obeikandl.com

obeikandl.com

تقديم:

إن الثورة العلمية التي أحدثها "أسحاق نيوتن "Isaac Newton " (١٦٤٢- ١٧٢٧)، قبل القرن التاسع عشر ؛ وبالذات في مجال الرياضيات والبصريات وما أستتبعها من نتائج عملية في مجال الرياضيات التطبيقية، وعلي وجه الدقة في الميكانيكا والفيزياء العملية، أفضت إلي استخدام التجريب بصورة تكاد تكون شبه دقيقة إلي حد ما في مجالات العلم المختلفة . ومع ازدياد التجريب أصبحت النتائج التي أمكن الحصول عليها من التجارب بمثابة محصول نظري جديد يسمح لنا بتنبؤات وتجارب أخري، وعلي هذا الأساس نتجه إلي مزيد من التجريب إذا ما أيدت هذه التنبؤات مشاهدات ووقائع جديدة تتفق مع المعطيات النظرية . أي أنه بصورة أو بأخرى يمكن لنا القول بأن حصيلة البحث في الاتجاه الاستقرائي ازدادت بصورة ملحوظة بعد عصر نيوتن، مما جعل الباحثين يتصدون لتفسير الوقائع علي أسس منهجية [١].

ومن هذا المنطلق كان الاهتمام الرئيسي لأصحاب الاتجاه الاستقرائي ينصب حول الطريق المؤدي إلي الكشف عن القوانين، واعتقدوا أنه من الممكن رسم منهج لتحقيق ذلك، فنجد أن كلاً من " "فرنسيس بيكون " Francis Bacon (1561-1626) ، و" وجون ستيوارت مل" J.S.Mill (١٨٠٦- ١٨٧٣)، قد حاولا تشييد منطق للكشف موازياً لمنطق البرهان، وقاما بصياغة المناهج التي من وجهة نظرهما، تمكن من اكتشاف قوانين الظواهر كنتيجة لتحليل وقائع الملاحظة والتجربة، كما وضع كل منهما منطقاً منهجياً علي غرار المنطق الأرسطي من أجل الوقوف علي الحقائق الكونية، ومن ثم ادعت بأن قواعد الاستقراء تفسر العملية المنطقية للكشف عن القوانين [٢].

ولذلك نشأ تصور للاستقراء باعتباره وسائل منطقية لصياغة العمليات الخاصة بتكوين واكتشاف المعرفة العامة للارتباطات القائمة بين الظواهر علي أساس معرفة الوقائع الجزئية . وبصفة عامة رد الاستقراء إلي ما يسمي بالمنهج الاستقرائي للبحث والذي تمثل في الخطوات التالية:[٣]

الخطوة الأولي : الملاحظة التجريبية . فلابد أن يقوم العالم بملاحظة أمثلة عدة للظاهرة موضوع الدراسة، ملاحظة دقيقة مقصودة منتقاة وهادفة، مرتبة ومتواترة، تتصف بالنزاهة والموضوعية والدقة التي توجب استخدام الأجهزة المعملية إلي أقصي حد ممكن للتكميم الدقيق . وما التجربة المعملية إلا اصطناع الظروف المطلوب ملاحظتها .

الخطوة الثانية : هي التعميم الاستقرائي للوقائع التي لوحظت، فإذا اشتعل الخشب كلما تعرض للهب في سائر الوقائع التي لوحظت، أمكن الخروج بالتعميم الاستقرائي : الخشب قابل للاشتعال .

الخطوة الثالثة : هي افتراض فرض يعلل أو يفسر هذا التعميم، كافتراض أن الخشب قابل للاشتعال لأنه يتحد بالأكسجين .

الخطوة الرابعة : هي التحقق من صحة الفرض عن طريق اختباره تجريبيا . ويكون قبول الفرض أو تعديله، أو رفضه والبحث عن فرض آخر إذا دحض كل هذا وفقا لنتائج محكمة التجريب، تنفيذ حكمها يعني الخطوة الأخيرة للمنهج، وهي بلوغ معرفة جديدة والإضافة إلي بنيان العلم .

