نظرية العلم عند امري لاكاتوس

د.حياة مشاط
جامعة البويرة

تاريخ الإرسال:27-10-2018 **تاريخ القبول:13-11-2018**
تاريخ النشر:12-12-2018

ملخص:
إن نظرية العلم عند لاكاتوس تربط بين رأيين مختلفين هما وجهتي نظر بوبر وكون. فبوبر يرى أن العلم في تكذيب دائم وفي ثورة مستمرة أما كون فيصف نمو المعرفة العلم باعتبارها سلسلة متعاقبة من التراكمات التي تتخللها أحيانا ثورات. حاول لاكاتوس التوفيق بين هذين الرأيين من خلال استبدال مفهوم "النموذج" عند **كون** بمفهومه" برنامج البحث". وبرنامج البحث هو سلسلة من النظريات التي تشترك جميعها في النواةالصلبة.والنواة الصلبة هي أهم مكونات برنامج البحث مقارنة مع العناصر الأخرى مثل الحزام الواقي أو الكشافة السلبية أو الايجابية. إن العلماء الذين يعملون في إطار برنامج بحث ملزمون بحماية النواة الصلبة من التكذيب وذلك بإضافة فرضيات مساعدة إلى الحزام الواقي. توجد برامج بحث متقدمة و أخرى متدهورة (متراجعة). يتميز برنامج البحث التقدمي بالنمو والتقدم وأن فرضياته المساعدة تؤدي تنبؤات جديدة وأكثر دقة. في المقابل يتميز البرنامج المتراجع بضعف نموه، ففرضياته المساعدة لا تقود إلى تنبؤات جديدة يمكن التحقق منها مستقبلا.جاءت نظرية لاكاتوس أكثر اعتدالا وصوابا من وجهة نظر بوبر أكثر عقلانية من وجهة نظر كون،لأنه تجنب التطرف البوبري "التكذيب منذ أول عائق"،وذلك لمّا سمح للعلماء بتوسيع الحزام الواقي من أجل الحفاظ على النواة الصلبة لبرنامج البحث قدر الإمكان. وفي الوقت نفسه تفادى مشكلة كون المتعلقة بلاقياسية النماذج حين اعتبر تحولات برامج البحث المؤدية إلى ثورات علمية كعملية منطقية وعقلانية.
الكلمات المفتاحية: برنامج البحث؛ النواة الصلبة؛ الحزام الواقي؛ البرنامج التقدمي؛ البرنامج المتراجع(المتدهور)؛ الكشافة الإيجابية؛ الكشافة السلبية

Abstract :
The Lakatos theory of science lies in between two different views: The Popper’s view and the Kuhn’s view. . Popper sees science in continuing falsification and in permanent revolution, but Kuhn describes Growth of scientific cknowledge as a process of accumulations interspersed Sometimes by scientific revolutions: Lakatos attempted to reconcile the two views by replacing Kuhn’s concept of the paradigm with his concept of the research programme. The research programme is as eries of theories, that all have a common hard core,The hard coreis one of the most important components of the research program compared to other elements such as the protective belt and positive heuristic and negative heuristic. Scientists working on a research program are bound to protect the the hard core from falsification by adding auxiliary hypotheses to the protective belt. There are a progressive research programmes and other are degenerating. A progressive research program is characterized by growth and progress, its auxiliary hypotheses lead to novel predicitions more precise. In contrast, a degenerative program is marked by a

lack of growth because its auxiliary hypotheses do not lead to novel predicitions that are later verified.
Lakatos's theory came more moderate than Popper's view and more reasonable than Kuhn's view. He avoids the Popperian extreme of ‘falsification at the first impediment when he has allowed scientists to add auxiliary hypotheses to the protective belt in order to preserve the hard core of the research program as far as possible. At the same time, he avoids the Kuhnian problem of incommensurable paradigms when he considered the transformations of research programs leading to scientific revolutions as a rational and logical process.
Key words : research programme ; hard core ; a protective belt ; a progressive programme ;ade generative programme ;positive heuristic ;negative heuristic.

مقدمة:

لا يمكننا الحديث عن نظرية الفيلسوف المجري إمري لاكاتوس(Imre Lakatos)(1922-1974) دون المرور على الأصول الفكرية والعلمية التي انحدر منها والمشارب الفلسفية التي نهل منها. خصوصا أن عصره قد شهد فلسفات عدة، لعل أبرزها العقلانية النقدية لكارل بوبر(Karl Popper) (1902-1994) وفلسفـــة النموذج لتوماس كون(1922-1996) (Thomas Kuhn) اللتان كان لهما عموما تأثيرا في أدبيات االإبستيمولوجيا في النصف الثاني من القرن العشرين.إذ ترتب عن نظريتي بوبر وكون بلورة مشروع فلسفي جديد يسمى **""برامج الأبحاث العلمية"** وهو مشروع شيده لاكاتوس بعد أن استعار من كليهما عناصر أساسية كانت بمثابة الإرهاصات الأولى لنسقه النظري لكن دون أن يذوب تماما في فلسفتيهما بل ثار عليها في النهاية. وتكمن عبقريته في أنه استطاع بتحليلاته العقلانية المدعومة بنظرة تاريخية أن يوظف أفكارهما المتقابلة بصورة تتسق مع الآفاق التي يتطلع إليها الفكر العلمي المعاصر.فزود الابستيمولوجيا بميتودولوجية جديدة قدمت صورة مغايرة عن العلم وتاريخه.انطلاقا من هذا التصور نتساءل عن هو وضع تقدم العلم في منهجية"برامج الأبحاث العلمية" عند إيمري لاكاتوس؟ أو ما هي الاستبصارات الجديدة التي تحملها نظريته بشأن إشكالية نمو المعرفة العلمية؟

1-الارهاصات الفكرية لنظرية العلم عند لاكاتوس:

تهتم هذه الدراسة بتحديد موقف إمري لاكاتوس من مسألة نمو العلم وتقدمه لكن لا يمكننا الخوض في تفاصيل نظريته دون الإشارة إلى القراءة التي قدمها لفكري كارل بوبر وتوماس كون والانتقادات التي وجهها لهما.كانت لأعمال بوبر وكون أهمية بالغة في مجال فلسفة العلم عموما، فهما الفيلسوفان الأكثر تأثيرا على فلسفة العلم في القرن العشرين برمتها، كونهما يطرحان رؤيتين متقابلتين مثيرتين للجدل. والمناظرة الشهيرة التي جرت وقائعها في كلية لندن في عام 1965 ضمن وقائع المؤتمر العالمي حول فلسفة العلم صممها ايمري لاكاتوس خصيصا لمواجهة هذين المنظرين البارزين: توماس كون الذي حظي كتابه**" بنية الثورات العلمية"** الصادر 1962 بالثناء والمدح وترجم الى مختلف لغات العالم ضد فيلسوف العلم **كارل بوبر** الذي لما ترجم كتابه **"منطق الكشف العلمي"** إلى الإنجليزية إلا عام 1959 أحدث جدلا ساخنا في الوسط الفلسفي العلمي. قد بينت هذه المناظرة التي حظيت بأهمية طال أجلها مدى اختلاف نظرتيهما إلى المشروع العلمي. لخص لاكاتوس أهم الانتقادات المتبادلة بين

الطرفين في كتاب طبعه مع تلميذه" ألان ماسجريف" عام 1970 والذي عنوانه **نقد ونمو المعرفة.**

بلور لاكاتوس مشروعه الفلسفي انطلاقا من نقده لنظرتي كون وبوبر، حيث بيّن مثالب ومناقب كل نظرية.وكانت البداية برفض موقف كون، فرغم أن لاكاتوس ضد التكذيب المتطرف إلاّ أنه يوافق بوبر على ضرورة تأسيس المعرفة العلمية على معايير عقلانية. ورفض اختزال الثورات العلمية في بعض التحولات النفسية والاجتماعية التي تطرأ على المجتمع العلمي من حين لآخر مثل ما يدعي كون. فإذا كان بوبر عقلانيا لا استقرائيا فإن كون حسب لاكاتوس "لاعقلاني ولا استقرائي، ففي نظره لا يوجد منطق للكشف بل يوجد سيكولوجيا الكشف"[1]. وإذا كان بوبر يعتبر أن التحول العلمي تحدثه عوامل عقلانية، وبالتالي ينتمي إلى منطق الكشف. فإن كون يرى أن التحول في العلم هو تحول جشطالتي لا يمكن تبريره منطقيا وكأنه نوع من التحول الصوفي أو الديني لا يخضع لقوانين العقل، وعليه فهو ينتمي إلى مجال سيكولوجيا الكشف، أي أن الثورات العلمية في نظره هي" أمر لاعقلاني ويعود إلى شيء سيكولوجي"[2].

يرى لاكاتوس أن حسب نظرية كون" يجب أولا أن نخترع الأزمة في وسط النخبة العلمية".[3] لتحدث الثورة، أي أن الأزمة يجب أن تسبق الثورة العلمية، كما نجد عند أهل النزعة التكذيبية أن الدحض يجب أن يسبق التخمين الجديد. وهذا ما يرفضه لاكاتوس الذي يرى أن النظرية القوية لا تحتاج إلى أن تسبقها أزمة أو تحطم النظرية المنافسة لتفرض نفسها على الساحة العلمية. وفي نظره الوصف الذي قدمه كون للأزمات التي تثيرها حالات عدم التوافق مع النموذج القائم والتي ينبثق عنها اكتشافات جديدة كان وصفا نفسيا كأن «عند كون لا يوجد سبب عقلاني لظهور الأزمة، فهي مفهوم سيكولوجي"[4]. يقترن بالقلق والتوتر الذي يعيشه الباحثون عند احتدام المشكلة. لا تؤدي الأزمة إلى تغيير النظريات والقواعد السابقة فقط، بل حتى سلوك العلماء وتصرفاتهم حيال الظرف العلمي الجديد.

