنهم يقررون تكريس طاقتهم للقيام بمحاولات حل الألغـاز الجزئيـة إلـى تـواجههم داخـل النمـوذج ويتجنبـون الـدخول فـي منازعات حول مشروعية الفرضيات والمناهج الأساسـية. إن مـن الضروري أن يكون العلـم السـوي غيـر نقـدي إلـى حـد كـبير. إذا لوكان جميع المشـتغلين بـالعلم يمضـون وقتهـم فـي نقـد جميـع

أجزاء الإطار المفاهيمي الذي يشغلون داخله لما أمكن لأي بحث معمق أن يتحقق.[1]

ولوأن جميع المشتغلين بالعلم كانوا وظلوا ملتزمين بالعلم السوي لكانت نتيجة ذلك أن يبقى كل علم منحبسا داخل حدود نموذج وحيد، ولا يتجاوز هده الحدود ولا يتقدم لو أن ذلك حصل لشكل كما يرى كوهن تعريفا للعلم. كل نموذج علمي يجسد إطارا مفاهيميا خاصا من خلاله ينظر إلى العالم ويوصف، ومجموعة من التقنيات التجريبية والنظرية الهادفة إلى المطابقة بين النموذج والطبيعة. غير أنه ليس هناك بصورة قبلية سبب يجعلنا ننتظر من نموذج ما أن يكون كاملا أوحتى أحسن النماذج المتوفرة. فلا وجود لأية أساليب استقرائية من شانها أن تتيح بلوغ نماذج مطابقة للطبيعة تمام المطابقة.[2]

وتبعا لذلك فإن العلم يلزمه أن يحتوى في ذاته على وسيلة كفيلة بقطع الصلة مع نموذج ما من اجل الانتقال إلى نموذج يكون أفضل من الأول هي وظيفة الثورات العلمية. جميع النماذج سوف تكون إلى هذا الحد أوذاك غير ملائمة فيما يتعلق بمطابقتها للطبيعة. وعندما يصل عدم ملاءمتها إلى حد خطير أو بعبارة أخرى عندما تنطلق الأزمة فإن العلم يقتضى لكي يكون في وسعه أن يتقدم تقدما فعليا أمر جوهري وهوالخروج من الأزمة بالمرور إلى مرحلة الثورة العلمية وإحلال نموذج جديد محل النموذج القائم برمته.

إذن يقيم كوهن التقابل بين فكرة التقدم العلمي الذي تم بواسطة الثورات العلمية وبين فكرة التقدم العلمي الذي يتم

---

[1]- ألان شالمرز:نظريات العلم، ص.99.

[2]- توماس كون: تركيب الثورات اللعلمية،ص.120.

بواسـطة الـتراكم وهـي الفكـرة الغزيـرة علـى أصـحاب النزعـة الاستقرائية. فالمعرفة العلمية عند هؤلاء تنمـو نمومتصـل بمقـدار مـا تـتراكم الملاحظـات متيحـة تشـكيل مفـاهيم جديـدة وصـقل مفاهيم قديمة واكتشاف علاقات جديـدة تفسـح المجـال لصـياغة قوانين هده النظرة خاطئة في نظر كوهن لأنها تؤدى إلى إغفال الـدور الـذي تقـوم بـه النمـاذج فـي قيـادة الملاحظـة والتجربـة والدور لإقناعي الذي تمارسه النماذج على العلم الذي يمـارس في كنفها هو علـى وجهـه التحديـد مـا يجعـل مـن إحلال نمـوذج محل آخر ثورة علمية. وللثورة العلمية وظيفة أخرى عنـد كـوهن تستحق الذكر. فالنماذج ليست عند كوهن من الدقة بحيث يمكن أن تستبدل بها سلسلة صريحة من القواعد كما سق الذكر.

في وسع علمـاء مختلفيـن أوجماعـات مختلفـة مـن العلمـاء أن يؤولوا ويطبقوا النموذج بأشـكال مختلفـة. والمشـغلون بـالعلم لا يتخذون عندما يكونـون فـي نفـس الوضـعية قـرارات واحـدة أولا يتبنون إستراتجية واحدة ميزة دلك انه يتيح تعدد الإسـتراتيجيات الـتي يتـم تجريبهـا. ومـن ثـم فـإن المخـاطر تتـوزع بيـن أعضـاء الجماعـة العلميـة وتـزداد حظـوظ النجـاح علـى المـدى البعيـد. ويتساءل كوهن كيف يمكن للمجموعة العلمية في كليتها أن نؤمن الأساس الذي تقوم عليها رهاناتها.

النموذج والتجديد:

ينشط البحـث العلمـي حسـب الشـروط الماديـة والمؤسسـية المتوفرة وليس طبق توصيات منهجيـة مسـبقة وتاريـخ العلـوم يبين أن وتيرة نموالعلوم تعرف فـترات خصـوبة وفـترات تحـول-

شبه شمولي – ولهذا يقتضي الفهم العقلي لنمو العلم بالاستناد إلى تاريخ العلم والأفكار بدل الركون إلى التصورات المعيارية.[1]

النموذج:

يقدم ت. كون ترسيمة لتطور العلوم يرى فيها أن الفعل العلمـي لا يتخذ أسلوبا واحدا لأنه مشـروط بدرجـة نمـوالعلم فـي لحظـة معينة إذ يسود تضارب الآراء في فترة ما قبل نضج العلم بينمـا يقتضى البحث فـي سـياق العلـم العـادي الأخـذ بمجموعـة مـن الإجراءات العملية الـتي يكتسـبها العـالم خلال التكـوين بواسـطة الدرس والعمل المختبري. فيتميز الفعـل العلمـي أنـداك بكـون جل العلماء وربما يأخذون بنفـس التصـور للعلـم ولأدوات البحـث والتقويم والحساب إذ عند ذاك يسود لديهم جميعا نفس النموذج، أما في حالة العلم خارج المعتاد فيحتد الجدال والخلاف والتنافس بين الفرضيات تعبيرا عن أزمة انتقالية.

والنمـوذج عنـده مجموعـة مـن المعـارف والمسـلمات والسـبل المشتركة بين جماعة العلماء منها الصريح ومنها المضـمر تتحكـم في التقرير في شأن الفرضيات بالتحليـل والتجريـب." الأشـخاص الذين يشتركون في نفس النموذج فـي أبحـاثهم يلـتزمون بنفـس القواعـد والمعـايير للممارسـة العلميـة. ذلـك الالـتزام والإجمـاع الظاهر الذي ينتج عنه شـرطان للعلـم العـادي أي لتكـون تقليـد خاص للبحث ولا استمراره". فاشتراك الباحثين في نفس النموذج سمة مميزة تدل على نضج ذلك العلم وتطور سـبل البحـث فيـه، عبر انتقاء مجموعة مـن المسـائل المحـددة. ويتـم التواصـل بيـن أفراد الجماعة بدون سوء تفـاهم ولا صـراع بيـن حـول المجـالات التي يعملون فيها. فيسود إجماع بين الباحثين حول سبل الفحــص

[1]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء،ص.39.

النقدي والتجريب والقياس وتطبق بدرجة مهمة مـن الضـبط فـي إطار النموذج المعمول به. «النموذج هومـا تشـترك فيـه جماعـة علميـة وبالمقابـل فـإن الجماعـة العلميـة تكمـن فـي أشـخاص يتقاسـمون نفـس النمـوذج". ولـذا يكـون أفـق البحـث العلمـي محكوما من قبل النموذج الذي يعين الأسئلة ويوجه البحث ويحـدد الأجوبة الممكنة.[1]

ليس العلم لغة تكتفي بالواقعية لأن الوقائع لا تكتسب عقليـة إلا بانخراطها فـي شـبكة مـن العلاقـات المفهوميـة الـتي تلـزم عـن النمـوذج السـائد فـالنموذج هوالـذي يعطـي دلالـة لعبـارات اللغـة العلمية ولنتائج التجارب." وجود النموذج هوالـذي يعيـن المسـألة التي يـراد حلهـا وغالبـا مـا تكـون النظريـة --النمـوذج منخرطـة مباشرة في تصميم الجهاز القادر على حل المسألة. إذ أنه بدون مؤلف (المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية لنيوتن) مثلا لـم تكـن القياسات التي أنجزت بواسطة آلة اتوود لتدل على أي شيء".[2]

فالجماعة العلمية بمثابة هيأة منسجمة بدرجـة مهمـة تتفـق حـول لغة وقواعد إجرائية وأدوات معينة ويتواصـل أعضـاؤها فـي إطـار نفس التوجهات والقيـم العقليـة. والنمـوذج هوالـذي يضـبط تلـك المكونات ويجعلها فعالة ومثمرة حيث تتبلور تلك المكونات فـي الكتب المدرسية وفي توجيهات الأساتذة، وفي مختبرات التمريـن وفي شروط الالتحاق بالجامعات وبمعاهد البحث وغير ذلك مـن الإجراءات المؤسسية المتعلقة بالتمرين علـى العلـم مـن قريـب أوبعيد. إذ لكي يصبح المرء فيزيائيـا فـي القـرن الثـامن عشـر عليه استيعاب العلم النيوتني ولا يمكن للمرء أن ينتمي إلى علـم الكيميـاء فـي القـرن التاسـع عشـر إذا لـم يسـتوعب كيميـاء لا

[1]- ألان شالمرز: نظريات العلم،ص 49.

[2]- ماهر عبد القادر: تركيب الثورات العلمية، ص.67.

فـوازييه ويسـتبطنها بدرجـة معينـة. ذلـك أن ممارسـة البحـث تقتضي انخراطا فكريا في النموذج القائم وانخراطا اجتماعيـا مـع جماعة الباحثين ولا تتطلب اطلاعـا معينـا علـى قواعـد منطقيـة قبلية. "أشير إلـى أن القواعـد تنحـدر مـن النمـاذج لكـن النمـاذج تستطيع توجيه البحث حتى إذا غابت القواعد". والقواعـد ثانويـة لأن الانخـراط فـي المسـلمات والإجـراءات هوالـذي يفتـح ذهـن الباحث على الظواهر. [1]

وينجـز العمـل فـي إطـار "العلـم العـادي" فـي شـكل حلـول لتمارين تنبثق من تعاليم النموذج الذي يؤطرها. وبما أن الإنجـاز العلمـي يقتضـى تـوفير قـدر مهـم مـن التوافـق بيـن النظريـة ونتائج التجربة فإن التجريب والنقاش يمـران بـدون تـوتر بيـن الباحثين ولا بينهم وبين الطبيعة.

ويتم اختيار الفرضيات و اختبارها في عـالم دلالـي وابسـتمولوجى تتحدد معالمه ومسـافاته وعلاقـاته وحـدوده حسـب مـا يفرضـه النمـوذج السـائد. فـالنموذج هوالـذي يعيـن المجـال التجريـبي والوقائع التي تتبلور فيه كما يعين أدوات القياس والوزن والتقييـم وما يسميه العلماء واقعا في حقيقته هوما يسمح النموذج بإدراكه. كتب كون:" تحـدد النمـاذج مجـالات واسـعة للتجربـة فـي نفـس الوقت". إذ يشكل النموذج القنـاة الـتي تمـر مـن خلالهـا كـل أنشطة العالم ويصبغ كل المظاهر التي تقع فـي مجـاله الإدراكـي بما يفرضه من تقطيع وتصنيف وانتقاء، إلى درجة أنه من الصـعب أن يغامر بفكرة لا تساير ما يمليه النموذج من ضوابط وحقائق. ويقدم الكتاب المدرسـي والجـامعي معلومـات مصـحوبة بالأدلـة ونتائج التجارب التي تدعمها ولا تـترك أي مكـان لأدلـة معارضـة وتستعين بتقنيات تربوية لإيصال تلك المعلومات إلـى العقـول

[1]- سالم يفوت: بنية الانقلابات العلمية،ص.86.

وللتغطية على كل ثغرة محتملة ولهذا " نظرا لثقة العلمـاء فـي نماذجهم التي تجعل هذه التقنية التربوية ممكنة فان القليل منهم يـأملون تغييرهـا". فـالنموذج المـأخوذ بـه يقصـي بعـض الأسـئلة والوقائع من الاهتمام لأنه لا ينفتح على وقائع غريبـة عنـه حيـث لا يهتم الدارس إلا بما يسمح به النموذج السائد.[1]

ينتمي تحديد المجال التجريبي وأدوات التجريب إلى هذا النسيج المفهومى والادراكى وتحديد الوقائع يمليـه النمـوذج المـأخوذ بـه في شـروط محـددة. ولا يلاحـظ البـاحث إلا مـا يصـيره النمـوذج متهيئا للملاحظة وهوما يفترض أن الباحث لن يلاحظ واقعة تتنافر مع النموذج الذي يعمل تحث مظلتـه. فكتـب كـون:" عـادة يكـون النمـوذج المطـور مـن أجـل مجموعـة مـن الظـواهر غامضـا فـي تطبيقه على ظواهر قريبة جدا. عند ذاك تكون التجـارب ضـرورية للاختيـار مـن بيـن الطـرق البديلـة لتطـبيق النمـوذج فـي المجـال موضوع الاهتمام". وملامح العالم الذي ينشئه الباحثون تتحدد مـن خلال النمـوذج المعمـول بـه،ومـا يعتـبرونه واقعـا هـومن إنشـاء النموذج السائد. وهذا الأخير هوالذي يجعل من بعـض العبـارات حقائق بديهية أو" آراء مسبقة" بل إنه يتحكم في أسباب الاختيـار والتحقق والبناء. [2]

مفهوم النموذج لدى كـون قريـب مـن مفهـوم" روح العصـر" أو" روية العالم" المتداولة في الفلسفة الألمانية التقليديـة، ومفهـوم "ابسـتيمي" لـدى فوكـو. لكنـه اقـرب إلـى مفهـوم " أسـلوب التفكير" لدى - لدفيك فلك- الـذي لـم يعـرف انتشـارا واسـعا، وقد استفاد منه كون وأسلوب التفكير مجموعة مـن الآراء تأخـذ بها الجماعة العلمية فتفكر حسب معاييرها وبذالك يكون حضوره

[1]- ألان شالمرز: نظريات العلم،ص.71.

[2]- سالم يفوت: بنية الانقلابات العلمية،ص.241

ملازما لكل فعل علمي وشـرطا لـه، كـان اسـتدلالا أوتجربـة أو نقاشا. كتب فلك:" يمكن تصور كل اكتشاف تجريـبي بكـونه ملئـا لأسـلوب التفكيـر أوتطـويرا لـه أوتغييـرا لـه". ولا يختلـف مفهـوم النموذج عن مفهوم أسلوب التفكيـر إلا بـالنظر إلـى المسـائل الجزئية التي فصل فيها كون القـول والـتي كـانت ذات وقـع مهـم في جوفلسفي يقوم على مسلمات نظرية مغـايرة جـدا. فحضـور النموذج لازم لكل فعل علمي وحتى عنـدما يحصـل تحـول عميـق فـي البنـاء العلمـي فـإن الـذي يسـمح بـذلك التحـول هوالنمـوذج نفسه.[1]

تبدل النموذج:

خلال مباشرة البحث في إطار نموذج معين ينسب كل فشل فــي الاختبـار أوالاسـتدلال للبـاحثين بـدلا مـن التشـكيك فـي النمـوذج السائد. لكن تكرار الفشل المتمثل بالأساس في عدم تطابق بيـن الأفكـار والوقـائع لا يلبـث أن يجعـل الأسـئلة حـول بعـض الأفكـار السائدة تكثر وتلفت الانتبـاه. وعنـد هـذا المسـتوى تـبرز سـمات أزمة بين الإقرارات التي يسمح بها النموذج ونتائج الملاحظة حيث يتعذر تكيف الملاحظات الجديدة مع بناء المفهومى القـائم دائمـا بـدون تـوتر. لكــن لا يـدرك كــل البـاحثين مـدى خـروج أخبـار الملاحظات المختلفة عن تعاليم النموذج السـائد بنفـس الوضـوح رغم أن العمل على ضوء نفس النموذج هوالذي أوصل إلـى هـذه الملاحظات حيث أنه بدون نمـوذج لـم يكـن مكنـا أن يلاحـظ أي شيء. كما كتب كون:» لا يبرز الخروج عن النموذج إلا بالنظر إلى

[1]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء،ص.147.

الخلفية الـتي يمكـن منهـا النمـوذج نفسـه"[2] . وتنتهـي الأزمـات بإحـدى الطـرق الثلاثـة: أحيانـا ينتهـي "العلـم العـادي" باسـتيعاب الأزمة وحل المشاكل من داخل نفس النموذج، وفي أخـرى يفقـد العلمـاء الأمـل فـي إيجـاد حـل للمشـاكل المطروحـة فـي إطـار النمـوذج السـائد وفـي أخـرى تنبثـق عـن الأزمـة ملامـح نمـوذج مرشح جديد. وتؤدي الاضطرابات المتتابعة ببعـض البـاحثين إلـى إدراك الحاجة إلى فرضيات جديـدة. فتشـهد المرحلـة الانتقاليـة صراعا بين فرضـيات مرشـحة متباينـة فـي مسـلماتها ونتائجهـا. والاكتشـاف يبتـدئ عنـد إدراك الخـروج عـن النمـوذج القـائم. وعنـدما يتكـرر هـذا الخـروج تعـم الأزمـة سـبل البحـث ويصـعب الاستمرار في فهم المستجدات على ضوء نفس النموذج.

فالأزمة حالة اضطراب مفهومي تعبر عن انتقال غير متوقع فـي الغالب من اشبع تأويلا إلى نموذج في طور التكوين وكـأن الأزمـة شرط ضروري لبروز النظريـات الجديـدة «. لكـن الانتقـال مـن نموذج إلى آخر لا يتم في صيغة توسيع المجال التجريـبي ونحـت مفردات للتعبير عن مفاهيم نمت في اتصال مع البنـاء القـائم بل يقتضى إعادة النظر في كل أسس البناء حيـث تقـترح سـبل جديدة لإجراء التجارب وقياسـها وفهمهـا فيتطلـب دلـك نموذجـا جديدا. " عندما تكون نظرية علميـة قـد أنهـت مهمتهـا كنمـوذج لا يصرح بعدم صوابها إلا إذا توفرت نظرية بديلة مرشـحة لأن تأخـذ مكانها". إذ لا يمكن النظـر العلمـي فـي مقارنـة نظريـة مـا مـع أحوال العالم فحسب بل يقتضى إجراء مقـابلات بيـن الفرضـيات على ضوء المسـتجدات ولا تقصـى فرضـية حـتى تتـبين ملامـح فرضية أفضل لتأخذ مكانها". ففي وضعية الأزمة تسود تـأويلات

[2]- المرجعالسابق ، الصفحة نفسها.

متعارضة للوقائع ويضطرب الحقل الـدلالي للمفـردات وتتناسـل الفرضيات المرشحة من أجل التطوير.

ولا يستقر جوالتعامل بين العاملين في نفس الميدان حتى يهتدوا إلى نموذج جديد يشكل خلفية للبحث منه يقتبسـون تعريفـاتهم وبديهياتهم ومقاييسـهم فـالمرور مـن نمـوذج إلـى آخـر يتـم فـي شكل تبدل شمولي في كل شيء. كنتيجة للأزمة التي وقع فيهـا البحـث بـأدواته السـابقة ويقـول كـون:» إن الانتقـال الحاصـل نحونمـوذج جديـد هوالثـورة العلميـة..."[1]، فيحصـل الانتقـال مـن نموذج إلى آخر في شكل ثـورة علميـة حيـث تتبـدل كـل الأحكـام حول العالم وكل أدوات القياس والاختبار.

إن "العلم العادي"هو الغالب على سيرورة تطور العلوم لكن هذه عرفت تبدلات شمولية كذلك وانبثاق النموذج واستقراره يأتيـان علـى إثـر تبـدل مفهـومي مهـم والأمثلـة البـارزة لـدى كـون عـن الثـورات العلميـة هـي الثـورة الكوبرنيكيـة وثـورة الكيميـاء مـع لاقــوازييه يقــول عــن الأولــى: " بســبب حصــيلتها التقنيــة والتاريخية تعتبر الثورة الكوبرنيكية من بين أكثر الحلقـات إبهـارا في تاريخ العلم كله". إذ يختص التحول المهم الذي حصل على يد كوبرنيك حلقة مركزيـة فـى التحـول الأكـثر شـمولية الـذي عرفه الفكر خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر والذي يسميه الدارسون ب " الثورة العلمية".[2]

العلم العادي والعلم الثوري:

في رأي كـون: لا يتخـذ تطـور العلـوم نفـس الـوثيرة دائمـا ولا يســتجيب لقواعــد مضــبوطة ســابقة عــن الممارســة. وفهمــه

[1]-*Kuhn (Thomas) : la révolution dezs structures scientifiques, p.87.*

[2]- بناصر البعزاتي البعزاتي: الاستدلال والبناء،ص 248.

لنموالمعارف مهم جدا مقارنة مع الترسيمات التقليدية. غيـر أنـه يستدعي بعض الملاحظات لتقريبه من ذلك النموالفعلي.

لا يبين كون بصراحة علاقة النموذج بالنواة العلمية المتمثلة فـي القوانين والمبرهنات الأساسية. ولهـذا يهمـل خصوصـية العلاقـات الدقيقة التي تـترابط فيهـا عناصـر تلـك النـواة ويبـالغ فـي جعلهـا ملحقة بالأحكام والاعتقادات المختلفة التي تشكل النمـوذج. لعـل هذا من مظاهر ورود مفهوم النموذج نفسه ناقص التحديد نسـبيا. لكن تبالغ م. مسترمان كثيرا في ما تدعيه مـن أن حـد النمـوذج يحيـل علـى معـاني متعـددة متضـاربة وعمـد كـون إلـى ضـبط المفهوم في تعليقات ومقالات كتبها أوألقاها خلال الستينات. ولا تحمل هذه التدخلات تراجعا عن أفكـاره الأصـلية. لكنهـا تتضـمن إيضاحات وتدقيقات حول مفاهيم النموذج والتغير. تجعـل تصـوره مرنا إلى حد ما. وبالإضافة إلى تلطيف العبارة عـاد إلـى الحـديث عن دور الطبيعة في بناء الأحكـام وعـن كونهـا منبـع الألغـاز الـتي يعمل "العلم العادي" على حلها.[1]

ففي إعادة تفكير حول مفهوم النموذج سـماه "الرحـم النـاظم " حاول كون التميز بين مكوناته التي تتكون من" تعميمات رمزيــة" متمثلة في عدد من الأحكام العامـة حـول ميـدان الاهتمـام ومـن "أجزاء ميتافيزيقية" تتحدث عن العام الطبيعي ومن " قيم" تتعلق بمقاييس الحكم والمفاضلة بين الفرضيات. لكن بقيـت العلاقـة بين النمـوذج ومكونـاته مبهمـة شـيئا مـا. كمـا كتـب ل. لادون: "لايحل كـون فعلا المسـالة الحاسـمة الـتي تتعلـق بالعلاقـة بيـن النموذج والنظريـات الـتي تكـونه أبـدا". إذ لا يـبين مـا إذا كـانت الروابط بين النموذج والنواة المعرفيـة الصـلبة مـن طبيعـة لـزوم

[1]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها

منطقي أم أنها رباط تاريخي عضوي بين تطور الأفكار العامة والأفكار العلمية أم أنها مجرد لقاء ظرفي.[2]

يعتبر كون النموذج نسيجا من القناعات الراسخة مندمجة مع المعارف السائدة لا تتغير خلال العمل في إطار "العلم العادي" ولهذا فإنه يبالغ في هذا الاعتبار لأن التداول بين العلماء لا بد أن يجعل المفاهيم والمسلمات والأحكام تتأثر وإن بدرجة طفيفة. إذ أنه لمجرد استعمال المفردات في نقاش معين بين المهتمين بميدان محدد. فإن تغيرا ما لا بد أن يلحق بمعاني هذه المفردات مهما يكن التغير طفيفا. وقد كتب:" يمكن أن تكون القيم المشتركة محددات مهمة في السلوك الجماعي حتى ولوكان أعضاء الجماعة العلمية لا يطبقونها بنفس الطريقة...يمكن أن تخدم الفروق الفردية في تطبيق القيم المشتركة ووظائف أساسية للعلم". وهوإقرار بأن اختلافات بين العلماء تفرض نفسها عند تطبيق المبادئ والقواعد ولا بد أن تتلازم الاختلافات في التطبيق مع فوارق وإن –طفيفة- في تشبثهم بالنموذج السائد. وفعلا فتاريخ العلوم لا يقدم نموذجا صافيا لسيطرة تامة وراسخة لنموذج ما في فترة معينة. إذ حتى عندما يتفق الباحثون حول مسائل جوهرية فإن اختلافا لا يستعان به حول مسائل ثانوية لا يمكن تجنبه. إن كون يتحدث عن النموذج وعن- ما قبل النموذج- وعن -ما بعد النموذج- لكن من المستحيل بيان الحدود الفاصلة بين هذه اللحظات الثلاث في تحول المفاهيم والنموذج كما يصعب بيان كل التمايزات بينها.

- يستعمل كون لغة من الميدان العقدي فتحتل عنده حدود "الاعتناق" و"الإقناع" و" نسق الاعتقادات" و"الذوق" مكانة بارزة عندما يفسر تغيير عالم ما لتصوره وكأن العلماء الذين

[2]- بناصر البعزاتي الاستدلال والبناء،ص.214.

يشتغلون في ظل نفس النموذج طائفة من المتعبدين متمسكين بمذهبهم تمسكا تاما معتبرين إياه مذهبا كاملا. ولهدا ينظر بعـض النقاد إلى تصوره موقفا لا عقليا لكونه يترك انطباعا وكأنه يسوى بين نسق علمي ونسق أسطوري أوديني.

والحال أنه مجرد كون احـد هـؤلاء العلماء قـادرا علـى ملاحظـة واقعة لا يسمح النموذج بملاحظتها يمثل دليلا مهما على أن تشبثه بالنموذج ليس بالتزمت الذي يتبـادر إلـى الـذهن عنـد تتبـع تحليـل كـون. إذ لكـي يلاحـظ المـرء واقعـة مـا، يجـب أن يكـون تكـوينه المفهومي متهيئا لذلك وإن كانت الواقعة لا تسـتجيب لافتراضـات النموذج. فلأن العالم الذي لاحظ الواقعة الشاذة ينظـر إليهـا مـن زاوية تختلف عن مسلمات النموذج السائد.

ليست الثورات العلمية كثيرة العدد في سيرورة تطور العلوم كما يرى كون وهومصيب غير أنه لا يقف طويلا عند كل الأمثلة التي يوردها ليبين ما إذا كـانت كـل الثـورات العلميـة ذات نفـس المدى والوقع أم أن بينهـا اختلافـات مـن درجـات معينـة. أم أن بعض التحولات المفهومية اقـرب إلـى العلـم العـادي. لقـد تركـز اهتمامه على ثورة الفلك الحديث. واعتبرها نموذجية مذكرا بـأن لهذه الثورة امتدادات فى الفيزياء وفـي الفكـر عامـة. وبقـول:" فلأن النظرية الكوبرنيكية في كـثير مـن الجـوانب نظريـة علميـة نموذجية يمكن أن يعبر تاريخها عن بعض السيرورات التي تتطـور طبقها المفاهيم وتعوض سابقاتها. ففي نتائجها خـارج – العلميـة على أي حال ليست النظريـة الكوبرنيكيـة نموذجيـة فنـاذرة هـي النظريات العلمية التي لعبت دورا في الفكر غير – العلمـي بهـذا الحجم ولكنها ليست فريدة كذلك".[1]

[1]- توماس كون: بنية الثورات العلمية،ص 125.

لكن عندما يقارن بين نسق كوبرنيك الفلكي وسابقه البطليمى يرى أن المتأخر لا يتميز بأية خاصية بنيوية يقول:" إذا حكمنا بناء على أسس عملية محض فإن نسق كوبرنيك الفلكي الجديد كان فشلا حيث لم يكن أكثر ضبطا ولا أبسط بدرجة بينة من سوابقه البطلمية". ويرى أن النسق الجديد كان ناجحا تاريخيا بالنظر إلى ما ترتب عنه من بحث تدقيقي لاحق.

فنسق كوبرنيك كما ورد في كتاب الدورات لا يحمل تحليلا جديدا للظواهر الفلكية بل تغييرا لموضعي الشمس والأرض في نسق العلاقات بين الكواكب ونسق العلاقات بين حركاتها فحسب.إذ أن لب التغير كامن في الواقع الذي خلفه على الحس العادي الذي ألف رؤية الشمس تتحرك والأرض ساكنة. أما ثورة لافوا زييه الكيميائية فإنها لم تصدم الحس العادي بل فرضت تفسيرا نظريا يدحض التفسير الخاطئ السابق. وهو تفسير الاحتراق بالفلوجستيك إذن يبدوا أن الثورات العلمية درجات من حيث الجدة والمدى ومن حيث العلاقة مع البناءات المفهومية السابقة عليها. إذ لا تشكل الثورة الكوبرنيكية ثورة كبرى إلا إذا نظر إليها كحلقة في سيرورة تحول مفهومي كلل بانجازات آخر القرن السابع عشر فيتضح إذ ذاك أنه انبثق عن التحول نسق جديد لم يكن لينظر إليه كاستمرار للأفكار السابقة.[1]

ليست هذه مآخذ هدميه على تصور كون للثورة العلمية فهويحرص على التمييز بين تحول وآخر. لكنه لا يقف عند تفاصيل تلك التحولات فيترك فجوات في تصوره إذ الثورة العلمية خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر فى حقيقتها سيرورة متصلة الحلقات من ثورات عديدة. أوليست الديناميكا الجديدة لدى غاليلي ثورة علمية؟ أوليس حساب التفاضل لدى

[1]- شوقي جلال: بنية الانقلابات العلمية، ص 47.

نيوتن ولايبنتز ثورة علمية؟ اوليست نظرية الجاذبيـة لـدى نيـوتن ثورة علمية؟ لقد تمخضـت عـن كـل واحـدة مـن هـذه البنـاءات المفهومية على حده نظرة جديدة حملت صياغة جديدة للمشـاكل المرتبطـة بـذلك العلـم بالتحديـد. فـالثورات العلميـة متدرجـة ونسـبية وهومـا يقـوله كـون نفسـه إذ كتـب:" كـان علـم الفلـك الكوبرنيكى ثـورة بالنسـبة للكـل وكـانت نظريـة الأكسـجين ثـورة بالنسبة لعلماء الكيمياء فحسب ولم تكن كـذلك بالنسـبة للفلكيـن الرياضيين...". ويقول في الإنجاز الذي قام به نيوتن في تفسـير الحركة بالجاذبية:"... لا يحتاج الانتقال من دوائر كبلر إلـى دوائـر نيوتن أن يكون ثورة بالنسـبة لعلمـاء الفلـك". ولكـن بـأي معنـى يجب اعتبار الفلك الكوبرنيكى ثورة مفهوميه بالنسبة لكل الناس(في مقابل كـون ثـورة الأكسـجين ثـورة بالنسـبة لجماعـة علمـاء الكيمياء فقط؟) هـل اهتـم كـل المفكريـن بعلـم الفلـك وبنفـس الدرجة من الاهتمام؟.[1]

يعتبر كون وضعي العلم العادي والعلم الثـوري مـن فعـل بلـورة الجماعة العلمية ولا يركز على تحول النواة الصلبة للعلم موضوع النظر لهذا يرى أن" كـثيرا مـن الحلقـات لـن تكـون ثوريـة لأيـة جماعة، وأخرى تكون ثورية بالنسبة لزمرة صغيرة مـن العلمـاء وأخرى تكون ثوريـة بالنسـبة لجماعـات كـثيرة معـا وقليلـة تكـون ثورية بالنسـبة لكـل العلـم ". وهـذا التصـنيف عـام يحتـاج إلـى تدقيق أكثر على ضوء مزيد من التنقيب في مسار العلوم فالذي جعل التحول المفهومى شأن كل المهتمين بعد كوبرنيـك هوكـون التحول قد طال كل مجالات الفكر والمجتمع وهوما اصطلح على

[1]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء،ص 275.

تسميته بالثورة العلمية وما الثورة الكوبرنيكية إلا حلقة من هـذه الثورة الأشمل.[1]

ولا يلـزم عـن العمـل فـي إطـار العلـم العـادي إجمـاع تـام بيـن الباحثين حـول كـل المسـلمات والنتائـج كمـا أن الثـورة العلميـة عبارة عن تحـولات متعاضـدة تختلـف مـن حيـث الجـدة والمـدى ولذلك فالعمل في إطار نموذج معين غير ملـزم باعتقـاد راسـخ في كل مكوناته إذ يمكن الأخذ بنموذج معين مع الشك فـي بعـض عناصره كما كتب نـايس:" يركـن العلمـاء إلـى الاسـتمرار فـي تطبيق النظرية والعمل بها إذا لم يكن هنـاك بـديل فـي الحيـن". وأيضـا:" القبـول مـن أجـل البحـث ليـس مترادفـا مـع قبـول كحقيقة".[2]

ففي حالات معينة يأخذ العالم بفريضة ما على صعيد الاسـتئناس ولا يتردد في انتقادها أحيانا ولا يتعارض هذا الموقـف مـع التنـاول العلمي.

إذن مفهـوم كـون عـن "العلـم العـادي" و"العلـم غيـرا لعـادي" معطيان تاريخيان لكنهما فـي حاجـة إلـى تلطيـف للتنقيـص مـن درجة الحدة بينهما وتجنب التأويلات المبالغة. فالعمل فـي إطـار تقليـد علمـي مسـتقر نسـبيا لا يعنـي غيـاب الجديـد تمامـا: إذ أن مجرد التواصل بين العلماء ومناقشة تقارير التجارب يؤديـان إلـى معرفة جديدة مهما تكن الجدة بسيطة. والعمل في سياق تحـول مفهـومي شـبه شـمولي لا يعنـي فقـدان الصـلة بيـن المفـاهيم القديمـة والجديـدة كليـة. لأن النـواة الصـلبة لا تطـرح إشـكاليات كبرى حيث تشكل معرفة مشتركة لا يلحقها تغيير مهم. والواقـع

---

[1]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

[2]- ألان شالمرز: نظريات العلم،ص 59.