وقد أشار " بيفردج " إلي كل ذلك (خاصة فيما يتعلق بالخطوة الرابعة)، وإلي ضرورة عدم التشبث بالأفكار التي لا تثبت صلاحيتها " فينبغي أن نكون علي استعداد للتخلي عن فروضنا أو تعديلها طالما يتضح أنها لا تتمشي مع الوقائع . وليس هذا بالأمر الهين كما يبدو للوهلة الأولي .

فعندما يبتهج المرء أن يري احدي بنات أفكاره الجميلات تبدو قادرة علي تفسير كثير من الحقائق التي لولاها لكانت متنافرة، وعندما يجد هذه الفكرة مبشرة بالمزيد من التقدم، فقد يغريه هذا بالتغاطي عن آية مشاهدة لا تتفق مع الصورة التي نسجها، أو علي التخلص منها بأى تفسير، فليس من النادر أبدا أن يتمسك الباحثون بفروضهم المهلهلة، متغافلين عن الأدلة المعارضة لها، وأن يتعمدوا أخفاء النتائج المخالفة لفروضهم ؛ أي المكذبة لها . بل وحل بيفردج هذا بقاعدة شبيهة بقاعدة بوبر، لكن طبعا ليس في دقتها إذ قال إذا فشلت نتائج التجربة أو المشاهدة الأولي في دعم الفرض فمن الممكن أحيانا بدلا من نبذه كليا في أن نوفق بينه وبين الحقائق المعارضة له بواسطة فرض ايضاحي ثانوي ؛ أي مساعد المهم دائما هو قبول النقد [٤].

ومعني هذا أنه عندما يضع العالم فرضاً لتفسير ظاهرة ما، فإنه يقوم بالاستنتاج من هذا الفرض بعض النتائج التي تمثل إختيارا لهذا الفرض، والحقيقة أن عملية الاستنتاج لا تكون من الفرض وحده، ذلك أن العالم يقوم بالاستنتاج من الفرض مقترناً مع مجموعة إضافية من الفروض، وهي ما يطلق عليها الفروض المساعدة *Auxiliary Hypotheses* (الفرض المساعد هو الذي يمكن اختياره فى حد ذاته، وتؤيده أمور أخرى غير التي وضع لتفسيرها فتزيد من مضمون النظرية وقوتها) . وقد تكون هذه الفروض المساعدة غير مذكورة صراحة مع الفرض الأساسي . ولكن أحياناً ما يكون الفرض الأساسي متضمنا لها [٥].

ويعطينا كارل همبل مثالاً قائلاً :" ولنأخذ علي سبيل المثال فرض سيملويز القائل بأن حمي النفاس يحدثها التلوث بالمادة المعدية . لنفحص اللزوم الاختباري القائل بأنه إذا كان علي الأشخاص القائمين

علي رعاية المرضي أن يغسلوا أيديهم بمحلول الجير المنقي بالكلور فإن نسبة الوفاة حينئذ من حمي النفاس تقل هذه القضية لا تنتج استنباطا من الفرض وحده . فاشتقاقها يفترض مسبقا المقدمة الاضافية القائلة بأنه بخلاف الصابون والماء وحدهما سيقضي محلول الجير المنقي بالكلور علي المادة المعدية . هذه المقدمة التي يسلم بها ضمنا في البرهان تلعب دورا فيما نطلق عليه الفرض المساعد في اشتقاق القضية الاختبارية من فرض سيملوبز ومن ثم لا يجوز لنا أن نقرر أنه إذا كان الفرض " ف " صادقا كان اللزوم الاختباري " ل " . كذلك ولكن إذا كان كل من ف والفرض المساعد صادقين كان اللزوم الاختباري " ل " كذلك . الاعتماد علي الفروض المساعدة هو القاعدة أكثر منه الاستثناء في اختبار الفروض العلمية وله نتائج هامة لمسألة ما إذا كانت نتيجة من نتائج الاختبار غير موافقة لواحدة من النتائج التي تبين أن " ل " كاذبة . فقط يمكن التمسك بها لدحض الفرض موضع الاختبار [٦].