كما انصب اهتمام **كون** حسب لاكاتوس على المجتمع العلمي، وركز كثيرا على القيم والمعايير التي تؤطر الممارسة العلمية في حدود هذا المجتمع، وبذلك" نقل دراسة الروح العلمية من رجل العلم إلى الجماعة العلمية"[5]، ويقول بوجوب إخضاع عبقرية العلماء لحكمة الجماعة العلمية، وهذا يمثل انتقال من علم النفس إلى علم النفس الاجتماعي، فهو يعالج إشكالية تقدم العلم في إطار سوسيوسيكولوجي. كما عارض لاكاتوس بشدة فكرة هيمنة المجتمع العلمي على الممارسة العلمية من جرّاء الالتزام المطلق بالنموذج، لأن ذلك يؤدي إلى شلل الإبداع وتقييد حرية الفكر. أما فيما يخص العلم العادي فيرى أن الوثوقية التي يتميز بها لا تعيقه عن النمو، "لكن يجب الاعتراف بوجود علم عادي متطور وآخر متدهور" [6]، ويجب التخلص من هذا الأخير بموجب توفر ظروف مناسبة.

إن العيب الذي تعاني منه نظرية كون حسب لاكاتوس هو الإفراط في اللاقياسية، وخاصة أنها فكرة غريبة عن الفكر الإبستمولوجي، والأخذ بها يفضي حتما إلى انعدام المعايير العقلانية التي تسمح بالمقارنة الموضوعية بين النماذج، لأن كل نموذج يمثل عالما خاصا لا يجمعه مع النماذج الأخرى معايير مشتركة. ولا يمكن للنموذج الجديد أن يقصي القديم لأن كون يرفض فكرة التناقض بين النظريات العلمية التي يقول بها بوبر، بل اعتبر كل النظريات صحيحة في إطار نسقها، فأقصى بذلك " كل إمكانية بناء عقلاني لتطور العلم[7] .

اعتمد كون كثيرا على السيكولوجيا في تفسير نمو العلم وهذا ما يرفضه لاكاتوس الذي يؤكد" أن بناء العلم يكون بطريقة عقلانية ويتم في العالم الثالث"[8] بلغة بوبر، وهو عالم المعرفة الموضوعية الذي تكون فيه المعرفة مستقلة عن الذات العارفة. لهذا كانت نظرية بوبر وصفا للتطور الموضوعي للمعرفة العلمية، في حين تحليلات كون للظاهرة العلمية كانت في إطار علاقة الذات العارفة بموضوع المعرفة، فابتعد عن الموضوعية الضرورية لقيام المعرفة العلمية. تجدر الإشارة إلى أن لاكاتوس ساند النزعة الموضوعية كما هي عند بوبر، ويعتبر منهجيته في برامج البحث العلمي تنتمي هذه النزعة الموضوعية، وان كانت تقود إلى نسخة أكثر اعتدالا لقابلية الدحض البوبرية. فهو يرفض موقف بوبر المتطرف الذي يرفض النظريات دون سابق إنذار عند أول تفاوت مع الملاحظة التجريبيةويقصيها إذا ما دحضها شاهد مناقض، لأن تاريخ العلم يشير بأن التجربة في الغالب الأعم تقضي بتأييد الفرض أكثر من تكذيبه، وهنا يزكي موقف "كون"، لكنه يعترف بأنه مدين لبوبر بالكثير، فقد استلهم منه أن فلسفة العلم هي نظرية المنهج أو "ميتودولوجيا والتي أكسبها لاكاتوس فيما بعد فعالية وحركية تاريخية في مشروعه **"برامج الأبحاث العلمية".**

يقول لاكاتوس: "أنظر إلى تطور العلم بنظارات بوبرية"[9]، ويؤكد أن وصفه للعقلانية العلمية يقوم أساسا على عقلانية بوبر وإن كان يخالفه في بعض الأفكار، إذ يوافق كون في بعض الانتقادات التي وجهها لبوبر كرفضه للنقد الحاد والتجارب الحاسمة التي تسعى إلى هدم العلم. فالنقد في نظره لا يعني إبعاد النظرية من مجال العلم وإقصائها تماما، فالتكذيبية البوبرية على ما فيها من مزايا تبقى نزعة متطرفة ولا يمكنها الإحاطة بالآلية الحقيقية لتقدم العلم، لأن تاريخ العلم ينطوي على أمثلة كثيرة تبين أن معظم النظريات العلمية قد استمرت في البقاء رغم ظهور حالات تناقضها، فمعيار القابلية للتكذيب عند بوبر يتجاهل المتانة والصلابة الشديدة التي تميز النظريات العلمية. فوجود الحالات السالبة حسب لاكاتوس أمر طبيعي [...] فلا يمكن لنظرية أيا كانت أن تعالج كل حالات الشذوذ التي تواجهها، فهي أمور ينبغي غض الطرف عنها أحيانا مادامت لا تشكل خطرا حقيقيا على النظرية القائمة. من غير المعقول الحكم على نظرية بالموت لمجرد بزوغ حالة سالبة تناقضها. فلو اتبعنا المنهجية البوبرية لتوقف العلم لأن مختلف النظريات العلمية ستفند لا محالة. أي أن لاكاتوس يرفض فكرة إلغاء نظرية علمية لمجرد ظهور حالات تناقضها، ويرى أن النقد لا يجب أن يلغي النظريات العلمية بتلك الطريقة المتطرفة التي يصفها بوبر.

كان كون محقا حسب لاكاتوس في بعض الاعتراضات التي قدمها لبوبر، وخاصة في ورفضه لشعار "الثورة الدائمة" وإصراره على وجود مراحل استقرار وثبات يمر بها العلم ليحقق نضجه، وتأكيده على صلابة بعض النظريات العلمية، لكنه كان مخطئا عندما تصور أنه يمكن هدم التكذيبية البوبرية من أساسها، لأنه بذلك يقصي كل احتمال بناء عقلاني للعلم وتاريخه.

يرى لاكاتوس إذا كان تاريخ العلم لا يؤيد التصور العقلاني للعلم فإننا سنكون بين خيارين، إما أن نقلع عن تقديم تفسيرات عقلانية للتطور الذي يحققه العلم، وبالتالي يتلاشى منطق الكشف والمنهج العلمي الذي يقوم بالفهم العقلاني للنظريات العلمية، ونلجأ إلى " تفسير تحولات النماذج بالعودة إلى علم النفس الاجتماعي مثلما فعل كون أو نلجأ إلى تعديل التكذيبية البوبرية"[10] وذلك بتعويض تأويلاتها الساذجة بتكذيبية منهجية تقدم تحليلا أفضل لبنية العلم، لأن مبدأ التكذيب في صورته الحادة لا يساعد على تفسير حركة تطور العلم عبر

التاريخ. لذا نادى لاكاتوس بالتكذيب المنهجي الذي نلجأ إليه عند الضرورة. فيكون سببا قويا لبقاء التكذيبية تفسر نمو العلم وتقدمه.

عمل لاكاتوس على التوفيق بين البعد التاريخي لكون والبعد المنطقي المعياري لبوبر، فربط سياق الكشف بتاريخ العلوم، واستعان بنظرية كون بعد إزالة النقائص الذي تعاني منها وخاصة في مسألة اللاقياسية، كما عوض التكذيبية البوبرية المتطرفة بالتكذيبية المنهجية التي تضمن الموضوعية الضرورية لقيام العلم. وعليه فإن ابستيمولوجيا لاكاتوس تمخضت عن قراءة متقاطعة لأعمال بوبر وكون لتفترق عنهما لاحقا لتقدم رؤية جديدة عن تقدم المعرفة العلمية يسميها ميتودولوجية برامج البحث العلمي. فما هي ميتودولوجية برامج البحث عند لاكاتوس وماهي بنيتها؟ وكيف يفسر نمو المعرفة العلمية وتقدمها من خلالها؟

2-مفهوم برامج الأبحاث العلمية عند لاكاتوس.

يقول لاكاتوس"عندما يرى كون نماذجا أنا أرى برامج بحث عقلانية"[11]، فوضع نظرية علم جديدة تسمى "ميتودولوجية برامج البحث"وهي منهجية جديدة تهتم بإشكالية نمو العلم وبمشكلة تمييز العلم عن اللاعلم. ويرى أنها المنهجية أكثر صلاحية من المناهج السابقة كونها الأقل تعرضا للنقد وتبني المعرفة العلمية على أسس موضوعية. تتكون برامج البحث من سلسلة من النظريات العلمية الوثيقة الصلة التي تعمل تفسير الواقع، ويقول في هذا الصدد: "لا ينبغي أن تكون وحداتنا الأساسية للتقسيم نظرية منعزلة أو حشدا من نظريات مبعثرة، وإنما أن تكون "برنامج بحث [متكامل]" [12]

إن ميتودولوجية برامج البحث تتعارض مع التكذيبية والاصطلاحية، مع أنها تستعير من كلتيهما عناصر أساسية. فهي تستعير من المذهب الاصطلاحي السماح عقلانيا بأن نقبل عن طريق الاصطلاح نظريات كلية أو بالأحرى برامج بحث تعمل على تفسير الواقع ونمنحها فرصة الدفاع عن نفسها من اجل الاستمرارية والبقاء. لذا يجب أن "تكون مقبولة أو غير قابلة للتنفيذ بقرار مؤقت"[13]. كما تستعير من بوبر فكرة أن النظرية يمكن إنقاذها دائما من مأزق التكذيب إذا عززناها بفروض إضافية مساعدة. وطبقا لنظرية بوبر يكون هذا الإجراء مسموحا به إذا كان هذا الفرض المساعد يزيد من المضمون الامبيريقي للنظرية وقوتها التنبؤية. وإلاّ ينظر إلى الفرض المساعد بأنه وضع لغرض تحايلي هدفه تحصين النظرية من التكذيب، وهو أمر غير مقبول في المنهجية البوبرية. وهذه النقطة بالذات هي التي أخذها لاكاتوس كي يبني على أساسها مشروعه العلمي. فهو لم يحلل فقط بنية برامج البحث والطريقة التي تكذب بها، وإنما حدد أيضا العمليات الإجرائية التي من خلالها تفسح نظرية المجال لنظرية أخرى أقوى منها في نفس برنامج بحث. وكان هدفه من ذلك هو تجاوز النزعة التكذيبية البوبرية والتغلب على الاعتراضات التي وجهت إليها.