أنه من الأعقل الحـديث عـن تحـولات متدرجـة تختلـف مـن حالـة استقرار نسبي الى تحول شبه شمولي عوض ثنائية صارمة علـم عادي / علم غير عادي.

التحول الشمولي والتاريخية:

لا يتم نموالعلم كتراكم متصـل للأفكـار بـل يعـرف تحـولات مـن درجـات مـن الشـمولية فتصـور الاتصـالية ضـعيف لكـن تصـور الانفصالية في حاجة إلى فحص من أجـل إبعـاد بعـض الغمـوض عنه وتصـور كـون مـن النـوع الثـاني لـذا فهـويتطلب ملاحظـات تحرره من بعض الأعراض غير العقليـة وقبـل القيـام بـذلك نشـير إلى صيغ من تصور التحول الشمولي لدى بعـض الدارسـين قبـل كون.

أ- شمولية التحولات: لعـل أول مـن عـرف بفكـرة التحـول الشمولي هوب. دوهيم حيث عنده أن كل محاكمة تجريبية إنمـا تنصب على جملة متمفصلة من الأحكـام. وليـس علـى أحكـام مفـردة.[1] فقـد كتـب: " إن البحـث فـي فصـل كـل فرضـية مـن فرضيات الفيزياء النظريـة عـن الافتراضـات الأخـرى الـتي يقـوم عليها العلم من أجل إخضاعها انفراديا لمراقبة الملاحظة هـوجري وراء سراب إذ أن إنجاز أية تجربة في الفيزياء وتأويلهـا يفترضـان انخراط في مجموعة من القضايا النظرية جملة.

فالمراقبة التجريبية الوحيـدة للنظريـة الفيزيائيـة الـتي لا تكـون منافية للمنطق. تكمن في مقارنة كل نسق النظرية الفيزيائية مع مجموع القوانين التجريبية جملة وفي الحكم حول ما إذا كان ذلك

[1]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء،301.

النسق يمثل هذا المجموع بشكل مرضي". ويعبر نـويراث بعجالـة عن فكرة التبدل الشمولي عند تحول مكونات البناء العلمي دون أن يجعل منها مسألة ابستمولوجية مهمـة فيقـول:" يقـف العلـم بـأتمه موضـع نقـاش بالأسـاس" كمـا يقـرر ناجـل بـأن إقـرارات العلوم" مترابطة باتساق" وأن" وحـدها أنسـاق الاعتقـاد تخضـع للمراقبـة الحاسـمة". بينمـا يركـز باشـلار علـى كـون النظريـات العلمية أنساقا شاملة حيث أن الانتقال من نظرية إلى أخرى يتـم علــى إثــر زحزحــة أركــان الأولــى وتغييــر جــدري للمفــاهيم ولمسلماتها الأولية إذ يقول:" إن عقلانية موسعة لا تقبـل تعـديلا جزئيا. فكل ما يعدل العقل يعيد تنظيمه".

وبعـث كـواين فكـرة دوهيـم جـاعلا منهـا مسـألة ابسـتيمولوجية أساسية فبالنسبة لكواين لا تختـبر الفرضـيات كوحـدات منفـردة لأنه لا يمكن أن تعزل عن نسيج العلاقـات الـتي ترتبـط فيهـا مـع أفكار أخرى منهـا تسـتقي دلالتهـا وأهميتهـا. ويـرى أن الأجسـام الطبيعية نفسها تنتظم كـأجزاء مـن البنيـات المفهوميـة المتسـقة وإذا اعتبرت هذه ككل فإنها تلامس التجربة عنـد أطرافهـا. لهـذا فإن النظريـة كـل مـترابط وليسـت قضـايا منعزلـة الواحـدة عـن الأخرى ثم تجتمع فيما بينها بواسـطة روابـط المنطـق. يقـول:" لا تواجه إقراراتنا حـول الواقـع الخـارجي محكمـة التجربـة الحسـية كـإقرارات مفـردة بـل كجسـم ذي تكـوين ذاتـي".[1] وشـدد علـى أهمية الشـمولية فـي مكـان آخـر معتـبرا أن مواجهـة الفرضـيات للوقائع تتم في هيئة جسم ذي تكوين ذاتي. فاختبار فرضية اختبار للنسق الذي تنتظم فيه بل إنه اختبـار حـتى للمبرهنـات الرياضـية والمنطقية التي تندمج مع مكونات النسـق العلمـي وتسـتقر فـي مركزه إلا أن هذا المركز لا يتأثر بذلك التغير المتوقـع كـثيرا لأنـه

[1]- محمود فهمي زيدان:من نظريات العلم المعاصر الى المواقف الفلسفية،ص 98.

يقاوم باعتبار أن التغير الجـدري غيـر مرغـوب فيـه لـذا فـالتغير الذي يلحق البناء المفهـومى يكـون شـموليا وبـذلك فـإن علاقتـه بالعـالم الـواقعي مـن التعقيـد بمكـان حيـث يمكـن ان يتسـرب القصور إلى تعريف الصدق بالذات كما وجد منـد تارسـكى وأخـذ به المنطق الصوري. لكن من الصعب تصور تغير القيم الصـدقية للعبارات خصوصا للعبارات الصحيحة.

ففي حين يهتم التصور الـذراني بـالتوافق الصـدقى بيـن الحكـم والواقعة يأخذ التصـور الشـمولاني بمبـدأ انسـجام البنـاء النظـري جاعلا قيمتي الصدق والكذب في مرتبة ثانوية يقـول يـان هاكنـك عــن علاقــة التصــور الشــمولانى للبنــاء المفهــومى وموقــف الانسجام:" إن النظرية الانسجامية ذات توجه شمولي هـذا يعنـي أنها لا ترى الإقرارات الصادقة حاصلة واحدا فواحدا بحيث يوافق كل واحد واقعته الخاصة بـه". ويـؤدي التصـور الشـمولاني للبنـاء المفهومى الى دعوى قصور تحديد النظرية من قبل الملاحظة مع ما يلزم عن ذلك من تعقد العلاقة بين التجربة والنظرية.[1]

قصور تحديد النظرية من طرف التجربة:

بلور كـواين هـذه الـدعوى فـي سـياق ينتقـد التصـور التجريبـانى للعلاقة بين النظرية والعـالم الـواقعي وفـي علاقـة متلازمـة مـع دعواه المعروفة بلا تحديديه الترجمة. غير أنه يمكن معاينة جذور هذه الدعوى لدى دارسين سـابقين إذ كتـب نـويرات مثلا:" علـى العموم لا يمكن التحقق من إجرائيـة مختلـف أنسـاق الفرضـيات العلمية الا تحققا قاصرا إذ يسـتطيع المـرء أن يتحقـق مـن جـزء قليـل مـن آثـار مختلـف أنسـاق السـكك الحديديـة علـى حياتنـا العامة". إن تشابك خطوط السكك

[1]- المرجع السابق، ص. 99

الحديدية معقد وواسع ولكننا لا نشاهد منه إلا أجـزاء محـدودة ولا يمكـن إغفـال أن تلـك الأجـزاء الـتي نشـاهدها مرتبطـة بـالتي لا نشاهدها لأنها تشكل نسـقا مترابطـا وبالمثـل نحـن لا نلاحـظ كـل تشابك العلاقات بين المفاهيم التي تحيط بنا من كل جانب ورغم ذلك فإن تلك الأجزاء التي ندركها متصلة بكل النسق المفهومى الذي يوجه عقلنا. فما تقدمه الملاحظـة والتجربـة مـن معلومـات حول العالم قليل لكن البناء المفهومى ينسج شبكات من علاقـات مفهومية معقدة تتجاوز تلك المعلومات.

إذن لا يمكن تجنب كون التجربة تعجز عن التقرير في شأن البنـاء النظـري بكيفيـة حاسـمة. فالتجربـة إجـراء محـدود فـي الزمـان والمكـان ومشـروط بـأدوات محـددة ومنتميـة بينمـا يتسـع البنـاء النظري على اثر أبسط نظر ولا يستقر عند مسـتوى معيـن. وهنـا يصـبح الاختبـار أمـرا معقـدا وليـس بالبسـاطة الـتي تتحـدث بهـا التصورات التقليدية للاختبار. قال كواين:" الدليل الأساسي الـذي يثوى تحت دعاوي في لا تحديـد الترجمـة كـامن فـي كـون تقريـر حول العالم لا يمتلك دائمـا أولا يمتلـك عـادة مخزونـا مـن النتائـج التجريبيـة قـابلا للعـزل يمكـن أن نقـول عنـه إنـه خـاص بـذلك التقرير". ولكن إذا غاب الأساس التجريبي أوالواقعي الذي يمكن أن تحاكم الأحكـام علـى ضـوئه مـاذا يبقـى مـن المرجـع والقيـم الصـدقية؟ وفعلا فـإن دعـوى قصـور تحديـد النظريـة مـن طـرف التجربـة وملازمتهـا دعـوى لا تحديـديه الترجمـة ودعـوى لا فرزيـة المرجع، تؤدي لا محالة إلى موقف شكاني إزاء واقعيـة الظـواهر التي يفترض أن تحيل إليها الأحكام خصوصا في البناء العلمـي إذ نقول دعوى لا تحديديه الترجمة إنه لا توجد ترجمة واحدة مطابقة للأصل من لغة إلى أخرى لأن كل لغة تتميز بخصـائص مرفلوجيـة وتركيبية تجعلها تقطع الواقع الانطولوجى بشـكل خـاص، وتقـول

دعـوى لا فرزيـة المرجـع أنـه لا يوجـد تطـابق فـي المرجـع بيـن الأنساق المفهومية لأن دلالة الألفاظ على المدلولات تتغيـر بفعـل التداول.[1] بل إن بديهيات تقليدية تتهاوى في هـذا المنظـور مثـل الـترادف والهويـة والتنـاقض وغيـر ذلـك مـن المبـادئ الـتي مـن الصعب الاستغناء عنهـا فـي كـل فهـم عقلـي للعلـم. ولهـذا تجـد التصورات التي لا تريد أن ترى مسلمات عزيزة عليها تنهـار تحـت ضربات قوية من صنف الدعاوي التي ننظر فيهـا هنـا فتلجـأ إلـى رفضها لأنها لا تقر بانطولوجية الواقع، إقرارا واضحا على الأقــل. ولأن هذه الدعاوي تستند إلـى معاينـة ظـواهر ثقافيـة ومفهـوميه مــن التاريـخ الفعلـي. فـإن أدلتهـا أقـوى مـن أدلـة التصـورات التقليدية. وقد أدرك بعض المتشبثين بالتصـورات التقليديـة هـذا المأزق كما كتب نيوتن سميت:" يواجه الواقعاني المـأزق التـالي إذ لا يســتطيع أن يســتجيب فــي نفــس الــوقت للمقــومين الأنطولوجى والإبستيمولوجى فى موقفه". إن العودة إلى التصـور ا لوضـعاني الـذراني غيـر ممكنـة لكـن قبـول الـدعاوي المعنيـة يسـقط فـي متاهـات لا تعـترف بواقعيـة الظـواهر الطبيعيـة ولا بالقيم الصدقية ولا بأيـة حقيقـة مهمـا كـانت بسـاطتها. وبعـد أن يلاحظ نيوتن سميت عـدم إمكانيـة اجتمـاع الواقعانيـة ودعـوى لا تحديديه الترجمة يقرر:" لهذا فإننا نمتلك أسـبابا جيـدة لرفـض لا تحديـديه الترجمــة بمـا أنهـا تمنـع التنـاول الوقعـانى للمقاولـة العلمية". غير أن رفضا من هذا الصنف لا يقـدم أدلـة عقليـة ضـد تلك الدعاوي بقدر ما يكشف عن ضعفه هوفي إيجاد تحليل يقـف على دقائق المسألة موضوع النظر.[2]

الانفصالية:

---

[1]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفية، ص.27.

[2]- ماهر عبد القادر: الفلسفة العلمية (رؤية نقدية)،ص.58.

تنسجم فكرة قصور تحديد النظرية مع فكرة لا قياسية النماذج لدى كون وتـدعم التصـور الـذي يعتـبر التطـور سـائرا فـي شـكل قفزات منفصلة من بناء مفهومي إلى آخر غريب عنه. إن المـرور من نموذج إلى آخـر يتـم فـي شـكل انقطـاع عـن تقليـد بـأكمله. وانخراط في آخر لا يشـترك معـه فـي شـيء. كمـا يقـول كـون:" بتـوجيه مـن نمـوذج جديـد. يحتضـن العلمـاء وسـائل جديـدة وينظرون في أمكنة جديدة. وأكثر من ذلك أهمية. فخلال الثورات يرى العلماء أشياء جديدة ومختلفـة عنـدما ينظـر إليهـا بالوسـائل المعهـودة فـي الأمكنـة الـتي نظـر فيهـا مـن قبـل". فبعـد التغيـر المفهومى الشـامل تتغيـر كـل الأشـياء فـي علاقاتهـا وخصائصـها وأبعادها لأن الجهاز المفهومى الذي يكشف عن خباياها ويؤطرها يقدم أخبارا لم يكـن الجهـاز المفهـومى السـابق ليقـدمها. وكـأن الجماعة العلمية قد رحلت مـن عـالم إلـى آخـر بحيـث يسـتوجب العـالم الجديـد تعريفـات ومسـلمات وعـادات جديـدة وانجـازات مغايرة عن السابقة في تقنياتها ومقاييسـها ووظائفهـا بـل إن مـا كان يبدوفيما مضى من قبيل البـديهيات أصـبح فـي حاجـة غـالى تحديد وتعليل إن لم يصـبح مجـرد أحكـام مسـبقة وكـأن العلمـاء رحلوا إلى عـالم يتـداول لغـة أجنبيـة عنهـم وعليهـم ان يتعلموهـا للتكيف مع مناطق العالم الجديد أوأن يتشبثوا بأفكارهم التي لـم تعد رائجة فلا يفهمون شيئا عن جوانب العالم الجديد.[1]

ويتبنى باشلار تصورا انفصاليا لنموالمعرفة العلمية حيث يرى أن العلاقة بين نسق نيوتن ونسق اينشتاين الفيزيائيين علاقـة تنـافر بمعنى أن الأخير ليس حاصل تطور السـابق بـل إن مجـرد البـدء فـي التفكيـر فـي فيزيـاء النسـبية يقتضـي التخلـص مـن نسـق الفيزيـاء الكلاسـيكية. وهـذا الانفصـال يطبـع هندسـة إقليـدس

[1]- المرجع السابق،ص.59.

وهندستي ريمان ولوباتشفسكى إذ لم تتطور الأخيرتان في شكل خط متصل عن السابقة. بل بزغتا على إثر معارضـتهما وأصـبحتا تشتملانها كحالة مخصوصة. يقول:" في الواقـع نحـن نعـرف ضـد معرفة سابقة عن طريق تحطيم المعارف غير جيدة الصنع..".في حاجته للإنجاز كما هوالأمر فـي مبـدئه يتعـارض العلـم مـع الـرأي بكيفية مطلقة. إذ لا يشترك البناء العلمي المتأخر مع الذي يسبقه في مبادئه وتعريفاته ونتـائجه وكـل تطـور يقتضـي إعـادة البلـورة والنسج على أسس غريبة عـن الأفكـار السـابقة. ولهـذا يسـتحيل التنبـؤ بمـا ستصـبح عليـه الأمـور فـي نظريـة جديـدة مـن طـرف المتمسكين بالقديمة.

التصور الانفصالي لدى باشلار وكون حاد جدا ينتج بمقتضاه سوء تفاهم كبير بين المنتمين إلى التقليديين المتتابعين. كما ينتج عنه أن لا مجـال للمـرور مـن تقليـد إلـى آخـر عـن طريـق الحـوار والاستدلال ولا عـن طريـق الترجمـة وكـأن بيـن الجهـتين صـراعا مذهبيا لا يمكن أن يفض إلا بانتصار أحد الطرفيـن. وبلغـة كـون:" تنتهي الثورات بانتصار تام لصالح أحد المعسـكرين المتعارضـين". ولكن هل من الضروري أن تنطبق هذه اللغة المشـحونة بملامـح الصـراع السياسـي والمـذهبي فـي مجـال التحـولات المفهوميـة بدرجاتها المختلفة التي تعرفها التقاليد العلمية؟.

وفـي الأخيـر واضـح أن هنـاك شـبه تلازم مـن درجـة مـا مـن الصرامة بين دعاوي قصور تحديد النظرية من طرف التجربـة ولا تحديديه الترجمة ولا فرزية المرجع ولا قياسية النمـاذج المختلفـة فيما بينها. ويؤدي الأخـذ بهـذه الـدعاوي فـي صـيغتها الـتي لـدى كواين وكون وفييرباند وآخرين إلى قناعة بتعذر سبل عقلية للبنـاء والنقـد والتحقـق. إذ تبـدو الفاعليـة مـن زاويـة هـذه الـدعاوي مجتمعة وكأنها خبط عشـواء لا تسـتنير بأيـة قاعـدة عقليـة وفعلا

فإن هذه الدعاوي في صيغها غير المقيـدة تفضـي لا محالـة إلـى مواقف شكانية أومواضعاتية أونسـبا نيـة متطرفـة غيـر أن رفـض هـذه الـدعاوي بالاسـتناد إلـى التحليلات التقليديـة مـن مدرسـة الوضعانية أومدرسة بـوبر). لا يسـتطيع أن يـدرك قـوة التـدليل لهذه الدعاوي إذ لا تخلوهذه من نصيب مهم من الصـواب بحكـم الخبرة العيانية. ولهذا بدلا من الرجوع إلـى التصـورات التقليديـة ندلي بملاحظات تقيد هذه الدعاوي وتبرز سلمية متدرجـة فـي الحالات المختلفة.

- ليست الترجمة مستحيلة في كل المجالات فتعقد النـص الـديني أوالأدبي ليس بنفس الدرجة من تعقد نـص علمـي. إذ الصـعوبات في العلم أقل بكثير. لأن لغته لا تترك ثغرات وإضـمارا كـثيرا فـي العبارة. وترجمـة الاسـتدلال تقبـل تحديـدا مـن درجـة مهمـة مـن الوضوح بينما لا تحديديه الترجمة بينة فـي حالـة النصـوص الـتي تطغى عليها خصوصيات المقام.

- يمكـن ملاحظـة فرزيـة المرجـع فـي الميـدان العلمـي لأن لغتـه تبلور موضوعاتها وتحيط بها تجربة وقياسـا و تقييـدا: فاللافرزيـة الـتي تطغـى فـي المجـال الـديني مثلا بحيـث يختلـف مضـمون الكلمة الواحدة لدى المتداولين أمر واقـع أمـا فـي الفيزيـاء فـإن مفاهيم الإلكترون والقوة والسرعة وغيرها تتقيد فـي علاقـات لا تقبل تأويلات متضاربة إلا بدرجات بسيطة جدا.

- يجب أن يوضع تحديد النظرية من طرف التجربة في سياق تغير أسـباب التجريـب والتعـبير بالعـدد والشـكل. صـحيح أن التجربـة فقيرة مقارنة مـع النظريـة الـتي تؤطرهـا لكـن تكـرار التجـارب وتدقيق اللغة يستطيعان التقريب بين النظرية والتجربة درجـات. ولا تفيد هنا بعض الإقرارات التشـكيكية مثـل ادعـاء كـواين:" بـأن

كل إقرار يقبل التصديق" بعد إجراء التعـديلات." ولا إقـرار منـزه عن المراجعة". ولا يـبين كـواين الشـروط الابسـتمولوجية الـتي تستدعي المراجعة والتي لا تستدعيها.

- يتبنـى التصـور الـذراني مبـدأ التوافـق بيـن النظريـة والتجربـة ويتبنـى التصـور الشـمولانى مبـدأ الانسـجام الـداخلي للنظريـة. فيؤكد الأول على توافق الأحكـام المكونـة للنظريـة العلميـة مـع التجارب واحدا. في حين لا يهتم الثـاني بصـدق الأحكـام مـا دام يعتبر انسجام النظرية هو أساسا علميتها. وللتصـور الأول أصـول تجريبانية وللثاني أصول صـورانية أمـا محـاولات التـأليف بينهمـا فلم تعرف إلا الفشل. إذ حاولت الوضعانية تأليفا بينهما ففشـلت وحاول كواين تأليفا مغاير نوعا ما لكنه تاه في إقرارات ضعيفة حيث دمج بين الأحكام التحليلية والتركيبية بطريقة مبهمة. وليس الاختيـار بيـن النظرتيـن بـالأمر الهيـن فـالنظرة التوافقيـة تعتـبر الأحكام منعزلة بعضها عن بعض، وفي هذا فإنها لا تدرك سيرورة النسج المفهومى المندمج فهي نظرة قاصـرة، وتسـقط النظـرة الانسجامية من الحساب صلة الأحكام بالوقائع فتقصـي كـل فهـم للصدق وبالتـالي تقصـي مضـامين الأحكـام وهـي لـدلك نظـرة ناقصة وكلاهما لا يعيـران اهتمامـا جـديا لتحـول المفـاهيم فـى سيرورتها التاريخية وليس من السهل إيجاد تصور يبرز ايجابيـات النظرتين ويكشف عن سلبياتهما من اجل تأليف بناء.

يأخـذ ياشـلار وكـواين وكـون بنظـرة التحـولات الشـمولية حيـث الأحكام تندمج في أنسـاق بينمـا يأخـذ الوضـعانيون وبـوبر نيـوتن سـميت وآخـرون بنظـرة التحـولات الجزئيـة حيـث يقـع الاختبـار والنقد علـى أحكـام مفـردة يقـول نيـوتن سـميت:" إن نظريـة لا شمولية لدلالة الحدود العلميـة أكـثر احتمـالا لأن تتمتـع بحظـوظ

للتسامح من التناول الشمولي". لكن يبدوأن كلا التصورين المتعارضين يقعان في مأزق المبالغة.

- لا تحصل التحولات المفهومية كحلقات متصلة من تغير أحكام ذرية لأن كل حكم يفترض آخر ويستند عليه. لكن تصور الأفكار كأنساق منفصلة متحولة شموليا لا يخلومن عيوب. ونتائج الشمولية مثل قصور تحديد النظرية ولا فرزية المرجع تظل مسألة حيوية بالنسبة للانفصالية. فإذا كان التغير يتم عن طريق القفزات كيف يمكن معرفة بداية التحول ونهايته؟ وما هي العلامات على وجود التحولات بالذات؟ إن خاصية الاتصالية تستند إلى ملاحظة تطور الأفكار في الزمان بينما تقوم خاصية الانفصالية على مقارنة الأنساق ككليات شمولية بوضعها في تقابل ستاتيكى. ولهذا فإن التصور الأنسب والأوثق هوالذي يقر بتدرج مدى التحولات وأثارها في الأنسجة الثقافية عامة.

إذن توجد مستويات في التحولات المفهومية تحولات بطيئة وأخرى جذرية وأخرى في موقع وسط ولا يمكن أن تصنف في ترسيمة قارة لأن لكل تحول ميزته. أما التحول الجدري الذي يوصف بالقطيعة الابستمولوجية فلا وجود له في تاريخ الأفكار الفعلي ما عدا إذا أخذ المرء نسقين مختلفين للمقارنة فإنه سيجد أن لهما كيانين لا صلة لأحدهما بالآخر لكن عند ذاك فإن الأمر يتعلق باجتثاث للأفكار من سياقها التاريخي. فلا توجد قطيعة تامة ولا اتصال تام بل درجات في التحول وربما كان هذا هورأي كون نفسه حيث يقول:" سيرورة إعادة البلورة المفهومية هده هي التي سميتها فى مكان آخر ثورة علمية لا تحتاج تلك الثورات أن تكون شاملة تقريبا. كما ينتج عن الوصف السابق بل تشترك معها في خاصية أساسية. فالمعطيات المتطلبة للثورة كانت موجودة من قبل عند عتبة الوعي العلمي فحملها بزوغ

الأزمة إلى مركز الانتباه وسمحت لها إعادة البلورة المفهومية الثورية لكي ترى بطريقة جديدة".

فليست الجدة انقطاعا كليا عن التقليد السائد بل بلورة لجانب من التقليد على ضوء جانب آخر ويتخذ التأليف الجديد صبغة التحول شبه الشمولي ولا شك أن كون نفسه متحفظ من تصور الانقطاعات المفهومية المفاجئة التي لا ترتبط بماضي هوبمثابة منطلق التحول فعند حديثة عن انقراض الأطر المفهومية القديمة لا يتردد في الإشارة إلى "الانطفاء التدريجي لمفهوم واحديه الأرض وسكونها" ثم إلى "السيرورة التدريجية" لانتصار التصور الكوبرينكى والعلاقة التي تطبع المفاهيم التي من النواة المعرفية الصلبة ليست علاقة تنافر وتضاد بقدر ما هي علاقة قريبة من الاتصال الحميم. وقد كتب:" كل نظرية علمية جديدة تحتفظ على نواة صلبة للمعرفة التي كانت تقدمها النظرية السابقة و وتضيف إليها معارف جديدة" ففي التحولات المفهومية هناك مكونات تتطور وتنتقل من البناء القديم إلى البناء الجديد وهي النواة الصلبة كما أن هناك مكونات تتراجع وتترك مكانها لأفكار جديدة وهي المكونات التي لا تدخل في التركيب البنيوي للنظرية العلمية ولا مكان للانقطاع التام بين الجديد والقديم ومؤرخ الفلك الكوبرنيكى ويستمان ينتقد كون في عدم انتباهه إلى عناصر الاتصال والاستمرارية المتدرجة من الفلك القديم إلى فلك كوبرنيك عندما ينظر للتحولات من نموذج إلى آخر فكل العناصر الأساسية في نسيج البناء المفهومى الكوبرنيكى سابقة على كوبرنيك ورغم ذلك نتحدث بحق عن تحول نظري شبه شمولي في التصور الكسمولوجى لأن كوبرنيك أعاد تشكيل العناصر القديمة وعناصر جديدة تشكيلا جديدا.

إذن كلى التصورين الاتصالي والانفصالي في تأويلهما الحاد غيـر تاريخين وليجدان سندا من الفعل العلمي العياني فالاتصال كمـا عند المدارس التقليدية (الوضعانية وبوبر مثلا) غريب عن التاريخ الـذي يشـهد علـى كـون سـيرورة التطـور فـي العلـم تعـرف منعرجات دلالية وصـراعات فكريـة. والانفصـال كمـا عنـد باشـلار وكون لا يلقى سندا من التاريخ الفعلي للعلم.

إن تاريخ العلم يكشف عن سيرورة جدليـة مـن البنـاء والـترميم وإعـادة السـبك والمراجعـة سـيرورة تعـرف تحـولات متدرجـة مختلفة من حيث المدى والسعة.

مدخل:

لقد حاولنا فى الفصل السابق تقديم الخطوط العريضة لتصور كـون للتقدم العلمي الذي اكتسى أهميـة بالغـة وأصـبح يشـكل إلـى جـانب تصور(بوبر) الأرضية الخلفية للنقاشـات الإبسـتمولوجية علـى مـدى الأربعة قرون الأخيرة. كمـا أصـبح يسـتقطب اهتمـام البـاحثين فـي مجالات معرفية أخرى مثل التاريخ وعلوم التربية والأدب.

ونظرا لأهمية ذلك شكل هذا التصور موضوع نقاشـات كـثيرة وحـادة شارك فيها عدد من الباحثين المنشغلين بالمعرفـة العلميـة. نـذكر منهم:

شالمرز(Chalmers) شابير(D.Schapere) ماسترمن (M.Masterman) لاكاتوس (L.Lakatos) فكـانت لهـذه النقاشـات أن تـوجهت بالانتقـاذات للتصـور الكوني (كوهن) للتقدم في العلم.

المبحث الأول : نقد التصور الكوني للتقدم العلمي.

لقد سعى تومـاس كـون إلـى تحويـل العلـم إلـى "**مشروع ذاتي**" وليس " مشروع عقلي"، من حيث أنه يرجع

اختيارات العلمـاء إلـى **عوامل علميـة** و-**خـارج علميـة**- وبالتـالي ينتهي إلى نسبية واضحة.(Relative).

من حيث أنه ينفي وجود معيار للمعقولية الشـاملة (المطلـق)، خـارج التاريخ يسمح بالحكم على النظريات العلمية والتفضيل بينها.

هذا بالإضافة إلى غموض واضطراب مفهوم النموذج للخطاطة الـتي تبين كيفية تقدم العلم أوالمعرفة العلمية هذا على أنه بالرغم من كل المجهـودات الـتي بـدلها كـون لإدخـال بعـض المرونـة علـى تصـوره للتقدم العلمي فإنه لم يستطع التدليل على كل الصعوبات.

فتعتقد أن الأمر لا يتعلق لدى كون بمجـرد خطاطـة تفسـيرية لتقـدم العلم، ولكنه يتعلق ببرنامج بحث. لذلك نعتقد أن الحكـم علـى قيمتـه الإجرائية يقتضي إخضاعه لدراسات أخرى تنظـر فـي مـدى ملائمـة هذا التصور الكوني لمختلف تقدم المجالات العلمية الأخرى.

وبالفعل حاول بعض الباحثين القيام بذلك نذكر منهم:" أرنست مـاير" في مجال البيولوجيا(E.Mayer)

لقد انتهى هذا الأخير إلى النتيجة التالية: إذ أنه يعـترف بكـون تومـاس كـون قـد انتقـد وفنـد بعـض النظريـات الأكـثر واقعيـة الـتي أفرزتهـا الفلسفة العلمية التقليدية، ويؤكد (ماير) على أن ما قدمه (كون) من

بدائل كان يبدوا على القدر نفسه من اللاواقعية[1]، ويرجع السبب في ذلك إلى كوننا لا نجد أثرا في تاريخ البيولوجيا لتلك " الثورات و الإنقلابات " التي تكلم عنها كون، ولا تلك المراحل الطويلة من البحث العلمي التي سماها بالعلم العادي.

فإذا كان كتاب " داروين "(Darwine) " أصل الأنواع " يعد عملا ثوريا، فإن فكرة "**التطور**" كانت قد لاحت في الأفق قبل نشر هذا الكتاب بقرن من الزمان. وعلاوة على ذلك فإن نظرية داروين في الإنتخاب الطبيعي التي هي مفتاح مشكلة- التكيف التطوري - ظلت غيرمقبولة تماما حتى بعد مضي قرن على نشرها. ... وعلى امتداد تلك الفترة الزمنية حدثت ثورات علمية صغيرة ولكن لم تكن هنالك قط أي فترة زمنية يمكن وصفها بأنها فترة "علم عادي".[2]

ويبدوا أن موقف (ماير) هذا ينطبق أيضا على علم الفلك الذي استخدمه توماس كون كثيرا في تصوره لتقدم العلم، « فالتجديد الكوبرنيكي لم يكن انقلابا فجائيا، ولا إشراقا فلسفيا، ولا اعتناقا غقائديا، بل كان تتويجا لسيرورة نقدية تطورت منذ زمن بعيد، وأطر هذا البرنامج الرصد الفلكي في أواخر القرن الخامس عشر، وأوائل القرن السادس عشر"[3].

فما قيل عن البيولوجيا وعلم الفلك حدث نفس الشيء للفيزياء (Physique). الت ي لعبت دورا حاسما في بلورة تصور كون بحكم تخصصه كفيزيائي كما وضحنا ذلك في الفصل الثاني من المبحث الأول فإن فلسفلة نيوتن الطبيعية مثلا التي وصفت مرارا بالإنجاز الثوري فهي تظهر دفعة واحدة وعلى نحومفاجيء، بل توجت مجهودات جبارة بذلت من طرف علماء بدءا من كوبرنبك وصولا إلى ديكارت، ومن ناحية أخرى لم تستطع هذه الفلسفة أن تفترض نفسها بين عشية وضحاها وأن تدشن مرحلة -العلم العادي- الطويلة الأمد.

كما بدى لتوماس كون ، فعلى العكس من ذلك ظلت هذه الفلسفة تصارع الفلسفات المنافسة وعلى رأسها فلسفة ديكارت Descartes

---

[1]- أرنست ماير: هذا هوعلم البيولوجيا، دراسة في ما هية الحياة والإحياء، ترجمة: د. عفيفي محمود عفيفي، مجلة عالم الفكر،العدد 277 جانفي 2002. ص. 11.

[2]- المرجع نفسه، ص. 12.