وغالباً ما يتم تغيير وتعديل في الفروض المساعدة بغرض المحافظة على الفرض [٧] ". ويختلف فلاسفة العلم بشأن عملية التعديل والتنقيح التي تتم للفروض المساعدة . فنجد أن البعض مثل " توماس كون *T. Kuhn*" (١٩٢٢- ١٩٩٦)، يذهب إلى أنه يمكن أن تعدل كل النظريات بدون أن تفقد خطوطها الرئيسية بواسطة التعديل في الفروض المساعدة . بينما يعتقد البعض الآخر مثل "كارل بوبر " *Karl Popper* (١٩٠٢- ١٩٩٤) أن التعديل في الفروض المساعدة يمكن أي فرض من أن يكون متفقاً مع الظواهر، وهذا مما قد يسعد الخيال، لكن لن يساعد على تقدم المعرفة . ويرى " بوبر " أن إدخال الفروض المساعدة يكون مقبولاً إذا كانت تزيد من قابلية الفرض للاختبار . والحقيقة أن عملية إدخال الفروض المساعدة أو تعديلها أو تنقيحها قد يؤدي إلى ما يمكن أن نطلق عليه " بالفروض

الغرضية " كما أن قبول أو رفض هذا النوع من الفروض يتوقف على الغرض منها [٨].

ويجب أن نميز بين الفروض المساعدة والفروض العينية علي أساس أن الفروض العينية مغرضة، وهي التي تعني (في نظر كارل بوبر وأتباعه)، التملص من التكذيب .. والفرض العيني هو الفرض الذي يوضع لتفسير ظاهرة بعينها أو حدث بعينة، وليس له ما يؤيده غير هذه الظاهرة أو هذا الحدث ويقابله الفرض الذي تقوم علي صدقه بينة مستقلة ؛ أي الذي تؤيده أمور أخري غير التي وضع أصلاً لتفسيرها، وهذا هو الفرض المساعد حقيقة . والفرض العيني لا يمكن اختباره مستقلا عن النسق ككل، بعكس الفرض المساعد . ويمكن دائما وضع فرض عيني يغطي موضع الكذب الذي نكشفه في النظرية مما يحمي النظرية من التفنيد . ومن ثم يجعل محاولة التكذيب مستحيلة الوصول إلي نهاية معينة وحل هذه المشكلة كما يثيرها الاصطلاحيون أو أي سواهم – يكون بالتمييز بين الفروض المساعدة والفروض العينية، فنقبل الأولي ونرفض الثانية والتمييز بين الفرض العلمي والفرض المساعد مثل أي تمييز ميثودولوجي أمر مبهم يكون فقط علي وجه التقريب . مثلا قدم فولفجانج باولي فرض (لنيوترينو) تماما فرض عيني ولم يأمل في إمكانية التوصيل يوما إلي دليل مستقل له بل وكان مثل هذا الدليل مستحيلا في وقته، لكن مع تطور المعرفة عن جسيمات الذرة أصبح فرضا مساعدا وأمكن اختباره مستقلا. لذلك لا يجب أن نتحامل بقسوة علي الفروض العينية، فقد تصبح يوما ما قابلة للاختبار المستقل وقد يكون اختباره مفندا فيؤدي بنا إلي التخلي عن الفرض والتوصل إلي فرض عيني جديد، قد يصبح مع الأيام فرضا مساعدا وهكذا ... [٩].

لكل ما سبق قصدت إلي إنجاز بحث عن " الفروض المساعدة ومكانتها في ميثودلوجيا برامج الأبحاث عند إمري لاكاتوش " *Imre Lakatos* (١٩٢٢- ١٩٧٤) "، ساعياً من خلالها التعرف علي مفهوم الفرض المساعد ووظائفه وأهميته، وهل نجح لاكاتوش في الوصول إلي تفسير ابستمولوجي لبرامج الأبحاث أم لا ؟ . كل هذه الأمور سوف نكشف عنها من خلال إلقاء الضوء علي فلسفة لاكاتوش في تفسير الفروض المساعدة ودورها في ميثودولوجيا برامج الأبحاث العلمية، ثم إعادة بنائها في ضوء المناقشات التي أحاطت بها، والانتقادات التي تعرضت لها . وعلي هذا فإن هذا البحث يرمي إلي فهم وتأويل فلسفة لاكاتوش في الفرض المساعدة، برؤية تحليلية نقدية.