3-مكونات برامج البحث العلمية:

تتكون برامج البحث من مجموعة من النظريات العلمية المترابطة مشكلة ما يسمى" البنية"، وهي تتضمن جزءا ثابتا مقاوما يسمى النواة الصلبة، وجزءا متغيرا يدعى حزام الأمان أو الحزام الواقي، وهو الذي يحمي النواة الصلبة، ويحوي مجموعة من الفرضيات التي تعمل على تقوية برامج البحث والدفاع عنها. يتضمن برنامج البحث عند لاكاتوس مجموعة من القواعد المنهجية التي توضح لنا مسارات البحث التي يجب أن نتجنبها، والمسارات التي ينبغي أن نسلكها. هذا يذكرنا بالنماذج الإرشادية عند كون. فما هي الوحدات الأساسية لبرنامج بحث، وما هي قواعده المنهجية؟

أ- النواة الصلبة:

يرى لاكاتوس أن لك لبرنامج بحث جوهر صلب يميزه عن غيره هو النواة الصلبة. فالنواة الصلبة هي هوية البرنامج وماهيته وهي قاعدة غير قابلية للتكذيب، محددة بواسطة قرار ميتودولوجي مؤقت لمتبنيها[14]. وهي مجموعة من الفرضيات العامةالتي تشكل الأسس الهامة والمنطلقات الأساسية التي بها ينمو البرنامج البحثي ويتطور[15]، وهي ضرورية في بلورة أي مشروع علمي جديد، ومطلوبة في إحداث أيتحول مفهومي في نمط معرفي قديم. لأن النواة الصلبة هي الأساس المنهجي الذي يسير وفقه أفراد الجماعة العلمية التابعة لهذا البرنامج أو ذاك. وهي تتكون من مفاهيم وقضايا ثابتة لا تقبل نقاشا أو جدالا، فمن صفاتها الأساسية أنها غير قابلة للتنفيذ، مادام أن البرنامج الذي يحملها لازال فعالا ونشطا ويؤدي الدور المنوط به. لأنه إذا طال النقد النواة الصلبة وفندت فسيتلاشى معها البرنامج برمته. وقدم لاكاتوس أمثلة من تاريخ العلم تجسد النواة االصلبة في بعض النظريات العلمية، فمثلاً النواة الصلبة في علم الفلك البطلميه ي أن الأرض ثابتة وباقي الأجرام السماوية الأخرى تدور حولها باعتبارها مركز الكون.

ما يمكن قوله، هو أن النواة الصلبة لا يمكن أن تدحض، ولا يمكن مراجعتها، لأننا إذا حاولنا تغييرها، فسوف نغير البرنامج ككل مثلما فعل كوبرنيك(1473-1543)N.Copernicus الذي فند النواة الصلبة لبرنامج بطليموس(368-283ق م) Ptolemy وقال أن الأرض غير ثابتة وأنما تدور حول الشمس الذي هو مركز الكون. فالنواة الصلبة تشكل جوهر البرنامج الذي به تبنى على أساسه كل الفروض الأخرى. وبما أن النواة الصلبة ثابتة لا تقبل التفنيد، فأية محاولة لتعديلها تمثل خروج عن برنامج البحث ذاته، لذلك عند ظهور الحالات الشاذة التي تعبر عن عدم توافق برنامج البحث مع معطيات الملاحظة لا نوجه النقد إلى النواة الصلبة، لأن ذلك يؤدي إلى هدم البرنامج وإقصائه من الساحة العلمية، وخاصة إذا كان هذا البرنامج فتي وفي طور التكوين ولا نكون قد منحناه الوقت الكافي ليحقق نضجه ويثبت وجوده. وعليه بدلا من هدم النواة الصلبة وتحطيم الفرضيات المشكلة لها، يجب أن نوجه الاهتمام إلى جزء آخر من بنية البرنامج والذي يطلق عليه اسم حزام الأمان[16]. فماذا يعني "لاكاتوس" بحزام الأمان أو الحزام الواقي؟

ب-حزام الأمان (الحزام الواقي):

كل برنامج بحث مجهز بحزام واق يوجد بين النواة الصلبة والظواهر الخارجية،وهو الذي يواجه نار الاختبارات التجريبية.ويتشكل من فرضيات مساعدة هي التي تتحمل حدة الاختبارات، وتتعدل مرارًا من أجل أن تحمي النواة الصلبة من كل التكذيبات التي تهددها وتهدد البرنامج ككل. وأي قصور للمطابقة بين برنامج البحث الوقائع التجريبية ينبغي أن ينسب لا إلى الفرضيات التي تشكل نواته الأصلية، بل إلى حزامه الواقي. هذا الحزام الواقيهو شبكة متشعبة من الفروض المساعدة التي تلتف حول النواة الصلبة من اجل صيانتها وحمايتها.إن ميزة الفروض المساعدة المكونة للحزام الواقي هي القابلية للتفنيد،إذ يحق للباحث تعديلها أو استبدالها كلما اقتضت الحاجة إلى حماية النواة الصلبة وتحصينها ضد التكذيب.وحزام الأمان يتكون من فرضيات مساعدة صريحة تكمل النواة الصلبة، ومن فرضيات ضمنية تزيد من المضمون المعرفي للبرنامج وقوته التفسيرية.

تكمن العبقرية العلمية في نظر لاكاتوس في تجديد الفروض المساعدة المحيطة بالنواة الصلبة لتكون بمنزلة حزام الأمان لها. فهذا الأخير هو الذي يتحمل قسوة الاختبارات

التجريبية التكذيبية، وعليه تجرى مختلف التعديلات والتصويبات، بل حتى قد يستبدل به حزام واقي آخر إذا تطلب الأمر ذلك. وبرنامج البحث يزداد قوة ومتانة وصلابة بفضل هذه التعديلات. أما النواة الصلبة غالبا لا تتغير ولا تتعدل، وإذا نسب الخطأ إليها يتم التخلي عنها وينهار معها البرنامج الذي تمثله. فمهام حزام الأمان هو إبعاد الخطر عنها،لذلك نجده يتحمل أقوى وأعنف الضربات بدلا عنها، ويدافع عنها لضمان استمرار برنامجها. فتجديد حزام الأمان بفروض مساعدة جديدة أمر ضروري لنجاح برنامج بحث، وإذا فشل في أداء دوره وبلغ التفنيد إلى النواة الصلبة، فهذا يعني إخفاق وتقهقر وتلاشي برنامج بحث بلا شك.

مثلا غاليلي(1564-1642)G Galilei قام بتعديل بعض الفرضيات المساعدة في برنامج كوبرنيك عن طريق تعديل مدارات الكواكب التي كانت في البداية مدارات دائرية وجعلها غاليلي اهليلجية، وأعاد تقدير المسافات بين النجوم والأرض، لكن دون المساس بالنواة الصلبة لبرنامج كوبرنيك وهي حركة الأرض[17]. أدى هذا التعديل إلى حماية هذا النسق الكوبرنيكي واستمراره. لكن أي تعديل يمس «النواة الصلبة»، يعني الخروج عن برنامج البحث. وهذا ما لاحظناه مع تيكوبراهي(1546-1601)TychoBrahe حينما تخلى عن النواة الصلبة للبرنامج الكوبرنيكي، عندما اعتبر جميع الكواكب تتحرك إلاّ الأرض وأن الشمس ذاتها تدور حول الأرض الثابتة.

"إن الحالات المناقضة التي تهاجم برامج البحث يمكنها أن تدمر بعض الفرضيات الموجودة في حزام الأمن وتبقى النواة الصلبة سليمة"[18]. تعتبر هذه الأخيرة من العناصر الأساسية الثابتة في برنامج البحث، أما حزام الأمان يتغير بتغير الظواهر التي تطرأ على العالم الخارجي، بهذه الفكرة وفق لاكاتوس بين النزعة الاتصالية والانفصالية في العلم.