[3]- بناصر البعزاتي: الإستدلال والبناء، بحث في خصائص العقلية العلمية، دار الأمان، الرباط، 1999، ص. 485

ولايبنتز Leibnizعلى مدى حوالي قرن من الزمن دون ان تتمكن من إقبارها نهائيا.[1]
لهذه الاعتبارات وأخرى نعتقد أن تصور كون لتقدم العلم لا يخلوا من نقائص وسلبيات، في كونه أنه حاول تجاوزالتصورين الإستقرائي (Inductiviste) والتفنيدي(Falsificationniste) لتقدم العلم.
وفي كونه قدم جملة من المفاهيم التي ل تخلوا من نقائص ن غير أنه يحتاج إلى مراجعة جدية تفضي إلى إضفاء نوع من المرونة على خطاطته حول تقدم العلم، فالتقدم العلمي لا يخضع لحتمية تاريخية لتسمح بوضعه في علب تاريخية حديدية.
هكذا نجد أنه ما إن ترسخت الصورة المتفائلة اتجاه نتائج التقدم العلمي في الأذهان حتى برزت أفكارأقل تفاؤلا تنتقد المجتمع والأنظمة السائدة في الاقتصاد والإدارة، وكان لا بد أن يتجه النقد إلى العلم أيضا. فعبر "كرككارد" و" شوبنهور" و" ماركس " و" نيتشه" و" توينبي" و"هوسرل" عن تشكك في الموضوعية العلمية، وانتقدوا التفاؤل السائد، كل من زاوية خاصة. وما يهمنا هنا هوالجانب الذي يتعلق بفكرة التقدم المطرد.
- يرى توما س كون أن الإنتقال من بناء مفهومي إلى آخر (من نموذج إلى آخر). لا يتضمن تقدما فحسب، بل يستلزم سقوط بعض المكونات المفهومية والدلالية وتراجعها الى النسيان، لأن النموذج الجديد لا يستوعب كل المضامين التي كان يحتويها النموذج القديم، وبالتالي فإن النموذج الجديد يقدم أجوبة جديدة لمسائل قديمة ويؤول القديمة حتى تناسب النموذج الجديد، فتبقى بعض الأجوبة السابقة مهملة، هكذا يخفي التقدم جوانب الخسارة الفكرية الملازمة له. وكما يقول كون: " توجد خسارات بمثل ما توجد أرباح في الثورات العلمية، والعلماء يمليون إلى إغماض العين بكيفية خاصة بالنسبة للأولى"[2].إذ أن النظرية الجديدة التي تترعرع في مناخ فكري جديد لا تتعرف على كل مكونات المناخ الفكري الذي تحرر منه. ولهذا يعتبر كون أن " خلال مراحل العلم العادي فقط، يبدوا التقدم بينا ومضمونا"[3]. أما خلال الثورات العلمية فلا بد من فقدان

---

[1] - *Paul Mouy : Le développement de la phisique cartesiènne, New york, Arnos Press, 2ème édition, 1981, p.81.*

[2]- - *Thomas (kuhn):Structure des Révolutions Scientifiques,p.167.*

[3]- Ibid,p.167.

لأفكار عدة لا يستوعبها النموذج الجديد. ثم إن بين النموذجين الجديد والقديم لا قياسية، فلا يمكن القيام بمقارنة محايدة كونات الجديد مع مكونات القديم. إذ لا يمكن أن يكون المقارن إلا في حضن نموذج معين أي منحازا.
معنى ذلك أن حكمنا بوجود تقدم قد يغفل عن عناصر تراجع ثقافي، فلا ننتبه للتراجع لأن المناخ الفكري الحاصل على إثر التحول المفهومي الجذري لا يسمح بإدراك ملامحه. إن ملاحظة كون جلية ومفيدة ولا يمكن تجاهلها من قبل كل تصور يطمح إلى تقديم فكرة مقبولة عقليا عن التقدم المعرفي.
- ويتحدث فيرابند عن فكرة التقدم باعتبارها أسطورة صنعها التفاؤل العقلاني لأنه يعتبر أن الأنساق المعرفية أصبحت تغري الأذهان، خصوصا الذهن المعجب بالتقنيات التي ساهم العلم في توفير[1] والعلم في نظره ليس أفضل من أنساق التفسير والاعتقاد المنتمية إلى أزمنة غابرة والتي تستمر لدى مجموعات ثقافية عديدة. ففي حديثة عن الفيزياء الحديثة مثلا، يقرر فيرابند أنها بناء نظري قابل للأخذ والرد، مثلها مثل أي بناء نظري آخر. ولكن يجب أن تؤخذ بجدية أكبر مما تؤخذ بها اليوم، ويشك في إمكان تجاوزها[2]. معارضا كل التصورات العقلانية. وفي تعليقه على العلم الأرسطي أيضا يشيد فيرابند بما يتيحه هذا العلم من إمكانات للتأويل والتحليل والفهم، وأنه يوفر خصوبة مفهومية تقبل البلورة متى توفرت شروط تجريبية وثقافية مساعدة، ضدا على كل المعايير العقلية. ويؤكد أن " المطالب العلمية لم تعد مطالب مطلقة "، وأن لا وجود لأدلة تفند ما أتى به أرسطو، وأن العلم الحديث " ليس أفضل " من الفكر الأرسطي بل هومغاير له فحسب[3]. واضح أن فيرابند لا يعتبر أن العلم الحديث يشكل تقدما بالنسبة للتفسيرات القديمة، وبذلك فإنه يطعن في فكرة تراكمية المعرفة في العلم. وفي نظره فإن السيمات والأساليب تتغير، ولا سبيل إلى إبداء رأي قار حول تقدم العلوم. ويدعي أن أرسطويعرف عن بعض الموضوعات أكثر مما يعرف اليوم سواء من قبل العلماء أومن قبل العموم. وقريب من هذا الرأي يقرر توما س كون أن نظرية أينشتاين في النسبية

[1]- *Feyeraend (Seuil):Méthode contre la raison,paris,1979.p.79*
[2]- *Ibid ,p.79*
[3]- *Ibid ,p.80*

المعممة أقرب في مضمونها الأنطولوجي من نظرية أرسـطووكلاهما أبعد عن نظرية نيـوتن.[1] وكـأن العلـم النيـوتني وهـوتركيب لإنجـازات ساهم فيها غاليلي وكبلر وديكارت ولايبنتز وهوينز وآخـرون لا يتطـرق إلى المسائل الـتي يعالجهـا الفكـر السـابق عليـه ولا اللاحـق، وأنـه لا يسيرفي سيرورة بنائية مرحلية تتجاوزما أتى به العلم السـابق وتعلـن ما يأتي به البحث لاحقا. معنى هذا أنه حتى إذا جاز الحديث عن تقدم علمـي فيجـب اعتبـاره تقـدما اختزاليـا وانتقائيـا. ويهتـم فيرابنـد بالميـادين ذات المفعـول العملـي مثـل الصـحة، حيـث ينتقـد الطـب العلمي المعاصر نقدا لاذعـا. وفـي هـذا الموقـف يـبرز فيرابنـد وجهـا مخربـا للتقـدم لأن التقـدم هنـا يقضـي علـى الانسـجام بيـن الحيـاة والمحيط الطبيعي كما يخرب جوانب من الخـبرة البشـرية ويحـد مـن التخيل لدى الإنسان. [2]

ومن زاوية نظر أخرى يرى (لاري لاودن) أن العلم لا يحقق تقدما في فهم الواقع الأنطولوجي ولا في الاقتراب من الصواب، بل العلـم مـن خلال مرحلية متتابعـة متصـلة، يكتفـي بإيجـاد حلـول لمشـاكل عيانيـة تصادفها الممارسة الظرفية. وعنده أنه لا تختلف نظريتان فـي فهـم الواقع، بل تختلفان بقدر ما تأتيان بحلـول للمشـكل موضـوع البحـث. كما يقول لادون:" يمكن أن يحـدث التقـدم إذا وفقـط إذا أظهـر تتـابع النظريـات العلميـة فـي أي ميـدان درجـة متناميـة مـن حـل فعلـي للمشاكل.(...) في كل مرة نغير نظريـة أونـأتي بـأخرى مكانهـا، فـإن ذلك التغيير يكون تقدميا إذا وفقـط إذا كـانت الصـيغة المتـأخرة أكـثر فعالية في حل المشاكل من سابقتها (بالمعنى المحدد قبـل)".[3] وبمـا أن لا وجود لنظرية تقدم حلـولا لكـل المشـاكل المتدفقـة فـي الحيـاة الفكرية والثقافية فإن هناك ضـرورة دائمـة للمقارنـة بيـن النظريـات على أساس عدد الحلـول والشـذوذ (انعـدام الحـل). فالمقيـاس فـي تقدم العلم لا يكمن فى فهـم العـالم بـل فـى تقـديم حلـول لمشـاكل تلاقيها التقاليد الفكرية في مناسـبات عمليـة،" وبالفعـل فـإن فعاليـة نظرية ما في حل المشـاكل تتوقـف علـى الميـزان الـذي تنصـبه بيـن

---

[1]- عادل عوض:الإبستمولوجيا بين نسبية فيرابند وموضوعية شالمرز،ص.58.

[2]- المرجعالسابق،ص.59.

[3]- محمود فهمي زيدان:من نظريات العلم المعاصرإلى المواقف الفلسفية،دار النهضـة العربيـة للطباعة والنشر،1982.ص.89

المشاكل الـتي وجـدت لهـا حلا والـتي لـم تجـد لهـا حلا"[1]. وفـي هـذا التناول فإن التقدم حاصل لكن في شكل تقنيات ووسائل إجرائية، ولا تنفذ إلـى صـميم فهـم الواقـع الطـبيعي لتكشـف عـن بنيـاته العلاقيـة وتفسرها وتفهمها عقليا. وعليه فلا يوجد فهم أفضل مـن آخـر مـا دام العلم عبارة عن اقتراحات وفرضيات إجرائية فقط، فـي نظـر لاوذن. وهويأتى بفرضية الأثير باعتبارها مفهوما قد حل بعض المشـاكل فـى نطاق العلم الكلاسيكي، ثم تبين فيما بعد أن لا وجود للأثير في الواقع. ولذلك فإن الهدف الذي ترسمه التصورات الكلاسـيكية للوصـول إلـى الصواب بالتدريج هدف طوباوي[2].

من وجهة نظـر هـذا التصـور الوسـيلاني لا يمكـن إقامـة تفاضـل بيـن النظريات يقوم على أساس القدرة التفسـيرية للوقـائع الطبيعيـة،لأن الوقائع قد تكون مجرد مواضعات سرعان مـا تتبخـر علـى إثـر تحـول مفهومي، فينفي الإطار المفهومي الجديد تلك الكائنات المنشأة التي كانت تستند لها الواقعية سابقا. ففي نظر فـن فراسـن: " أن ملامـح التفوق التداولية تلك لنظرية ما على نظرية أخرى هي بالتأكيـد مهمـة جدا في تقدم العلم. لكن بما أن ملامح التفـوق قـد تظهـر فيمـا بيـن صياغات مختلفة لنفس النظرية، كما يمكن أن تبرز في فشـل فعلـي، فإنهـا ليسـت تفكيـرا حـول مـا تقـوله النظريـة ذاتهـا عمـا هوقابـل للملاحظة "[3]فلا وجود لضمانة في شأن دوام منتجات العلم، لأن العلم يصنع تلك الوقائع صنعا. وإذن لا يحقق العلم تقـدما مـن حيـث البنـاء المفهومي والإستدلالي باعتباره كشفا عن البنيـة العلاقيـة للوقـائع، التي ليست معطاة للإدراك المباشر، بل النظرية إنشاء يلبي ظرفيات سياقية تداولية فقـط. وهـذا تعـبير عـن رؤيـة وسـيلانية للعلـم تنكـر عقلية العلم التراكمية، كمـا تنكـر واقعيـة أحكـامه. ولـذلك يؤكـد فـن فراسن أن مطلب تفسير الإنتظام فـي الطبيعـة لا يلعـب أي دور فـي الفعالية العلمية.[4]

- يلاحـظ فيرابنـد أن كـل النظريـات العلميـة تعـرف صـعوبات فـي طموحها إلى التطابق مع الوقـائع، لأن النظريـة تصـنع لنفسـها مجـالا

---

[1]- المرجع نفسه،ص.87

[2]- سالم يفوت: مفوم التقدم في العلم،ص.14.

[3]- بناصر البعزاتي:الاستدلال والبناء، بحث في خصائص العقلية العلمية،ص.241

[4]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها،242.

تقرأ فيه ما تسلم به قبل أن تستدل عليه، إضافة إلى أن النظرية تسبق تصريحات الوقائع دائما وبالضرورة.
وانطلاقا من هذا الاعتبار يستنتج فيرابند أن "لا نظرية تنفق أبدا مع المعطيات المتوفرة "، وأن "كل نظرية توجد دائما في صعوبة ما أوفي أخرى "[1]، ولذلك لا مجال للحديث عن نقلة في التفسير أوعن الاقتراب من الصواب. ولا بد أن ينصب التهجم على العقلية العلمية بالضرورة على فكرة التقدم لأن فكرة التقدم مكون مهم من مكونات الخاصية العقلية في العلم[2] وبما أن هذا النقد عارم ويستند إلى أسس تاريخية ومجتمعية، وإن التصورات الكلاسيكية تفتقد قرائن من الممارسة الفعلية للعلم، فيجب تجاوز التصور الكلاسيكي العادي لعقلية العلم وتقديم « تصور جديد للتقدم » من خلال استيعاب الملاحظات التي أبدتها الأبحاث منذ الستينات من القرن الماضي. وفعلا فإن فيرابند وهويحاول نسف عقلية العلم، يدعي " أن الأحكام في شأن التقدم والتراجع غالبا ما تكون اعتباطية"[3]لأن كل المعايير تتغير على ضوء البحث والجدال، وتبعا لذلك تتغير السمات المميزة لما يدعي وقائع. وهي فكرة عزيزة عند النزعة النسبانية التي ترى أن العلم لا يتغيى فهم الواقع وأن الواقع مجرد مقولة ميتافيزيقية لا يمكن التثبت منها، وهوالرأى الذي يدعمه كثير من السسيولوجيين اليوم خصوصا أصحاب "البرنامج القوي".

نسبية التقدم:

لم يعد مقبولا عقليا أن نتحدث عن تقدم مطلق، إذ التقدم درجات بالنظر إلى أن الإختبارية (القابلية للإختبار) أيضا درجات، وهوما يجعل التقدم في الغالب متميزا عن وضع الأنشطة البشرية الأخرى[4] فالفرضيات تخضع للإختيار، والإختبار يؤدي إلى إحقاق أوإبطال، وهاتان العمليتان ليستا مطلقتين،لأن كل فرضية تقبل التعديل والتصويب لكي تستجيب لدقائق الوقائع. وكل إحقاق لفرضية ما يلزم عنه إبطال لفرضية أولفرضيات منافسة، فيتخذ الاختبار أشكالا من التحول المفهومي قد يكون جزئيا وموضعيا وبطيئا، أوشبه شمولي وموسعا وسريعا. ويلزم عن هذه السيرورة المؤلفة للنقد

---

[1]- آلان شالمرز:نظريات العلم،ص.97.
[2]- المرجع نفسه،ص.88.
[3]- بناصر البعزاتي: المرجع السابق،ص.242.
[4]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

والبناء معا، أن التقدم العلمي ينجز في تلاحم جدلي لايتوقف عند محطة نهائية.وينتج عن هذه الجدلية أن أفكارا تلقى الترحاب واخرى تهمل بفعل اعتبارات متشعبة،من بينها قنوات النشر والتواصل. ورغم ذلك فإن فكرة كون عن الخسارة تحتاج إلى تلطيف. نعم، إن النظرية الجديدة لا تجيب عن كل ما كانت تعجز فيه وعنه النظرية السابقة ن لكنها تجيب عن كل ما كانت تنجح فيه، وبشكل أدق وأفضل إحاطة. أما تلك المضامين التي كانت ملتصقة بالنظرية السابقة، ولم تجد في النظرية الجديدة جوابا موفقا،فإنها لم تكن ملتحمة ومندمجة مع السابقة باعتبارها مفاهيم وقوانين علمية، بل مانت تشكل فرضيات ملحقة موروثة وعالقة بها، ظلنت ملتصقة بالنظرية العلمية بحكم الضرورات التداولية والمقامية التي تربط الفاعلية العلمية بالمناخ الفكري ككل. ولا توجد نظرية علمية متخلصة ومتحررة من كل المعتقدات الموروثة. والثنائية الحادة بين علم عادي يوفر تقدما، وتحول جذري في العلم يسبب خسارة تحتاج إلى تلطيف، فالتحولات من درجات مختلفة من المدى والحدة، ولكن لا توجد درجات قصوى.فهناك كما قال مؤرخ العلم ر.وستمن:"خطوات وسطية بين النماذج".على خلفيتها تتبلور أجوبة "وسطية في التجديد".[1] والعناصر الثقافية التي لا يعانقها العلم لا تنقرض بالضرورة، بل تأتي الفلسفة والفنون لتعطي لها كيانا بأساليب خاصة.

في نظر وليم هويل: ما يبدوا في التحولات المفهومية في العلم بمظهر "تتابع للثورات" هوفي الواقع "مسلسل من التطورات "، استنادا إلى أن "الحقائق المحصلة سابقا لا تدحض، بل تستوعب، وهي لا تنقض، إنما توسع..."[2].لكن سواء نظرنا إلى نموالمعارف باعتبارها "تتابعا للثورات" أو"مسلسلا من التطورات" فلا بد ان ينتج عن التطور تحول ن غير أن التحول لا يحدث بنفس المدى والوتيرة في كل المناسبات.إذلا يسير النظر العلمي في خط متصل هاديء، بل يقترح فرضيات قد تتداخل بعض تفاصيلها وتتعارض أخرى، فتعالج وتنتقد جزئيات الفرضيات على ضوء التجريب ومن خلال الاعتراضات المتلاحقة من لدن دوي الاختصاص. ولا يمكن ان تعلو فكرة ما عن

---

[1]- *Jacob O.Clavelin: Rationalité et progrès philosophiques, 2ème édition, 1989, L'âge de la science, lecture Epistémologie, paris, Olide jacobe, p.p.293-308.*

[2]- *Georges Canguilhem: la décadence de l'idée de progrès ,Revue de la métaphisique et de la morale,N°- 4 ,1987.p.437-454.*

النقد، خصوصا عند اقتراحها الأولي، بل حتى عندما تصمد فرضية مثمرة ما امام الاختبار، فإنها تتعرض لتهذيب وترميم لكي تندمج مع المعارف التي سبق التأكد من صوابها سابقا ولي تكون معها وحدة متسقة.وفي كل الحالت التي يمكنتصورها، لا يخلوالامر من نقد وغعادة سبك للبناء العلمي[1] وهذا أبوبكر الرازي يبرر انتقاداته لتفسيرات جالينوس:" بأن النظر العلمي بالذات يستلزم مراجعة التفاصيل بخلاف الحس العادي الذي يظن أن النقد لا يحتوي إلا هدما، فكتب: " وأما من لامني وجهلني في استخراج هذه الشكوك والكلام فيها فإني لا أرتفع به ولا أعده فيلسوفا، إذ كان قد نبذ سنة الفلاسفة وراء ظهره وتمسك بسنة الرعاع من تقليد الرؤساء وترك العتراض عليهم، فإنه لم تزل سنة المتفلسفين جارية بإعلاء الرؤساء والتشدد في شدة المطالبة وترك المساهلة".[2]ويذكر الرازي أن أرسطوانتقد أفلاطون، وان جالينوس انتقد أرسطوفي الطب والمنطق، لأن من صميم عقلية البحث التجاوز وإعادة النظر في المعارف السابقة. وانطلاقا من هذا المبدأ تراكم من الخبرة ما يكفي لانتقاد جالينوس بدوره لسابقيه.

إن الوعي المتزن بالتقدم لا يخفي أن كل مستوى من المعرفة إلا وهومحكوم بالتجاوز من طرف دينامية الفاعلية العقلية. فالنظر العلمي محكوم بالبناء الوثيق، لكن بعض العلماء يتوصلون إلى معارف جزئية في مجالات محددة، ولا يسجلون كشوفاتهم، أوأن سيرورة التواصل لا تحسن التعبير عنها مما يجعل البعض يتهمون العلماء الأقدمون بالأباطيل فينصح بعدم التسرع في اتهام المؤلفين بالخطأ".[3]

وتقتضي الحكمة أن على الدارس اليوم أيضا أن لا يتطرف لا في تنزيه الأقدمين ولا في الإنبهار المبالغ بالمحدثين، كما أنه لا يجب اختزال فكرة التقدم في ما يشاهد من تقنيات، موهمين أن العلم لا يشتغل إلا من أجل تطوير التكنولوجيا، إنما العم مندمج في النشاط الفكري عامة وعلى مستويات عدة.

---

[1]- عادل عوض: الإبستمولوجيا بين نسبية فيرباند وموضوعية شالمرز،ص.98.

[2]- أبوبكر محمد بن زكريا الرازي:الشكوك على جالينوس، تحقيق مهدي محقق، طهران،إيران:مكتب المعهد العالمي للفكر والحضارة الإسلامية،1372ه.ش./1413ه.ق./1993م،ص.2-3.

[3] - أبوبكر الرازي:الشكوك على جالينوس،ص.3.

لذا،ربما بدا أن تقدم العلم متعـدد الأبعـاد: الفهـم والتفسـير والقـدرة على النسج من أجل توسـيع العالمالـدلالي. لكنبمـا أن العلـم يشـارك الفلسفة بعض أسئلتها، فلا بد ان الفهم يتزايد، وبالموازاة فـإن دائـرة الجهل أيضا تتزايـد، بحكـم أن كـل تقـدم مكتسـب يرمـي فـي الأفـق بأسئلة أعوص لم يكن الباجثون ينتظرونها. إن التقدم العلمـي مطـرد لكنه اختزالي نسبيا، يرسم حدودا في المضامين والصـياغات.[1] ويجـوز اعتبار أن واحـدة مـن أهـم علامـات التقـدم العلمـي هـوالتمكن مـن التنبؤ المضبوط بكثير من الظواهر الطبيعية، وهنا يكون التنبؤ تفسيرا يستبق التعـرف علـى الوقـائع. فواحـد مـن معـايير العلميـة هوتقـديم أجوبة ناجحة في ربط الظـواهر واسـتبعاد التفسـيرات غيـر الوثيقـة، وبذلك كمـايقول بـوبر:" لكـي يسـتمر تقـدم العلـم، ولكـي لا تنحـدر عقليته، لا نحتاج إلى عمليات إبطاليـة فحسـب، بـل نحتـاج أيضـا إلـى نجاحاتّإيجابية. علينا أن نتهيأ في مناسبات كثيرة بكيفية معقولة لأن نوجد نظريات تسلتزم تنبؤات جديـدة، وبالخصـوص تنبـؤات لأحـداث جديدة ولنتائج قابلة للإختبار جديدة، توحي بهـا النظريـة الجديـدة ولـم يفكر فيها أبدا من قبل.(...) وأؤكد أنه لا يجب أن توجد تنبؤات جديـدة من هذا النمط فحسب، لكـن عليهـا أن تكـون مثبتـة بكيفيـة معقولـة أيضا في مناسبات كثيرة عن طريق السند التجريبي، إذا أريد للتقـدم العلمي أن يستمر".[2] وتقديم الفرضيات للمحاكمة لا بد أن يستند إلى سلطة، وليست سلطة المفاهيم وحدها هـي الـتي تقـرر فـي مصـير الفرضيات، بل الوقائع تلـزم الفرضـيات بـأن تلبـس لباسـا معينـا وأن تهذب جزئيات أحكامها، ولذلك لا يحيا العلم خارج العالم، بـل يتفاعـل مع وقائع العالم بدون انتقطاع، يبلور الوقائع علـى ضـوء الفرضـيات ويهذب هذه بفعل الفرز الذي تفرضه تلك. وكما كتب " كتشر" فـي حق الذين ينكرون قدرة العلم على تفسير "الواقـع": " لكـي يـبرهنوا على أن "الطبيعة الثابتة المفترضة" ليست ضرورية، على مناهضـي الواقعية أن يقدموا صورة منافسة ذات فضـائل مماثلـة"[3]. وعلـى أي حـال فـإن التسـليم بواقعيـة الظـواهر الأنطولوجيـة وهـومن قبيـل

---

[1]- بناصر البعزاتي: بحث في خصائص العقلية العلمية، ص.215.

[2]- *Karl R.POPPER: Le conventionnalisme Méthodologique, centre de recherche en gestion de l'école polytechnique, Jackes GIRIN, Février ,1979.p.p.214-245.*

[3]- سالم يفوت: فلسفة العلم والعقلانية المعاصرة، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، 1982.ص.85.

ميتافيزيقا بناءة أفضل من ترك السؤال الذي قد يفتح المجال لميتافيزيقا سيئة أوأسوأ.
- يمكن ملاحظة أن التشكك في تقدمية العلم ناتج عن عزل العلم عن سيرورته التفاعلية مع الفلسفة والفنون. إذ لم يتوقف العلم أبدا عن التمفصل مع المضامين الفكرية المختلفة. وأثر العلم على تغير أسئلة الفلسفة وإبداع الفنون لا يجب أن يغيب عن الملاحظة. وعليه، فليس العلم وحده هوالذي يتقدم بل تتقدم كل الفاعلية الفكرية التي ترافقه وتندمج معه بدرجة ما. مثلا من خلال التجديد في الألوان وإدماج تقنيات وآليات هندسية وبصرية في الممارسة الفنية خلال القرن الخامس عشر، أصبح متداولا لدى الفنانين كما لدى العموم أن الفن بصدد تحقيق تقدم، حيث يتمثل هذا التقدم في إغناء الأساليب والتوسيع من المضامين والتمكن من الأشكال المستحدثة.[1] فالتقدم العلمي لا يعبر عن نفسه عن طريق حل مسائل تقنية فحسب، بل أيضا من خلال المساهمة في توسيع الأفق للذهن المتفتح على العلوم. ولكن ليس التقدم متساو هنا وهناك: فالتقدم في فروع الرياضيات بين أكثر منه في العلوم الطبيعية، وربما هو أقل في الميادين الفنية.
ولذا يمكن القول أن العلم لا يتقدم عن طريق حل المشاكل فحسب، بل أيضا يوفر تقدما فى الفهم[2] والرأي الأوثق أن العلم يتقدم لأنه يشحذ القدرة على التصور والنسج وتخطي المعيش الحسي في اتجاه الإطلال على البنيات العلاقية للوقائع وهوما نعنيه بالتفسير والفهم.
- ولا تقف الفاعلية العلمية عند صياغة المبرهنات والقوانين، بل هي محرر مهم للخصوبة الفكرية عامة، وتشتغل في خصم تدافع الفرضيات، في مناخ يسوده التنافس الخلاق الذي يرغم الذهن على المبادرة في الإنشاء. وكما يقول كتشر: " خلال ما تتقدم تلك الحقول –العلمية- يستخدم العلماء ستراتجيات تعرفية أعلى (السابقة) إذا نظرنا من زاوية أفهام المعيار الخارجي. وبالرغم من وجود مراحل يمكن يدافع فيها عن سبل متنافسة في مراجعة الممارسة –العلمية- بواسطة أدلة متساوية الجودة فإن الجماعات العلمية تحل ذلك

---

[1]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.
[2]- ديلتاي: فلسفة الحياة،ص.13

التردد -في الحسم- عن طريق تشغيل شكل أعلى من التعقل قابل للإستعمال من أجل دعم نظرية من بين تلك المتنافسة.[3] و يجوز القول أن العلم ينمي القدرة على النسجالمفهومي والمقارنة بين الأنساق المنسوبة فيما بينها، والوقا ئع التي يكشف عنها التنقيب. وبقدر ما ترتقي القدرة على النسج المفهومي يشحذ النظرالعلمي أدلة للتمييز بين الأبنية النظرية وتقديمها أمام محكمة الوقائع، فيتحقق تقدم في مستوى الفهم لأجزاء مهمة من الكون.

وفي الأخير:

أ- ليس النموذج كتلة من الأفكار مجمع حولها إجمالها شاملا في تخصص ما، وليس التحول من نموذج إلى آخر عصيانا غير ذي سند. ولا يتم التجديد في صيغة تخلص واع من نموذج معين بأتمة ثم تشييد صرح نموذج آخر يأخذ مكانه دفعة واحدة. بل النقلة عبارة عن تحول مرحلي تدريجي يمر عبر إعادات تشذيب، حتى يتبلور نموذج جديد من خلال تمفصل الأفكار المفردة فيما بينها.

ب- كل انخراط في نموذج ما تقريبي ومتدرج ونسبي، وليس اتباعا أعمى، إلا ناذرا، وكل ميل إلى التجديد تقريبي نسبي وتدريجي، وليس حدسا إشراقيا. ولا ينخرط المهتمون في نموذج نظري معين انطلاقا من نفس الدوافع والمقاصد، لأن الفاعلية العلمية تندرج في سياق ثقافي أوسع، فتعدد الأغراض.

ج- يكشف التقدم العلمي عن مجالات تظل من قبيل المجهول، والجهل أيضا تقريبي، لأنه عادة يلحق بالمعلوم. إنما الأنساق العقدية وحدها التي تدعي إيجاد الأجوبة النهائية عن كل شيء. فدائرة المعلوم تتسع، لكن اتساع المعلوم يكشف عن مجاهيل واسعة أيضا. والإقرار الواعي بوجود دوائر لا زالت من قبيل المجهول في حد ذاته تقدم.

د- بما أن العلم يشتغل متفاعلا مع المناخ الفكري، فإن التقدم العلمي يحتم تقدما أشمل. ولذا فالميتافيزيقا والفكر الديني والفنون تعرف تقدما على سبيل تفاعلها مع التقدم العلمي.

ه- لا تنقطع الصلات بين المفاهيم المتبلورة في نطاق نموذج قديم ونموذج جديد فجاة، بل يتم الإنتقال من خلال سيرورة حوارية وتنافسية وتدافعية متشبعة. ولا يلاحظ الانفصال بين النسقين

---

[3]- البعزاتي: بحث في خصائص العقلية العلمية،ص.247.

المفهومين الجديد والقديم إلا بعد اكتمال الانتظام الداخلي للنسق الجديد.

و- والأصل في خصوبة الفاعلية العقلية ليس هوالتشبث بالنموذج السائد تشبثا مانعا من إدراك الأمثلة والمعطيات المضادة، وليس هوالقفز نحوالجديد ولولم يعبر الجديد بعد عن وثاقته بما يكفي من الأدلة والقرائن، بل الخصوبة تنبع من التناول المتريث للأفكار والتحقق منها بالفحص النقدي.

توماس كون بوصفه صاحب نزعة نسبية:

يذكر- كوهن معايير كثيرة يمكن استخدامها في تقويم نظرية ما وتحدي ما إذا كانت أفضل من منافستها، ومن بين هذه المعايير: " معيار دقة التنبؤ، والتنبؤ الكمي بوجه خاص، والعلاقة بين مواضيع الحياة العامة ومواضيع البحث العلمي المتخصص ésotériques وع دد المشاكل المختلفة التي تم التوصل إلى حلها"، ومنها أيضا، وإن بدرجة أقل من حيث الأهمية،" البساطة،والسعة،والتساوق comtabilité مع تخصصات اخرى.

ومعابير كهده تشكل القيم التي تشتغل بها الجماعة العلمية. والوسيلة التي تتحدد بها نوعية هذه القيم " يجب أن -تكون في نهاية التحليل سيكولوجية أوسوسيولوجية. وبعبارة أخرى يجب أن تكون هذه الوسيلة وصفا لمنظومة قيم ايديولوجيا معينة، وفي نفس الوقت، تحليلا للمؤسسات التي يتم عبرها انتقال هذه المنظومة من القيم الإيديولوجية وتوارثها وتمكنها، فليس هناك سلطة أعلى من سلطة موافقة الجماعة العلمية المعينة"[1].هذه الملامح التي يظهر بها موقف كوهن مطابقة للصورة التي رسمتها النزعة النسبية، فالحكم بأن نظرية ما أحسن أوأسوأ من نظرية أخرى، إنما ينبغي الحكم بها تبعا لمعايير الجماعة العلمية المخصوصة، وهذه المعايير تتغير بحسب الوضعية التاريخية والثقافية التي تكون فيها الجماعة العلمية، وتتجلى النزعة النسبية بصورة بارزة عند كوهن في التنبيه الذي ضمه لكتابه " بنية الثورات العلمية". فهو يقول فيه:" إن المعرفة العلمية مثل اللغة، هي في جوهرها ملك مشترك لمجموعة علمية معينة، وإلا فهي غير موجودة. ولكي نفهمها علينا أن نعرف

[1]- آلان شالمرز: نظريات العلم،ص.155.

الخصائص التي تنفرد بها المجموعة العلمية التي تبدعها وتستعملها".[1]
إن كوهن ينكر أن يكون صاحب نزعة نسبية. فقد كتب في معرض رده على هذه التهمة: "أن النظرية العلمية الحديثة العهد أفضل من سابقتها، وتتجلى أفضليتها في صورة حل الألغاز داخل السياقات أوالمجالات التي تطبق فيها، وهي سياقات أومجالات غالبا ما تكون مختلفة أشد الاختلاف. وليس هذا موقفا من مواقف النزعة النسبية، بل هوموقف يحدد بالظبط بأي معنى أعتقد جازما في التقدم العلمي[2]. ويبدوا أن النتيجة المترتبة عن هذا هي كون كوهن صاحب نزعة عقلية تحدد معيارا شموليا نوعيا يسمح بتقويم المزايا النسبية للنظريات، بما في ذلك قدرتها على حل المشاكل. على أن تأكيد كوهن بأنه ليس صاحب نزعة نسبية لا يبدولي مقبولا. إنه يلاحظ هوذاته أن الاعتبارات المؤسسة على القدرة على حل المشاكل ليست" إجبارية لا من الوجهة الفردية ولا من الوجهة الجماعية". وذلك فيما يخص المزايا النسبية للنماذج المتنافسة، كما يلاحظ أن "الاعتبارات الجمالية (التي تكون نظرية جديدة ما بحسبها "أنقى" و"أنسب" و"أبسط" من النظرية القديمة) قد تكون أحيانا حاسمة.[3] الشيء الذي يعود بنا إلى موقف النزعة النسبية. إن المعيارالشمولي المؤسس على القدرة على حل المشاكل يطرح مشكلا إضافيا وهومشكل إيجاد صياغة لا تتصف بالنسبية. ونظرة كوهن نفسه إلى العلم تقود إلى اعتبار مشكلة ما متعلقة بنموذج معين أوبجماعة علمية ما. والمثال المفضل هوتحديد الأوزان الذرية والجزيئية للعناصر الطبيعية، والأجسام المركبة خلال القرن التاسع عشر. فقد أثار تحديدها الدقيق مشاكل هامة في تلك الفترة. وإذا انطلقنا من منظور القرن العشرين، قلنا إن المركبات الطبيعية تحتوي في نظر الكيمياء النظرية خليطا اعتباطيا ليس له أهمية نظرية تذكر، وهوخليط من "النظائر" isotopes بحيث أن مشروع العمل المضني لكيميائي القرن التاسع عشر، كما يقول ف. صادي F.Saddy " قد ظهر وكأنه مشروع عمل يساوي في ضآلة أهميتة ودلالته العمل المطلوب

---

[1]- عادل عوض: الإبستمولوجيا بين نسبية فييرباند وموضوعية شالمرز،ص.120
[2]- آلان شالمرز:نظريات العلم،ص.58.
[3]- المرجعالسايق،ص.59.