وقد اعتمدنا في هذه المهمة علي منهجين ، وهما : المنهج التاريخي والمنهج النقدي. وقد استخدمنا المنهج التاريخي بمعنيين : أولا بمعني الرجوع إلي الوقائع التاريخية التي يعتمد عليها لاكاتوش، وثانيا بمعني تطور فكر لاكاتوش عبر مراحله الزمنية . واستخدمنا كذلك المنهج النقدي بمعنيين: قصدنا بالمعني الأول فحص وتحليل النتائج التي انتهي لاكاتوش علي أساس الأهداف التي حددها لفلسفته في الفرض العلمي، وقصدنا بالمعني الثاني محاولة تقييم أفكار لاكاتوش في الفروض المساعدة في ضوء الانتقادات الفلسفية التي تعرضت لها، وفي ضوء إمكان تطوير هذه الأفكار وحدود هذا التطوير .

وبهذا تتجسد محاور البحث علي النحو التالي :

الفصل الأول ويشتمل علي :

أولاً : موقف كارل بوبر من الفروض المساعدة

ثانيا: الفروض المساعدة وأطروحة دوهيم كواين .

الفصل الثاني ويشتمل علي :

أولاً : موقف لاكاتوش من توجهات بوبر إزاء الفروض المساعدة

ثانياً : دور الفروض المساعدة في قبول أور رفض برنامج بحث.

ثالثاً : الفروض المساعدة ودورها في برنامج البحث النيوتوني.

obeikandl.com

obeikandl.com

obeikandl.com

obeikandl.com

أولا : موقف كارل بوبر من الفروض المساعدة :

ذهب " كارل بوبر" أن منهج العلم قائم علي التخمينات والمحاولات المتكررة بوصفها صيغة لـ " منهج المحاولة واستبعاد الخطأ " *Method of Trial and or Elimination of Error*. ومن ثم فإن نمو المعرفة يتقدم ابتداء من حذف الخطأ ويمكن الإشارة إلي هذه العملية بصيغة بوبر الآتية :

P1--------TT-------EE--------P2

حيث نبدأ بمشكلة ما، ونصيغ حلاً مؤقتاً، أو نظرية مؤقتة، ثم نعرضها بعد ذلك لكل الاختبارات الشاقة الممكنة في إطار عملية حذف الخطأ الذي يقودنا لصياغة مشكلات جديدة، وهذه المشكلات تنشأ من نشاطنا الخاص المبدع ؛ يقول بوبر :" يستند التقدم في العلم أو في الكشف العلمي إلي الاستخدام الثوري لعملية المحاولة النقدية وحذف الخطأ التي تتضمن بدورها البحث عن اختبارات تجريبية عديدة أو محاولات ممكنة لضعف النظريات العلمية أو تفنيدها " [١٠].

بيد أن الموقف الذي اتخذه بوبر هنا من العلم قائم علي أن هناك سمة أساسية في ضوئها تميز بين ما هو علمي وما غير علمي هذه السمة هي " القابلية للتكذيب " *Falsifiability*، حيث أن ما يشغل خيالنا بل ويشده فيما يري بوبر هو تفنيد نظريته المبكرة عندئذ يكتسب العلم دلالته وخصوصاً عندما يكون واحداً من المغامرات الفكرية التي يسعي إلي ممارستها الإنسان . وبوبر هنا يري أن مبدأ القابلية للتكذيب يقرر ما إذا كانت النظرية تعطينا محتوي إخباريا أم لا، وذلك في ضوء حجج تجريبيه وملاحظات .... فمهمة العلماء هي أن يحكموا النظريات في ضوء اختبارات قاسية [١١].