إذن الفرضيات التي يتألف منها برنامج بحث ليست في مرتبة واحدة وليست متكافئة،فبعضها ثابتة لا تقبل التغيير تنتمي إلى النواة الصلبة،أخرى عرضة للتعديل نجدها في الحزام الواقي،هذه التعديلات التي تعرفها من حين إلى آخر هي التي تسمح لبرنامج البحث بالتطور. لأن الحزام الواقي يقبل التعديل والتكييف والتطوير وحتى الاستبدال ليصون النواة الصلبة، لكن تعديل الحزام الواقي ليس عشوائيا بل يجري وفق استراتيجية يسميها لاكاتوس الموجه المساعد على الكشف. فما المقصود به؟ وكيف يشتغل داخل برنامج بحث ما؟

ج-الموجه المساعد على الكشف:

إن الموجه لأعمال البرنامج وأبحاثه يسميه لاكاتوس أيضا بـ«الكشافة». وينقسم إلى كشافه سلبية وكشافة إيجابية، فالأول مرتبط بالنواة الصلبة، أما الثاني فهو متعلق بالحزام الواقي. فما الذي نعنيه بالكشافة؟ وكيف يعمل على توجيه البحث بكيفية ايجابية وسلبية؟

يقول لاكاتوس: "إن برنامج البحث يتميز بالمحاولة التجريبية الموجبة بجانب المحاولة التجريبية السالبة"[19]. فهو يقسم الموجّه المساعد على الكشف إلى نوعين: موجه سلبي يحمي النواة الصلبة ويمنعنا من تفنيدها، لذا يوجه الانتقادات ناحية الحزام الواقي. وموجه إيجابي يقوم على مجموعة من القواعد الإرشادية وجملة من الاقتراحات التي تساعد على تطوير الحزام الواقي، كما يزود النواة الصلبة بفروض إضافية تدعمها، وهو الذي يستقبل المشكلات ويوجه الباحثين نحو تنمية برنامجهم لمواجهتها.أي أن كل برنامج بحث يتكون من قواعد منهجية بعضها يوجه إلى طرق البحث التي يجب تجنبها وتتمثل في"المساعد على الكشف السلبي"، وعمله مرتبط بالدرجة الأولى بالنواة الصلبة، ومهامه صيانتها وإبعاد خطر حالات

الشذوذ عنها وإرسالها إلى الحزام الواقي. وقواعد أخرى توجه إلى طرق البحث التي يجب اتباعها وتسمى المساعد على الكشف الإيجابي، ومهامه متعلق بالحزام الواقي وكيفية تدعيمه لحماية النواة الصلبة وبرنامجها. فالكشافة أو المساعد على الكشف هو نظرية في الكشف تبين لنا الكيفية المناسبة لحل المعضلات.لكنما الفرق بين الكشافة السلبية والايجابية؟

أولا- الكشافة السلبية:

الكشافة السلبية لبرنامج بحث ما تعمل على الحفاظ على النواة الصلبة. فالفرضيات الأساسية التي تشكل النواة الصلبة يجب ألا تكذب أو تفند. فالكشافة السلبية هي إقصاء لما يمكن أن يهدم النواة الصلبة، وتعمل على إبعاد التكذيبات عن برنامج البحث وإرسالها إلى حزام الأمان وفرضياته المساعدة. أي أن المشكلات يجب ألا تعترض النواة الصلبة بل الحزام الواقي. فأنجح برنامج بحث هو الذي يتمكن من تجديد حزامه الواقي وذلك بتعديل فرضياته المساعدة أو تغييرها من اجل استيعاب المستجدات العلمية، فيتسع بذلك مضمونه التجريبي فيكون أكثر تقدمًا من منافسيه.فالكشافة السلبية هي التي تساعد برنامج البحث على الحفاظ على فرضياته الأساسية المتضمنة في نواته الصلبة. لأنه إذا أراد باحث ما تعديل هذه الأخيرة فهو مجبر على الخروج من هذا البرنامج والانخراط في آخر.

يقول لاكاتوس: "تتميز جميع برامج البحث العلمية بجوهرها الصلب، والمحاولة التجريبية السلبية للبحث تمنعنا من توجيه التفنيد إلى هذا الجوهر الصلب...لهذا يجب أن نعيد التفنيد إلى الفرضيات المساعدة المكونة لحزام الأمان"[20]. فحزام الأمان هو الذي يجب أن يتحمل حدة صدمة الاختبارات، ويتعدل مرة بعد أخرى حتى يستبدل كلية دون المساس بالنواة الصلبة التي تبقى بمنأى عن كل تغيير. تنجح هذه التعديلات إذا أدت إلى برنامج بحث تقدمي يتمتع بقوة تنبؤية هائلة ويفسر أكبر قدر من الوقائع، وتفشل إذا أفضت إلى برنامج بحث تقهقري حيث يتخلف نموه النظري عن نموه التجريبي. "ولكن إذا توقف البرنامج عن التنبؤ بوقائع جديدة، فيمكن إهمال الجوهر الصلب"[21].

ليبيّن لاكاتوس دور الكشافة السلبية في حماية برامج البحث يعود إلى تاريخ العلوم ويستشهد ببرنامج نيوتن أين حولت الكشافة السلبية جميع التفنيدات الموجهة لقوانين نيوتن في الجاذبية والديناميكا والتي تمثل نواته الصلبة التي لا تفند إلى الفرضيات المساعدة لحزام الأمان[22].فنظرية نيوتنI.Newton(1642-1727)واجهت الكثير من الأمثلة المضادة من بينها انحراف كوكب أورانوس عن مداره مقارنة مع الكواكب الأخرى، والذي فسّره نيوتن بوجود كوكب آخر يعيق حركته، هذا التفسير آنذاك لقي معارضة. لكن أتباع نيوتن حوّلوا بذكاء الشواهد المضادة واحدا بعد الآخر إلى أدلة مؤيدة لنظريتهم،وتم فعلا اكتشاف هذا الكوكب الجديد وهو كوكب نبتون،وحوّلوا كل صعوبة جديدة إلى نصر جديد لبرنامجهم. كان هذا الاكتشاف يعد نجاحا مذهلا لأنه اثبت أن برنامج البحث النيوتوني لا يزال تقدميا وواعدا[23].

ومادام أن وجود الكشافة السلبية في برنامج بحث علمي هو ما يمنعنا من توجيه التفنيد الى النواة الصلبة التي لا يمكنها أن تتغير أو تتعدل، لأنها جوهر البرنامج وماهيته. وبالتالي لا يسمح للتفنيدات أن تتسرب إلى الجوهر الصلب أو يرسل الخطأ إليه، لذلك يوجه مباشرة إلى حزام الأمان.وعليه دور الكشافة السلبية يكمن في الحفاظ على النواة الصلبة لذا تعمل على تحويل كل الصعوبات والمخاطر التي تهددها إلى حزام الأمان .إذا كان هذه هي مهام الكشافة السلبية فماذا عن الكشافة الإيجابية؟

ثانيا-الكشافة الإيجابية:

يقول لاكاتوس: "إن المحاولة الإيجابية [هي]... مجموعة من التلميحات أو الاقتراحات مصوغة جزئيا عن طريق تغيير وتطوير أجزاء قابلة للتفنيد لبرنامج البحث، والطريقة التي يتم بها تعديل وإخفاء معالم حزام الأمان القابل للتفنيد"[24]. فالكشافة الإيجابية تتمثل في السياسة الشاملة أو النظام العام الذي يتبناه فريق من العلماء قصد تحديد طبيعة المشكلات المراد معالجتها وطرق تناولها. وهي تشتمل على مجموعة من التدابير أو الإجراءات عن طرق تعديل بعض عناصر الحزام الواقي القابلة للتفنيد وكيفية تطويرها. لكن إذا تعذر ذلك يتم استبدال الحزام الواقي برمته كونه الجزء القابل للتفنيد في برنامج البحث.

تسعى الكشافة الإيجابية أو الموجه الإيجابي المساعد على الكشف إلى إنقاذ العلماء من كثرة الشواذ عن طريق تطوير تقنيات البحث. وقد أكد لاكاتوس على أهميتها في تطور النظريات العلمية، فهي تمنح الباحثين جملة من التوجيهات والتعليمات التي توجه مسارهم العلمي، وترشدهم على ما يجب أن يفعلوه بغرض المحافظة على برنامج البحث، وتحدد لهم الشروط الضرورية ليحقق هذا البرنامج نموه وتقدمه. فتعديل الحزام الواقي وتكييفه أو استبداله هو من مهام الكشافة الإيجابية التي تعمل على المحافظة على البرنامج القائم وتنميته بابتكار فرضيات جديدة تدعم حزام الأمان وتقويه لحماية النواة الصلبة.

إن الكشافة الإيجابية استراتيجية تعمل على إنتاج وإعادة إنتاج الوقائع وزيادة القدرة التنبؤية. إنها تتميز بقوتها على دفع برامج البحث إلى الأمام، على الرغم من الصعوبات المستمرة التي تعترضها. فهناك من الظواهر لم يجد لها نيوتن تفسيرًا رغم ذلك دامت نظريته قرنين من الزمان. فالتأييدات أهم من التفنيدات، كونها تجعل البرنامج يستمر في طريقه على الرغم من بعض الحالات المستعصية[25].إذا كان الدور الأساسي الذي تلعبه الكشافة السلبية هو إقصاء الشذوذ الذي يتحدى النواة الصلبة. فإن الكشافة الإيجابية ترشد العلماء إلى ما ينبغي أن يتجنبوه للإبقاء على برنامج البحث بالمحافظة على نواته الصلبة. بينما إذا طرأ تغيير فهو يصيب الحزام الواقي، وذلك بتعديل بعض فروضه المساعدة أو بتعويضه بحزام واق آخر. أي أن المحاولة السلبية تعمل على إبعاد الشذوذ قدر الإمكان عن الجوهر الصلب، أما الكشافة الايجابية فتهتم بمواجهة الشذوذ بالبحث عن آليات جديدة تسمح لبرنامج البحث القائم باستيعاب المستجدات والتأقلم مع الوضع العلمي الجديد. ومادامت الحالات الشاذة هي قدر كل برامج البحث فإن الكشافة الايجابية تفرض على الباحث المنظر عدم الاهتمام المفرط بالشذوذ وخاصة إذا كان برنامج البحث في طور التكوين.