لتحديد الوزن المتوسط لمجموعة من القنينات بعضها مملوء وبعضها فارغ قليلا أوكثيرا".[1]
إن كوهن وهوغير ناكر لكون العلم يتقدم، يرفض بدون موارية أن يكون هذا التقدم متجها نحوالحقيقة.
وفيما يتعلق بالإختبار بين النظريات فإن كوهن يؤكد أن المنطق لا يفرض في هذا المجال أي معيار:" ليست هناك قواعد إجرائية محايدة لاختيار نظرية ما، ولا أسلوب أوطريقة منظمة لاتخاذ القرار، إذا ما طبقت عن وعي وروية، قادت على نحوضروري ولزوما، كل فرد من أفراد الجماعة العلمية إلى اتخذ نفس القرار"[2.]داخل جماعة علمية ما توجد قيم تصادق عليها هذه الجماعة، وتكون مرشدا وهاديا للعلماء في اختيارهم، ومن هذه القيم الدقة، واتساع مجال الصلاحية، والبساطة والخصوبة. ..الخ. فالعلماء الحاملون لهذه القيم في وسعهم أن يتوصلوا إلى اختيارات مختلفة داخل نفس الوضعية الملموسة، وهذا يعود إلى أنهم قادرون على موازنة مختلف القيم بطرق مختلفة، وعلى تطبيق نفس المعيار، على أنحاء مختلفة، داخل نفس الوضعية الملموسة.
إن طموح مجال من المجالات، أوعدم طموحه إلى امتلاك الصفة العلمية ليتوقف في نظر كوهن، على معرفة ما إذا كان هذا المجال يطابق أولا يطابق النظرة التي اقترحها إلى العلم في كتابه: "بنية الثورات العلمية". إن ما يميزه بصورة جوهرية ميدانا من ميادين البحث، بالقياس إلى الحدود الفاصلة بين العلم واللاعلم، لهوفي نظر كوهن أن نعرف هل هذا الميدان قادر على أن يولد تقليدا من تقاليد العلم السوي. وكما يقول كوهن: " فإن من الصعب أن نجد معيارا آخر. ..يعلن بمثل هذا الوضوح، أن ميدانا من ميادين البحث قد صار علما من العلوم"[3].
لقد تعرض معيار الفصل بين العلم واللاعلم لدى كوهن، لنقد من طرف بوبر، لأنه يشدد بدون داع على دور النقد في العلم كما انتقد هذا المعيار من طرف لاكاتوس لكونه يهمل من جملة ما يهمل أهمية التسابق أوالتباري، بين برامج بحث أوالنماذج paradigme ، وانتقده

---

[1]- منى فياض: العلم في نقد العلم، دار المنتخب العربي، الطبعة الأولى،1995.ص.45
[2] - المرجع نفسه،ص.55.
[3]- ماهر عبد القادر:الفلسفة العلمية (رؤية نقدية)، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، الطبعة الاولى،1997.ص.76.

فايرباند بكون التمييز الذي أقامه كون يقـودإلى اسـتنتاج ان الجريمـة المدبرة وفلسفة أكسفورد يحق لهما أن تحملا إسم العلم.
إن كوهن مثله في ذلك مثـل لاكـاتوس، لا يـبين أن العلـم أرقـى مـن ميادين البحث الأخرى، وإنما يفـترض ذلـك افتراضـا. فهـوفي الواقـع يوحي بأن علينا متى تعارضت نظرية عقلية ما مع العلم، ان نغير هذه النظرية لا العلم الذي تعارضت معه. " فأن نفترض بالأولى أننا نملك معايير للمعقوليـة مسـتقلة عـن فهمنـا وإدراكنـا لمـا هوجـوهري فـي التقدم العلمـي هـوأن نفتـح بـاب الفـردوس الخيـالي الـواهي"[1]. إن التقدير الفائق الذي يوليه كوهن ولاكاتوس على حد سـواء للعلـم مـن حيث هومثال للمعقولية، من غير تساؤل أو شك هوالذي يشـكل فـي رأيي النقطة التي يبتعد فيها عن النزعة النسبية كما حددت خصائصها سابقا.
واستخدام لاكاتوس لكلمات مثـل "الفـزع المعـدي" بصـدد مـا يقـوله كوهن عن حـالات الأزمـة، و"علـم نفـس الجمـاهير" بصـدد الثـورات العلمية، فيه مبالغـة. غيـر أن هـذه الكلمـات تنطـوي مـع ذلـك علـى عنصر من الحقيقة، فالطريقة التي ينبغي الكشـف بهـا حسـب نظـرة كوهن إلى العلم، عن القيم المـؤثرة فـي سـيرورات البحـث العلمـي هي التحليل السيكولوجي أو السوسيولوجي للجماعة العلميـة، ومـع أن التحليل السوسيولوجي يحتل مكانـا هامـا لـدى كـوهن، فـإن هـذا الأخير لا يقترح سوى عدد قليل من العناصر في سبيل تكـوين نظريـة سوسيولوجية، ولا يقدم أي اقتراح حول كيفية التمييـز بيـن الوسـائل المقبولة والوسائل غير المقبولة لبلوغ الإتفاق الجماعي. ومـن جهـة النظر هذه يكون لاكاتوس قد عـرف كيـف يتخلـص مـن هـذا المأخـذ على نحوأفضل قليلا، وذلك عنـدما قـدم وسـائل لنقـد بعـض قـرارات الجماعة العلمية.
إذا شئنا أن نلخص ما قلنا في هذا الفصل، أمكننـا القـول ان لاكـاتوس كان يرمي إلى إعطاء وجهة نظر عقلانية عن العلم، ولكنه فشل فـي ذلك، بينما ينكر كوهن أنه كان يرمي إلـى إعطـاء وجهـة نظـر نسـبية، ولكنه قدمها مع ذلك.

التقدم العلمي والعقلانية العلمية:

[1]-المرجع نفسه ، الصفحة نفسها.

يرجع كثير من العلماء والفلاسفة التقدم في العلم إلى كون هذا الأخير يحكم التجربة كمقياس للتحقق من قضاياه (القوانين والنظريات)، وإلى تبني منهج يرفض المطلقات،الشيء الذي يسمح بتجاوز الماضي وضمان السيرورة المستمرة لحركة المعرفة والمجتمع. ليس هناك تقدم مجرد يمكن تحقيقه مرة واحدة وإلى الأبد أو يمكن اعتباره حالة مثالية تشكل هدفا نهائيا للحقيقة العلمية. فالتقدم ديمومة. بصفة عامة، هناك معياران لتعريف التقدم في العلم: المعيار الأول صدقي، والثاني برغماتي.
حسب المعيار الأول: ترتبط العقلانية في العلم بدرجة تحقق قضاياه، أي درجة تفنيدها أوتعضيدها من طرف التجربة. وهذا معيار تبنته العقلانية الوضعانية. وإذا تم إرضاء هذا المعيار الصدقي، فينبغي العمل على التقليل من المفاهيم لتحقيق وحدة في المنهج، ووحدة في العلم. التقدم إذن هوتحقيق هذه الأهداف. لقد كان الوضعانيون المناطقة يهتمون بالصياغة المنطقية لبنية العلم، ويهملون الجانب الأنطولوجي من القضايا العلمية. كان هؤلاء الفلاسفة يفصلون التقدم العلمي عن التراكم الزمني للإختراعات والإكتشافات، ويعتبرون القدرة على الرد إلى الأبسط هي مقياس التقدم.
أدى هذا التصور للتقدم سواء في العلم، أوفي الميادين الإجتماعية إلى ما يسمى اليوم " بالفلسفات النسبانية" و-الإبستمولوجيات اللاعقلانية-. لقد تبين أن مقياس الصدق أو(القابلية للتحقق) لا يضمن العقلانية في العلم، بل أدى تداوله إلى نوع من اللاعقلانية. وفي هذا الصدد ظهرت محاولات كثيرة تهدف إلى إعادة النظر في مفهوم التقدم في العلم ومفهوم العقلانية العلمية، نذكر من بينها تلك التي دافع عنها توماس كون (1983) ولاكاتوس (1770) وفيرابند (1979) ولاودن (1977) وغيرهم.
لم تعد الحقيقة العلمية مع هؤلاء الفلاسفة تخضع لمعيار الصدق، فلا حاجة إلى معرفة هل القوانين والنظريات العلمية صادقة أم لا، وهل هي قابلة للتحقق أم لا، لكي يتقدم العلم. فالعلم حسب "لادون" نشاط فكري يهدف إلى حل المشاكل، بغض النظر عن صدق أوتصديق قضاياه. وهذا هوالمعيار الثاني للتقدم في العلم.
يعرف المدافعون عن هذا المعيار الثاني التقدم في العلم بكونه القدرة على حل المشاكل على أساس أن تكون هذه الحلول مقبولة

تجريبيا. وكلما تراكمت الحلول وتزايدت القدرة على حل المشاكل كلما تقدم العلم. لا يعني هذا أن الحلول التي تمت صياغتها في فترة زمنية معينة سوف تبقى صالحة لكل زمان. ليست هناك حلول مطلقة، وهذا ما يفسر ظهور ثورات في العلم. هناك استمرارية في القدرة على الحل، ولكن هناك قطيعة بين النماذج أو التقاليد العلمية. فالتقدم في العلم ليس هوالتراكم في الحلول المقبولة تجريبيا، بل قد يتم التعبير عن التقدم في العلم بقفزات أوثورات على المفاهيم والبنيات العقلية القديمة. بالنسبة ل: "كون" و"لاودن"، إذا أخذنا العقلانية العلمية بمفهومها الوضعاني فسوف يصبح العلم لا عقلانيا. لهذا ينبغي تقديم نموذج جديد للعقلانية العلمية وبالتالي للتقدم العلمي.

يعتبر هذان الفيلسوفان الوحدة الأساسية للتطور في العلم هي المشكل المحلول. وهدف العلم هوحل أقصى ما يمكن من المشاكل التجريبية والتقليل ما أمكن من المشاكل المفاهيمية. ففكرة التقدم تقاس بدرجة فعالية النظريات في حل المشاكل في ميدان معين. ويعرف لاودن العقلاني بقوله:" بأنه هوكل عمل أواعتقاد باستطاعته تقديم مبررات صلبة لصالحه. وهذه المبررات الصلبة بالنسبة للعلم هي حل أكبر قدر من المشاكل التجريبية. وهذا هوالتقدم بعينه.

يهدف "لاودن" إلى بيان أن خواص التقدم في العلم تتجاوز الزمن والثقافة لأنها قابلة للتطبيق سواء على الفكر ما قبل التاريخي، أوعلى القرون الوسطى، أوعلى الفكرالحديث. معنى هذا أن النموذج الذي يقدمه "لاودن" قابل للتطبيق بشكل مطلق. فالتقدم معناه "التكيف" مع الوسط، والعلم هوالصورة الأكثر ملائمة لهذا التكيف، والسلوك العقلاني هوبالضبط القدرة على التكيف.

يتضح مما تقدم أن التعريف الذي قدمه " كون ولاودن" للعقلانية العلمية، وللتقدم العلمي، تعريف هش. والسبب هوكون هذا التعريف مؤسسا على تمييز كلاسيكي بين مفهومي المشكل والحل. فإذا رجعنا إلى تاريخ العلم نفسه، فسوف نجد أن عددا من الحلول أصبحت بدورها مشاكل، فما نعتبره حلا لمشكل قد يكون مشكلا أعوص في حاجة إلى حل جديد. أضف إلى ذلك أن إبعاد مقياس الصدق والتحقق في تعريف العقلانية العلمية وتبني

المقياس البرغماتي قد يؤدى إلى رد العلم إلى وسيلة لتحقيق منفعة. وهنا يصبح الباب مفتوحا أمام كل الايديولوجيات المصلحية والذرائعانية التي تنفي العقل والأخلاق.
صحيح أن إقامة الحقيقة العلمية على الصدق المنطقي أوالصدق التجريبي مسألة تنسف العقلانية العلمية بمفهومها الكلاسيكي، ولكن المقياس البرغماتي نفسه غير قادر على الصمود. ناهيك عن كونه ليس الوحيد الممكن. لماذا لا نتبنى على سبيل المثال المقياس النفسي لصدق القضايا العلمية ؟ الذي نادى به فلاسفة مثل (هيوم) منذ بداية القرن 18 م، ولماذا لا نودع العقلانية العلمية نهائيا على الطريقة التي يقترحها فيرابند ؟ وهكذا فإن الإجابة عن هذه الأسئلة صعبة، وبالتالي فإن مشكلة العقلانية في العلم، ومشكلة التقدم العلمي بشكل عام تبقى مطروحة بحدة.

-**تقييم:**

يقرر غالبية فلاسفة العلم أن أي تقدم علمي يعتمد على إمكانية مقارنة النظريات العلمية وتقديم إحداها على أخرى، وذلك لاعتقادهم بأن النظرية لابد وان تكون متسقة مع كل النظريات المستخدمة بالفعل في هذا المجال، ومن هنا أصبح شرطا ضروريا لتناول التقدم العلمي مقارنة النظريات. وإلى هذا التناول يذهب دعاة التجريبية المعاصرة. إلا هناك من دعا إلى القول بأن التقدم العلمي لا يأتي عبر مقارنة النظريات، بل النظريات العلمية المتعاقبة في جوهرها لا قياسية. بمعنى أن النظريات العلمية والتي تحل واحدة منها محل الأخرى كيانات نظرية، لا يمكن مقارنتها على أساس أن كل منها يستخدم الألفاظ عموما والمصطلحات خصوصا بمعان مختلفة عن بعضها تمام الاختلاف، والمثال الشهير الذي يستشهد به فيرابند في هذا الصدد هوأن المقارنة بين الميكانيكا النيوتونية ونظرية النسبية من الأمور المستحيلة، ذلك لأن الحدود التي تستخدم في كلتا النظرتين قد تكون واحدة، ولكنهما يشيران إلى شيئين مختلفين فى كل نظرية[1]. فمعنى الحدود كالكتلة والقوة والمكان والزمان يختلف بصورة حاسمة في الميكانيكا النيوتونية عنه في النظرية النسبية، والسبب في هذا يعود إلى أن كل هذه الحدود تشير إلى ثوابت

[1]- خالد قطب: العقلانية العلمية، دراسة في فلسفة فيرابند،القاهرة،1996،(رسالة ماجستيرغير منشورة)،ص.141.

أومطلقات عند نيوتن، أما في نظرية النسبية فتشير إلى متغيرات تتحدد وفقا لإطارالمرجعي Frame of reference الذي يتم التعامل معها فيه،هذا يعني ان الحدود النظرية غير متوافقة، وهذا في حد ذاته كاف للمباعدة بين النظريات العلمية التي ترد فيها تلك الحدود بما يؤسس درجة من درجات اللاقياس.[1]

فبالنسبة لفيرابند إذن لا يستقر معنى عبارة أولفظ نهائيا: " المعاني نتائج مواضعات، ولذلك ليست فكرة كون نظرة بسيطة تستطيع التقرير في شأن تأويل العبارة الملاحظية لا واقعية فحسب، إنها مستحيلة من حيث المبدأ". ولا تقبل العبارات تصنيفا مسبقا ولا حتى تأويلا محددا مرة واحدة. فما يتفق عليه متدالون في شروط معينة سرعان ما يختفي في شروط أخرى، وكأن الدلالة في ثورة مستديمة. وبما أن المعتقدات متعددة ومتعارضة، فلا بد أن تتعدد وتتعارض تأويلات المفردات والعبارات.[2]

إن موقف أصحاب التغير الجذري في المعنى متمثلا في فيرابند، وغيره يبدأ معلنا إحدى النقاط المهمة في تصوره للعلم وهي أن المصطلحات ليس لها معنى منعزلة عن السياق الذي ترد فيه، ويتصور عدم القابلية لقياس من منطق أن المصطلحات والمفاهيم وعبارات الملاحظة التي تستخدم هذه المفاهيم تتوقف جميعها على السياق النظري الذي ترد فيه. ذلك لأن معنى أي مصطلح يعتمد على السياق النظري أوالنظرية التي يتخذ فيها موضعا[3].

وفقا لرأي فيرابند فإن تقديم نظرية جديدة يتضمن تغيرات في النظرة فيما يتعلق بما هوملاحظ، وأيضا بما لم يلاحظ بعد من ملامح العالم، ويستتبع هذا تغيرات مناظرة في معاني أكثر الحدود المستخدمة في اللغة. وهنا فإن موقف فيرابند يتكون من فكرتين رئيسيتين: الأولى: فتتمثل في أن التأثير الشامل للنظرية العلمية يبدوأعمق بكثير مما يتصور أصحاب الاتجاهات الكلاسيكية. وفقا لهذا، فإن النظريات العلمية تعد بمثابة طرقا في النظر إلى العالم.

---

[1]- المرجع نفسه،ص.142.

[2]- بناصر البعزاتي: الإستدلال والبناء،المرجع السابق،ص.284.

[3]- ماهر عبد القادر:فلسفة العلوم الطبيعية، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية،1990،ص.112-13.

وتبني هذه النظريات يؤثر على اعتقاداتنا العامة وتوقعاتنا، ويؤثر أيضا على خبراتنا وتصورنا للواقع الخارجي. [1]
وأما الثانية،فتتمثل في أن نظرياتنا قابلة للإختبار، وأنها ترفض بمجرد ما يتضح أنه لا يتضمن النتيجة التي نتنبأ بها. ولشدة هجوم فيرابند على العلم يعلن بجرأة " أن موضوع عدم قابلية النظرية العلمية للقياس المتكافيء ليس موضوعا فلسفيا، كما يظن البعض، بل موضوع علمي، وغالبا ما يكون موضوعا ناجحا، وأن الهجوم العام على هذا الموضوع لا يعني الهجوم على وضع فلسفي، بل هوبالأحرى هجوم على العلم ذاته.[2]
ومعنى تغيير النظرية هوأن موضع الحد يتغير بالنسبة للحدود الأخرى، وبالتالي يتغير المعنى. كذلك فإنه إذا كان علينا أن نتبنى نظرية علمية جديدة، فهذا يعني ان نعيد تحديد أدوار les roles الحدود النظرية الملاحظة .وهذا التغير من وجهة نظر "هانسون" و" فيرابند" و"كون" و"تولمن" إنما يكون جذريا Radicale في المعنى ، بمعنى أنه سوف يستبعد مقارنات مهمة بالنظريات المختلفة من خلال الرجوع لنوع ما من المشاركة في المعنى للحدود المستخدمة، على أساس أن هذه المقارنات تتضمن ما إذا كانت النظرية التي لدينا غير متسقة مع، أوليست على اتفاق مع، أوهي بديل، أومنافسة، أوترتد إلى،أومشتقة من، أوأفضل من، أوالأكثر قبولا من نظرية أخرى، فهذه المقارنات ليست ممكنة الرجوع إلى معاني الحدود المستخدمة، وليس كافيا - من وجهة نظرهم - المشاركة في المعنى بين الحدود الواردة في النظريات المختلفة لتستخدم كأساس للمقارنات، ولذا فإنهم يستندون إلى المبدأين الآتيين:
المبدأ الأول: أن معنى أي حد علمي يعتمد على السياق النظري الذي يرد فيه.
المبدأ الثاني: أن معنى أي حد علمي يرد في نظرية سوف يتغير جذريا إذا تعدلت تلك النظرية.[3]
والشيء الضروري الذي نريد أن نؤكده فيما يتعلق بهذين المبدأين، أن فلاسفة العلم الذين يأخذون بفكرة المعنى الجذري المتغير،

---

[1]- خالد قطب:العقلانية العلمية،المرجع السابق،ص.ص.1333-134.
[2]- آلان شالمرز: الإبستمولوجيا بين نسبية فيرابند وموضوعية شالمرز،ص.99.
[3]- ماهر عبد القادر:فلسفة العلوم الطبيعية،المرجع السابق،ص.ص.121-122.

يزعمون أن قبول المبدأ الأول يفرض علينا ضرورة قبول الثاني. لكـن فيرابند يرى خلافا لذلك.
فالمعنى ليس وظيفة للتكوين الفيزيائى للحدود فحسـب، لأنـه يمكـن النظر للمعاني على أنها نسبية بالنسبة لنظرية مـا معطـاة، ومـن ثـم فإن هذا الفهم لا يفرض علينا أن نوافـق علـى اعتقـادهم بـأن الحـدود في النظريات المختلفة لا تشترك في المعنى نفسـه، لأنـه مـا دامـت المعاني تعتمد على السياقات النظرية، فلا ينتج عن ذلـك أن المعـاني ذات علاقـة تنـاظر واحـد بواحـد فـي السـياقات النظريـة، حيـث لا يشترط أن تكون كل علاقة تناظر واحد- بواحد، ومن ثم فـإن المبـدأ الثاني لا ينتج من الأول.[1]
إذن فالحالة العادية عند فيرابند في الدلالة هوالتغير المستمر وليـس الاستقرار. ويحاول فيرابند من خلال مذهب المعنى الجـذري للتغيـر أن يثبت فكرته الأساسية من واقع النظر في النظريـات العلميـة ومـا تنطوي عليه، ولذا فإنه يضع بعض الحجج الأساسية الـتي يحـاول مـن ثياياها أن يثبت وجهة نظره فيما يتعلق بالتطور النظري داخل العلم، أوبمعنى آخر في معاني الحدود ذاتها، وهذه الحجج هي:
الحجة الأولى: معنى أي حد علمي وليكن) (S يتغيرج ذريا إذا دخـل في علاقات أساسية مختلفة مع حدود أخرى.
معنى أي حد علمي يرد فيها قد تغير جذريا.
الحجة الثانية: بناءا على هذا فإنه إذا تعدلت النظرية(T) فمعنى أي حد علمي يرد فيها قد تغير تغيرا جذريا.
تشبه النتيجة التي توصلنا إليها إلى حد كـبير الـرأي القائـل بـأن أي تعديل في النظرية (T) قد تغير تغييرا جذريا[2]
إن المشـكلات الـتي ناقشـناها الآن إنمـا نشـأت مـن تصـور "كـون" و"فيرابند" للقدر الذي ينسب للإختلاف في المعنى داخـل النظريـات العلمية، فهما معا يذهبان كمـا يشـير إلـى ذلـك "شـابير" إلـى أن أي حدين يردان في نظريات مختلفة يجب أن يكون لهما المعنى نفسـه، أويجب أن يختلفا اختلافا جـذريا وتامـا. ولكـن كمـا اتضـح لنـا أنـه لا يمكن الأخذ بهذه النظرة تماما، لأن الحـد يسـتبقي جـزءا مـن معنـاه القديم رغم أنه قد تغير، لكن هذا التغيـر لـم يكـن جـذريا. ربمـا وجـد

---

[1]- ماهر عبد القادر: فلسفة العلوم الطبيعية،المرجع السابق،ص ص.123-124.
[2] - المرجع السابق،ص.127.

فيرابند أن مواقفه السابقة تثير بعض المشكلات المنطقية والصعوبات فيما يتعلق بفهم التغيرات العلمية على المستوى النظري، فاندفع يكتب مقالا جديدا حول "معنى الحدود العلمية" يعدل فيه من آرائه السابقة بصورة تتفق مع فهمه لما يثيره موقف المعنى الجذري المتغير، لكنه مع هذا لم يستطع أن يتخلص تماما من متناقضات ومشكلات موقفه السابق.[1]

إن رفض موقف المعنى الجذري المتغير على النحوالذي قدمناه يكشف المسوغات المنهجية التي تجعلنا نرفضه داخل فهمنا للنظريات العلمية.

فالتغير المستمر وعدم الاستقرار أدى إلى نتائج واعتراضات محرجة بشأن موضوعية العلم. ومن اهم وأخطر هذه الاعتراضات المنهجية التي يمكن أن نثيرها أمام وجهة نظر أصحاب المعنى الجذري المتغير ما يلي:

- أنه إذا كان هذا المذهب صحيحا فلن يمكن اختبار أوتكذيب أي نظرية علمية عن طريق الملاحظات أوتقارير الملاحظة.
- أنه إذا كان مذهب المعنى الجذري المتغير صحيحا إذن فلن تناقض نظرية علمية أخرى.
- أنه إذا كان مذهب المعنى الجذري صحيحا، إذن فسيصبح كل عالم من العلماء معزولا عن غيره، وسيعيش في نسق المعاني الذي يكونه لنفسه فحسب، وبالتالي فسوف تكون المعاني مختلفة بين العلماء داخل الحقبة العلمية الواحدة، وبالتالي لن يمكن لعالم من العلماء أن يتوصل لفهم نظرية أواكتشاف علمي آخر خلال التحول العلمي، طالما أن المعاني التي يستخدمها كلا منهما مختلفة، ومعنى هذا أن الاتصال بين نسق علمي وآخر سيكون مستحيلا، وهنا فإن العلم سوف يفقد خاصية الإتصال بين الأنساق العلمية المتتابعة. ويترتب على هذا أيضا أن النقاش المثمر والمفيد الذي يدور عادة بين العلماء الذين يعتنقون نظريات مختلفة سيفقد من أساسه.[2]

لذا يقف بعض الدراسين ضد فكرة التغير الجذري للدلالة، لأنها تؤدي إلى إقرار بتعذر التواصل والمقارنة الواضحين بين الأفكار، وتتهدم كثير من المميزات العلم بذلك، مثل خاصية الموضوعية. يرفض "

---

[1]- المرجعالسابق،ص.ص.128-129.

[2]- ماهر عبد القادر: فلسفة العلوم الطبيعية،المرجع السابق،ص ص.123-124.

كوردج" الفكرة لأن لها" نتائج منهجية غير مرغوب فيها"، حيث كتب:" من غير المعقول افتراض أن التحولات العلمية تفرض تغيرا جذريا في دلالات الحدود المستخدمة الذي يمنع مقارنة النظريات المختلفة عبر الارتكاز إلى الدلالة المشتركة"[1].

وإذا كان لا يمكن العودة إلى التصورات التقليدية التي تأخذ بفكرة ثبات الدلالة، فليس من الضروري الارتماء في أحضان دعوى "التغير الجذري للدلالة". إن الأنساق العلمية أقل تعرضا لتضارب التأويلات من الأنساق الفلسفية. فلا زالت مفاهيم وقوانين ونظريات علمية كثيرة تتداول بالدلالة نفسها تقريبا، رغم مرور زمن عليها. إذن لا يمكن أن تظل الدلالة ثابتة تماما، لكن تغيرها ليس جذريا، إذ هو قابل للقياس نسبيا. [2]

والآن يمكننا أن نقيم آراء (فيرابند وكون وهانسون وتولمن) وننظر لهذه الآراء من خلال النسق العلمي وابستمولوجيا العلم، فهذه الآراء جميعا لا تسلم من النقد على الأقل في أربع نقاط أساسية: الأولى، أن آراء هؤلاء تحول بين العلماء ومراجعة اعتقاداتهم وفقا للنسق العلمي، وبذا يصبح من المستحيل التوصل لإنجاز علمي حقيقى. الثانية، أن هذه الآراء أيضا تمنع النظرية العلمية بعد الثورة العلمية من أن تشكل بديلا مهما للنظرية العلمية قبل الثورة العلمية. الثالثة، أن وجهات نظرهم مليئة بالمشكلات المتعلقة بكيفية تداخل النظرية مع البيئة العادية لتنتج العالم. أما الأخيرة، فإنه إذا كانت وجهات النظر المعروضة صحيحة فلن يمكن اختبار أي نظرية أوتكذيبها عن طريق الملاحظات. [3]

أما المشكلة التي تتصل بآراء(فيرابند وهانسون وكون وتولمن) فهي أنه إذا كان هؤلاء على صواب، فلا بد وأن ينتج عن موقفهم أنه لن توجد نظرية علمية يمكن اختبارها أوتكذيبها عن طريق الرجوع للملاحظات، ذلك أنه وفق رأيهم فإن الافتراضات المسبقة على الملاحظات سوف تكون طوع الجزئيات العلمية فى أي وقت. ولكن الملاحظات وتقاريرها لن تفضي إلى الرفض العقلي للنظرية

---

[1]- عادل عوض: الإبستمولوجيا بين نسبية فيرابند وموضوعية شالمرز،ص.48.
[2]- بناصر البعزاتي: الإستدلال والبناء، المرجع السابق،ص.285.
[3]- المرجع نفسه،ص.286.

العلمية، ولا إلى القبول العقلي للنظرية الجديدة والاتجاه الثوري في العلم.[1]

التغير النظري ومفهوم التقدم:

نتوصل هنا إلى أهم نقطة في فلسفة فيرابند العلمية، ففي غياب الحكم المقارن على النظريات ارتكازا إلى الخبرة واستنادا إلى النظريات القائمة، كيف يحدث التغيير النظري ؟ وكيف يمكن إحراز التقدم؟ ذلك ما سنحاول العثور له عن إجابة فيما يلي، غير أنه ينبغي أن نهيىء أنفسنا منذ البدء بألا نجد طريقا سحريا سلسا يقودنا إلى التغير النظري، ومن ثم، التقدم، فالأمر أكثر تعقيدا عند فيرابند. ويذكر فيرابند أنه ليس أول من أدرك صعوبة الانتقال وتعقيده، فقد أدرك" بيكون" قبله أن التغير العلمي يتطلب إعادة تشكيل ليس فقط لقدر من الأفكار بل لنظرية عالمية جديدة.[2] ويرى فيرابند أنه لإحراز الانتقال يجب الخروج عن - العقلانية ومفاهيمها- المنهج والخبرة واللغة.

يرى فيرابند أن العقلاني المدرب جيدا يسير على نهج المعايير التي تلقنها، ويظل على ولائه لها بغض النظر عن مدى الاضطراب الذي تعانيه ويعجز عن إدراك أن ما يعده " صوت العقل" ليس سوى وضع النتيجة أمام السبب.[3] وكما سبق أن أشرنا فلن تتوافر الظروف حسبما تطلعنا الشواهد التاريخية التي ينبغي فيها إقصاء قواعدنا الأكثر ليبرالية. فكثير من النظريات التي على الساحة اليوم لم تكن لتوجد دون الحكم المسبق والعاطفة والخيال والأخطاء والعناد، وأيضا يعد شرط الاتساق عقبة أساسية أمام الانتقال، لأنه يبقى على النظرية الأقدم وليس الأفضل كما ذكرنا.

عند ميلاد نظرية جديدة سرعان ما يحدث الصدام مع(الخبرة- الملاحظات- والتجارب) ورأينا الدواعي التي يذكرها فيرابند لإجابته الصارمة بالنفي عن تساؤلنا هل تصلح الخبرة حكما على النظريات ؟ فيرى أن العلماء ذوي النزعة التجريبية سرعان ما يقيمون نزالا غير متكافيء بين الأطروحة الجديدة والوضع الراهن ويعلنون بتشدق بأنها لا تتفق مع الوقائع والمباديء السائدة أوبلغة توماس كون "النموذج

---

[1]- آلان شالمرز: نظريات العلم،ص.120.
[2]- المرجع نفسه،ص.121.
[3]- عادل عوض:الإبستمولوجيا بين نسبية فييرابند وموضوعية شالمرز،ص.102.

الإرشادي" وهم محقون في هذا بالطبع، لكن ليس بالمعنى الذي يقصدونه ففي المرحلة المبكرة للتطور يشير هذا التعارض إلى الاختلاف فيما بين القديم والجديد، ولكن لا يشير إلى أيهما أفضل. وفيرابند يرفض هذا النوع من الحكم الذي يفترض سلفا أن طرفي التنافس يواجه كل منهما الآخر، وكل منهما متمتعا بكافة حقوقه[1] ولكن في غياب المعايير المنطقية والخبرة كيف نقيم مقارنة عادلة؟.
يجيب فيرابند بأن الخطوة الأولى هي ضرورة الإبقاء على الكوزمولوجيا* حتى يتم استكمالها بالعلوم المساعدة الضرورية، وأن نبقي عليها أمام الوقائع المفندة الواضحة والصريحة، وقد نحاول تبرير ذلك بقولنا أن الملاحظات النقدية إما غير ذات صلة أوأنها وهمية، غير أننا لن نتمكن حينئذ من تفسير ذلك بسند موضوعي واحد. ويشبه فيرابند هذه الخطوة بالرجوع خطوة إلى الخلف حيث يتم تنحية الشواهد ذات الصلة المفندة لها جانبا.[2] فالإجراء المشروع عند فيرابند حينما يحدث التعارض بين الخبرة والنظرية الجديدة لا يكمن في التخلي عن النظرية، وإنما تناسى الصعوبات وعدم الحديث عنها والتصرف كما لوكانت النظرية خالية من الأخطاء. فالمرء يقر ضمنا بأن النظرية في مأزق، غير أنه يصوغها على نحو يوحي بأن مبدأ جديدا ثم اكتشافه.[3]
وعند هذا الحد لن يكون بوسعنا سوى تقديم إيماءات لفظية، لن يمكننا طرح تفسير مقنع حينئذ ودعوة رقيقة للمشاركة والإسهام في تطوير الفلسفة الجديدة. وتبدأ حقبة جديدة في تاريخ العلم بالرجوع خطوة إلى الخلف. إلى مرحلة أسبق عندما كانت النظريات أكثر غموضا وأقل في محتواها التجريبي، وهذه الخطوة ليست عرضية بل لها وظيفة محددة، فهي أمر ضروري متى أردنا تجاوز الوضع الراهن، حيث إن ذلك يتيح لنا الوقت والحرية المطلوبين لتنمية الرؤية الجديدة. ومن أجل إيجاد العلوم المساعدة المطلوبة فيتم طرح فروض عينية، أوإيجاد صلات عينية، والمحتوى التجريبي للعلم حينئذ

---

[1]- المرجعالسابق،ص.103.