ولذلك إذا ما تم لنا اختبار النظريات، فإننا نقبل النظرية الأكثر قابلية للتكذيب، والأكثر قابلية للاختبار، والأكثر في المحتوي (سواء المحتوي التجريبي أو المحتوي المنطقي) . وعندما نتعرض للعلاقة بين القابلية للتكذيب وبين المحتوي المعرفي للقوانين والنظريات، نجدها علاقة وطيدة، إذ أن المستهدف من وراء ذلك هو محاولة تكذيب أو تفنيد المحتوي المعرفي لأي قانون أو نظرية . والواقع أن سبب هذه العلاقة القوية بينهما هو أن التحليل الدقيق لنظرية القابلية للتكذيب يظهر لنا أنه من الضروري أن نبحث عن النظريات الأكثر في محتواها المعرفي، النظريات الجسورة أو الجريئة متذكرين دائماً أن النظرية الأفضل هي التي تخبرنا أكثر، أو ذات محتوي معرفي أكثر، وهي بالتالي الأكثر قابلية للتكذيب [١٢].

والسؤال الآن ماذا نفعل إذا وجدنا أنفسنا بمواجهة أكثر من نظرية تتوافر فيها شروط القابلية للتكذيب، القابلية للاختبار والمحتوى المعرفى ؟ كيف نفاضل بين النظريات ونختار ؟

وفي نظر بوبر إذا تعرضت النظرية لاختبار القابلية للتكذيب، واستنبطنا منها عبارات أساسية جديدة، وكانت هذه العبارات متوافقة مع الواقع، بعبارة أخري لم نجد فئة عبارات أساسية تناقضها، فأثبتت مادتها فلابد من قبولها فقط لأننا ليس لدينا داع لرفضها . فالتعزيز – الذي هو جواز مرور الفرض إلي عالم العلم – هو مدي صمود الفرض أمام اختبارات منهج العلم القياسية، وكلما كانت الاختبارات أقسي كلما حازت النظرية التي تجتازها علي درجة تعزيز أعلي . وكلما كانت النظرية أعظم أى أغزر في المحتوي المعرفي وأجرأ في القوة السارحة وأكثر اقترابا من الصدق – أى أكثر قابلية للتكذيب، كلما تمكنت من الصمود أمام اختبارات أكثر قسوة وبالتالي كلما كانت درجة تعزيزها أعلي .لذلك

كان بوبر يؤكد دائما علي قسوة الاختبار حتي لا تستطيع النظرية أن تعزز وتعبر إلي نسق العلم بسهولة [١٣].

ولكن ماذا نفعل عندما تتمثل أمامنا صعوبة تحول دون إتمام الاختبار ؟

يجيب " بوبر " : ينبغي أن ندخل فروض جديدة يمكن أن نطلق عليها الفروض المساعدة لتفسير صعوبة ما عند إجراء عملية الاختبار أو لمساعدة النظرية على اجتياز الاختبار . وهذه الفروض تختبر بذاتها أو مستقلة، على حين تقابلها الفروض العينية غير القابلة للاختبار مستقلة، ووضعت فقط للتملص من التكذيب . إن الفروض المساعدة هي من أهم أساليب تطور النظرية وإعادة تعديلها . هذا يعني أنه من منطلق الحرص على تقدم المعرفة والاقتناع بل طرح الفروض القابلة للتكذيب هو أضمن أساليب هذا التقدم ؛ لأننا حين نضع على مواطن الكذب سوف نتمكن من الوصول إلى الفرض الأصوب الذي يتجنبها . وهكذا دواليك ....