يقول لاكاتوس: "نادرون هم العلماء الملتزمون ببرنامج بحث معين يولون اهتماما للحالات المناقضة"[26]. فالكشافة الايجابية للبرنامج تنقذ العالم من الحيرة عندما يكون محيطا بحالات الشذوذ، فتجعل اهتمامه منصبا على تطوير أبحاثه بالاسترشاد بالتعليمات التي توجد في الموجه الايجابي لبرنامجه،فيتجاهل هذه الأمثلة المضادة. يوصي لاكاتوس الباحثين ويدعوهم إلى عدم الانسياق كثيرا إلى الملاحظة التجريبية العارضة، لأنه قد يتعرض إلى خيبة أمل من جرّاء ما تكشف عنه من قصور المطابقة مع النظرية. لذا على العالم السير وفق ما ترشده إليه الكشافة الإيجابية في سعيه الى تنمية برنامجه. لكن إذا كانت هذه الشواهد المناقضة تتكرر وتعود إلى الواجهة باستمرار فيجب اخذ التدابير اللازمة لمواجهتها وعدم الاستسلام لليأس والإحباط. كان نيوتن نفسه يحتقر أولئك الذين يتعثرون في أول صعوبة تواجههم ولا يمتلكون الإصرار على تنمية برامجهم. فالنجاحات الكثيرة التي حققها تعزى إلى التعديلات التي أدخلها على برنامجه بالاستعانة بالكشافة الايجابية، والتي بفضلها قضى على معظم

المعضلات التي كانت تواجه نسقه. كما أدت هذه الإضافات والتعديلات إلى تنوعات في النموذج النيوتوني مما ساهمت في توسيع المحتوى المعرفي لبرنامجه[27].

إن الكشافة الإيجابية هي أكثر مرونة بوجه عام من الكشافة السالبة، هذه المرونة تظهر جليا حسب لاكاتوس عندما يبدأ برنامج البحث في التراجع والتقهقر، حيث أنكشفا ابتكاريا صغيرا بواسطة المحاولة التجريبية للموجه الايجابي قد يدفعه دفعا قويا إلى الأمام.[28] فالكشافة الايجابية لبرنامج البحث تزود الباحث بالتوجيهات المناسبة وتفتح له المجال أمام الكشف والإبداع. عكس الكشافة السالبة التي تكبله وتجعله حارسا مدرعا يتلقى السهام والرماح التي قد تفتك بالنواة الصلبة. فالكشافة السالبة أشبه بخط الدفاع في فريق كرة القدم والذي غايته حماية المرمى من الخصوم،أما الكشافة الايجابية فتشبه خط الهجوم الذي يسعى إلى تحقيق الفوز والتقدم لفريقه.

إن برنامج البحث حسب لاكاتوس هو بنية مؤلفة من مجموعة من المحددات والموجهات والمتمثلة أولا في الكشافة السلبية التي ترشد العلماء على ما ينبغي أن يتفادوه للحفاظ على النواة الصلبة وثانيا في الكشافة الايجابية التي تدلهم على ما يجب أن يتبعوه من اجل تحقيق النمو والتقدم لبرنامج بحثهم.وتحقيق هذين الهدفين مرتبط بحزام الأمان الذي يجب أن يتعدل أو يتغير كلما استدعت الضرورة إلى ذلك. وهذا يعني أن كل برنامج بحث له مسيرته ومصيره، فهو يجابه العالم الخارجي بظواهره المختلفة وفي الآن ذاته ينافس برامج بحث أخرى،فقد ينتصر أو ينهزم. لأن تقدم العلم في نظر لاكاتوس "يجب أن تكون تنافسا بين برامج البحث"[29]، أي يخضع لمبدأ التنافس المفتوح وليس لمبدأ التعاقب بين النماذج الإرشادية مثلما يدعي توماس كون. إن إعادة صياغة تقدم العلم على أساس التنافس يعطي صورة جديدة عن العلم وتاريخه، صورة تختلف في جميع جوانبها عن نظرة كون التي ترى في نمو العلم تعاقبا لنظريات تتخللها أحيانا انقلابات مفاجئة، ونظرة بوبر التي رفعت شعار "الثورة الدائمة". فكيف يفسر لاكاتوس تطور العلم من خلال التنافسية المفتوحة بين برامج الأبحاث العلمية؟ ومتى ينتصر برنامج على آخر؟ وكيف يأخذ برنامج بحث موقعه في تاريخ العلم؟

4-التنافسية المفتوحة بين برامج الأبحاث العلمية ومآلها بين التقدم والتفسخ:

يرى لاكاتوس أن أهمية برنامج بحث ما تتأتى من قوة بنيته المفاهيمية وثراء محتواه المعرفي، مما يدعم قوته الكشفية وقدرته التوجيهية، سواء باكتشاف الحجج المؤيدة له وهي مهام الكشافة الإيجابية أو بإقصائه لحالات الشذوذ حتى يواصل البرنامج مسيرته وهو وظيفة الكشافة السالبة. إن لاكاتوس لا تهمه الحالات السالبة التي تعترض كل برنامج بحث، لأن وجودها لا يستدعي بالضرورة دحض البرنامج وهجره، بقدر ما يهمه وجود الحالات الموجبة التي تدعم البرنامج وتؤيد تنبؤاته، لأن هذا يعني أن المعرفة فينمو وتزايد. فمنهجية برامج الأبحاث اللاكاتوسية لا تولي اهتماما كبيرا للتكذيب مثل كارل بوبر[30]، ويوضح ذلك بقوله: "ليست التناقضات التي تثير القلق في النفس...او هي التي تحدد أي المشاكل يمكن للعلماء أن يختاروها للعمل بواقعية في برامج البحث ...[بل] تستبعد التناقضات وتوضع جانبا على أمل أنها ستتحول إلى تعزيزات للبرنامج في الوقت المناسب"[31]، لذا يرفض لاكاتوس فكرة التخلي عن النظرية بشكل سريع لمجرد ظهور مفندات لها، لأن تاريخ العلم يزخر بشواهد علمية تؤكد أن الكثير من النظريات العلمية قد ولد ونشأ وتطور في محيط مليء بحالات الشذوذ. فلا وجود لنظرية تنسجم مع كل الوقائع دون أن يعترض سيرها بعض

العثرات. واغلب النظريات قد نجحت في تجاوز الحالات التي تناقضها وحولتها من معيقات إلى عوامل تقدم،وتمكنت من استيعابها بعد تعديل بعض قواعد برنامجها.أي أن لاكاتوس يدعو إلى نوع من الوثوقية تجاه برنامج البحث.

يرى لاكاتوس أن كل برنامج بحث مسموح له ببعض الهزائم، وحتى يعود إلى المنافسة يحتاج إلى إثبات صحة تنبؤاته. وإذا كانت هذه العودة دون الزيادة في محتواه المعرفي وقوته التنبؤية، فإن الحرب ستكون خاسرة. ولكن البرنامج المهزوم بإمكانه المقاومة والعودة إلى الواجهة إذا كان يشرف عليه " علماء ذوي خيال وموهبة. كما يمكن للمدافعين عن البرنامج المهزوم أن يقدموا تفسيرات ذكية بغرض الإقلال من البرنامج المنتصر"[32]. إذ يستمر برنامج ما في الممارسة العلمية إذا كان قادرا على تحقيق انتصارات جديدة وذلك بصياغة فروض مساعدة تعزز قوته التفسيرية. أما إذا كان إضافة هذه الفروض إلى الحزام الواقي يقلل من قدرة البرنامج على استنباط تنبؤات مستقبلية، فيمكن القول هنا إن هذا البرنامج البحثي في تراجع. فالعلم حسب لاكاتوس ينمو بشكل عقلاني عبر برامج البحث التي تزيح بعضها بعضا، والبرنامج الأكثر استيعابا للوضع العلمي الجديد وأكثر قدرة على التنبؤ هو الذي يظفر بالانتصار، إن كان هذا البرنامج الجديد سيستغرق وقتا طويلا ليفوز بولاء المجتمع العلمي.

كيف يقود تنافس برامج البحث العلمية إلى استبعاد بعض البرامج عن الساحة العلمية؟ وهل يوجد سبب موضوعي لهذا الاستبعاد؟ يكون هذا السبب موضوعيا في نظر لاكاتوس إذا كان برنامج البحث المنتصر يفسر ما نجح فيه منافسيه ويضيف إليه، فيحل محله بفضل قوة محاولته التجريبية وكشافته الايجابية"[33]. وقوة محاولته التجريبية تكمن في الطريقة التي يؤول بها الوقائع، فتفسيراته عليها أن تتضمن فروضا جديدة غير معروفة، ولكن جدة الفرض ترى غالبا بعد فترة طويلة، لأن برنامج البحث الجديد الذي دخل حديثا في المنافسة يمكن أن يأخذ وقتا طويلا جدا ليثبت جدارته ويحوز على تأييد المجتمع العلمي.

يميز لاكاتوس بين البرامج التقدمية القوية والبرامج المتفسخة الراكدة. أي أن كل برنامج بحث إما أن يكون متقدما وإما أن يكون متفسخا، بحيث "يكون برنامج بحث تقدميا إذا كان كل تعديل فيه يؤدي إلى تنبؤات جديدة غير منتظرة"[34] يمكن إثبات صحتها تجريبيا، فتعزز برنامج البحث وتزيد من محتواه المعرفي وقدرته الكشفية. ويكون برنامج بحث متدهورا أو متفسخا إذا فشلت تنبؤاته المستقبلية في الإحاطة بالوقائع الموجودة. فنقطة الفصل الحاسمة بين برامج البحث هي القدرة على التنبؤ. ينقلنا ذلك إلى فكرة مهمة تتعلق بالمشكلة الأساسية في فلسفة العلم في نظر لاكاتوس وهي مشكلة التمييز بين العلم واللاعلم، ويرى أن برنامج البحث يبدأ يافعا محملًا بالعديد من التنبؤات الواضحة لكنه مع مرور الوقت قد يتراجع ليتوقف عن إعطاء توقعات جديدة، والبرنامج الذي يتوقف عن التنبؤ لم يعد علميًا ويصنف في اللاعلم.

إن برنامج البحث الذي سينتصر حسب لاكاتوس هو الذي يمتلك القدرة المستمرة على وضع تنبؤات مستقبلية يمكن إثباتها بالتجربة أو الرصد. فإذا كان برنامج البحث خصبا قادرا على وضع تنبؤات جديدة فهو متقدم، أما إذا كان وضع الفروض الإضافية للحزام الواقي يقلل من قدرة البرنامج على وضع تنبؤات مستقبلية واضحة، فيمكن القول هنا أن البرنامج البحثي متراجع وفي هذه الحالة يتجهز للرحيل ويحل مكانه برنامج بحث آخر.