- نادرا ما يستعمل فيرابند لفظ نظرية ولكنه أحيانا يسميها كوزمولوجيا، أديولوجيا، رؤية، وجه ة نظر، أطروحة متفلسفة.

[2]- آلان شالمرز:نظريات العلم،ص.79.

[3]- المرجع نفسه،ص.80.

يتم تقليصه لحد بعيد. وفي هذه الحالة تبدوالنظرية الجديدة جذابة لبعض البشر، فلقد أصبحت تكتسي ببعض التأييد التجريبي والنظري - تأييد جزئي- وطالما توفر هذا الدعم والمعقولية الجزئيان للبدء في نهج جديد، وطالما أن البدأ في هذا الإتجاه الجديد يعني اتخاذ خطوة إلى الوراء، وفي حقيقة الأمر هي خطوة إلى الأمام تبعدنا عن طغيان الأنساق النظرية شديدة الإحكام، فكما أن المرء لا يولد ناضجا، كذلك المعرفة. ومع ضرورة اتخاذ خطوة إلى الوراء إلا أنه كيف تقنع الناس بأن يتبعوا مسلكنا ؟ وكيف نجذبهم بعيدا عن نسق محدد ومصقول وناجح تجريبيا؟ وكيف نحول ولائهم إلى فرض غير مكتمل وغامض؟ فروض تتوالى على معارضته، ملاحظة تلوى الأخرى، متى جعلنا جل همنا ما تؤكده حواسنا؟ وكيف نقنعهم بأن نجاح الوضع الراهن ما هوإلا مظهري؟.[1]

يفيض فيرابند في الحديث على أن مثل هذا الانتقال لن يتم باتباع أساليب عقلانية (كالبراهين مثلا) فلا يتوفر حتى هذا الحين سند موضوعي واحد، بل على العكس تماما فالولاء للأطروحة الجديدة لا يتأتى إلا باتباع أساليب غير عقلانية مثل العاطفة والفروض العينية*، واللجوء إلى أحكام مسبقة من شتى الأنواع فيقول:" نحن بحاجة لتلك التقنيات غير العقلانية من أجل الإبقاء والدفاع عما ليس سوى حتى الآن إيمان أعمى ريثما يتم إيجاد العلوم المساعدة والوقائع والبراهين التي تحيل هذا الإيمانّ إلى معرفة راخسة وموثوقة.[2]

ويرى فيرابند أن على المرء أن يتوقع أن التغيرات الجانحة في البيئة الفيزيقية وكذا الحروب وتحطم أنماط أخلاقية والثورات السياسية تستثير ردود الأفعال بما فيها أساليب الإقناع. والآن إذا ما سطعت أحداث تؤدي بنا أيضاإلى أسباب معاكسة ؟ وإذا غدت وسائل الإقناع القديمة أضعف مما ينبغي ألا يصلح هذا سببا يدفع هؤلاء إلى هجر مسكانهم المتصدعة أوتبني وسائل هي في الوقت ذاته أقوى وأقل نصيبا من العقلانية ؟ (إنه من العسير وربما المحال مقاومة أساليب غسيل المخ الذي يفعله الإقناع) حتى أكثر العقلانيين تزمتا سيتوقف

---

[1]- بناصر البعزاتي: الإستدلال والبناء،ص.285.

- ينظر فيرابند إلى الفروض العينية باعتبارها غير عقلانية فيقول: تتوفر الظروف حيث يغدومن الأفضل طرح أوتطوير أوالدفاع عن فرض عيني أوفرض يتعارض مع نتائج تجريبية موثوقة ومقبولة على نطاق عام- راجع الفروض العينية-.

[2]- عادل عوض: الإبستمولوجيا بين نسبية فيرابند ومضوعية شالمرز،ص 98.

قسرا عن إعمال العقل ويلجأ إلى العاطفة، ليس لأن بعضا من الأسباب التي آمن بها لم يحالفها الصواب، بل لأن القدرات السيكولوجية التي جعلتها قادرة على التأثير على الآخرين قد اختفت.[1]

وحينما نعمد إلى وصف التطورات من هذا القبيل بوجه عام،فإنه يتحتم علينا النظر إلى صيغ الخطاب القائمة، التي لا تتسع لهذه التصورات، والتي يجب الخروج عليها وإعادة صياغتها وصهرها في أنماط جديدة كي تتلاءم مع المواقف المستجدة، فدون الخروج على اللغة لا سبيل لأي كشف أوتقدم. فهذا هوالتحول المفاهيمي الجذري والذي يفترض رؤى عالمية جديدة ولغات مبتكرة قادرة على التعبير عنها، وأن تشييد مثل هذه الرؤية وتلك اللغة المطابقة لهي عملية تستغرق زمنا، وأن مصطلحات تلك اللغة لن تكتسب الوضوح إلا بعد أن تتقدم هذه العملية لدرجة ملائمة حتى يصبح كل لفظ من مفرداتها مركزا لخطوط عديدة تربطه بالألفاظ الأخرى، كما أن الجمل والقاضايا الفكرية والتخمينات والتي تبدوغامضة في بداية الأمر لا تفتىء أن تكتسب الوضوح التام بعد إجراء تلك الارتباطات، وفيرابند هنا يطالبنا حين النظر لأطروحة فكرية جديدة بالإندماج في لغة المستقبل وذلك باستخدام ألفاظ غير مفسرة وجملا ليس لها قواعد استخدام واضحة حتى ذلك الحين تماما كما يبدأ الطفل في استخدام الألفاظ دون استيعاب مضامينها، والذي يكتسب معانيها بعد فترة طويلة من استخدامها. بالطريقة نفسها تماما نجد مبتكر رؤية عالمية جديدة (وفيلسوف العلم الذي يسعى لفهم هذا الهواء هذا الهواء الذي يتلفظ به هووأصحابه لدرجة تعطي المعنى لكل أجزائه.[2]

في هذا السياق فقط تنشأ طبقة متحررة فيغدولها العلم الذي تقدمه المدارس ومناهجه ونتائجه وحتى لغته - اللاتينية البربرية التي تلوك بها ألسنة المدرسيين- والتسلط العقلي للعلم الأكاديمي سرعان ما يتم عدها غير ذات جدوى، مما يسهم في الحد من تأثيرها على عقول هؤلاء الذين يؤازرون االرؤية الجديدة. فالبدائل هي السبيل الأوحد للكشف عن أخطاء النظريات الشاملة. يطلعنا التراث حسبما يرى

---

[1]- المرجع نفسه،ص.99.

[2]- عادل عوض: المرجع السابق،ص.47.

فيرابند على أن هذا الإجـراء(التغيـر النظـري أوالتقـدم) أمـر متكـرر ويحدث متى قدح الباحثون زناد خيالهم في اتجاهات جديدة.[1]
فهذا الانتقال لا يحده منطق ولا خبرة، وأن الباحثين البارزين غالبـا مـا يتخطون الحدود المقبولة علـى نطـاق عريـض، وهنـا تكـون الخطـوة الأولى. فالتقدم يمكن إحرازه فقط كما يقول فيرابند" إذا تم النظر إلى القسمة بيـن مـا ينبغـي أن يكـون (الميثودولوجيـا) ومـا هوقـائم (الممارسة الفعلية) بوصفها وسيلة مؤقتـة أكـثر منهـا خـط حـدودي فاصل.[2] وكما أسـلفنا فـإن فيرابنـد يؤكـد دائمـا أنـه لا يرسـم طريقـا سحريا يقود إلى التقدم، يقول:" إن استعمالي المتكرر لكلمات مثـل تقدم وتطور، لا يعني أنني أزعم معرفـتي عمـا هوصـالح وطالـح فـي العلوم، وأنني أسعى لفرض رؤيتي على القـراء، فكـل أمـري لـه أن يقرأ هذه الكلمات بأسلوبه الخاص، وطبقا للتقاليد التي يتبعها وعليـه فإن التجريبي يرى التقـدم بـأنه انتقـال إلـى نظريـة تحـوي اختبـارات تجريبية مباشرة لمعظم الفروض الأساسية (ويرى البعض أن نظرية الكم واحدة من هذا النوع) ويرى فريـق آخـر التقـدم وحـدة وتناسـق ربما على حسـاب المنحـى التجريـبي (وقـد أدرك أينشـتين النظريـة العامة للنسبية علـى هـذا النحـو) وأمـا أطروحـتي فهـي أن الفوضـية الأداة التي يتسنى عن طريقها إحراز التقدم بأي معنى تشاء".[3]
كتب بنتام: " في الآونة الأخيـرة قـدم عـدد مـن الفلاسـفة مـن بينهـم توماس كون نظرة جديدة للنشاط العلمي. وبـالرغم مـن أن تومـاس كون يرتكب أخطاءا، فالإتجاه الذي يمثله تصـحيح للاسـتنباطانية فـي فلسفة العلم السائدة، وتصحيح لبـوبر، وهوتصـحيح نحـن فـي حاجـة إليه ".[4] بيد أن بنتام لا يبرز الأخطاء التي ينسبها لكون ولا يبين السبل التي يمكن أن تجعل رؤية كون تصحيحا لتصور بوبر الاستبطاني.
لا يعارض كون تناول البناء العلمي كنظرية استنباطية، إذا كان التناول يأخذ بعين الاعتبار التحولات المفهومية بل يرى وعلى صـواب أن كـل تنـاول اسـتنباطي يجـب أن يضـع العلـم فـي سـياق ديناميـة البنـاء المفهومية. وهل يمكن لتصور نقدي للعقلية العلمية أن يأخـذ بتصـور بوبر، ثم يطعمه بالبعـد التـاريخي للمعرفـة ؟ فتصـور بـوبر بعيـد عـن

---

[1]- المرجع نفسه،ص.48.
[2]- آلان شالمرز: نظريات العلم،ص 85.
[3]- المرجعالسابق، الصفحة نفسها.
[4]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء،ص.471-472

تاريخ العلم، ومن الصعب تصور تصحيحه من الداخل،أما تصور كـون فيمكن تعديله علـى ضـوء نتائـج البحـث التـاريخي لأنـه وليـد البحـث التاريخي بالذات.
يبدوتفسير كون لتكون علم الفلك الحديث وكأنه لم ينبثـق عـن تطـور تـاريخي. ورغـم أن تحليلـه لـذلك التكـون تـدعمه الوقـائع التاريخيـة بدرجة مهمة، فقد فاتته عناصر مهمة وهذه العناصـر الـتي لـم يسـتند إليها تكشف عن حلقات مفقودة كـانت وراء التضـخيم النسـبي لـدى كون باستعماله للغة تبدوغريبة شيئا ما عن حقل العلم.
إن تجديد كوبرنيك وليد تراكم الرصد والفحص النقدي للبنـاء الفلكـي السابق، وعناصره تطورت لدى علماء منـذ قـرون، ومـن المرجـح أن كوبرنيـك اطلـع عليهـا أوسـمع عنهـا. فالشـكوك حـول واقعيـة البنـاء البلطمـي تعمقـت مـع تقـدم البحـث، منـذ بطلميـوس نفسـه حـتى كوبرنيك، مرورا بثابت وابن الهيثم والعرضي والطوسي وابن الشاطر وبورباخ ورجيومنتانوس وغيرهم، واستمر الابتعاد عن البناء البطليمي في التزايد تدريجيا. وقد عبر ج. بورباخ: في الربع الثالث من القـرن الخامس عشـر، عـن فكـرة لـم تكـن لتمـر بـدون وقفـة مـن طـرف الفاحص النبيه، خصوصا وأن هذا العالم كـان صـاحب برنامـج جنينـي ل"لإصلاح أحوال علم الفلك، طـوره تلميـذ رجيومنتـانوس إذ كتـب: " من البديهي أن الكواكب السـتة تتقاسـم شـيئا مـا مـع الشـمس فـي حركاتها، وأن الشـمس مثـل مـرآة مشـتركة معينـة وقاعـدة القيـاس لحركاتها ".[1] وتبين هذه الفكرة أن للشـمس دورا فـي جعـل حركـات الكواكب منتظمة فيما بينها، وكأنها هي المنظم. وفكرة حركـة الأرض أضحت حاضرة في كل المناقشات العلمية حوالي سـنة 1500 وليـس البناء الجديد انقلابا فجائيا. فليس صحيحا أن يقـال أن كوبرنيـك جـدد بدون سوابق من الرصد والفحص النقدي، لأن البناء الجديد يندرج في سـياق برنامـج إصـلاحي، نصـبت ركـائزه واحـدة بعـد أخـرى منـذ بطليموس نفسه، الذي اعترف بوجود اضطراب في نسقه متمثلا فـي عدم انسجام نتائج الرصد مع المبـادىء النظريـة. ولهـذا تتضـح علـى الأقل جزئيا سيرورة متدرجـة وراء التجديـد الفلكـي. فالتاريخيـة بعـد أساسي في تطـور العلـم ولا يمكـن الحـديث عـن إشـراق أوانقطـاع عميق في تكون المفاهيم فيه.

---

[1]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

فلا تتطور الأفكار العلمية بشكل متصل خطي، حيث يلتقط العلماء قوانين من الطبيعة، لأن القوانين تتوقف على بلورة مفهومية وصياغة رياضية، خلالهما يبني العالم نماذج من أجل فحص الوقائع وتنظيمها في شبكات من العلاقات المجردة نسبيا، ثم إخضاع النماذج ذاتها للنقد. فيتم النشاط العلمي من خلال تحولات مفهومية، يمكن أن تكون عميقة أوطفيفة حسب خصوصية الظواهر المدروسة، وحسب اللحظة التي يوجد فيها التقليد العلمي الذي يستظل به. لكن كذلك لا يتم التجديد العلمي في شكل قطيعة مع البناء المفهومي القائم،لأن التجديد لا ينجز في فراغ نظري. أما مظاهر الانفصال فلا تبرز إلا بعد اكتمال البناء النظري الجديد، ليبرز كنسق منفصل عن السابق بكونه تتويجا لتحولات مهمة، إذ الانفصالية وليدة المقارنة الستاتيكية اللاحقة.

بينما لا تتغير الآليات العقلية في الاستدلال والبناء والصياغة تغيريا عميقا، لأن التعقل يشتغل بنفس الآليات تقريبا، فيكون التغير بسيطا جدا من حيث الدقة وأدوات القياس والصياغة. إذ أن إنجازات أرخميدس وابن الهيثم وكوبرنيك وغاليلي وغيرهم، تختلف في انتمائها لفترات تاريخية مختلفة، لكنها تشترك في كونها تنتمي إلى نفس أسلوب التفكير، ومستثمرة لخبرة متراكمة في نفس التقليد العلمي الذي تبلور منذ القرن الخامس قبل الميلاد بالتقريب. فالأنساق النظرية تتكاثر وتتناسل، بينما لا تتغير آليات النسج والاستدلال تغيرا كبيرا.[1]

إذن ليست الثورة الكوبرنيكية انقلابا فجائيا، على شاكلة تغيير شخص لمعتقده الديني، أوعلى شاكلة حدس إشرافى غير عقلي، كما يمكن أن يفهم من بعض عبارات كون:إنما التجديد تأليف لمكونات وجدت منذ أمد بعيد، ويندرج في سياق برنامج بورباخ ورجيومتنانوس الإصلاحي، والذي هوتتويج لمشاريع إصلاح أقل حزما ساهم فيها ابن الهيثم وجابر بن افلح وآخرون.

ب- تميز العلم: يبحث فيرابند في هوامش الفكر العلمي المقامية العرضية عن سند لتصوره غير العقلي. فيعتبر موقف الكنيسة التي فرضت رقابة على الأفكار الفلكية الجديدة في أوائل القرن السابع عشر موقفا عقليا،في الوقت الذي يتهم فيه غاليلي بالعجرفة

[1]- بناصر البعزاتي: الاستدلال والبناء،ص.467-477

والدعاية والمكر والتآمر. فكتب: " من جديد كانت إجراءات الكنيسة أكثر صراحة وأكثر نزاهة، وبالتأكيد اكثر عقلية"[1].ولا يدافع فيرابند فيرابند عن حرية الفكر عندما يتعلق الامر بمراقبة الكنيسة للنشاط العلمي، لذا فهويحيد عن الصواب، لأنه إلى التعسف، ولوضد الحقائق التاريخية.

وحول مكانة كبلر العلمية يدعي فيرابند أن "كبلر هوواحد من أبرز الكوبرنيكيين ناستعمل الاكتشافات الجديدة لتدعيممارسة التنجيم،ووجدسندا جديدا له ودافع عنه ضد المعارضين ".وهوادعاء مغالط نلقد مارس كبلر التنجيم فعلا لكنه فعل ذلك لتوفير ضرورات العيش،وليس انطلاقا من اقتناع معين بجدواه، مثلما اهتم غاليلي بالتنجيم بدرجة أقل كثيرا.

لقد كان التنجيم وعلم الفلك تقليديين متداخلين، لكن لكل منهما تاريخه الخاص نسبيا، فليس التنجيم بحثا عن معرفة وضعية بواسطة الرصد والاستدلال من أجل فهم ظواهر الطبيعية،بل هوتأويل متمركز حول ذات الإنسان، يستثمر التشابهات والجداول الحسابية، من أجل تنبؤات غير مستنتجة بواسطة استنباط عقلي. بينما علم الفلك نشاط بنائي يعيد النظر في أحكامه على ضوء الرصد المتجدد.وتخضع تنبؤاته لحسا مضبوط.كما ان علم الكيمياء تقليد مختلف ذوغرض مختلف،فهويبحث من أجل فهم خصائص المواد التفاعلية. والتمييزبين البناء العلمي والنشاطغير العلمي من نمط التنجيم، ينبع من خصوصية آليات الاستدلال والبناء والصياغة.

لا يجب ان يكون فشل التصورات التقليدية التي تختزل عقلية العلم في قواعد المنطق الصوري ذريعة لإقرارت تتجاهل دينامية العلم البنائية. فلا يمكن مسايرة دعاوي فيرابند التي تسوي بين العلم والميتافيزيقا والأسطورة. ويجعل الأنشطة غير العلمية في مستوى إبستمولوجي أرفع من العلم، فكتب: "الأنساق الميتافزيقية نظريات علمية في مستواها الأكثر بدائية، إذا تناقضت مع وجهة نظر متحققة جيدا، فهذا يشير إلى فائدتها كبديل. وهناك حاجة للبدائل لغاية النقد. ومن هنا فالأنساق الميتافيزيقية التي تناقض النتائج التجريبية أوالنظريات المحققة جيدا، مرغوب فيها أكثر كبدايات لذلك النقد".[2]

---

[1]- المرجع نفسه، الصفحة، نفسها.

[2]- بناصر البعزاتي: المرجع السابق،ص.475.

وليس غرض فيرابند هوإبداء انتقاد بناءا من أجل تقديم تصور عقلي أفضل من الرؤى التقليدية، بل غرضه هوتصنع شعارات جزافية. وإشادته بالسحر والشعوذة لاتستند إلى تحليل، بل تجد مبرراتها في السجال ضد ورثة تصور بوبر العقلاني النقدي، وضد ورثة الوضعانية. وتعجز " العقلانية النقدية " و"الوضعانية المتفتحة" عن إدراك دينامية التحولات المفهومية وآلياتها المرنة، لأنهما تضعان المنطق الصوري في صلب السيرورة الفعلية للبناء العلمي، بينما تهملان التغير الدلالي وآليتي الاستكشاف والتمثيل ودور الصور الاستعارية في إبداع النماذج.

وقد أصاب كون إذ كتب:" في اعتبار السيد كارل بوبر ومدرسته، وليس أقل منه في اعتبار كارناب ورايشنباخ، تنبثق معايير العقلية هكذا من معايير التركيب المنطقي واللغوي خاصة. ويمثل بول فيرابند الاستثناء الذي يثبت تلك القاعدة.. فعن طريق إنكار وجود ألفاظ مناسبة للتعبير عن تقارير تجريبية محايدة، يخلص دفعة واحدة إلى اللاعقلية الجوهرية في باب الاختيار بين النظريات"[1]. وبالفعل يستغل فيرابند والنسبانيون حقيقة فشل التناولات العقلانية (بالمعنى الواسع) التقليدية، ليناهضوا كل تناول عقلي، وفي ذلك يكشفون عن قصور تصورهم، لأنهم يتجاهلون إنجازات البحث التاريخي ونظرية الاستدلال الطبيعي والعلم المعرفي. ولذلك لا يستطيعون أن يلمسوا تقدمية العلم وسكونية العقائد المختلفة، إذ حيث يعرف العلم دينامية داخلية من النقد وإعادة السبك عبر البحث المسترسل، تكتفي العقائد والتنجيم والخمياء بترديد نفس الخطاب وتكييفه مع المستجدات الظرفية. وبتلك الدينامية يعبر العلم عن نسبيته وتاريخيته، بينما يدعي التنجيم والخمياء والعقائد التعالي عن الظروف التاريخية.

التقدم البنائي: يعتبر التناول البنائي النقدي المتبني هنا المعارف، والمعارف العلمية بالأساس، حصيلة سيرورة دينامية وإعادة السبك، ويعتبر أن كل معرفة ما هي إلا محطة في الجدلية المسترسلة للنشاط المفهومي. فربما أصاب فيرابند نوعا ما حين كتب:" كان الصراع بين العقلية والتوقعات واحدا من الدواعي الأساسية للإصلاح

[1]- المرجع نفسه،ص.476

الدائم لقواعد العقلية وللتشجيع الكبير للطبيعانية"[1] لكن مزاجيته وإقراراته غير المنضبطة تقف علامة بارزة في افتعاله المتعسف، فيسقط في تقديرات مغالطة، مثل ادعاء وجود طبيعانية متخلصة من معيارية عقلية ما. وينتقد نقدا ساخرا تصورات بوبر وتلاميذه، لكنه لا يلمس الثغرات الحقيقة فيها،لأنه يكتفي بالنيل من مشاعر الأشخاص، مما يجعل انتقاده ذاتيا وعرضيا، ولذلك يعتبر عقلية العلم مجرد وهم.

فالعلم حصيلة حوار متعدد الأبعاد، يستفيد من الأفكار المختلفة ويؤثر فيها، ويعيد تشكيل الفاعلية العقلية بالجملة. وكما كتب باشلار:" مرة أخرى يجب أن يرضخ العقل للعلم".[2] وبما أن العلم نسبي فيجب التخلي عن تمجيد العقل كماهية تستطيع التحكم في كل شيء، لذا لا يمكن أن تكون العقلية إلا نسبية. وبالمقابل فادعاء المساواة بين العلم والمذاهب غير العلمية يتجاهل الاختلاف البين في الآليات. إذن ميزة العلم كامنة في إقراره بمحدودية تفسيراته وبتقيدها بالمجال التجريبي الخاص، وقوته في تواضعه المعرفي، رغم أن التطبيقات التكنولوجية تبرزه كسلطة ضاربة في استغلال الطبيعة(لكن التكنولوجيا تحكمها عقلية مغايرة كما رأينا).

والعلم يتقدم في منهجه البنائي والاستدلالي، مما يمكنه من قدرة مهمة على بناء النماذج ولو بعيدا عن المجال التجريبي وتسليطها على وقائع منقاة بعديا. لذا يمكن القول إن العلم أصبح أكثر وعيا بإمكاناته الذاتية للتطور وأكثر عقلية لأنه أصبح ينشيء آلياته ويبني مجاله بكفاءة مفهومية تخترق المجال التجريبي بالذات وتخضعه لأطره. كما كتب لادريير: " إن تزايد الاستقلالية للمجال العلمي يعني أن هذا المجال يمتلك المصادر الضرورية لضمان سيره الخاص أكثر فأكثر(...). وكذلك لضمان نموه الخاص فيتوقف تطور العلم على الظروف الخارجية والطارئة أقل فأقل..."[3] إذ أن تقدم العلم نابع من تكوينه الذاتي، لأنه يراكم خبرة منهجية ويشحذ الآليات الوثيقة لتناول الظواهر، فتتمتن نواته الصلبة مع تراكم الخبرة. غير أن تطور العلم ليس خطيا وليس مستقلا تماما عن المقام الفكري. لكن

---

[1]- المرجع نفسه،ص.ص.277-278.

[2] - المرجع نفسه،ص.279.

[3]- المرجع السابق،ص.278.

ب.وورف يبالغ عندما كتب: " ليست مفاهيم نيوتن للمكان والزمان والمادة حدوسا. إنها (كيانات) متلقاة من الثقافة واللغة. فمن هناك اقتبسها نيوتن".[1]حقا ليست هذه المفاهيم حدوسا عقلية ولا حسية لكن من الصعب أن نجد في الثقافة واللغة العاديتين أصلا لهذه المفاهيم المحددة المجردة. فقد تبلورت هذه المفاهيم في إطار تقليد علمي ظل يتطور خلال أجيال قبل نيوتن، بجانب مفاهيم الحركة المنتظمة والقوة، ولا يوجد في اللغة والثقافة العاديتين ما يوحي بمدلولات هذه المفاهيم المقيدة في بناء مفهومي متماسك. وتماسك هذه المفاهيم الداخلي يجعل منها عناصر مندمجة في نسق، لا يمكن الحديث عن أحدها دون الآخر. فهل يوجد في الثقافة واللغة ما يعبر عن مبدأ ي العطالة والجاذبية بصيغة مضبوطة ؟ لذا يبدوأن إرجاع المفاهيم العلمية إلى اللغة أوالثقافة أوالمجتمع لا بد أن يوصل إلى مأزق أوإلى اختزال تفقيري.

ويأخذ كون بفكرة- تقدم العلم- لكنه يرى أن التقدم بحكم لاقياسية التقاليد لا تنتج عنه" أرباح" في الدلالة والتفسير فحسب، بل تنتج عنه" خسائر" كذلك. فالانتقال من تقليد إلى آخر يتم في شكل كلي، ولا تنتقل كل مكونات التقليد السابق إلى التقليد الجديد. فكتب:" هناك خسائر بمثل ما أن هناك أرباحا في الثورات العلمية، والعلماء ميالون إلى أن يبدوعمى غريبا في شأن الأولى"[2]. إن كثيرا من الأفكار والصور والأمثلة التي تكون عالقة بالتقليد القديم تندثر، لأنها لا تجد مكانا لها في التقليد الجديد الذي يعيد تنظيم كل شيء بروح غير مرتقبة من قبل. فلا يستمر العلماء في رؤية كل ما كان يراه العلماء الذين عاشوفي ظل التقليد السابق، بفعل تغيرالإدراك والمعاني. وكتب كذلك:" في الانتقال من نظرية سابقة إلى أخرى لاحقة، توجد في الغالب خسارة، كما يوجد ربح في القدرة التفسيرية"[3]. وفعلا لا تنتقل كل مكونات البناء المفهومي القديم إلى البناء الجديد. لكن تلك المكونات التي لاتجد مكانا في البناء الجديد، لم تكن تنتمي إلى النواة الصلبة للبناء العلمي السابق، بل كانت من المكونات الهامشية التي ترسبت إلى النظرية بمثابة إرث تتداوله الأذهان بحكم

---

[1]- المرجع السابق،ص.279.
[2]- بناصر البعزاتي:الإستدلال والبناء،ص.297
[3]- المرجع نفسه،الصفحة نفسها.

العادة. فليست هناك خسارة مهمة في التفسير، ما دامت النظرية الجديدة تفسر كل ما كانت تفسره السابقة. أما إذا أقصيت بعض المكونات فلأنها لا تدخل في المجال التجريبي الجديد، لكونها لم تكن عنصرا أساسيا في المجال القديم كذلك. وما يبدو خسارة في نظر كون نابع من تضخيم اللاقياسية بين التقاليد المفهومية كما رأينا، وبما أن اللاقياسية نفسها في العلم أقل أهمية حسب مستوى نموكل علم على حده، فإن الخسائر التي تنجم عن الانتقال من تقليد علمي إلى آخر غير ذات وزن كبير.
والخسارة في العلوم الرياضية مثلا منعدمة، فماذا خسرت هندسة ريمان من عناصر هندسة اقليدس؟ إذ أن كل ما تقوله الأولى وأكثر. وماذا خسرت الكيمياء بعد الانتقال من برستلي إلى لافوازييه؟ إن المضامين التي كانت لدى الأول والتي لم يبق عليها في نظرية الاحتراق الجديد لم تكن من قبيل نواة البناء العلمي. وماذا خسرت النظرية الفلكية إثر الانتقال من بطلميوس إلى كوبرنيك؟ لا شيء من صلب البناء العلمي. والنقد في العلم يستند إلى برنامج صريح أوفي طور التكون، من أجل بناء نموذج أفضل. لهذا فالتقدم في العلم تراكمي بنائي.

أولا: التبرير المنهجي للنظريات العلمية البديلية

والآن يمكننا أن نقيم آراء فيرابند وكون وهانسون وتولمن، وننظر لهذه الآراء من خلال النسق العلمي وإبستمولوجيا العلم، فهذه الآراء جميعا لا تسلم من النقد على الأقل في أربعة نقاط أساسية: النقطة الأولى: أن آراء هؤلاء تحول بين العلماء ومراجعة اعتقاداتهم وفقا للنسق العلمي، وبذا يصبح من المستحيل أن نتوصل لإنجاز علمي حقيقي. النقطة الثانية: أن هذه الآراء أيضا تمنع النظرية العلمية بعد التورة العلمية من أن تشكل بديلا هاما للنظرية العلمية قبل الثورة العلمية. النقطة الثالثة: أن وجهات نظرهم مليئة بالمشكلات المتعلقة بكيفية تداخل النظرية مع البيئة العادية لتنتج العالم. أما النقطة الرابعة والأخيرة: فإنه إذا كانت وجهات النظرالمعروضة صحيحة إذن فلن يمكن اختبار أي نظرية أو تكذيبها عن طريق الملاحظات،لأن الملاحظات وتقاريرالملاحظة Observation reports لن تفضي الى الرفض العقلي Rational rejection للنظرية العلمية المتضمنة

كما أنها لـن تقضـى إلـى القبـول العقلـي Rational acceptance للنظريـة العلمية الجديدة، أوالنظرية العلمية الثورية. Revolutionary Scientific Theorie.

العلماء ومراجعة الاعتقادات:

إن أول المشـكلات الـتي تعـترض وجهـات نظـر فلاسـفة العلـم المعاصرين تكمن في أن هذه الآراء جميعا تمنع العلماء من مراجعة اعتقاداتهم فـي مقابـل الخـبرة Experience وهـ ذه المشـكلة تشـبه إلـى درجـة كـبيرة تلـك الـتي لاحظناهـا مـن قبـل ونحـن بصـدد مناقشـة تفصيلات موقف هانسون فى برهانه الرياضي فيما يتعلق بالملاحظة كما انتهينا إلى ذلك يتضمن أن مراجعة العالم لاعتقـاداته الأساسـية هو في أي وقت من الأوقات ليس عما شاهده في ذلك الوقت، وفـي اطارهذا الفهم يستحيل تصور التقدم العلمي.[1]

كذلك فإننا نجد نفس الحجة عند فيرابند الذي يذهب إلى أنه مـن بيـن النظريات البديلية فإن " كل نظريـة سـوف تفـرض خبرتهـا الخاصـة، ولن يكون هناك تداخل بين هذه الخبرات ".[2]

كما يعرض تولمن Toulmin رأيا مشـابها لأنـه يعتقـد أن الـذين يقبلـون نماذج واعتقادات مختلفة يشاهدون ظواهر مختلفة، وبناءا علـى هـذا فإن النظريات المعتقدة تحدد لنا الوقا ئـع، كـذلك فـإن تومـاس كـون يعتقـد أن العلمـاء بعـد الثـورة العلميـة يعملـون فـي عـالم ملاحظـة مختلف، وأن ما خبروه قد تغير.[3]

التداخل بين النظرية والواقعة:

أما المشكلة الثانية فإنها تتعلق بالعلاقة بين النظرية والواقعة، أوهـي تتصل بمجال الواقعة، ويمكن أن نتبين هذه المشكلة أيضـا مـن خلال الآراء المختلفة التي قـدمناها. فعلـى سـبيل المثـال نحـن نجـد أن " كون" ينكر إمكانية وجود معطيات ثابتة، يؤولها العالم أثنـاء الثـورة العلمية، كمـا أنـه يـرى أن عـالم العلمـاء محـدد بطريقـة متصـلة " بالبيئة وبالإنجازالعلمي". وعلى هذا الأساس يفترض كـون أن البيئـة Environement ذاتها ليست متاثرة "بالنظريـة، وإنمـا العـالم هوالمتـأثر،

---

[1]- ماهر عبد القادر:فلسـفة العلـوم: المشـكلات المعرفيـة، الجـزء الثـاني،دار النهضـة العلربيـة للطباعة والنشر،1984،(ب.ط)،ص.76-77

[2]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفية، المرجع السابق،ص.54.

[3]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

والبيئة تتحد مع النظرية لتكون العالم. وبهذا المعنى فإنه يمكن القول بأن البيئة ذاتها مثبتة Fixe.ولا شك ان كون لا يقدم لنا في أي منكتاباته أوآراءه الأسباب التي توضح لما لم يدرس العلماء طبيعة وخصائص هذه اليبئة، رغم أن البحث في هذا الجانب يعدى تجريبيا من الطراز الأول ويجب أن ينتبه إليه العلماء.
ولكن طالما أن " كون" قد افترض أن البيئة مثبتة وليست متأثرة بالنظرية فإنها عندئذ لا بد وأن تكون متاحة بطريقة محايدة للعلماء خلال الثورات العلمية. وبالإضافة إلى هذا توجد مشكلة متداخلة مع وجهة نظر التغير الجذري الملاحظ، حيث تنشأ تساؤلات عديدة:إذ كيف يمكن للتقليد العلمي المعتاد أن يعمل في البيئة ويغير منها ليشكل في النهاية عالم العلماء ؟ وكيف يمكن للنماذج أو النظريات أن تتداخل مع البيئة المألوفة لتنتج المعطيات وما هي طبيعة هذا التداخل ؟ وما الذي يحدث حين تنشأ معطيات جديدة؟ وأين توجد مواضع التداخل، وإذا كانت هذه المواضع مركبة فهل يكون المركب إذن في المشاهدة ؟ قد يقول كون ردا على مثل هذه التساؤلات: إن ما حدث هو" حادثة مفاجئة غير مركبة" ولكن هذه الإجابة لا تعني شيئا أكثر من تعبير ذكي عن وجهة نظره.