ومن هنا لا بد وأن نأخذ على خط مستقيم قاعدة منهجية وهي أن نحكم الفروض المساعدة بحيث تتفادى عملية إبطال عملية التكذيب، أي أن نقبل فقط الفروض التي تقلل درجة قابلية التكذيب للنسق المطروح للبحث، بل على العكس تزيدها . وهذا الفرض الجديد الذي سيزيد بدرجة القابلية للتكذيب، وأن يؤخذ دائماً لمحاولة بناء نسق جديد، نسق نحكم عليه على أساس ما إذا كان سيمثل بالفعل تقدما ما في معرفتنا بالعالم الخارجي أم لا . وفي هذا يقول :"... أما بالنسبة للفروض المساعدة، فإننا نقترح أن نضع القاعدة القائلة : إننا نقبل الفروض المساعدة التي لا يكون إدخالها مفضياً إلي تقليل درجة قابلية التكذيب، أو قابلية اختبار النسق موضع التساؤل، وإنما علي العكس من ذلك نقبل الفروض

المساعدة التي تزيد من قابلية التكذيب أو قابلية الاختبار ... وإذا زادت درجة قابلية التكذيب، فقد أثر إدخال الفروض في النظرية فعلاً [١٤].

مثال :

عندما لوحظ أن ثمة انحرافات في مدار كوكب يورانوس، افترض لافيري وآدمز ضرورة وجود كوكب آخر كي يفسر هذه الانحرافات البسيطة . وقد انتهى الأمر بمحاولة لهما بمساعدة آخرين إلى اكتشاف كوكب نبتون بالفعل، وهنا نلاحظ أن الفروض المساعدة لا تخل بمعيار القابلية للتكذيب، بل على العكس زادت به .

والنتيجة أن نظرية الجاذبية عند نبتون أعيدت للاختبار من جديد متمثلاً ذلك في الكشف عن هذا الكوكب . وهذا الاكتشاف فيما يرى " بوبر " تجربة حاسمة صارمة أخرى اجتازتها نظرية نيوتن وبنجاح، أو تعزيز عبور نظرية نيوتن من التكذيب هنا عن طريق فرض مساعد ليبقي معناها أنها غير قابلة للتكذيب [١٥].

ولذلك راح بوبر يعلن أن النظرية (أو الفرض) يمكن إنقاذهما دائماً من مأزق التكذيب إذا عززناها بفروض إضافية مساعدة، وطبقا لبوبر يكون هذا مسموحا به فقط لو أن الفرض المساعد الجيد (أو الفروض) تزيد من عدد النتائج الملاحظة. ذلك لأنها ينبغى أن تزيد من " المضمون التجريبي " للنظرية . وإن لم تفعل ذلك، ينظر إلى الفرض المساعد بأنه وضع لغرض معين، وهو غير مسموح به طبقا للقواعد المنهجية المفضلة لبوبر [١٦].

معني هذا أن " بوبر " يري أن إدخال الفروض المساعدة يكون مقبولاً إذا كانت تزيد من قابلية الفرض للاختبار . والحقيقة أن عملية

إدخال الفروض المساعدة أو تعديلها أو تنقيحها قد يؤدي إلى ما يمكن أن نطلق عليه " بالفروض الغرضية " كما أن قبول أو رفض هذا النوع من الفروض يتوقف على الغرض منها [١٧] .

وهنا يشجب بوبر الفروض المساعدة التي يدعي الاصطلاحيون أنها يمكن أن تبطل دائما عملية التكذيب، ويؤكد أنه يمكن أن نحكمها بقاعدة نتفادي بها هذا ، وهي : تقبل فقط الفروض التي لا تقلل درجة قابلية تكذيب – أي اختبار النسق المطروح للبحث، فعلي العكس تزيدها . وهذا الفرض الجديد الذي سيزيد درجة القابلية للتكذيب، من شأنه أن يقوي النظرية فيجعلها تستبعد أكثر وتمنع أكثر مما كانت تمنعه قبل طرح الفرض . وعلي هذا يصبح تقديم فرض مساعد جديد، يجب وأن يؤخذ دائما لمحاولة لبناء نسق جديد، نسق نحكم عليه علي أساس ما إذا كان سيمثل بالفعل تقدما في معرفتنا بالعالم الخارجي أم لا . وبهذا نلاحظ أن تقديم الفروض المساعدة لا يشكل عقبة ميثودولوجية في وجه القابلية للتكذيب، بل علي العكس سيساهم في تأكيدها، إذ سيساعد علي نمو العالم . وهذا هو الرد علي كل من يتمسك بإمكانية تحصين النظريات ضد التكذيب سواء أكان اصطلاحيا أم غير اصطلاحي [١٨] .