مثلا البرنامج النيوتوني لم يعد تقدميا برغم مائتي عام من النجاح المتوالي وذلك حين فشلت تنبؤاته في تفسير ظاهرة شذوذ كوكب عطارد عن مداره، حيث كذبت الملاحظات الفلكية فرضه عن وجود كوكب جديد يعيق حركة عطارد، فأصبح برنامجا متدهورا، فحل محله برنامج آخر هو برنامج انشتاين الذي تمكن بنظريته في "مجالات الجاذبية "من تفسير سلوك عطارد، فأحرز بذلك نجاحا مذهلا[35]. هذا الانتقال من برنامج متفسخ إلى برنامج متقدم يمثل ثورة علمية في نظر لاكاتوس. وهذا ما حدث أيضا مع الثورة الكوبرنيكية حين أخذ البرنامج الكوبرنيكي مكان النسق الأرسطي بعدما تراجع هذا الأخير عن وضع تنبؤات جديدة واضحة.

يعتبر لاكاتوس الإنجازات العلمية الكبرى ليست سوى برامج بحث يمكن تقييمها بحسب درجات التقدم والتفسخ، حيث تنتج عن الثورات العلمية برامج بحث أكثر تقدما تحل محل برامج بالية استنفذت مقتضياتها. ويرى أن الانتقال من برنامج بحث لآخر ليس تحولا جشطالتيا لا علاقة له بالمنطق مثلما كان يتصور كون. ويؤكد مع بوبر على أن العلم ينمو بشكل عقلاني عبر برامج البحث المتنافسة التي تزيح بعضها بعضا، فالتحولات الثورية في نظره عقلانية ومنطقية.يؤكد لاكاتوس هنا أن البرامج التقدمية تُفضل عقلانيا على البرامج المتراجعة، لكن البرنامج لا يُزاح فور أن يبدأ بالتراجع مثلما يدّعي بوبر لأنه قد يتعافى بعملية صقل أو تعديل. كذلك يقول –على عكس كون- إنه يمكن لعدد من برامج البحث المتنافسة أن تتواجد معا في نفس الفترة دون ينفي أحدهما الآخر، والدليل على ذلك تزامن مدرستين معاصرتين فسرتا الظاهرة الضوئية بطرق مختلفة، وهما المدرسة الذرية والمدرسة الطاقوية.

هذه المقارنة بين البرامج المتنافسة وتقييمها جعلت لاكاتوس يضع معايير تحدد مدى تقدم أو ركود برنامج ما، حيث يعتبر أن برنامجا ما متقدم إذا كان نموه النظري متقدمًا عن نموه التجريبي ومحتفظ بقدرته على التنبؤ. ويكون راكدًا متفسخا إذا تخلف نموه النظري عن نموه التجريبي وبالتالي عليه أن يفسح المجال لبرنامج أفضل منه ليقود الممارسة العلمية. وهذا التنافس المتواصل بين برامج البحث هو الذي يدفع عجلة العلم دوما الى الأمام. إنالتقدم الذي يحرزه العلم في نظر لاكاتوس لا يكون إلاّ من خلال التنافس المفتوح بين البرامج المختلفة، ويعتبر ميتديولوجية برامج الأبحاث العلمية أحسن أداة لفهم ميكانيزمات إنتاج المعرفة العلمية.

أثناء هذا التنافس الذي يعبر عن حرب خفية بين برامج البحث يتطور برنامج معين ويقوى حين يتراجع منافسه ويتوقف عن العطاء. يرى لاكاتوس أنه من الخطأ أن نعتبر برنامج بحث عقيدة راسخة لا تتغير، ونواصل الاستمرار عليه وقد استهلكت قوته التجريبية. كما لا يجب أن يقبل أعضاء المجتمع العلمي برنامجا جديدا قبل أن يتأكدوا أن البرنامج القديم قد وصل إلى نقطة الانهيار[36]. لأن الالتزام ببرنامج واحد يعني تكبيل العلماء ودفعهم إلى السكون والجمود. بينما فتح التنافس بين البرامج العلمية يفسح المجال للإبداع والابتكار العلمي، وبالتالي نمو المعرفة وتقدمها، لأن التمسك الأعمى بنظرية استنفذت مقتضياتها ليس فضيلة علمية وإنما هو جريمة فكرية، لأنها تؤدي الى عقم العقل وشلل الإبداع.

رغم أن التمسك ببرنامج بحث والدفاع عنه باستماتة ليس عيبا بل هو أمر مشروع في نظر لاكاتوس، لأنه من الصعوبة الحكم بأفول برنامج بحث ما أو القول بتفسخه بمجرد مواجهته لشذوذ في صورة أمثلة سالبة لا تتفق مع مضامينه، ومن ثمة الاستعجال بتكذيبه ورفضه

مثلما تنص التكذيبية البوبرية. فلو اتبعنا مبدأ التكذيب البوبري وأبعدنا ميكانيزم حل المشكلات المساعدة على الكشف لتوقفت العديد من النظريات لحظة ولادتها بسبب وجود شواذ مكذبة لها.لأنه لا وجود لنظرية كاملة منزهة من النقائص، فالأمثلة المضادة وحالات الشذوذ هي أمور محايثة للنشاط العلمي، فبدونهما تتوقف حركية العلم، ورفض وجودها يعني وأد كل برامج الأبحاث العلمية قبل أن نمنحها فرصة لتحقق نجاحها.

يقول لاكاتوس: "إن النقد البوبري سلبي"[37] لأنه دحض وهدم للنظريات العلمية. فأراد أن يخفض من حدة هذا النقد، لهذا رأى أنه عندما يتعلق الأمر بنقد برامج جديدة يجب أن ننظر إليها على أنها في طور التكوين ولم تحقق نضجها بعد، بالتالي نتسامح معها، لأننا لو أقصيناها لظهور حالة لا تتوافق معها، فان هذا حكم بموتها، وهذا يعيق نمو المعارف العلمية. نحن في العلم "نحتاج إلى نقد بناء وإيجابي"[38]يسمح للبرامج المتنافسة من تحقيق نضجها ونجاحها والاستمرار في مسيرتها. هذا النوع من النقد يمكنه التمييز بين البرامج القوية والضعيفة، إذ "يحل برنامج بحث محل آخر عندما يتجاوز منافسه في محتوى الحقيقة"[39]، ويكون برنامج بحث أفضل من منافسه إذا كان يكتسي طابعا تقدميا، وهذا يتوقف على درجة تماسكه، وعلى عدد التنبؤات التي يؤدي إليها. هذا النقد البناء يؤدي إلى البناء العقلاني للمعرفة العلمية ويحفظ لها موضوعيتها.

إن النقد الذي يتحدث عنه لاكاتوس يختلف عن النقد البوبري، فلا يجب أن يتوجه هذا النقد إلى البرنامج قصد إقصائه وهدمه، بل هو عمل بناء من اجل إحيائه ودعمه ليتجاوز العثرات ومختلف التناقضات، بإجراء تعديل أو تغيير حزام أمانه،لأن هذا الأخير يتميز بنوع من المرونة، مما يجعله قابل للتعديل مرارا، وإذا باءت جميع محاولات التعديل بالفشل سيتم تغييره بحزام واق آخر وذلك باستحداث فرضيات مساعدة جديدة تعطي دفعا قويا لبرنامج البحث وتحافظ على نواته الصلبة.

5- نهاية العقلانية العاجلة:

يشاطر لاكاتوس توماس كون في بعض الانتقادات التي وجهها لكارل بوبر كمعارضته للنقد الحاد والتجارب الحاسمة التي تسعى إلى هدم العلم. فهو أيضا يرفض فكرة إقصاء برامج البحث لمجرد ظهور حالات تكذبها، ويؤكد أن النقد لا يلغي ولا يجب أن يلغي النظريات العلمية بتلك الطريقة الحادة والمتطرفة التي حددها بوبر.

تعمل التجارب الحاسمة وفق الطريقة البوبرية على هدم النظريات العلمية وخاصة الفتية منها، مما يؤدي إلى وأد الكثير من النظريات في مهدها. ومن وجهة نظر لاكاتوس هذه العقلانية القائمة على التجارب الحاسمة لا تمثل سوى صورة لعقلانية عاجلة لذا يطلب في ميتودولوجية برامج الأبحاث العلمية عدم إقصاء البرامج لمجرد ظهور مفندات لها، بل ينبغي منحها فرصة البقاء والاستمرار في المنافسة عوض استبعادها. فلاكاتوس يؤكد أن تقدم العلم يخضع لعقلانية بطيئة هادئة، وهي على عكس مما يتصوره بوبر وغيره من التكذيبيين، لأن عقلانيتهم العاجلة تفشل في قراءة أحداث العلم.فبنظرة فاحصة ودراسة متأنية لا تتسم بالهرولة يتبين لنا أن التكذيبية البوبرية لا تحيط بالاستراتيجية الفعلية لتقدم العلم. إذ لا يوجد هناك ما يمكن أن نسميه "عقلانية آنية أو لحظية"، أي لا نستطيع تحديد خط سير برامج البحث بشكل آني، ما يعني أنه لا يمكننا تقييم تقدم برنامج بحث ما بنظرة آنية عاجلة.

إن التجارب الحاسمة لا أهمية لها أمام عبقرية العلماء ومهارتهم حسب لاكاتوس، لأن التجربة الحاسمة تبحث عن حالات الشذوذ والشواهد المناقضة بعد أن يدب الضعف في

برنامج البحث بمدة طويلة، وبعد أن يكون قد هزم من قبل برنامج آخر. أن الميتودولوجية اللاكاتوسية ترى انه لا وجود لملاحظة تجريبية أو تجربة حاسمة ترخص للعالم دحض النظرية دفعة واحدة، فأية نظرية يمكن الدفاع عنها لزمن طويل حتى ولو كانت كاذبة. فبرنامج ما يتفوق بعد الانهيار التام لبرنامج آخر والذي لا يستغرق مدة وجيزة. بمعنى أنه حتى وإن سلمنا بوجود تجارب حاسمة فإن آثارها لا تستوعب إلاّ بعد عقود من الزمن[40].