اختبار النظريات عن طريق الملاحظات:

أما المشكلة الرابعة التي تتصل بآراء فيرابند وهانسون وكون وتولمن، فهي أنه إذا كان هؤلاء على صواب فلا بد وأن ينتج عن موقفهم أنه لن توجد نظرية علمية يمكن اختبارها أوتكذيبها عن طريق الرجوع للملاحظات، ذلك أنه وفق رأيهم فإن الافتراضات المسبقة على الملاحظات سوف تكون طوع الجزئيات العلمية في أي وقت. ولكننا نرى أن الملاحظات وتقارير الملاحظة لن تفضى إلى الرفض العقلي للنظرية العلمية، ولن تفضي أيضا إلى القبول العقلي للنظرية الجديدة والاتجاه الثوري في العلم.
إن هانسون يرى أن ما هوملاحظ يستند إلى افتراضات مسبقة، وهذه الافتراضات تكون طوع النظرية العلمية في الوقت الذي أجريت فيه يقول هانسون:" لقد بنى مبدأ عدم اليقين على أساس نظرةعالم الفيزياء لنظرية الكوانتم من خلال كل الملاحظات التي جاءت نتيجة للتجارب المثمرة مند عام 1925. أما الوقائع التي تكررت

في الثلاثين عاما الأخيرة في الفيزياء فلم تكن مفضلة فيما عدا معارضتها للإطار التصوري السابق".[1]
وذلك لأن الملاحظات والتجارب قد اصطدمت بالتصورات التي كانت مشحونة باعتقادات.
كذلك يقرر فيرابند أن نتائج الملاحظة لا يمكن التوصل إليها أوتقريرها،أو تحقيقها باستقلال تام عن النظريات العلمية المفحوصة، ويتفق معه في هذا الرأي " كون" و"تولمن" ولذا فإننا نجد" شابير" يلاحظ بحق تعليقا على رأي هؤلاء: " إن وجهة النظر الاساسية بالنسبة للبحث العلمي وتطوره والقائلة بوجود افتراضات مسبقة Presuppositions معينة، هي وجهة النظر المميزة لما أسميه الثورة الجديدة في فلسفة العلوم". [2]
من خلال مناقشتنا هذه يقترح علينا التبرير الميثودولوجي الذي قدمناه أن الخبرة يجب أن تكون محايدة فيما يتعلق بالنظريات العلمية البديلة، كما أن وجهات النظر التي قدمها فيرابند وهانسون وكون وتولمن وهي وجهات نظر معارضة لتبريرنا الميتودولوجي تفضي حتى إلى نتائج غير مرغوب فيها.
كذلك فإننا لم نتوصل إلى حياد الخبرة من مجرد التبرير المنهجي، ولكن بالإضافة إلى هذا فإن الأمثلة التاريخية التي نوقشت اقترحت علينا اعتبار الملاحظات العلمية محايدة، وذلك من خلال بعض البينات التي تمثلها هذه النتيجة مما يمكن حصره في جانبين:

الأول: وجود الظواهر المذهلة التي تحدث خلال فترات التحول العلمي.
وقد لاحظ شيفرهذا الجانب حين يقول: " إن الملاحظة تساعدنا في اتخاذ موقف معارض لفرض مقبول، وهذه الملاحظة تحتاج إلى إصرار أطول وصراع أشق، اكثر من المعطيات الملاحظة التي تتفق مع التوقعات...
ومن ثم فإن الإشارات المخالفة يمكن أن تثبت نفسها. فتوقعاتنا تؤلف ما نشاهده، لكنها لا تستبعد تماما الرؤية غير المتوقعة. وحتى نفترض أنها تفعل ذلك، فإنه يبدومن الإبهام أن ننكر الظواهر المألوفة

---

[1]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفية،المرجع السابق،ص.114
[2]- المرجع نفسه،ص.115.

التي تثير دهشتنا تماما كما هوالحال فيما يتعلق بالاعتقادات التالية لها".[1]

الثاني: أن العلماء في الأحقاب الزمنية المختلفة أحيانا ما يستخدمون نوعا من الجمل لوصف ما يلاحظونه. لقد اهتم فيرابند كثيرا بهذه النقطة واستخدمها ليقترح علينا النتيجة المعارضة والتي يؤكد فيها " اعتماد الإدراك على الإعتقاد". حتى يجذب انتباهنا" لوجود تقارير ملاحظة أصيلة تتعلق بالشر والخير". وفي إطار هذه النتيجة يذهب إلى أن:" العديدين من المراقبين ادعوا أنهم شاهدوا الشر فعلا، أوخبروا تأثيرا شيطانيا، ولا يوجد لدينا سبب لأن نشك في أنهم كانوا يكذبون، كما لا يوجد سبب أيضا لافتراض أنهم كانوا ملاحظين غير مدققين".[2]

من ثم فإن البدائيين الذين كانت حياتهم محكومة بقوة الأسطورة عاشوا في عالم ملاحظة مختلف تماما عن عالمنا. ولذا كان من الطبيعي أن يجد فيرابند في هذا الرأي شيئا هاما لكي يصف ما لا حظوه أحيانا باستخدام أنواع مختلفة من الجمل ذات إطار تصوري مختلف تماما عن تلك الجمل التي نستخدمها.

والواقع أن ملاحظة فيرابند هذه ليست بمنأى عن الاعتراض، على الأقل في ثلاثة مواضع:الأول: أنه يمكننا أن ندعي أن كثيرا من الملاحظات العلمية السابقة التي قام بها العلماء في الأزمنة العلمية المختلفة كانت قابلة للتكرار من الناحية التجربية، بينما تلك الملاحظات التي يذكرها فيرابند ليست كذلك. أن الحجة التي يقدمها فيرابند ليست متسقة مع مذهبه في المعنى الجذري المتغير.

والمثال الآتي يوضح عدم الاتساق: إذا قلنا" شاهدت شيطانا" فإن فيرابند في إشارته إلى هذه العبارة يستند إلى الفكرة القائلة بأن أناسا يعيشون في زمن مختلف عن زماننا يقولون هذه العبارة ليقترحوا علينا ما لا حظوه، فالشياطين مختلفة جذريا عما نلاحظه. ومع ذلك فإنه إذا كانت لفظة شيطان تعني شيئا مختلفا اختلافا جذريا بالنسبة لهم عما تعنيه بالنسبة لنا، فإنه وفقا لمذهب فيرابند نجد أن هذا يتضمن أنه ليس بمقدورنا أن نستخدم العبارة السابقة كبينة لملاحظاتهم شيئا ما مختلفا عما نلاحظه، كما لا يمكننا أن نستخدم

---

[1]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفية،ص.118

[2]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

العبارة ذاتها كبينة لما لاحظوه وما نسميه نحن شيطانا، هذا من جانب. ومن جانب آخر فإنه إذا كانت كلمة شيطان تعني نفس الشيء بالنسبة لهم، كما هي بالنسبة لنا، إذن فحجة فيرابند تفترض مسبقا معنى مختلفا. أما الاعتراض الثالث والأخير، فهو إذا كانت حجة فيرابند صحيحة فإن كل ما ينتج هوأن معطيات الملاحظة سوف تكون غير محايدة أحيانا، وستعتمد على الاعتقاد الذي لا بد وأنها تفترضه أحيانا أخرى. وحتى إذا كانت الحجة صحيحة، فإن نتيجة حجته ليست معارضة تماما لرأي شيفر الذي قدمناه ويؤكد فيه إمكانية الملاحظات المحايدة.[1]

وعلى أساس هذه الاعتراضات يمكن لنا القول: أن الثورات العلمية لا تتكون من مجرد اكتشاف وقائع جديدة، أومن مجرد انتباه لوقائع معلومة فعلا، فليس كل شيء يلاحظه العالم مكافىء لاختبارأوتأييد نظريته، وبهذا المعنى فقط فإن النظريات المختلفة تحدد لنا خبرة مختلفة، لأن قدرة الخبرة على التأييد والاختبار قد تغيرت بتغير النظرية، وبذا فإنه يمكن القول أيضا أن الخبرة ذاتها - نظرية محملة- على أنها ملاحظة هامة في إطار نظرية من النظريات قد لا تكون هامة إذا رفضنا هذه النظرية وقبلنا بنظرية أخرى.

ومن ثم فإنه لا يجب علينا ان نلوم العلماء في الأزمنة الماضية لقصورالانتباه لتفاصيل الملاحظة التي ينتبهون اليها، ولا يمكن أيضا أن نلومهم على اهتمامهم بأشياء لا نهتم بها الآن، ومرجع ذلك أنهم كانوا ينظرون أحيانا لأشياء مختلفة مثل تحليل المشكلات الجزئية والمماثلات التي انشغلوا بها وأقاموا نظرياتهم من أجلها، ومحاولتهم تأبيد واختبار نظرياتهم لدرجة عالية. كذلك فإنه لا يجب علينا ان نلوم العلماء القدامى لعدم تفصيلهم التجارب التي يفضلها علماء اليوم رغم أن امكانيات التجريب كانت متاحة لهم.

ثانيا: موقف المعنى الجذري المتغير

في السابق عرضنا لآراء هانسون وفيرابند وكون وتولمن، ذهبنا إلى أن هؤلاء لم يستطيعوا تقديم برهان دقيق على أن الملاحظات التي يقوم بها العلماء غير محايدة، ومن ثم أثبتنا في مقابل هذا الرأي أن الملاحظات العلمي ة لا بد وأن تكون محايدة ومستقلة تماما عن الفرض العلمي الجزئي الذي يتقدم به العالم، على اعتبارأن حياد

---

[1]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفية،ص 120.

الملاحظات من المتطلبات الأساسية للجانب المنهجي. وقد استند هذا الرأي إلى ذات الأمثلة التاريخية التي ذكرها هؤلاء والتي اقترحت علينا أن الوقائع العلمية إنما هي وقائع محايدة تماما، هذا إلى جانب أن العلماء في الأحقاب الزمنية المختلفة قد يستخدمون نفس القضايا لوصف ما شاهدوه.

ولكن فلسفة العلم المعاصرين في إطار مذهب المعنى الجذري المتغير يستخدمون الرأي الأخير الذي قدمناه والقائل بأن العلماء في الأحقاب الزمنية المختلفة قد يستخدمون نفس القضايا لوصف ما شاهدوه، ليعترضوا علينا، فهم يقبلون هذا الرأي،ولكنهم يضيفوا له القول بان الحدود التي ترد في القضايا مختلفة اختلافا جذريا في المعنى،ولهذا السببفان قضايا الملاحظة ذاتها مختلفة في المعنى اختلافا جذريا، ويضيفون الى ذلك ان قولنا "استخدم نفس القضايا" ليس بينة على ان ما نصفه هونفس الاشياء. وازاء هذا الاعتراض الذي يتقدمون به يتعين علينا اننناقش الحجج والمعايير التي يتقدمون بها لتاييد مذهبهم في المعنى الجذريالمتغير، على اعتبار ان هذه الحجج وتلكالمعايير على درجة من الاهمية من وجهة نظرهم،ولانها المحور الذيتدور حوله اليوم كثير من الخلافات والمناقشات فبفلسفة العلوم.[1]

مبدآن رئيسيان للمعنى الجذري المتغير

يبدا موقف المعنى الجذري المتغي حجته الاساسية بان الحدود لا تمتلك معنى بمقتضى صورتها الخاصة منعزلة عن السياق الذيترد فيه، ومنثم فالمعنى الذيتكتسبه الحدود انما يكون بالاشارة الى وظيفتها النسقية داخل النسق النظري، فمعنى الحد يعتمد على النظرية التي يتخذ فيها موضعا. ومعنى تغيير النظرية هوان موضع الحد يتغير بالنسبة للحدود الاخرى، وبالتالي يتغير المعنى. كذلك فانه اذا كان علينا ان نتبنى نظرية علمية جديدة، فان هذا يعنيان نعيد تحديد ادوار الحدود النظرية وحدود الماحظة.وهذا التغير من وجهة نظر هانسون وفيرابندوكون وتولمن انما يكون تغييرا جذريافي المعنى، بمعنى انه سوف يستبعد مقارنات هامة بالنظريات المختلفة من خلال الرجوع لنوع ما من المشاركة في المعنى للحدود المستخدمة،على اعتبار ان هذه المقارنات تتضمن ما اذا كانت

[1]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفية،ص.211

النظرية التي لدينا غير متسقة مع، اوليست على اتفاق مع، أوهي بديل، أومنافسة، أوترتد إلى، أومشتقة من، أوأفضل من، أوالأكثر قبولا من نظرية أخرى، فهذه المقارنات ليست ممكنة الرجوع إلى معاني الحدود المستخدمة، وليس كافيا من وجهة نظرهم المشاركة في المعنى بين الحدود الواردة في النظريات المختلفة لتستخدم كأساس للمقارنات، ولذا فإنهم يستندون إلى المبدأين الآتيين:
المبدأ الأول: أن معنى أي حد علمي يعتمد على السياق النظري الذي يرد فيه.
المبدأ الثاني: أن معنى أي حد علمي يرد في نظرية سوف يتغير جذريا إذا تعدلت تلك النظرية.
أما المبدأ الأول فإنه يركز على نوع ما من الاعتماد في نفس المعنى على السياق النظري، ولذا فإنه معقول الى درجة كبيرة.والواقع انه لا يمكن القول تماما بأن كل المعنى متضمن في المكونات الفيزيائية للحدود، لأن نفس الحدود من الناحية الفيزيائية قد تكون لها معاني مختلفة في الظروف المختلفة، أوبمعنى آخر، قد يخضع الحد لتغيرات تاريخية في المعنى، وقد تكون هناك اختلافات دقيقة لا تكاد تذكر في السياقات المختلفة، وقد يرد الحد بمعان مختلفة في لغات مختلفة، وقد تتغير بالنسبة للمتحدث، أوقد يكون مقيدا باشتراطات فنية مختلفة. إذن فمن الواضح أن العامل الها ام ليس هوالخاصية الفيزيائية للحد، وإنما الدورالذي يلعبه الحد حين يستخدمه المتحدث في سياق.[1]
والشيء الهام الذي نريد أن نؤكده فيما يتعلق بهذين المبدأين هوأن فلاسفة العلم الذين يأخذون بفكرة المعنى الجذري المتغير، يزعمون أن قبول المبدأ الأول يفرض علينا ضرورة قبول المبدأ الثاني. لكننا من جانب نرى خلافا لذلك أن المعنى ليس وظيفة للتكوين الفيزيائى للحدود فحسب، لأنه يمكن النظر للمعاني على أنها نسبية بالنسبة لنظرية ما معطاة، ومن ثم فان هذا الفهم لا يفرض علينا أن نوافق على اعتقادهم بأن الحدود في النظريات المختلفة لا تشترك في نفس المعنى، لأنه ما دامت المعاني تعتمد على السياقات النظرية فلا ينتج عن ذلك أن المعاني ذات علاقة تناظر واحد – بواحد

[1]- المرجع السابق،ص.121.

في السياقات النظرية حيث لا يشترط أن تكون كل علاقة تناظر واحد -بواحد، ومن ثم فإن المبدأ الثاني ينتج من المبدأ الأول.
وحتى يمكن لنا أن نفحص المبدأ الاول بصورة منطقية علينا أن نناقش بعض المواقف الفلسفية حول- نظرية المعنى- فعادة ما يكون لمشكلة المعنى جانبان هما: الجانب الاول ويتمثل في- امتلاك المعنى- والجانب الثاني ويتمثل في –الترادف- وهذا الجانب يتضمن المبدأ الثاني، لأن التحولات التي تتم من نظرية علمية قائمة إلى نظرية علمية أخرى جديدة تفرض تغيرات جذرية في معاني الحدود المستخدمة. والسؤال الآن: هوكيف يكون لحدين مختلفين نفس المعنى؟
لا شك أن هناك مداخلات متعددة، ووجهات نظر مختلفة، حول الظروف التي يكون فيها لحدين نفس المعنى. أما المدخل الأول: فهوأقدم وجهات النظر جميعا، وهوالمدخل الأفلاطوني الذي نجده في نظرية المثل والذي يشير الى ان لحدين نفس المعنى،اذا، واذا فقط، استخدم الحدان للإشارة لنفس الماهية. في حين ان المدخل التانى يقرر ان لحدين نفس المعنى ادا وادا فقط استخدم الحدان للتعبير عن نفس الصورة العقلية. ويقرر المدخل الثالت ان للحدين نفس المعنى ادا، وادا فقط، لم يكن بمقدورنا تصور شىء ما يشبع الحد الاول ولا يشبع الحد الثانى. وعادة ما ينظر لهذا المدخل على انه اعم واشمل من المدخل الثاني،اما المدخل الرابع فيقرر ان للحدين نفس المعنى ادا، واذا فقط، لم يكن هناك شىء يشبع الحد الاول ولا يشبع الحد الثانى. اما المدخل الخامس فهوالمدخل الإسمي الذي يقرر ان للحدين نفس المعنى ادا، وادا فقط، كان لهما نفس الماصدق.[1]
لقد اهتم بعض المعاصرين مثل" الستون " و" ماتس" و" كواين" و"جودمان" بدراسة المداخل المتعلقة بترادد المعنى. فنجد "الستون" يقتفي خطوات "أوستن" ويذهب الى تقرير ان كلمتين يكون لهما نفس المعنى ادا، وادا فقط، كان " من الممكن ان نضع واحدة منهما مكان الاخرى فى عدد من الجمل بدون ان تتغير مواضع التعبير لهذه الجمل". لكن قابيلية هذا المعيار للتطبيق على التحولات

[1]- ماهر عبد القادر: المشكلات المعرفية،ص.152

العلمية يجعل المسألة بأسرها ذات طابع مشكل نظرا للصعوبات التى تتمثل فى فكرة "الستون" عن" مواضع التعبير".
انه من الواضح تماما ان النظرتين من اصحاب فكرة المعنى الجذري المتغير لا ينظرون للتغير العلمى على انه تغير لغوي، وهم اذا فعلوا ذلك فإن معيار " ماتس" فى هده الحالة يبدومشكوكا فيه ولن يساعدنا، دلك لان "ماتس" يضع معياره المحدد للترادف المتضمن فى اللغة على الصورة التالية: " يقال لتعبيرين انهما مترادفان فى لغة ما ادا كانا، وادا فقط، امكن تبديل مواضيعهما فى كل جملة فى اللغة دون ان تتغير قيمة صدق هده الجملة". ولكن ماتس نفسه يشك فيما ادا كان من الممكن ان تستخدم هده الفكرة كمعيار لترادف اللغا ت.
كدلك فاننا نجد "كواين" و"جودمان" معا يؤسسان مفهوما ما صدقيا عن المعنى المتغير، وهما معا يستنتجان انه لا يمكن القول بان حدين مترادفان تماما، ومع هدا فانهما معا ايضا يقبلان الفكرة القائلة بان الترادف فى المعنى يكون لدرجة ما . ويبدوان هده النتيجة التى توصل اليها كواين وجودمان متسقة مع الراى القائل بانه توجد كافية من اللاتغير فى المعنى متضمنة فى الحدود التى ترد فى نظريات علمية مختلفة.
ان مذهب المعنى الجذري المتغير يحاول ان يثبت فكرته الاساسية من خلال النظر فى النظريات العلمية وما تنطوى عليه، ولدا فانه يضع بعض الحجج الاساسية التى يحاول من ثناياها ان يثبت وجهة نظره فيما يتعلق بالتطور النظري داخل العلم.

الاعتراضات المنهجية:

اذا كان مذهب المعنى الجذرى صحيحا ادن فسيصبح كل عالم من العلماء معزولا عن غيره من العلماء وسيعيش فى نسق الدى يكونه لنفسه فحسب وبالتالى فسوف تكون المعانى مختلفة بين العلماء داخل الحقبة العلمية الواحدة وبالتالى لن يمكن لعالم من العلماء ان يتوصل لفهم نظرية او اكتشاف علمى اخر خلال التحول العلمبطالما ان المعانى التى يستخدمها كلا منها مختلفة ومعنى هدا ان الاتصال بين نسق علمى ونسق علمي اخر سوف يكون مستحيلا. وهنا فان العلم يفقد خاصية الاتصال بين الانساق العلمية المتتابعة. ويترتب على هدا ايضا ان النقاش المثمر والمفيد الدى يدور عادة بين العلماء

الدين يعتنقون نظريات مختلفة سيفقد من اساسه دلك لان كل عـالم من العلماء فى هذه الحالة كما يلاحظ شيفر" سيكون اسـير نسـيج معانيه الخاصة".
الا ان مثل هدا الاعتراض موضع نظر من جانب" كون" الـدى يشـير الى ان النمادج العلمية المتنافسة انما هـى موجهـة صـوب مشـكلات مختلفة اختلافا جدريا لانهـا تـدخل مقـاييس مختلفـة جـدريا وتع اريف للعلم مختلفة جدريا
ايضا وهده تستند بطبيعة الحال الى معانى مختلفة اختلافا جدريا لانهـا تعمل فى عوالم ملاحظة مختلفة اختلافا جدريا.
ولكن ادا كـان الامـر علـى هـدا النحوالـدى يـدهب اليـه كـون فلنـا ان نتساءل بـاى معنـى ادن يمكـن ان يقـال عـن هـده النمـادج انهـا فـى تنافس؟ وكيف يمكن ان يقال انها نمادج بديلة؟.
لقد حاول بعض فلاسفة العلم اثارة الاعتراضات من كـل جـانب علـى مدهب المعنى الجدرى المتغير منهـا مـا يتعلـق بوجهـة نظـر منطقيـة وعلمية داخل نطاق فلسفة العلـوم والابحـات المنطقيـة المعاصـرة ومنها ما يعـبر عـن جـوانب عقليـة وفلسـفية بحتـة وتحـاول ان تـثير المسألة من المنظور اللغوى البحث الامر الدى يخرج عن نطاق بحثنا هدا.

المبحث الثاني: آفاق ومستقبل التقدم

وهكذا يمكننا أن نقول: أن التقدم العلمـي يتـم إذا انتقـى عـن أدواتـه المستخدمة فيه عنصر التناقض الذي هوإنسـاني المصـدر، وحيـث أن الإنسـان لا يمكنـه أن ينفـك عـن كـونه مـدخلا مـن مـدخلات العمليـة العلمية فـإن التقـدم يحـدث كلمـا حـدث تصـحيح للعوامـل الإنسـانية المنسوبة إليه. بحسـب مـا تمليـه نتيجـة التجربـة. ويتناسـب مقـدار التقدم في المعرفة العلمية مـع مقـدار هـذا التصـحيح الـذي نتحـدث عنه، فكلما كان التصـحيح كـبيرا كـانت قفـزة العلـم كـذلك والعكـس صحيح. ويمكننا في ضوء هذا أن نعيـد قـراءة تاريـخ العلـم الحـديث لنلحظ أنه ما من قفزة عملية كبيرة إلا وكان وراءهـا اكتشـاف لخلـل كبير في إحدى الوسائل الإنسانية المستخدمة فى العملية العملية.

القفزة الأولى: الثورة العلمية

فمـن ذلـك أن الإنسـان لبـث قرونـا طويلـة منـذ الحضـارة الإغريقيـة وهويرواح مكانه في مجال التقدم العلمي بسبب اعتماده على الفكر

والتأمل وحدهما في منهج الوصول إلى المعرفة،إلى أن وضع يده على وسيلة التجربة التي مثلت المعيار الذي يمكن أن يحتكم إليه " الاختلاف الكثير" الذي ينشأ عن الفكر والتأمل، فكانت القفزة العملاقة التي بدأت باكتشاف كوبيرنيكس ثم قوانين نيوتن إلى غيرها من منجزات العلم فيما تلا ذلك من سنوات. فكان الخلل الكبيرالذي ثم اكتشافه في تلك المرحلة هوأن الإنسان منعزلا عن الطبيعة مكتفيا بملكاته الخاصة (الفكر والخيال) لا يمكنه أن يصل إلى المعرفة التي تيسر له فهم الطبيعة والاستفادة منها، نظرا لعرضة هذه الملكات للتناقض والخلل.

القفزة الثانية: النظرية النسبية

ومن القفزات الكبرى للعلم أيضا ثورة النظرية النسبية فإن العنصر الأول من مدخلات العلمية العلمية التى ذكرناها أعلاه والذي يتعلق بالمفاهيم الإنسانية قد ظهر اختلاله أيما ظهور في ظل هذه النظرية، فمفهوم المكان والزمان هما من أكثر المفاهيم الفيزيائية أساسية وبساطة وبالرغم من ذلك فقد تبين أن هناك خلل كبير في تصورنا عنهما، فالزمان والمكان ينحيان في متصل رباعي الأبعاد ! والآنية بين الأحداث لم تعد ممكنة ! والزمن يتباطأ كلما ازدادت السرعة! والأجسام المتحركة يقصر طولها في اتجاه الحركة كلما أسرعت حتى يصبح صفرا إذا بلغت سرعتها سرعة الضوء ! وسرعة الضوء لا تتأثر بسرعة المصدر أوالراصد! وغير ذاك مما يترتب على صحة النظرية النسبية. إن هذه المفاهيم لم تكن مفاهيم جديدة كمفهوم الإلكترون مثلا حينما تم اكتشافه، وهي بذلك لم تكن " إضافة " علمية، بل كانت تصحيحا جذريا لمفاهيم مسبقة موجودة في ذهن الإنسان وكانت هذه المفاهيم المسبقة تستخدم كمدخل من مدخلات العملية العلمية! فمن كان الذي يعوق الإنسان في طريق تقدمه العلمي...؟ إنه الإنسان ذاته ! وبقدر حجم التصحيح الذي طرأ على أداة "المفاهيم" عنده كان حجم القفزة العلمية التي ولدها هذا التصحيح أعني النسبية.[1]

القفزة الثالثة: نظرية الكم

أما بالنسبة لثورة الكم فإن التصحيح كان جذريا أيضا، ولكنه كان على مستوى عملية القياس التي تمثل العنصر الثاني من العناصر

[1]- *Perspectives de la science de la technologie et de l'industrie,2004*.

الإنسانية المدخلة في العملية العلمية والمذكورة آنفا. فقد تبين أن هناك حدودا عليا للدقة في القياس متمثلة في مبدأ "عدم التحديد" والذي يقضي بأن هناك سقف أعلى للدقة في قياس طاقة الجسيم ومكانه، في نفس الوقت فكلما زادت دقة قياسنا لطاقته، قلت دقة قياسنا لمكانه والعكس صحيح. والسبب في ذلك أن عملية القياس نفسها تؤثر في طاقة الجسيم المقاس. فيحدث خطأ في نتيجة قياس طاقته، أوتوثر في موقع الجسيم المقاس فتحدث خطأ في تحديد موقعه، ويمكن لنا أن نتجنب أحد الخطأين، ولكن لا يمكننا بحال من الأحوال أن نتجنب كليهما في نفس الوقت. فإذا ما حاول الإنسان أن يتجاوزهذه الحدود المضروبة على عملية القياس أدى ذلك إلى التأثير في نتيجة التجربة العلمية بسبب تدخله فيها، فتزول بذلك سمة "عدم الاختلاف" التي أعطت للطبيعة خاصية الهيمنة على العملية العلمية وتوجيهها بوصفها العنصر الوحيد الذي لا يوجد به تدخل إنساني. فإذا تدخل الإنسان أيضا في عنصر الطبيعة هذا لم يبق أمامه إلا "التناقض الإنساني" وقد وضع اللثام عن وجهه ليكشف عن عشوائية لا يمكن التنبؤ بها أوتناقض منطقي بين الطبيعة الموجية والطبيعة الحبيبية للجسيمات، أوخلل مفهومي فيما يخص "الحقيقة الموضوعية"، وما إذا كان القمر موجودا إذا لم يكن ينظر إليه أحد على حد تعبير أينشتين ! لقد كان على الإنسان أن يؤمن بقصور عملية القياس التي يقوم بها، إذ أنها تؤثر في ما يقيس وكان عليه أن يبتعد عن القياس المباشر للجسيمات، وأن يكتفي بمراقبة تصرفاتها بشكل جماعي ليضمن عدم تأثيره على معيارية الطبيعة التي هي سر نجاح التقدم العلمي، وليكتشف النظام المذهل في هذا التصرف الجماعي الذي ينبىء عن نظام ونسق رائعين تلتزم بهما هذه المخلوقات، لتمكننا من خلال هذا الالتزام من القفزة العلمية الرائع ة التي كان من آثارها الصناعات الإلكترونية من أصغرها وحتى الأقمار الصناعية ! ولهذه القضية دلالات وآثار كثيرة بضيق المقام عن وصفها وتتبعها.[1]

القفزة الرابعة: ثورة الكومبيوتر

بقيت قفزة أخيرة من قفزات العلم نريد أن نستشهد بها في إطار الرؤية التي نتحدث عنها وهي صناعة الكمبيوتر أو(الحاسوب)،

---

[1]- *Pierre Papon: Avenir de la science , la science , signe du temps (centre national de la recherche scientifique) de 1982-1986 et président.*

فبالرغم من دور مكانيكا الكم في تطوير جانب (المعدات في الكومبيوتر) Hardwareفإن (الجانب البرمجي) Sofware لم يكن تطويره من اختصاص الفيزيائيين بل كان في الاصل من اختصاص الرياضى.

بدأت قصتهم في هذا الشأن حينما حاول هلبرت Hilbert أن يقدم برنامجا عرف فيما بعد -بمشروع هلبرت- لصياغة الرياضيات في صورة " نظام استنتاجي معياري " يمكن بواسطته أن يجعل من عملية إثبات أونقض العبارات الرياضية عملية إجرائية تنشأ من المسلمات الأولية المعروفة. لقد أراد هلبرت أن " يؤطر" جميع الرياضيات، وقد كانت الفكرة مغرية جدا فيما يخص الرياضيات بالذات لأنها تعتمد على عمليات عقلية بحته لا مكان فيها للتردد ولا الشك، وبذلك فقد كانت مرشحة لمثل هذا التصييغ. غير أن الرياضي النمساوي الأمريكي (كورت غودل(Godel أثبت في عام 1931 أن ذلك غير ممكن من حيث المبدأ، وذلك لأن أي "نظام استنتاجي معياري" إما أن يكون (متناقضا ذاتيا) Inconsistant أو(غير كامل) Incomplete . ويوضح لنا أينشيتين هذه المسألة في كتابه:" ما لا يمكن معرفته" بالمثال التالي والذي نحاول فيه إثبات أونقض العبارة التالية: "هذه العبارة غير قابلة للإثبات ".[1]

فنحن حيال هذه العبارة أمام أمرين: إما أنه يمكن إثباتها وإما أنه لا يمكن ذلك، وفي كلا الحالتين تواجهنا مشكلة! فإذا أمكننا إثبات هذه العبارة فإنها تعتبر حينئذ عبارة " خاطئة " من حيث مطابقتها للواقع لأنها تقول عن نفسها أنها غير قابلة للإثبات، بينما أمكننا إثباتها وهذا يقودنا إلى - التناقض الذاتي - حيث إننا بذلك نثبت عبارة خاطئة.

أما إذا افترضنا صحة محتوى العبارة، فقلنا إننا بالفعل لا يمكننا إثباتها، فهذا يعني أن العبارة في ذاتها " صحيحة" من حيث مطابقتها للواقع، وبالتالي فإننا نعجز عن إثبات عبارة صحيحة وهذا يقودنا إلى -عدم الكمال- ولقد وصف "غودل" اكتشافا مشابها لمفارقة في " نظرية الممجوعات " نبه إليها الفيلسوف الإنجليزي برتراند راسل وصفه " بالحقيقة المذهلة " بأن حدسنا المنطقي والرياضي متناقض مع ذاته. وبعد خمسة سنوات من اكتشاف "غودل"أي في عام 1936

[1]- *FRACES. Cédric : progrès scientifique et progrès humain sont – ils liés ?*

نشر بحثه الذي أرسى فيه قواعد الكميوتر الرقمي والذي صار "نشر "تورنغ Turing قاعدة لصناعة
الكمبيوتر الرقمي والذي صار قاعدة لصناعة الكومبيوتر فيما بعد. وفي هذا البحث أعاد " تورنغ" اكتشاف نظريتي "التناقض الذاتي" و"عدم الكمال" من منظور برمجي بالنسبة لمعيارية المنطق الاستنتاجي، ولكنه في نفس الوقت أثبت أنه يمكن وجود " نظ ام حسابي معياري " كامل أي أنه يمكن لأي " لغة برمجة" أن تعبر عن أي خوارزمية ممكنة. (الخوارزمية:هي مجموعة من الخطوات المحددة والتي تهدف إلى حل مشكلة ما دون الحاجة إلى تفكير أوإبداع). لقد أراد هلبرت أن يصمم لغة خاصة يمكنها استيعاب المنطق الرياضي فلم يفلح، إذ تبين أن ذلك لا يمكن لفجوة موجودة في المنطق الرياضي اكتشفها غودل، لكن تورنغ أثبت أنه يمكن تصميم لغة برمجة لثمتيل أي خوارزمية. ومعنى ذلك أن مشروع هلبرت قد نجح ولكن في "الحساب" لا "الإستدلال".

ومن هذا التاريخ الموجز يظهر لنا كيف أن العلم قفز هنا قفزة كبيرة وهي قفزة الكومبيوتر بعد أن تبين الإنسان خللاً خطيراً في حدسه الرياضي والمنطقي والذي يمثل العنصر الثالث من عناصر العملية العلمية التي حددناها سابقاً.[1]

وبهذا السرد... ينكشف لنا أنه وراء قفزات العلم الكبيرة كان هناك دائماً اكتشاف لخلل كبير في إحدى مدخلات الإنسان البشرية في العملية العلمية..."المنطق" ، وبذلك يتضح أن الإنسان لم "يقهر"... نظرياته.

هذا التقدم في فلسفة العلم وآفاقة:

هكذا قطعت فلسفة العلم فى القرن العشرين طريقا شاقا وطويلا ذا مراحل متتالية، من وضع بلغ حالة- ضد تاريخية- إلى وضع يتسلح -بالوعي التاريخي- ويستقبل على الرحب والسعة المنظورات التاريخية للعلم. بكل ما سيحمله هذا من خصوبة ورحابة آفاق مستقبلية. لقد ترددت بفعل اندفاعات فييرابند وسواه بشأن انتهاء سؤال المنهج أوبلوغه طريقا مسدودا، والواقع، كما يقول " جوزيف ماجوليس" بعبارته الرصينة والعميقة:" حقا إن سؤال المنهج قد

---

[1]- *Parrochia. Daniel: « Qu'est – ce qu'une révolution ? in revue: « Sience et avenir » N°.1333 , sous le titre: « la science en 10 question » Déc 2002-Jan 2003 , pp.44-45*

سقط من الاعتبار فقط بوصفه شفرة مدونة تعبيرا عن الولاء لفئة فرعية من المعتقدات انبثقت عن العقيدة العلمية المركزية - أي التجريبية –
معتقدات تشكلت في مرحلة أسبق من العلم الحديث، واستنفدت الآن مبرارتها. إذا صح هذا ينبغي أن نعمد - والحديث مازال لمارجوليس - إلى استغلال مميزات الموجة المساعدة على الكشف الكامنة في استحضار المناقشات الأسبق، بغير أن نقع في شراكها الاصطلاحية.
بداية،إذا كان الوعي التاريخي يعني الوعي بالظاهرة العلمية، ليس كمحض نسق منجز، بمنهج متعين وخصائص منطقية محددة، بل أيضا الوعي بالعلم كفعالية إنسانية متنامية ومتغيرة عبر تيار الزمان. فلا شك في أن هذا التطور فى فلسفة العلم يرتد - في جانب منه- إلى ما تزامن معه من تسارع التقدم العلمي، وتصاعد معدلاته تصاعدا غير مسبوق، بلغ الذروة بتسخير الكمبيوتر بإمكاناته الجبارة ك أداة عملاقة في يد العبقرية العلمية المبدعة، التي بدا واضحا الآن أنه لا حد ولا نهاية لإمكاناتها المتوالية. فهذا هو الذي علم فلاسفة العلم اللاحقين أن العلم لم يعد البتة بناء مشيدا من المعرفة المنجزة المثبتة، تبحث الفلسفة في تبريرها وتبرير صحتها ومصداقيتها، بل العلم فعالية منطلقة وكشوف متوالية تصوب ذاتها وتتجاوزها بثورات / دورات مظفرة، لا تهدأ ولا تسكن أبدا[1]
وكما رأينا كانت الوضعية المنطقية بنزعتها -الضد تاريخية- أقوى المدافعين وآخرهم عن -منطق التبرير- الذي يقتصر على بحث العلاقة بين النظرية والملاحظات التجريبية ورفضت بشدة - منطق الكشف- على أساس أنه متعلق بعوامل لا منطقية ولا تحليلية. وكان انتقال فاسفة العلم إلى موقف الوعي التاريخى مرتهنا بانتقالها من منطق التبرير إلى -منطق الكشف والتقدم والثورة-، فيما يعد تقويضا لأسس -النظرة الوضعية السكونية التبريرية- الضد تاريخية تقويضا لعوامل نفي البعد التاريخي، ليتسع له المجال فيما بعد.
ولما كان كارل بوبر صاحب الفضل السابغ في الانتقال من منطق التبريرإلى منطق الكشف والتقدم، كان بدوره الرائد الجسور الذي أنجزت فلسفة العلم تحت رايته هذا العبور العظيم إلى الضفة

[1]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن الغشرين،ص.214.

الأخرى من القناة، ليواصل الزحف من بعد بوبر قواد آخرون لأولوية في جيوش فلسفة العلم، تصل إلى العمق الإستراتيجي للوعي بتاريخ العلم، وتحصن مواقعها، فلا تقبل معاهدة ولا تطبيعا مع جيوش الضد تاريخية المدحورة.

لم تعد أوساط فلسفة العلم الآن ترحب بنظرية تفشل في الاشتباك مع الوعي بتاريخ العلم. وأصبحت كل فلسفة لا تاريخية للعلم هي فلسفة عاجزة عن أداء مهامها باقتدار، أوهي - بتعبير لاكاتوش – خواء. فمضامين النظريات العلمية ذاتها، فضلا عن مفاهيمها ومصطلحاتها، ومن قبل ومن بعد مناهجها، مرتبطة ومتكاملة مع تطورها التاريخي، ونحن في حاجة إلى فلسفة لتاريخ العلم، تنظر إليه بوصفه مستودعا زاخرا بالتصورات والرؤى التي تعين الفلسفة على تفهم حركية العلم، وتقوم بتوظيف تاريخ العلم كأداة تحليلية ونقدية للمفاهيم العلمية في نشأتها ونموها وتطورها عبر صيرورة التقدم العلمي.

صحيح أن العلم أولا وقبل كل شيء نشاط عقلاني نظري، لكن ليس هذا كل ما في الأمر. العلم نمط من الممارسة المعرفية للإنسان، ممارسة ككل ممارساته لا تتأتى في جزائر منعزلة بل في سياق جمعي مؤسسي. فلم يعد مرغوبا النظر إلى العلم فقط بوصفه محض نشاط نظري عقلاني معرفي خالص، يحكمه أولا وأخيرا تعقب مزيد من الصدق.

النظرية لا تنفصل عن إطارها أوبتعبير توماس كون، نموذجها الإرشادي، وظروف وشروط نشأتها بل وأهدافها وأغراض البحث الذي تمخض عنها حتى يمكن وصف العلم بأنه نشاط غائي يهدف إلى تحقيق غاية مسبقة. والإبستمولوجيا التي استأثرت بالميدان طوال عهود غياب البعد التاريخي لم تعد كافية، إذا رمنا تفسيرا شاملا للظاهرة العلمية وتقدمها المتوالي. المطلوب لتحقيق هذا فلسفة تاريخية تنظر إلى العلم كتنام إبستمولوجي، وبوصفه نشاطا إنسانيا إجتماعيا متغيرا ومتطورا ويعني هذا ضرورة استيعاب الإبستمولوجيا وتجاوزها إلى أنطولوجيا للعلم - إن جاز التعبير- تستلزم فلسفة تاريخية وتاريخا فلسفيا للعلم.

ومن الناحية الأخرى أوالوجه الآخر للعملة، تغيرت النظرة إلى تاريخ العلم، فلم يعد مجرد سلسلة متوالية من الإجراءات الناجحة

والكشوف المتعاقبة أوسير لشخصيات عظيمة أوسجل زمني لتتابع مكتشفات العلماء، أومجرد ترتيب زمني لوقائع متعلقة بكل هذا، بل هورؤى تتخلق وتنموو‌تتطور وتتبدل وتتعدل، وكأننا إزاء أحداث الدراما الكبرى للفكرالإنساني، وقد تبوأ العلم دور البطولة المعرفية بلا منازع. وكان إنجاز توماس كون العظيم في ثمتيل تاريخ العلم كتاريخ رؤى للعالم تفرضه النماذج القياسية الإرشادية المتوالية. لذا فكل تاريخ للعلم لا يتسلح بنظرة فلسفية هوتاريخ مصاب باعتوار قاتل، بل هوكما أوضحت تحليلات -إمري لاكاتوس- تاريخ أوتأريخ مستحيل أصلا.

يمكن اعتبارهذه الأطروحة وقد لاقت تطبيقها في دراسة جوزيف أجاسي J.Agassi نحوأصول لتأريخ العلم الصادرة عام 1963 مع دراسة جرينباوم A.Grunbaumعن نظرية النسبية الخاصة كحالة أومثال يوضح مدى أهمية فلسفة العلم بالنسبة لتاريخه. فقد انكبا على تبيان أن. كل تأريخ للعلم مثقل بافتراضات فلسفية، في تطبيق أكثر عينية للخطوط العامة التي حملتها معالجة لاكاتوس للميثودولوجيات المختلفة. مثلا إذا تبنى المؤرخ التجريبية المتطرفة الاستقرائية ورأى الوقائع الملاحظة تفصل القول في النظرية، انصب تأريخه على التجارب الفاصلة في تاريخ العلم، بينما يهتم آخر بالإشكاليات النظرية وأوجه التناقض ومناقشات المجتمع العلمي.

وكأننا إزاء فيلسوف التاريخ الشهير بندتوكروتشة B.Croce (1866-1952) وهويؤكد أن كل مؤرخ فيلسوف شاء أوأبى، وقد كان أجاسي أكثر توفيقا في إثبات أن أي تصنيف لوقائع التاريخ العلمي يفترض قبلا معايير فلسفية عن خصائص العلم التي تجعل الواقعة علمية، ومعيار واضح للتقدم العلمي تصنف على أساسه واقعة معينة بوضعها في سياق التطور العلمي. أما إذا انتقلنا من تأريخ التاريخ إلى تفسير تاريخه، فبديهي أن دور المعايير الفلسفية سيصبح أشد وضوحا وأكثر فعالية، إن لم نستأثر بالميدان.[1]

أجل، تاريخ العلم وفلسفته مبحثان مختلفان ومتمايزان لكنهما بالقدر نفسه يتكاملان ولئن كان " يظن فيما مضى أن تاريخ العلم يبحث في وقائع وأحداث التطور العلمي، أوكيف كان العلم، أما الفلسفة فهي

---

[1]- *Brunschvicg , Léon: le progrès de la consience dans la philosophie occidentale. 2 vols, paris, 1927.*

تبحث في معيار تقويمي لهذا التطور وكيف ينبغي أن يكون العلم، فقد اتضح الآن أنه لا تعامل مع وقائع من دون معيار، ولا تقويم من دون أحداث". إنه شعارلاكاتوس الشهير:" فلسفة العلم من دون تاريخه خواء، وتاريخ العلم من دون فلسفتة عماء " والذي ألقى ضوءا كاشفا على التمييز بين التاريخ الداخلي للعلم وتاريخه الخارجي. هكذا أعادت الأوساط المعنية بالظاهرة العلمية ترتيب أوراقها، بحثا عن نسيج فلسفة العلم وتاريخه، بعد أن تجلت العلاقة التكاملية التبادلية الوثيقة بينهما. هذا بغيرأن تتماوه الحدود بين النظرة إلى العلم من الداخل والنظرة إليه من الخارج. وقد اهتم فيلسوف العلم الفرنسي جورج كانغلهيم G.Ganguilhem ب إبراز التقابل بينهما.النظرة الداخلية Interne الإبس تمولوجية معنية بالعلم كفاعلية تخصصية مستقلة، كعقلانية إبستمولوجية أوما أسماه لاكاتوس الميثودولوجيات، تنصب على الأدوات الداخلية للنسق العلمي كدور الرياضيات والملاحظة والتجربة والفرض والتنبؤ والتفسير. ..الخ وهي تحمل الشروط الضرورية لكنها ليست كل الشروط. هناك شروط أخرى غير كافية بمفردها لكنها فعالة، نجدها في النظرة إلى العلم من الخارج، النظرة الخارجية Interne إل ى العلم كنشاط إنساني يتأثر بأبعاد الحضارة الإنسانية ويؤثر فيها، ها هنا العوامل الإجتماعية والسيكولوجية والاقتصادية والسياسية والتقانية والبيئية...الخ لا تتدخل مباشرة في المحتوى المعرفي أوفي صميم مساره، لكنها تأثر تأثيرا فعالا في تسارع أوتباطؤ التقدم العلمي، وقد تكون عامل بعث أوعامل وأد كما نتبين خصوصا من تحليل نشأة وانهيار الحضارات الكبرى في التاريخ.[1]
إن العلم لا يتقدم ولا ينفسح المجال أصلا للجهود الإبستمولوجية ما لم ينشأ في بيئة ثقافية متساندة تملك بواعث هذا التقدم" لأن العلم لا يعمل وحده في فراغ، بل هويفلح أرضا مهدتها الثقافة السائدة من قبل وتركتها صعيدا زلقا"، إنه كما يقول جون ديوي:" يعمل في نطاق مؤسسة ثقافية تستوعب الشؤون الثقافية كافة التي كانت قد استقرت حتى يمكن أن يتقدم العلم ذاته". والدورالأساسي للعبقرية الفردية في الكشف العلمي لا ينفي بحال أن العلم ليس ظاهرة منعزلة بقدرتها الذاتية أوقوة دفعها الخاصة أولا تخضع إلا

[1]- *Georges Canguilhem: la décadence de l'idée de progrès , « Revue de la métaphisique et de la morale , N° 4 , 1987 , p.466.*

لمنطقها الداخلي البحث، فتفاعل العلم مع المجتمع حقيقة لا سبيل لإنكارها، ولا جدوى من هذا الإنكار.[1]
إن العوامل الاجتماعية علة فاعلة وناجزة حتى في أبعد العلوم عن الواقع الاجتماعي وعن علم الاجتماع، ولعلها الرياضيات والفلك، الرياضيات هي ذاتها النظرة الصورية المجردة عن أي تشكل متعين، وناهيك عن التشكل الاجتماعي. وعلم الفلك يتعامل مع كيانات هي بتعبير-هنري بوانكاريه- بعيدة جدا عن الصراعات الانتخابية ولا يحتمل أبدا أن تدلي بصوتها أوتشارك فيها بحال، ولكن ينفق الساسة الناجحون أموالا طائلة على الأبحاث الفلكية. فهل الرياضيات والفلك ينفصلان حقا عن الواقع الاجتماعي ؟
أما الرياضيات، فمثلا إنجاز العرب البارز وفيها وعلى مفترق الطرق بين الحساب والهندسة وبين الحساب والجبر لا يمكن فصله عن احتياج الحضارة الإسلامية الملح للتقاويم وتحديد مواقيت الشعائر واتجاه القبلة، وطرق الحجيج والتجار، والتوفيق بين التقويم الهجري القمري الذي تعمل به الدولة الإسلامية، والتقويم الميلادي الشمسي الذي يحدد مواسم الحصاد، وبالتالي أوقات الزكاة والضرائب والجزية هي الأمصار الزاعية التي دانت للدولة الإسلامية، ومشاكل تقسيم الأراضي ثم نظام المواريث المعقد والدقيق هي الشريعة الإسلامية، وحساب أثمان الجواري والعبيد الذين هم القوة الإنتاجية التي يستثمر فيها المال ولكن يتناقض الثمن تدريجيا كلما تقدم بهم العمر. وبالمثل، الإنجازات الفلكية التي شكلت العمود الفقري للعلم الحديث منذ الثورة الكوبرنيكية وقوانين كبلروكشوف جاليليوحتى إنجاز نيوتن العظيم.. فهذا لا يمكن فصله عن اكتشاف العالم الجديد واتساع حركة الملاحة العالمية وانشغال العصر باكتشاف خطوط وطرق ملاحية جديدة.[2]
لقد أكد كارل مانهايم (1893-1947) K.Manheim أن كل العلوم حتى المتخصصة جدا يمكن النظر إليها بوصفها قابلة للتشكل اجتماعيا، فضلا عن عبثية محاولة الوصول إلى أي حقيقة بصورة مستقلة عن المعاني الاجتماعية التاريخية.

---

[1]- *Ibid , p.466.*

[2]- يمنى الخولي: المرجع السابق،ص.244.

يعد كارل مانهايم مؤسس علم اجتماع المعرفة Sociologie de connaissance والذي انبثق عنه علم اجتماع العلم أوسوسيولوجيا العلم، وقد لامسنا حدودها مع توماس كون.
تنقسم سوسيولوجيا العلم إلى سوسيولوجية معرفية Cognitive وسوسيولوجيا لا معرفية Non-cognitive. هذه الأخيرة اللامعرفية تبحث عن أثر العوامل الاجتماعية في التشكلات الخارجية العلمية. أسباب ومبررات نشأة معامل ناجحة في مكان ما، ارتفاع نسبة العلماء في تخصص معين في زمان ما، نموواضمحلال التخصصات العلمية، احتياج ومتطلبات العلم من حيث هومؤسسة، نزاهة أساليب منح ومنع الجوائز والبراءات، المسارات المتغيرة لمستقبل العلماء. .. وأمثال هذه الظواهر العلمية التي شكلت موضوعات مدرسة الدراسات الاجتماعية للعلوم في أمريكا، والتي ارتبطت على وجه الخصوص بأعمال روبرت مرتون. R.Merton.
أما سوسيولوجيا العلم المعرفية: فهي تبحث في أثر العوامل الاجتماعية في تشكيل تصورات العلماء ومفاهيمهم جذورها وأصولها الاجتماعية، كيف تكونت ولماذا دعمها المجتمع، خصوصا المعتقدات التي لا تكفي العوامل الإبستمولوجية والقرارات الميثودولوجية أي – العقلانيات- لتبريرها. وتتفاعل سوسيولوجيا العلم مع فلسفة العلم وتتكامل معها إلى أقصى الحدود.
في السوسيولوجيا اللامعرفية أكد " روبرت مرتون" على دور العالم الفرد، لكن في سياق عالمية العلم. العالمية تعني الحكم على الإنجازات العلمية بمعايير موحدة في أي مجتمع في العالم. حاول مرتون تحديد هذه المعايير في إشاعة النتائج بين الباحثين، والنزاهة والأصالة، بمعنى أن يكون الإنجاز العلمي إبداعا أصيلا للباحث وليس مسروقا أومنحولا أوملفقا، وأيضا معيار الشك المنهجي الذي يذكرنا بالاختبارية ومحاولات التكذيب. على الإجمال تماثل هذه المعايير ما بحثه توماس كون تحت عنوان القيم التي هي محكات لتقويم الإنجازات العلمية والمفاضلة بينها. وتسهيل ملاحظة كيف أن - معايير مرتون- و- قيم كون - على السواء تتشارك معا في شغل

منطقة وسطى، لـن تملأهـا القيـم الاجتماعيـة بمفردهـا، ولا المعـايير المنهجية الفلسفية بمفردها.[1]
أما الفرع الآخر من سوسيولوجيا العلم، وهوالسوسيولوجيا المعرفيـة فأكثر اتصالا بفلسفة العلم ويشتبك معها مباشرة بحيـث يمثـل رافـدا لها. مثلا صدرت عام 1961 فـي مجلـة Science دراسـة تجريبيـة رصـينة لعـالم الاجتمـاع برنـارد بـاربر B.Barber ذي النزعـة الوضـعية التجريبيـة الحــادة،موضــوعها "مقاومــة العلمــاء للكشــف العلمــي " حــاولت استكشاف العوامل التي تجعل عالما يميل لرفض مكتشفات وأفكـار جديدة. وكشفت الدراسة عن عوامل تكاد تكـون الصـورة المعاصـرة لأوثان فرنسيين بيكون، وقد وضع برنـارد النظـرة المنهجيـة والنظـرة اللاهوتية بوصـفهما اثنيـن مـن أهـم العوامـل الـتي تـدفع العـالم إلـى الوقوف في وجه الأفكار الجديدة. ولا تتكامل هذه الدراسة مـع أوثـان بيكون فـي القـرن السـابع عشـر فحسـب، بـل مـن السـهولة بمكـان تصورها وهي تتكامل أكثر وأكثر مع المقولات الابستمولوجية الحديثة، من قبيل التحصين ضد التكذيب وما تلقـاه بـاكورة محـاولات الخـروج عن النموذج الإرشادي مـن المقاومـة، وأكـد العلمـاء لطـرح فـروض مساعدة تشكل حزاما واقيا للنواة الصلبة في برنامج بحثهم وتدعيمها كي يواجه الشذوذات المستجدة.[2]
هذا المثال يوضح إلـى أي حـد تغـدي سوسـيولوجيا العلـم فـي جانبهـا المعرفي فلسفة العلم، وتتكامل معها إلى حـد أن يتـداخلا فـي بعـض المواقع، وفلسفة العلم إذ تستفيد من هذا المبحث فإنهـا مدينـة بقـدر مـا هـي دائنـة لـه. فكمـا قيـل بحـق: " ظهـور البرنامـج القـوي فـي الدراسـات الاجتماعيـة للعلـوم لا يمكـن أن يحسـب لـه حسـاب دون الرجوع إلى التطورات التي صاحبت ذلك في مجـال العلـوم الـتي لـم تعــد تضــع أي حــواجز أمــام التفســيرات المبنيــة علــى الدراســات الاجتماعية".
وكان الوعي التاريخي لا سواه هوالذي أزال تلـك الحـواجز فضـلا عـن أن أي تطبيق للتحليل الاجتماعي على تاريخ المعرفة العلمية يسـتلزم قبلا تطور التاريخ العقلاني للعلم الدي تنجزه فلسفته، وبخلاف الوعي بتاريخ وفلسفة العلم، يضـيف تومـاس كـون عوامـل أخـرى أدت إلـى

---

[1]- يمنى الخولي: فلسفة العلم في القرن العشرين،ص.24- 46.
[2]_ حمادي بن جاء بالله: العلم في الفلسفة،ص.87.

تنامي الاهتمام بسوسيولوجيا العلم مؤخرا، عوامل من قبيل دراسات التاريخ العام وعلم الاجتماع الألماني والفلسفة الماركسية...
والحق أن توماس كون شخصيا كان من أقوى هذه العوامل، وإذا استعرضنا المصطلحات السابقة، يمكن القول إن سوسيولوجيا العلم تبحث في العوامل الاجتماعية للعلم من الخارج، من حيث علاقاته بالبنية الاجتماعية ككل وبوصفة أحد أهم مكوناتها. أما توماس كون فقد وجه الانتباه إلى أهمية سوسيولوجيا العلم من الداخل، شبكة العلاقات والعوامل التي تحكم مجتمع العلماء من حيث هومؤسسة، والتي حاول كون أن يؤطرها بالقالب المبحثي وقالب المثلية.
وأصبح البحث في سوسيولوجيا المؤسسة العلمية مطلبا ملحا بعد أن تعاظم شأنها في الواقع الراهن، حتى قيل إن عدد العلماء أوالمشتغلين بالبحث العلمي الآن ثلاثة أرباع الذين اشتغلوا بالبحث العلمي طوال تاريخ البشرية!! أما نسبتهم إلى إجمالي عدد السكان فلا تقارن بأي عصر مضى، فضلا عن تعقد لغتهم الرمزية وارتفاعها تماما عن مستوى الفهم العام من دون إعداد دراسي طويل يستغرق سنين العمر، ومعداتهم وأجهزتهم بالغة التعقيد باهظة التكاليف، وصميم العمل الذي يؤدي في البحث العلمي وهوعمل ذوكم وكيف، وبالتالي نتائج وآثار ومردودات لا تضاهي.. فبات العالم المعاصر بين أمة من العلماء تفوق عددا وعدة وعتاد وإعدادا. لا بد أن لها هي الأخرى قوانينها ومنظوماتها الاجتماعية.
لقد تأخر ظهور البعد السوسيولوجي في فلسفة العلم كثيرا، ربما بسبب تأخر نموعلم الاجتماع ذاته، بينما كان هذا البعد يستلزمه منذ البداية الطابع الجمعي التعاوني الذي صاحب العلم الحديث منذ نشأته، بل منذ أن بشر فرنسيس بيكون بهذا في " أطلانطس الجديدة " عام 1627 المدينة العلمية الفاضلة، حتى تم اعتماده رسميا بنشأة الجمعيات العلمية إبان القرن السابع عشر وأولاها " أكاديمية التجربة العامية " التي أنشئت في فلورنسا بايطاليا عام 1657 وأهمها " الجمعية الملكية " في لندن عام 1662 ثم " الأكاديمية الفرنسية " في باريس عام 1666 وتتالت أكاديميات أخرى، " كأكاديمية سان بطرسبرج " الروسية عام 1919، و" أكاديمية برلين " عام 1744...[1].
وكان أحد انعكاسات هذا في القرن التامن عشر أن تكاتف علماء

[1]- *Daniel parrochia: les grandes révolutions scientifiques (P.U.F) , 1997.p.74.*

فرنسا كلهم بريادة العلماء ذوي الاستبصارات الفلسفية لإنجاز الموسوعة التي تهدف إلى تجميع المعارف المتفرقة،. فلم يعد العلم إنجازا شخصيا أومعرفة فردية. وبمرور الأيام وتواتر التقدم العلمي يزداد العلم إمعانا في طابعه الجمعي التعاوني، بحكم العوامل الراهنة من قبيل التطور المعرفي الذي تسارع بمعدلات رهيبة بفعل الكمبيوتر وسائر التجهيزات المعملية المتقدمة وارتفاع تكاليف البحث العلمي وتعقد آلياته وضخامة برامجه، حتى برز التخطيط كقيمة كبرى في البحث العلمي،ودخلنا عهد التنظيم والإدارة والبحوث المستمرة التي تمولها المؤسسات الكبرى اوالدول. وأمام هذا الوضع لم يعد ممكنا بحال أن تغفل فلسفة العلم أبعاده السوسيولوجية، فقد انزوت تماما صورة العالم يعكف وحيدا في معمله،والآن كما علمنا توماس كون الرائد ينبغي النظر إلى البحث العلمي من هوبرنامج ضخم يعكف على تنفيذه فريق من الباحثين في إطار مؤسسة كبرى.

فهل يمكن بعد كل هذا أن تظهر الفلسفة بتفهم حقيقي للظاهرة العلمية بصرف النظر عن أبعادها الاجتماعية؟ لقد فرضت الأبعاد السوسيولوجية نفسها على فلسفة العلم من حيث فرضت نفسها أيضا الأبعاد السيكولوجية والسياسية والاقتصادية والتخطيطية والإدارية والبيئية والقيمية، على الإجمال أبعاد الظاهرة الإنسانية. جميعا انفتحت لها البوابة حين خرجت فلسفة العلم مدججة بالوعي التاريخي.

وفي هذا نلاحظ إلى أي حد نجد الوعي التاريخي كفيلا بأنسنة النظرة العلمية والروح العلمية، كما لاح للمبشرين الرواد الذين آمنوا بقيمة الدراسة المنهجية الأكاديمية لتاريخ العلم، وعلى رأسهم وليم كليفورد (W.K.Clifford1845 - 1879) وجورج سارتون (G.S.arton 1845- 1879) (وهذا الأخير بصفته رائدا عظيمايرسم خطوط وجورج سارتون نزعة إنسانية جديدة تلتقي مع البعد العلمي على أساس من تاريخ العلم الذي يصور العلم كفاعلية إنسانية أصيلة ونبيلة.

وفي النهاية تتجلى في الضوء الكاشف للوعي التاريخي أطروحة بالغة الأهمية تؤكد ببساطة أن " العلم ظاهرة إنسانية ". إنها حقيقة أشد وضوحا من شمس النهار، وتحت غيوم المطلق النيوتني الزمان والمكان المطلقين. غابت هذه الحقيقة عن أنظار العلم الكلاسيكي

وفلاسفته الذين رأوا العلم نسقا مغلقا معقلنا مجردا يقينيا حتميا هومحض صورة إبستمولوجية لواقع أنطولوجي يلاحظه الباحث بحياد مطلق وموضوعية موهومة، ليعمم الملاحظات التي استقرأها في قوانين ضرورية الصدق، تلغي دور الفاعلية الإنسانية والإبداع الإنساني في خلق قصة العلم المثيرة والرائعة. ثم تقوضت هذه الصورة بفعل انهيار المطلق النيوتني الحتمي الآلي الميكانيكي، باقتحام عالم الذرة وما دون الذرة، وبزوغ ثورة الكوانتم والنسبية مع مطلع القرن العشرين. وقد ارتدت في نظرية المنهج الفرضي الذي يبدأ بفرض يبدعه العالم ثم يهبط إلى وقائع التجريب، وفي نهاية القرن يتكامل الفرض والتجربة وتجلت الحقيقة الساطعة وهي أن العلم صنيعة إنسانية وإبداع إنساني، ونشاط إنساني، وفعالية إنسانية ومغامرة إنسانية، وكما يقول مارجوليس في عمله الجاد المحيط المذكور آنفا " علم بغير وحدة إصلاح للعلوم الإنسانية والطبيعية " يقول:" إن مشاريع العلم هي بصورة حاسمة إنجازات إنسانية الصفة الجذرية للعلم بعد كل شيء أنه نشاط إنساني. كل أنظمتة الجديرة بالإعجاب نصونها نحن البشر تحت الشروط والظروف التي تجعلها أكثر في الإعجاز والروعة. لذلك فكل العلوم هي علوم إنسانية من زاوية إنجازها الفعلي فلا يمكن تعيين خصائصها بمعزل عن ملامح الثقافة الإنسانية والتاريخ الإنساني واللغة الإنسانية والخبرة الإنسانية والاحتياجات والاهتمامات الإنسانية. لذلك فحتى العلوم الفيزيائية ذاتها لا تعدوان تكون مشاريع ومغامرات إنسانية، وإذا كانت تفترض وجود عالم فيزيائي مستقل فإنها أولا وأخيرا تقبع داخل تساؤلات باحثين من البشر المثقلين بالأبعاد الثقافية. ويقول مارجوليس إنه في هذا يأخذ تماما برأي توماس كون بأننا يمكن أن نتساءل عن عالم مستقل ولكننا لا يمكن أن نقيم طبيعته بوصفه مستقلا عن تساؤلاتنا.
وبالطبع ليست المسألة تصورا لتوماس كون أومارجوليس أوسواهما، بل هوتصور لطبيعة العلم أدت كل العوامل إلى رجحان كفته لا سيما بعد أن تغلغل فيها الوعي التاريخي، هذا التصور هوأنسنة الظاهرة العلمية حتى انتقلت من وضع المطلق الثابت اليقيني الحتمي الضروري إلى وضع النسباوية التي هي سمة كل موقف إنساني، والتى تبلغ حد اللامقايسة. إن النسباوية مهما تطرفت لا تقلل بحال من شأن المعرفة العلمية ولا تمس من القيمة

الموضوعية للتقدم لأنها تصادر على أن التقدم العلمي مثل التطور البيولوجي هوتسلسل لا يقبل الارتداد أوالانعكاس، أي أنه متصاعد دائما. ويتأكد وجود الإنسان ودوره المحوري في كل مرحلة وكل خطوة من خطوات العلم. وكما يقول عالم الفيزياء النووية الرائد الذي قاد ثورة الكوانتم الثانية بمبدئه الشهير في اللاتعين ألا وهو" فيرنرهيزنبرغ ": " إن بناء أونظريات العلم في أي مرحلة ليست سوى حلقة من السلسلة اللامتناهية لحلقات الحوار بين الإنسان والطبيعة، ولم يعد من الممكن أن نتحدث ببساطة عن طبيعة بحد ذاتها وعلينا كما يقول نيلزبور N.Bohr أن نأخذ في الحسبان أننا لسنا المشاهدين بل الممثلين فى مسرح الحياة."
وفي النهاية ترتد أنسنة الظاهرة العلمية في هيمنة الوعي التاريخي على اجواء فلسفة العلم في الثلث الأخير من القرن العشرين والمحصلة أن انتقلت من محض تحليلات منطقية إلى نظرة منهجية شاملة إلى فلسفة إبستمولوجية هي فلسفة الفعالية المعرفية والهم العقلي للانسان، فأصبحت فلسفة العلم في النهاية فلسفة إنسانية حية خفاقة لا تستغني عن رصانة المنطق وتظل دائما تنطلق من المحور المركزي الإبستمولوجي لكن تستوعبه لتتجاوزه فلم تعد قاصرة على المشكلة الكوزمولوجية التي رامها بوبر في تفجيره لطاقات الميثودولوجيا بل أصبحت مشكلة فلسفة العلم أيضا أنطولوجية وسيكولوجية واقتصادية وسياسية وتقافية وتخطيطية وإدارية وبيئية... بعبارة موجزة أصبحت فلسفة العلم في القرن الحادي والعشرين تعني تكامل النظرة إلى العلم من الداخل مع النظرة إليه من الخارج. وبرز علم الذكاء الاصطناعي وتقنيات الكومبيوتر لتؤكد أهمية النظرة المنطقية من الداخل بينما تبرز العوامل الإنسانية الحضارية أهمية النظرة من الخارج لذا يمكن القول "أن النظرة المنطقية تفلسف علم الكومبيوتر أما النظرة التاريخية فتفلسف علم الإنسان".
ومن جراء تفاعل كل هذه العوامل تخلق الآن *علم العلم* ليضم كل فروع الدراسات التي تؤدي إلى الإحاطة بظاهرة العلم،وأولها بالطبع تاريخ العلم لا سيما من حيث هورافد قوي لفلسفته التي اصبحت الآن مستعينة بسوسيولوجية العلم وسيكولوجيا البحث والإبداع العلمي، قيمالبحث وقيم المجتمع العلمي الكائنة وما ينبغي أن تكون،علاقة

العلم بالأطر الايديولوجية وبالأنظمة السياسية اقتصاديات العلم والدراسة المقارنة للمؤسسات العلمية والأسس التخطيطية لنشأتها وتحديد أهدافها والأساليب المثلى لإدارتها والتوظيف الأمثل لنظم المعلومات وبرامج الكومبيوتر وشبكة الاتصالات العالمية (الانترنت) والإعلام العلمي على إطلاقه أي مقروءا أومسموعا أومرئيا. والأشكال الأخرى لعلاقة العلم بالمجتمع وقضية الثقافة العلمية والاهتمام الخاص بمناهج وأساليب تدريس العلوم وإعداد العالم وسائر أبعاد تنمية المناخ المهيىء للعطاء العلمي.

ومهما ابتعدت واستقلت بعض فروع هذه الدراسات من الفلسفة فإن فلسفة العلم تظل حاجة ملحة كبوتقة ضامة تتكاثف فيها كل الجهود الرامية إلى تفسير وتفهم ظاهرة العلم من الداخل ومن الخارج.