حتى نطلق لفظ "تجربة حاسمة"على اختبار فذلك لا يكون إلاّ إذا أمكنه أن يعطينا أدلة كثيرة معززة للبرنامج الجديد وشواهد مقنعة على إخفاق البرنامج القديم. وليس بوسع التجارب الحاسمة أن تكذب نظرية أو حتى أن تمنحها درجة عالية من التعزيز في نظر لاكاتوس. واعتمد على تاريخ العلم ليبرر موقفه، حيث عاد الى المثال الذي كان بوبر يردده كثيرا: وهو شذوذ كوكب أورانوس عن مساره والذي فسره نيوتن بوجود كوكب آخر غير مكتشف يعيق حركته. وهذا الكوكب الجديد تمكن العلماء من رصده وهو كوكب نبتون. اعتبر بوبر هذا الاكتشاف نصرا وتعزيزا قويا لنظرية نيوتن، لأن في منظوره هذه النظرية قد تعرضت لاختبار حاسم وخرجت منه منتصرة. غير أن لاكاتوس ينكر بصريح العبارة وجود اختبارات حاسمة بالمعنى البوبري، إذ يقلب المثال السابق رأسا على عقب حتى يبين هيف هذه التجارب وزيفها، حيث تساءل ماذا كان يمكن أن يحدث لو أن العلماء لم يجدوا كوكب نبتون. هل سيكذب البرنامج النيوتوني برمته؟ بالطبع "لا". لأن الفشل سيعزي إلى أسباب كثيرة غير كذب نسق نيوتن، وخاصة أن قوانينه قد حققت نجاحات باهرة في مجالات عدّة.فالتجارب الحاسمة حسب ما يعتقده لاكاتوس لا يمكنها أن تقصي برنامج بحث دفعة واحدة.وبالتالي لا تمثل عاملا أساسيا للحسم بين النظريات المتنافسة،لذا اختبارات بوبر الفاصلة ما هي إلا عنوان لتكذيبية عاجلة لا تلم بالآلية الحقيقية لتقدم العلم.

إذا ما اضطررنا للتسليم بالتجارب الحاسمة فعلينا أن نضع في الحسبان أنها متوقفة على جودة برامج البحث،لأن درجة قوتها عرضة للتأرجح، ولاسيما أن كل برنامج له من الحجج ما يفند غيره. يقول لاكاتوس في هذا القبيل:"لا توجد تجارب حاسمة بالمعنى الذي يجعل منها تحدث انقلابا... في برنامج البحث"[41]. وليس كل تجربة تكذب برنامجا ما تؤدي إلى إلغائه. تكون التجربة حاسمة إذا قدمت حججا تدحض البرنامج القديم وتثبت صحة البرنامج الجديد، لكن إذا تمكن أحد أعضاء البرنامج القديم من إثبات زيف هذه التجربة من داخل هذا البرنامج ذاته، فان اسم تجربة حاسمة يتلاشى ويستعيد البرنامج القديم مكانته. وهذا يعنى هذا أن مفهوم التجربة الحاسمة مرن ومطاطي،فمن الصعب أن نحدد ما هي التجربة الحاسمة التي نستعين بها في المفاضلة بين النظريات العلمية[42]، وكان كون محقا حسب لاكاتوس في بعض الاعتراضات التي قدمها لبوبر وخاصة في إصراره على صلابة بعض النظريات العلمية ومقاومتها للتجارب الحاسمة. وبذلك تكون ميتودولوجية برامج الأبحاث العلمية للاكاتوس قد وضعت حدا للتجارب القاسية التي تعمل على إقصاء النظرية لمجرد ظهور مفند واحد لها، وأفضت إلى نهاية العقلانية العاجلة لتحل محلها العقلانية المتأنية.

6- تاريخ العلم عندلاكاتوس:

كانت المقولة المشهورة للاكاتوس "فلسفة العلم من دون تاريخه خواء وتاريخ العلم من دون فلسفته عماء". وبهذا حوّر مقولة كانط: "إن المدركات الحسية من دون تصورات عقلية عماء، والتصورات العقلية من دون مدركات حسية خواء"، وكأن وقائع تاريخ العلم مجرد مدركات عمياء ونظريات فلسفة العلم هي مجرد أنساق خاوية. فلا قيمة لأحدهما من دون

الآخر، والصلة بينهما وثيقة.وعليه ينضم لاكاتوس إلى ذلك الاتجاه الذي يأخذ بالوعي التاريخي مأخذا جاداً، إذ جعل منه نبراسا لمشروعه ميتودولوجية برامج البحث العلمية،حيث ركز في تحليلاته على وضع العلم بين فلسفته وتاريخه،لإيمانه أن فصله عنهما يؤدي إلى فجوة فكرية من العسير سدّها، وهو الخطأ الذي وقع فيه الوضعيون المناطقة. لذا سعى لاكاتوس إلى إعادة بناء المعرفة العلمية بناء عقلانيا عن طريق الربط بين تاريخها وفلسفتها، وهو ما لم تعمل على تحقيقه فلسفات العلم السابقة.

إن ميتودولوجية لاكاتوس تعتمد كثيرا على تاريخ العلم، لأنه هو الذي يمكنها من فهم طبيعة برامج البحث وكيفية تقدمها أو تفسخها.والتاريخ الحقيقي هو الذي يكشف عن تلك الحرب الخفية بين البرامج المتنافسة، لأن الالتفات إلى ماضي العلم يعيننا على تحديد العوامل المتحكمة في إنتاج المعرفة العلمية. أي أن دراسة الظاهرة العلمية حسب لاكاتوس تستدعي استحضار البحث التاريخي، فالباحث الذي يسير وفق منطق ميتودولوجية برامج البحث عليه أن يتمتع بحس تاريخي نقدي، لأن ووظيفته هي إعادة البناء العقلاني لأحداث العلم عبر امتدادها التاريخي.

إن لاكاتوس يتحدث عن ميتودولوجية تاريخية لبرامج البحث العلمية ترسم الحدود بين تاريخ داخلي يحدد منطق الكشف العلمي والنمط العقلاني لنمو المعارف العلمية، وتاريخ خارجي يتناول العوامل التي تؤطر الظاهرة العلمية وإن كانت لا تدخل مباشرة في محتوى العلم ولكن لها تأثير عليه. فماذا يقصد لاكاتوس بهذين الصنفين من التاريخ؟

أولا: التاريخ الخارجي.

إن الأحداث العلمية تحيط بها مجموعة من العوامل الخارجية مثل العوامل الاقتصادية، الاجتماعية، السيكولوجية. وهي عوامل تساعد على فهم خلفية الاكتشافات العلمية والأسباب الخفية لتقدم برامج بحث وتقهقر أخرى.فمثلا كيف أن معارضة الكنيسة لنظرية كوبرنيك قد ساهم في تخلف علم الفلك قرونا من الزمان، وكيف أن محاكم التفتيش قد أدت إلى تعطيل تقدم المعرفة عندما كبلت العقل الأوروبي وحرية الفكر. فالتاريخ الخارجي يعنى بتحديد الظروف الاجتماعية والسياسية والاقتصادية التي تؤثر على نشاط العلماء،وهو ما يسميه لاكاتوس بالتاريخ السوسيو- سيكولوجي للعلم أو ما يسمى بأدبيات العصر "سوسيولوجيا العلم". ومهامه هو تحديد الشروط السيكولوجية والاجتماعية الضرورية لجعل التقدم العلمي ممكنا.

ثانيا: التاريخ الداخلي.

هو التاريخ الذي يهتم بمفاهيم العلم ونظرياته وفروضه وإجراءاته المنهجية في البرهنة والتجريب. أي هو بمثابة القراءة الداخلية للعناصر المكونة لبرامج البحث، ودوره هو التحليل المنطقي لأحداث العلم.هذا التاريخ يتصف بالصرامة والموضوعية ويهدف إلى إعادة البناء العقلاني للمعارف العلمية. وهو نشاط ابستيمولوجي وثيق الصلة بفلسفة العلم، لأن فلسفة العلم هي التي تحدد المنهج المناسب الذي يساعد المؤرخ على إعادة بناء تاريخ العلم بشكل عقلاني يضمن للعلم نموه وموضوعيته.

إن التاريخ الداخلي هو تاريخ نظرية ملفوظة في عبارات، وبذلك هو ليس تاريخ الأفكار والمفاهيم، وإنما تاريخ المناقشات النقدية المحايثة للتنافس المفتوح بين برامج البحث. فهو تاريخ يتناول بالتحليل بنية برامج البحث المشكّلة من عناصر متفاوتة الأهمية لأن هناك فارق بين النواة الصلبة والحزام الواقي أو المساعد على الكشف السلبي والإيجابي. هذا التاريخ

يبحث عن الأسباب الموضوعية لتفسخ برنامج بحث، ويحدد موقع الخلل هل في نواته الصلبة أم في حزامه الواقي أو إحدى فرضياته المساعدة.