والخلاصة التي تنتهي اليها ان الوعي التاريخي لم يكن مجرد عامل مستجد أوحدث طارىء في مسار فلسفة العلم بل كان ضرورة لا بد أن تستجيب لها لتواصل النماء والتقدم. فقد جعل الفلسفة تنظر إلى العلم في ضوء تطوره التاريخي وبالتالي عبر تفاعله مع البنيات الحضارية والاجتماعية والثقافية بأبعادها المختلفة ومن هنا دفع الوعي التاريخي بفلسفة العلم إلى فتح قوقعة اللؤلؤة الابستمولوجية .

بعد الجهد المتواضع والمخلص الذي بدلناه في استطلاع جوانب الموضوع الذي اخترناه لهده المذكرة، يمكن لنا في هذه الخاتمة الخروج بجملة من الملاحظات لعلنا نلخصها في القضايا التالية:

لقد انطلقت فكرة التقدم انطلاقا من النصف الثاني من القرن السابع عشر الميلادي في إطار الصراعات الفكرية التي رافقت النهضة الأوروبية، وبينا كيف أن فكرة التقدم أنها كانت وليدة عصر الأنوار من خلال فلاسفة القرن الثامن عشر المرتبطة بالحركة الثقافية الأنوارية . وهكذا تبين لنا من خلال فكرة التقدم أنها كانت مرتبطة في الأصل بالتطور الثقافي والاجتماعي وخاصة بميداني الأخلاقيات والروحانيات وبالخصوص بأعمال " كوندرسيه وفونتنيل وكونت وديدور ود المبير وفوليتر". مع كل هؤلاء أصبح التقدم العلمي نموذجا للتقدم في الميادين الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والأخلاقية، وأصبح المنهج العلمي أداة علمية تسهل الطريق نحو التقدم.

- إن التقدم هوتجديد والجديد هو انتصار، وكل ثورة علمية هي تقدم، وبما أن هناك تقدم، فالتقدم يظهر عن طريق الثورات العلمية التي تقوم وكما سبق أن قلنا بحل المشكلات . وكلما تقدم العلم وتطور بشكل ثوري وانقلابي بشكل عميق وفق نماذج وأطر جديدة تأتي لتظهر أزمات جديدة بظهور النماذج الجديدة. فالمجتمع العلمي ليس هووحده المعني بعملية التقدم العلمي بل العالم كله أي الإنسانية جمعاء هي أيضا المستفيدة منه .

- ويمكن لنا تحديد النتائج المستخلصة من إشكالية التقدم في العلم على المستوي الابستمولوجي:

1- ظهور عدة تصورات أساسية للتقدم العلمي فأغلبها اعتبرت أن التقدم في العلم يتمثل في تعويض نظرية علمية بنظرية علمية أخرى. فقط اختلفوا في تأويل هذه النقلة منها:

- التصور الذي يتبنى النظرة التقليدية للعلم وهو(التصور التراكمي للعلم).

- التصور الذي يتبناه " توماس كون " المبني على مفهوم "النموذج والثورة".

- التصور الذي يتبناه " بوبر" المبني على مفهـوم "التكـذيب" أي تكذيب النظرية التفسيرية المقبولة.
- التصور الذي يتبناه "لاكاتوس" المبنـي علـى مفهـوم "الانتقـال من برنامج بحث متدهور إلى برنامج بحث أكثر تقدما".
- التصور الذي يتبناه " فييرابند" المبني علـى مفهـوم "التعدديـة المنهجية" .
- التصور الذي يتبناه "لادون" المبني على "معيار القـدرة علـى حل المشاكل".
- التصور الذي يتبناه "باشلار" من خلال مفهوم "القطيعـة" مـن خلال الصراع مع القديم ورفضه أي تصحيح الأخطاء.

2- ظهور عدة آراء حـول الطبيعـة التقدميـة للعلـم، كيـف يسـير، وكيف يمكن تفسيره، فكـانت ردود فلاسـفة العلـم حـول طبيعـة التقدم العلمي وهي كالتالي:

الرأي الأول: تتعـاقب الأحـداث بغيـر اطـراد عـام وبالتـالي لا يمكن تفسير طبيعة التقـدم العلمـي، يمكـن فقـط وصـفه، وهـذا تصور مجموعة من الوضعيين المنطقيين المتطرفين، وهو تصور سـلبي بمثابـة الامتنـاع عـن وضـع فلسـفة للتقـدم العلمـي. (وهوالتصور التقليدي للعلم) .

الرأي الثاني: تقدم العلـم يتـم عـبر سلسـلة مـن التحـولات والثورات التي تحدث أحيانا بغير رابطة داخلية، وعـبر إنفصـالات جذريـة وقطـائع فـي صـيرورة التقـدم العلمـي. (وهـذه النظـرة الثورية الحديثة التي توصف بأنها جذريـة مثلهـا كـل مـن باشـلار وكون) .

الرأي الثالث : وهونقيض الرأي الثاني وهو"التصور التراكمي" الذي يؤكد على استمرارية المعرفة العلميـة وأنهـا خـط متصـل، وهذا رأي التجريبية الساذجة الـتي تعتـبر التقـدم العلمـي متمثلا في تراكم المعارف والنظريات، حيـث تكـون النظريـة الجديـدة هـي التـالي للنظريـة القديمـة. وهوأيضـا رأي مـؤرخي العلـم الكلاسـيكيين أمثـال: "جـورج سـارتون"، "كـارل بيرسـون"، "أرنست ماخ"، "بيردوهيم" .

الرأي الرابع : التصور الجـدلي " لهيجـل ومـاركس و انجلـز، وتبعا لهذا التصور يؤدي التقدم الكمي التـدريجي أي (الـتراكمي) إلى قفزات ثورية تصبح بدورها نقطـة البـدء لـتراكم كمـي جديـد

يؤدي عند نقطة معينة إلى قفزة كيفية ... وهكذا، وفقا لقانون "الكيف والكم" الجدلي الذي ينتقل عبر مراحل الجدل الثلاث:

- القضية ثم – نقيضها، ثم – التركيب الذي يجمع بينهما ويتجاوزهما إلى الأفضل . ويصبح التركيب بدوره في مرحلة أعلى من الجدل، قضية تنقلب إلى نقيضها .
- فإنه ينظر في التصور الجدلي لطبيعة التقدم العلمي على أنه الوسيلة الناجحة للربط بين التصورين التراكمي والثوري في تكامل وترابط وانسجام من التصورات الثلاث: التراكمية والثورية والجدلية معا في آن واحد . ففلسفة "توماس كون" نظرت بهذا المنظور من مختلف الألوان والزوايا والرؤى فهي جدلية تجمع بين التصورين التراكمي والثوري .

ومجمل القول أننا كنا أمام نظريتين لطبيعة التقدم العلمي: النظرية الأولى هي النظرة التراكمية الاتصالية وهي قوية الارتباط مع العلم الكلاسيكي النيوتوني، والثانية هي النظرية الثورية الانفصالية المرتبطة مع تقدم العلم لأنه وليد القرن العشرين بعد ثورة النسبية والكوانتم .

فالنظرية الثورية هي الأقوى التي تدفع بسيرورة التقدم العلمي إلى الأمام وتجعله ثوريا أي أنه يسير دائما إلى التغير المفاجئ والسريع، عكس التطور الذي يسير دائما بشكل تدريجي و بطيء (يوازيه الرأي التراكمي في تفسير التقدم العلمي).

- هذا هوالمقصود بالطابع الثوري للتقدم العلمي أن التقدم هو سلسلة متعاقبة من الثورات لا يعرف التراكم والاستمرارية.
- أما ما يمكن استخلاصه من المشروع النقدي الكوني هوأن كوهن اهتم بكيفية تقدم العلوم هادفا من خلاله الجواب عنه حيث احتل الصدارة في مجمل مؤلفاته، كما أنه شكل النقطة الرئيسية في جل مناحي تفكيره ألا وهوالتقدم في العلم.
- التقدم عند توماس كون عبارة عن مجموعة متتالية من النماذج الإرشادية باعتباره أداة منهجية لتوجيه البحث في قضايا العلم. ويمكن للنموذج أن يشمل المسلمات والنظريات والفرضيات والمنهج.

- التقدم العلمي عند كون متعلق بمفهوم "الثورة" وهكذا نجد أن فلسفة كون تقوم على أساس التمييز بين مراحل العلم العادي ومراحل الأزمة ومراحل الثورة. وهومن أصحاب الاتجاه الثوري للتقدم العلمي .
- قامت فلسفته على التمييز في تقدم العلم **بين مراحل العلم العادي** الذي يسير في إطار النموذج القياسي الإرشادي، و**بين المراحل الثورية لهذا التقدم** التي هي انتقال من نموذج إرشادي إلى آخر.
- التقدم العلمي هومن صنع السلطة أوالقوة قبل أن يكون من صنع المعرفة أوالحقيقة .
- توماس كون يتجاوز التعريف القديم للتقدم في العلم المعتمد على التراكم والاستمرارية ليتبنى التصور الثوري الانقلابي القائم على النقلات المفاجئة والتغير والقطيعة.
- يرى كون أن صفة التقدم خاصية مميزة للميادين العلمية، أي أن العلم يطلق على ميادين طابعها الواضح هو التقدم.
- هكذا اعتبر التقدم العلمي عند توماس كون متمثلا في رؤية بديلة منتقدا التصور التفنيدي التكذيبي لبوبر، والتصور الاستقرائي، فرفض كوهن كل من التأييد و التفنيد ليقدم "النموذج الإرشادي".

وفي الأخير ولا بد أن نلاحظ أن فكرة التقدم هذه من خلال نموذج كون والنماذج التي جاءت بعده تبين لنا أن هذه الفكرة لم تحظ حتى الآن بتعريف دقيق، والدليل على ذلك هوهذا التعدد والتباين في التصورات والمواقف والرؤى . فوقفنا عند حصر التقدم في العلم. ورأينا كيف أنه موقف وليد القرن العشرين ولا يعتمد على أسس علمية أوموضوعية ولم يقدم أي خدمة لهذه الفكرة بل زادها تعقيدا لذلك نقول في النهاية يصعب وضع تعريف دقيق لفكرة التقدم في العلم. ولكن رغم ذلك فقد لعبت هذه الفكرة دورا أساسيا في الاهتمام بتاريخ العلم وفلسفة العلم كمبحثان قائمان .

- لهذا نختم بقولنا أن إشكالية التقدم في العلم من الأفكار العلمية التي يصعب ضبط تعريف سليم لها فهي فكرة زئبقية لا تكاد تلمسها حتى تنفلت وبالتالي فإن كل ما يمكن أن يقال حولها لا يعدوا مجرد مواقف.

ويبقى السؤال الفلسفي مطروحا:
ما هي حقيقة هـذا التقـدم العلمـي ؟ وأيـن هـودور الانجـازات السابقة ؟.
- ونتمنـى أن يفتـح لنـا هـذا السـؤال المفتـوح أفقـا جديـدا فـي المستقبل بعدما أتاحت لنا الفرصة للبحث في هذا الموضـوع أن نتعرف عن قرب عن طبيعة هذه الموضوعات التي تشـغل تاريـخ العلم وفلسفته المعاصرين، ونرجوأن يتاح لنـا مسـتقبلا لتعميـق هذا النوع من المواضيع التي من شأنها أن تنير هذا الطريق أمـام الباحث عن البحث عن الحقيقة خاصة في الوطن العربي حيثمـا تفرعت الأسئلة والإشكالات.

- المصادر :

1.1 المـصادر باللغة العربية:

(01) كوهن (توماس) : تركيب الثورات العلمية. فلسفة العلوم. تر. : د. ماهر عبد القادر، دار النهضة العربيـة للطباعـة والنشـر - بيروت- لبنان. الجزء الخامس. (1988 م).

(02) كوهن (توماس) : بنية الانقلابات العلميـة. تـر. : د. سـالم يفوت، دار الثقافة، الطبعة الأولى، (2005 م).

(03) كوهن (توماس) : بنية الثورات العلميـة. تـر. : د. شـوقي جلال، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، ديسمبر، (1992 م).

(04) باشلار (غاستون) : الفكر العلمي الجديـد. تـر. : د. عـادل العوا، تقديم: جيلا لي اليابس. تحت إشـراف : د. عبـد اللـه عبـد الدائم، منشـورات وزارة الثقافـة والسـياحة والإرشـاد القـومي، دمشق. (1969 م).

(05) باشـلار (غاسـتون) : العقلانيـة التطبيقيـة. تـر. : د. بسـام هاشم، دار الشؤون الثقافية العامة، الطبعة الثانية، (1987 م).

2.1. المـصادر باللغة الأجنبية :

(1). Kuhn (Thomas) : La structures des révolutions Scientifiques, Traduit de L'américain par : Laure Meyer. Edition Flammarion. Paris – France (1980).

(2). Kuhn (Thomas) : Tradition mathématique et tradition expérimentale dans l'évolution des Sciences Physiques, In La Pensée Américaine Contemporaines. Sous la direction de J. Rajchman et C. West. P.U.F. Paris - France (1991).

2 – المراجـع:

1.2. المراجـع باللغة العربية :

(1). أ.هـاف (تـوبي) : فجـر العلـم الحـديث، ترجمـة: د. أحمـد محمود صبحي. الجزء 1-2، المجلس الـوطني للثقافـة والفنـون والآداب. الكويت (1997 م).

(2). أحمد (محمود صبحي) : فـى فلسـفة التاريـخ. دار النهضـة العربية للطباعة والنشر. بيروت- لبنان. (1994 م).

(3). ابن الهيثم (الحسن) : الشـكوك علـى بطليمـوس. تحقيـق: عبد الحميد صبره، ونبيل الشهابي. مطبعة دار الكتب. القـاهرة. (1971 م).

(4). آينشتين (ألـبرت) : النسـبية الخاصـة والعامـة. ترجمـة: د. رمسيس شحاتة، نهضة مصر القاهرة.

(5). بوبر(كارل ريموند) : منطق الكشـف العلمـي. ترجمـة: د. ماهر عبد القادر، دار النهضة العربيـة للطباعـة والنشـر. بيـروت- لبنان. (1986 م).
(6). بوبر(كـارل ريمونـد) : عقـم النزعـة التاريخيـة. تـر: د. عبـد الحميد صبره، منشأ المعارف. الإسكندرية. (1959 م).
(7). بن مسيس (عبد السلام) : السببية فى الفيزياء الكلاسـيكية والنسـبانية. الطبعـة الأولـى.. دار توبقـال للطباعـة والنشـر. المغرب. (1994 م).
(8). بشته (عبد القادر) : الابستمولوجيا (مثـال فلسـفة الفيزيـاء النيوتونيـة). الطبعـة الأولـى. دار الطليعـة للطباعـة والنشـر، بيروت. (1955م).
(9). بدوي (عبد الرحمن) : ربيع الفكر اليوناني. الطبعة الرابعـة. مكتبة النهضة المصرية للطباعة والنشر. القاهرة. (1969 م).
(10). بـروي (لـوي ذي) : الفيزيـاء والميكروفيزيـاء. تـر. : د. رمسيس شحاتة، مراجعـة: د. محمـد مرسـي أحمـد، مؤسسـة سجل العرب. القاهرة. (1967 م).
(11). بوانكـاريه (هنـري) : العلـم والفرضـية. الطبعـة الأولـى. ترجمة: حمادي بن جاء بالله، المنظم ة العربيـة للترجمـة. (2002 م).
(12). البعزاتي (بناصر) : الاستدلال والبناء (بحث فـى خصـائص العقلية العلمية). دار الأمان، الرباط. (1999م).
(13). تاتون (رنيه) : تاريخ العلـوم العـام (القـرن التاسـع عشـر، القـرن العشـرين)، المجلـد الثـالث والرابـع. الطبعـة الأولـى. ترجمة: علي مقلد. المجلد الثالث- الرابـع. المؤسسـة الجامعيـة للدراسات والنشر والتوزيع. بيروت- لبنان. (1990 م).
(14). جلال (شـوقي) : علـى طريـق تومـاس كـون. المكتبـة الأكاديمية، القاهرة. (1997 م).
(15). جان ماري (أوزياس) : الفلسفة والتقنيات. الطبعة الثانية. ترجمة: عادل العوا، منشورات عويـدات. بيـروت- لبنـان. (1983 م).
(16). الجابري (محمد عابـد) : المنهـاج التجريـبي وتطـور الفكـر العلمـي (مـدخل إلـى فلسـفة العلـوم- دراسـات ونصـوص فـى

الابستمولوجيا المعاصرة). الطبعة الثانية. دار الطليعة للطباعـة والنشر. بيروت- لبنان. (1982 م).
(17). الجـابري (محمـد عابـد) : مـدخل الـى فلسـفة العلـوم (العقلانية المعاصرة وتطـور الفكـر العلمـي). الطبعـة الرابعـة. مركز دراسات الوحدة العربية. (1998م).
(18). حمادي (بن جاء بالله): تحـولات العلـم الفيزيـائي ومولـد العصر الحديث. الطبعة الأصلية. الدار التونسية للنشر (سـراس للنشر)، تونس.(1995 م).
(19). حمـادي (بـن جـاء بـالله) : العلـم فـى الفلسـفة. الطبعـة الأصـلية. الـدار التونسـية للنشـر(سـراس للنشـر). تـونس. (1999م).
(20). الخـولي (يمنـى طريـف) : فلسـفة العلـم فـي القـرن العشرين(الأصـول-الحصـاد-الآفـاق المسـتقبلية). سلسـة عـالم المعرفة. الكويت. (2000م).
(21). الخـولي (يمنـى طريـف) : مـن منظـور فلسـفة العلـوم : (الطبيعيات فى علـم الكلام. ..، مـن الماضـي إلـى المسـتقبل). الطبعة الثانية. دار قباء، القاهرة. (1998 م).
(22). الخـولي (يمنـى طريـف) : فلسـفة كـارل بـوبر(منهـج العلم. .. منطق العلم). الطبعة الأولى. الهيئـة العامـة للكتـاب، القاهرة. (1989 م).
(23). رايشنباخ : نشأة الفلسفة العلمية. ترجمة: د. فؤاد زكريـا. دارا لكتاب العربي. القاهرة. (1998 م).
(24). ريس (ودكسترموز) : تاريـخ العلـم والتكنولوجيـا. الطبعـة الثانية. ترجمة: د. أسـامة الخـولي، مراجعـة: د. محمـد مرسـي أحمد، مؤسسة سجل العرب. القاهرة. (1992م).
(25). زيدان (محمود فهمي) : من نظريات العلم المعاصـر إلـى المواقف الفلسفية. الجزء الثـاني، الطبعـة الثانيـة. دار النهضـة العربية للطباعة والنشر. بيروت- لبنان. (1982 م).
(26). زيـدان (محمـود فهمـي) : الاسـتقراء والمنهـج العلمـي. الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشـر. الإسـكندرية. (2002 م).
(27). زكريا (فؤاد) : التفكير العلمـي. الطبعـة الثالثـة. سلسـلة عالم المعرفة. الكويت. (1988م).

(28). سمير (حنا صادق): عصرا لعلم. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة. (1993م).
(29). شالمرز(ألان) : نظريات العلم. ترجمة: الحسين سحبان، وفؤاد الصفا. الطبعة الأولى. دار توبقال للنشر. المغرب. (1991 م).
(30). شفيريف : المعرفة العلمية كنشاط. ترجمة: طارق معصراني. دار التقدم. موسكو. (1989 م).
(31). صبحي (أحمد محمود): في فلسفة التاريخ. دار النهضة العربية الطباعة والنشر. بيروت. (1994 م).
(32). صليبا (جورج) : الفكر العلمي العربي (نشأته وتطوره). مركز الدراسات المسيحية الإسلامية، جامعة البلمند- لبنان. (1998م).
(33). عوض (عادل) : الابستمولوجيا (بين نسبية فييرابند وموضوعية شالمرز). الطبعة الأولى. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر. الإسكندرية. (2004 م).
(34). عثمان (صلاح) : النموذج العلمي بين الخيال والواقع (بحث في منطق التفكير العلمي). الطبعة الأولى. منشأة المعارف. الإسكندرية (2000م).
(35). عبد السلام (بن عبد العالي) : الميتافيزيقا، العلم والايدولوجيا. الطبعة الثانية. دار الطليعة للطباعة والنشر. بيروت- لبنان. (1993م).
(36). عبد الحميد (محمود سعد) : دراسات فى علم الاجتماع الثقافي (التغير والحضارة). مكتبة نهضة الشرق. القاهرة. (1980 م).
(37). عبد السلام (بن عبد العالي)، يفوت(سالم) : درس الابستمولوجيا. الطبعة الثانية. دار توبقال للنشر. المغرب. (1988 م).
(38). العمر(عبد الله) : ظاهرة العلم الحديث : دراسة تحليلية وتاريخية. سلسلة عالم المعرفة. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. الكويت (1983 م).
(39). فياض (منى): العلم في نقذ العلم. الطبعة الأولى، دار المنتخب العربي. القاهرة. (1995م).

(40). فرانـك (فيليـب) : فلسـفة العلـم، الصـلة بيـن الفلسـفة والعلم. الطبعة الاولى. ترجمة: علـي علـي ناصـف. المؤسسـة العربية للدراسات والنشر. بيروت- لبنان. (1983 م).
(41). قنصوه (صلاح): فلسفة العلم، دارا لثقافة للنشر والتوزيع. القاهرة. (1981 م).
(42). كورغانون (فلا ديميـر) : البحـث العلمـي. الطبعـة الأولـى. ترجمة: يوسف أبي فضل. منشورات عويدات، بيروت- لبنــان. (1983 م).
(43). كراوثر (جون جاك) : قصة العلم، ترجمة: د. يمنى الخولي ود. بدوي عبد الفتاح. المجلس الأعلى للثقافة. القــاهرة. (1998 م).
(44). كونـانت (جيمـس) : مواقـف حاسـمة فـي تاريـخ العلـم. الطبعة الثانية. دار المعارف، القاهرة. (1963م).
(45). كامو(ألبير) : الإنسان المتمرد. ترجمة: نهاد رضـا، الطبعـة الثانية. منشورات عويدات. بيروت- لبنان. (1980م).
(46). ماهر(عبد القادر) : فلسـفة العلـوم والإعلام : المشـكلات المعرفية. الجزء الثاني- دار النهضـة العربيـة للطباعـة والنشـر. بيروت. (1984 م).
(47). مـاهر(عبـد القـادر) : مشـكلات الفلسـفة. دار النهضـة العربية للطباعة والنشر. بيروت (1985 م).
(48). ماهر(عبد القـادر): مناهـج ومشـكلات العلـوم: الاسـتقراء والعلوم الطبيعية. دار المعرفة الجامعيـة. الإسـكندرية. (ب.ط)، (ب.س).
(49). ماهر(عبد القادر) : الفلسفة العلمية (رؤية نقدية). الطبعة الأولى. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت (1997م).
(50). منتصر(عبد الحليم): تاريخ العلـم ودور علمـاء العـرب فـي تقدمه. الطبعة السادسة. القاهرة. (1975م).
(51). مرحبا (محمد عبد الرحمن) : الجامع في تاريخ العلوم عنـد العرب. الطبعة الثالثة. المؤسسة الوطنية للشهاب- منشـورات عويدات. بيروت. (1988م).
(52). مانهـايم (كـارل) : الايـديولوجيا واليوتوبيـا (مقدمـة فـى سوسيولوجيا المعرفة). ترجمة: د. محمد رجـا الـدريني، تقـديم: د. خلدون النقيب، شركة المكتبات الكويتية. الكويت. (1980م).

(53). محمد (زكي عويس) : مستقبل العلم، سلسة اقرأ. دار المعارف. (1999م).
(54). النشار(مصطفى) : من التاريخ الى فلسفة التاريخ (قراءة في الفكر التاريخي عند اليونان). دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع. القاهرة (1997م).
(55). وايتهايد (ألفريد نورث) : مغامرات الأفكار والحضارات. ترجمة: انيس زكي، مراجعة: محمود الأمين، تقديم: عبد الرحمن خالد القيسي. الطبعة الثانية. دار مكتبة الحياة. بيروت- لبنان. (1966م).
(56). هيزنبرغ (فيرنر) : المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ترجمة: أحمد مستجير. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة. (1972م).
(57). هيزنبرغ (فيرنر) : الطبيعة فى الفيزياء المعاصرة. ترجمة: د. أدهم السمان، دار طلاس. دمشق. (1986م).
(58). اليافي (عبد الكريم) : تقدم العلم. مطبعة جامعة دمشق. سوريا. (1964 م).
(59). يفوت (سالم): فلسفة العلم والعقلانية المعاصرة. الطبعة الأولى. دار الطليعة للطباعة والنشر. بيروت- لبنان. (1982م).
(60). يفوت (سالم): كيف يؤرخ للعلم. (سلسلة ندوات ومناظرات). الطبعة الأولى. منشورات كلية الآداب. الرباط. (1996م).
(61). يفوت (سالم) : مفهوم التقدم فى العلم. (سلسلة ندوات ومناظرات). الطبعة الأولى. منشورات كلية الآداب. الرباط. (2004 م).

2.2. **المراجع باللغة الأجنبية:**

(01). August Comte : Philosophie des Sciences, 2ème édition, France. (1974).
(02). Albant Bouvier : Philosophie des Sciences Sociales , 1ère édition, P.U.F. Paris. (1999)
(03). Alan F. Chalmers : Qu'Est-ce que la Science ? (Récents Développements en Philosophie Des Sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend). Traduit de l'anglais par : Michel Bienzunski , éd. la découverte , paris , (1987).
(04). Antoine Condorcet : Esquisse d'un Tableau Historique des progrès de l'Esprit Humain, édition Sociales, Paris
(1971).

(05). Bacon Francis : Du progrès et de la promotion des Savoirs, Traduit, avant-propos et notes de LE DOEUFF. Michèle, Gallimard, Paris (1991).
(06). Brunschvicg, Léon : le progrès de la Consience dans la Philosophie Occidental. 2 Vol, Paris. (1927).
(07). Blanché (Robert) : la méthode expérimental et la Philosophie de la Physique. P.U.F. Paris (1949).
(08). Beiser (Germanie) :la gravitation de Copernic à Einstein , Paris (1975).
(09). Charles Morazé : les origines sacrées des Sciences modernes, FAYARD. (1986).
(10). Denis Buican : la génétique et l'évolution, 1ère édition, Paris (1986).
(11). Daniel Parrochia : les grandes révolutions Scientifiques, 1 ère édition, P.U.F, Paris - France (1997).
(12). De Broglie (L) : la physique nouvelle et les Quanta, P.U.F, Paris (1947).
(13). Einstein (Albert) : La Théorie de la relativité restreinte et générale, Traduit de : L'alleur Maurice Slovine, Paris (1976).
(14). Ernest Cassirer : La Philosophie des Lumières, Traduit de L'allemand, Fayard, Paris (1966).
(15). Françoise Balibard : (Galilée, Newton) : Espace et Relativité, Lus par : Einstein, P.U.F, France (1984).
(16). Françoise Balibard : Einstein (1905) de L'éther aux Quanta, 1 ère, édition. P.U.F. Paris (1992).
(17). Gilles Deleuze : Empirisme et Subjectivité, 6 ème édition, P.U.F, France - Paris (1998).
(18). Georges Canguilhem : Idéologie et Rationalité dans l'histoire des Sciences de la vie, Paris (1977).
(19). Howard Gardner : Histoire de la Révolution Cognitive, Traduit par : Jean - Louis - Peytavin , Edition Payot , Paris (1993).
(20). Heisenberg (Werner) : Physique et Philosophie, Paris (1971).
(21). Imré Lakatos : Histoire et Méthodologie Des Sciences, Traduit de L'anglais par : Catherine Malamoud , Sous la direction de Luce Giard , P.U.F , France (1994).
(22). J.G Fichte : Doctrine de la Science, Tome 2, Paris, (1987).
(23). Jean petitot Cocorda : physique du Sens, Centre rational de la Recherche Scientifique, GNR, Edition, Paris (1992).
(24). Jacob O. Clavelin : Rationalité et Progrès Philosophiques, 2ème éd, L'âge de la Science, Lectures Epistémologie, Paris (1989).
(25). Kant (Emmanuel) : Critique de la raison pure, P.U.F, Paris (1968).
(26). Léna Solar : Introduction à L'épistémologie, édition, Ellipses, Paris (2000).
(27). Lillinois : La nature et la nécessité des révolutions Scientifiques, Graig Squires, Paris (1979).
(28). M. Fichant et M. Pêcheux : Sur l'histoire des Sciences. Maspero, Paris (1971).

(29). Newton : Principes Mathématiques de la Philosophie naturelle. Seur et Jacquier, Tome 1, Paris (1760).
(30). Oger (Jacques) : le Problème Philosophique - In - l'esprit et le temps aujourd'hui. Ouvrage Collectif, Paris
(1983).
(31). Paul Ricœur : Ce qui nous fait penser : la nature et la Règle, édition : Olid Jacob, Paris (2000).
(32). Pierre Burnet : L'introduction des Théories de Newton en France, au XVIII ème Siècle : Slatkine Repreints , Genève (1970).
(33). Robert Blanché : La Science Actuelle et le Rationalisme, P.U.F, France (1967).
(34). Stephen Hawking : Commencement du Temps et Fin de la Physique ? Flammarion Paris (1992).
(35). yogesh Malhora : Sur La Science, la méthode Scientifique et l'évolution de la pensée Scientifique, Malaspina (1983).

3- رسائـل وأطروحات جامعيــة :

(01). قوعيش (جمال) : إشكالية التطور العلمي : مذكرة لنيــل شهادة الماجستير، معهد الفلسفة. جامعة وهران. تحت إشراف: د. بوعرفة عبد القادر. السنة الجامعية: 2004 م / 2005 م

4- المعـاجم والموســوعات:

1.4. المعــاجم باللـغة العربيــة :

(01). أرسطو: منطـق أرسـطو. تحقيـق وتقـديم: عبـد الرحمـن بدوي. وكالة المطبوعـات. الكـويت، ودار القلـم، بيـروت - ثلاثـة أجزاء - (1980م).
(02). ابــن منظــور: لســان العــرب: المحيـط. (معجــم لغــوي علمي). قدم له: عبـد اللـه العلا يلـي. إعـداد و تصـنيف: يوسـف خياط ونديم مرعشلي. المجلد الثـاني. (مـن الـزاي إلـى الفـاء). دار لسان العرب. بيروت- لبنان. (1970م).
(03). الجوهري: الصحاح فـي اللغـة والعلـوم. تقـديم: عبـد اللـه العلا يلي. إعداد وتصنيف: يوسف خياط ونديم مرعشلي. المجلد الثاني. (من الزاي إلى الفاء). دار لسان العرب. بيروت- لبنـان. (1974م).
(04). لالاند (أندريه) : موسوعة لالاند الفلسفية. المجلد الثالث. تعريب: خليل أحمد خليـل، تعهـده وأشـرف عليـه حصـرا. أحمـد

عويدات. منشورات عويدات بيروت- باريس. الطبعـة الأولـى. (1996م).
(05). بدوي (عبد الرحمن) : موسوعة الفلسفة. الجزء الثـاني: ش- ء. المؤسسة العربيـة للدراسـات والنشـر. بيـروت - لبنـان. الطبعة الأولى. (1984م)
(06). عبـد الحلـو: معجـم المصـطلحات الفلسـفية، (فرنسـي- عربي)، المركز التربوي للبحوث والإنمـاء، مكتبـة لبنـان، الطبعـة الأولى، (1994م).

2.4. **المعاجم باللغة الأجنبية :**

(01). Encyclopédie Philosophique Universelle : Les notions philosophiques. Dictionnaire1. Publié Sous la direction d'André Jacob. Volume Dirigé par Sylvain Aourox. Tome 1. Philosophie occidentale. : A-L. P.U.F. Paris- France (1990)
(02). Dictionnaire de Philosophie : Nöella Baraquin - Jean Dugué - Anne Baudart - Jacqueline Laffite. Joël Wilfert. Deuxième édition. Arnand Colin. Paris - France (2000).
(03). La Lande (André) : Vocabulaire Technique et Critique de la Philosophie. P.U.F. Paris - France (1962).

5- ا**لمجلات**:

5. 1. المجلات باللغة العربية :

(01). سـيد نفـادي: التقـدم العلمـي ومشـكلاته. مجلـة عـالم الفكـر الكويتيـة- المجلـد التاسـع والعشـرون- العـدد الثـاني- أكتوبر / ديسمبر (2000م).
(02). تريفوربنش : دور الجماعات العلمية فى تنميـة العلـوم. ترجمـة: د. محمـد أميـن سـليمان. (مجلـة العلـم والمجتمـع). اليونسكو. فبراير (1990م).
(03). إيـاد أبوعـوض : آفـاق العلـم. مجلـة العلـوم والمعرفـة للجميع. - العدد رقم 5 - مارس (2006).
(04). دراسـات عربيـة: مجلة فكرية- اقتصادية- اجتماعيـة. العدد الخامس، السنة الثالثة والعشرون. مارس (1987 م).

(05). سيرتا : مجلة تاريخية اجتماعية فلسفية. معهد العلوم الاجتماعيـة- منشـورات جامعـة منتـوي، قسـنطينة. السـنة الثامنة. العدد 12- صفر 1420 هـ / جوان. (1999م).
(06). مدخل جديد الى فلسفة العلوم : دراسة تاريخيـة نقديـة مع نصوص مختارة. مطبوعات جامعة منتوي- قسنطينة.
(07). المجلة الفلسفية الجزائرية : فصلية تصدر عـن معهـد الفلسـفة جامعـة وهـران- السـانيا- العـدد الأول. رمضـان 1417هـ/ جانفي (1997م).

2.5. المجلات باللغة الأجنبية:

(01).Georges Canguilhem : « la décadence de l'idée de progrès » Revue de la métaphysique et de la morale, N°. 4, (1987).
(02). PARROCHIA. Daniel : « Qu'est ce qu'une révolution ? », in Revue : « Science et avenir ». N° 1333, Sous le titre : « La Science en dix (10) question » Décembre 2002 - Janvier 2003.