إذن يميز لاكاتوس بين تاريخين للعلم، تاريخ داخلي يتعلق بالشروط الضرورية لنشأة العلم، وخارجي يتعلق بالظروف الخارجية التي تؤثر في نشأة العلم وتطوره. وتستند العقلانية العلمية في نظره على التاريخين معا، وإن كان يعطي القيادة للتاريخ الداخلي ويرفض التحليلات التاريخية التي لا تتلاءم مع الممارسة الفعلية للعلم. فالأولوية للتاريخ الداخلي الذي هو التاريخ الأصيل، بينما التاريخ الخارجي هو تاريخ ثانوي (فرعي) وهو في مرتبة أدنى كونه لا يعبر عن طبيعة العلم وآلية تقدمه، ولا يحيط بما يجري على مستوى بنيته الداخلية، لذا فهو ثانوي بالمقارنة مع الأول[43]. لأن التاريخ الخارجي هو تاريخ سوسيو- سيكولوجي يتناول بالبحث عوامل ترتبط بالذات العارفة لا موضوع المعرفة لهذا يظل ثانويا، ولا يمكن لبرامج البحث أن يتطور بالارتكاز عليه بمفرده.

ولكن من أجل نظرة متكاملة إلى برامج البحث لابد من التاريخ الخارجي إلى جانب التاريخ الداخلي. فإذا كان هذا الأخير يهتم بالتفسير العقلاني للأحداث العلمية وبجميع جوانبها الابستيمولوجية، فإن التاريخ الخارجي يزودنا بالأسباب الخفية لتفسخ برامج بحث وتقدم أخرى، وعوامل تسارعها أو تباطئها، ونتائج انتصاراتها وانهياراتها. لذا على العلماء أن يدركوا أفق التاريخ الخارجي للعلم، ولا يتجاهلون أن نظرياتهم أتت في سياق نظريات أخرى سابقة، كانت تمثل يوما معالم بارزة في تاريخ الحضارة والعلم[44].

نجد لاكاتوس يعارض كون السبّاق إلى رفع لواء سوسيولوجيا العلم[45] لأن تركيزه انصب على أهمية العوامل الخارجية في تحليل الظاهرة العلمية وأهمل عناصر جوهرية تدخل في بنية العلم، ويجد في فلسفته تراجع للعقلانية الضرورية لقيام المعرفة العلمية، وعارض فكرة اللاقياسية التي نادى بها كون لأنها تحيل إلى النسبانية ووصفها بالتلوث الفكري لكونها تؤدي إلى استفحال الذاتية التي تتناقض مع الموضوعية التي تمثل روح العلم[46]. وهنا يظهر بوضوح تأثر لاكاتوس ببوبر. اذيسلّم مع بوبر أن التقدم في العلم أمر حاصل ومطرد لا مجال لإنكاره. ويقول في هذا الصدد: "وتاريخ العلم كان ويجب أن يكون تاريخ برامج بحث متنافسة... وليس تتابعا لفترات من العلم السوي [العادي] كما يعتقد كون. فكلما كانت المنافسة قوية كلما كان ذلك أفضل لتقدم المعارف العلمية"[47].

خاتمة:

رغم أن نظرية لاكاتوس هي رؤية جديدة داخل ما يسمى بالاتجاه اللاوضعاني الذي شيّده بوبر وكون وبعض الابستيمولوجيين المعاصرين. إلا أن لاكاتوس سعى إلى معالجة إشكالية تقدم المعرفة العلمية من منظور آخر، حيث بحث عن مواطن قصور النموذج الكوني والتكذيبية البوبرية فتجاوزهما بمشروعه "ميتودولوجتة برامج الأبحاث العلمية" التي أضحت من المقاربات الابستيمولوجية التي تحمل فهما جديدا عن العلم وتاريخه في النصف الثاني من القرن العشرين. رغم أن لاكاتوس لا يتمتع بشهرة عالية مثل كون أو بوبر، لكن العديد من المفكرين المعاصرين ممن كانوا على دراية بأعماله رأوا أنه قد اقترب من العلم أكثر من أي فيلسوف علم آخر قبله، وكانت مقاربته أكثر صوابا من وجهة نظر بوبر وأكثر عقلانية من نظرية توماس كون. لأنه تجنب تطرف بوبر " التكذيب عند أول وهلة". وتجنب أيضا مفارقة كون الخاصة بالنماذج غير القابلة للقياس المتكافئ واستحالة المفاضلة العقلانية بينها وكل ما انجر عن فكرة اللاقياسية من ذاتية ونسبانية وانعدام الموضوعية.أضف إلى

ذلك ما ساهمت به "ميتودولوجية برامج البحث" من استبصارات جديدة ألقت الضوء على بنية العلم وأبرزت العوامل المتحكمة في نموه، إذ أدخل مفاهيم جديدة إلى أدبيات فلسفة العلم المعاصر: كالنواة الصلبة وحزام الأمان والمساعد على الكشف الإيجابي والسلبي والتي هي مفاهيم قاعدية في نظريته. كما كانت ميتودولوجيته قائمة على التنافسية المفتوحة بين برامج الأبحاث المتعددة، مما جعلها تواكب جميع البرامج بإيجابيتها وسلبياتها، بنجاحاتها وإخفاقاتها، وقادرة على مسايرة كل التطورات والمستجدات. وإقرار لاكاتوس بالتعددية والتنافس المفتوح يعد انفتاحا على الحوار والمناقشة النقدية.

وقد حاولنا في هذه الدراسة الإشارة إلى الأفكار الرئيسة في نظرية هذا الفيلسوف الذي لا نغلو إن وصفناه بالموسوعي، كونه حاول الإلمام بجميع جوانب الظاهرة العلمية من خلال "ميتودولوجية برامج الأبحاث العلمية" التي أرادها أن تكون مرشدا يهتدي به جميع المشتغلون بالعلم، وحقا قد خلفت بصمتها في الفكر العلمي. فكانت ميتودولوجية متميزة قادت إلى صورة جديدة عن العلم وتاريخه، ولا نبالغ إذا قلنا انها تمثل قمة استحضار الوعي التاريخي وخاصة بعد الربط بين تاريخ العلم وفلسفته. كان اهتمامنا بأفكار لاكاتوس لما وجدنا فيها من الأصالة والابتكار والجدّة، وحرصا منّا على إثراء المكتبة العربية بهذا النوع من المواضيع المهمة في الفلسفة المعاصرة، وسنعمل لاحقا التوسع أكثر في حقل فلسفة العلوم للتعرف على أقطاب آخرين من سفراء الفكر الابستيمولوجي. وستكون الدراسة المقبلة أن شاء المولى عزّ وجّل عن الفيلسوف بول فيرابند رائد الفوضوية في العلم.

---

[1]Lakatos, Imre, histoire et méthodologie des sciences, introduction, Luce Giard, Trad : Catherine Malamoud et Jean Fabien,(Paris : puf, 1994),p129.

[2] - Ibid, p,p129.

[3]– Ibid, p,p162

[4]– Ibid, p129.

[5]– Ibid, p, 130.

[6]– Ibid, p, 128

[7]– Ibid, p, 129

[8]– Ibid, p, 132

[9]-Lakatos, Imre, histoire et méthodologie des sciences,,p. 128

[10]-Lakatos, Imre, histoire et méthodologie des sciences,,p. 163

[11]– I. Lakatos, op. cit, p.128

[12]إيمري لاكاتوس، برامج الأبحاث العلمية، ترجمة ماهر عبد القادر محمد علي، دط،(بيروت: دار النهضة العربية، دت) ص118

[13]-المصدر نفسه، ص118

[14]- المصدر نفسه، ص119

[15]آلان شالمرز، نظريات العلم، تر. الحسين سحبان وفؤاد الصفا، ط1(المغرب: دار التوبقان للنشر، 1991). ص ص 87،86

[16]المرجع نفسه، ص 125

[17]المرجع نفسه، ص87

[18]Lakatos, Imre, histoire et méthodologie des sciences,,p,164

[19]- إيمري لاكاتوس، برامج الأبحاث العلمية، ص119

[20] المصدر نفسه ،صص 116-117

[21]-المصدر نفسه، ص119.

[22]-المصدر نفسه ص117

[23]جون بولكين هورن ، ما وراء العلم-السياق الإنساني الأرحب، ترجمة د يمنى طريف الخولي (القاهرة: المكتبة الاكاديمية، 2000)، ص21

[24] **إمري لاكاتوس، برامج الأبحاث العلمية، ص120**
[25] **ألان شالمرز** ،نظريات العلم، ص ص 88-89.
[26] إمري لاكاتوس، برامج الأبحاث العلمية، ص120
[27]- المصدر نفسهص122.
[28]-المصدر نفسه، ص ص122-123
[29]Lakatos, Imre, histoire et méthodologie des sciences,p,p95
[30]-**ألان شالمرز**، نظريات العلم،ص 74.
[31]-**إيمري لاكاتوس**، برامج الأبحاث العلمية، ص ص153-154.
[32]- المصدر نفسه، ص159
[33]-المصدر نفسه، ص154
[34]**Lakatos, Imre,** histoire et méthodologie des sciences,,p.164
[35]- جون بولكين هورن، ما وراء العلم-السياق الإنساني الأرحب، ص21.
[36]-إيمريلاكاتوس، برامج الأبحاث العلمية، ص153
[37]Lakatos, Imre, histoire et méthodologie des sciences,p, 131.
[38]Ibid, p,132
[39]Ibid, p, 131.
[40]-إيمري لاكاتوس، برامج الأبحاث العلمية، ص ص160-161.
[41]– I. Lakatos, op. cit, p. 122.
[42]إيمري لاكاتوس، مصدر سبق ذكره، ص ص184-189.
[43]ImreLakatos,"falsification and the methodology of scientific researchprogrammes",in criticism and the growth of knowledge edited by Imrelakatos and Alan Musgrave (USA: Cambridge university press, 1982) p158
[44]-يمني طريف الخولي : فلسفة العلم في القرن العشرين،(الكويت:سلسلة عالم المعرفة،المجلسالوطنى للثقافة والفنون والأداب ،2000)ص443 .
[45]-المرجع نفسه، ص 420.
[46]إيمري لاكاتوس، مصدر سبق ذكره، ص ص180-181
[47]إيمري لاكاتوس، مصدر سبق ذكره، ص ص153-154