وفي موضع آخر يصب جام غضبه علي المذهب الاصطلاحي ورواده، فيقول " لقد أدرك كل من بوانكاريه ودوهيم استحالة تصور نظريات علم الطبيعة علي أنها قضايا استقرائية . وقد تحقق لهما أن المشاهدات القياسية التي قيل أن التعميمات تبدأ منها، هي علي العكس من ذلك، تأويلات في ضوء نظريات .. ومن ثم فالنظرية العلمية لا تحوي معرفة صادقة أو كاذبة، فهي ليست إلا أدوات لنا أن نقول عنها فقط إنها ملائمة أو غير ملائمة، مقتصدة أو غير مقتصدة، مرنة، دقيقة أو جامدة،

لذلك نجد دوهيم يقول انه لا توجد أسباب منطقية تمنعنا من أن نقبل في وقت واحد نظريتين متناقضتين أو أكثر ... وعلي الرغم من أنني أوافقهما علي ذلك، إلا أنني أختلف معهما عندما اعتقدا باستحالة وضع الأنساق النظرية موضع الاختبار التجريبي، فلا بد أن تكون قابلة للاختبار – أي قابلة للتفنيد من حيث المبدأ وليست أدوات [١٩].

ثانيا: الفروض المساعدة وأطروحة دوهيم- كواين

إذا كان " كارل بوبر " قدم بناءً عقلانياً للعلم يتمثل في أن التقدم العلمي سلسلة من الحدوس والتفنيدات، أي أن النظرية الجديدة يجب أن تمر من الاختبارات الجديدة القاسية . فلكي تكون النظرية علمية ينبغي أن تكون قابلة للتكذيب بدون زيادة مستمرة تبدو قليلة الأهمية ؛ فإنه علي الطرف الأخر طرح " بيير دوهيم "، الفيلسوف الاصطلاحي الفرنسي الشهير، هذا السؤال : ماذا نفعل عندما تتمثل أمامنا صعوبة تحول دون إتمام الاختبار الحاسم ؟ هل يتطلب الأمر دخول فروض جديدة تحل هذه الصعوبة أو تلك ؟ وإذا كان ذلك كذلك فما هي الفروض الجديدة، هل هي فروض مساعدة تخل بمعيار التكذيب وتبطل التجربة الحاسمة ؟

وقد أجاب" بيير دوهيم " *Pierre Duhem* (١٨٦١- ١٩١٦) أن الفيزيائي حين يقوم بإجراء تجاربه لا بد له أن يخضع في عملية التجريب لقاعدة الفروض المتعددة *Multiple hypotheses*، أي أن العالم لا بد أن يضع أكبر عدد من الفروض، تظل كلها ماثلة أمام الذهن أثناء التجربة، ونتائج التجربة وحدها هي التي تقرر الفرض في النهاية، علي حين تكذب نتائج التجربة الفروض الأخرى، ومن ثم نستبعدها ويتضح لنا هذا المعني من نص " دوهيم " القائل : " إن الفيزيائي لا يمكنه أن يخضع فرضاً واحداً بمفرده للاختيار التجريبي ، بل مجموعة كاملة من الفروض "[٢٠]،

وهذا يعني أن التجارب الفيزيائية هي ملاحظة للظواهر مصحوبة بتأويل لها في ضوء النسق المعمول به، لذلك فإن الفيزيائي لا يخضع فرضاً منفرداً للتجريب، بل مجموعة فروض معا [٢١].

ويوضح ذلك قائلاً :" لا يمكن مطلقا لأية تجربة فى مجال علم الفيزياء أن تحكم على فرض معزول، لكن يمكنها فقط أن تحكم على مجموعة نظرية من الفروض ككل "[٢٢]، " ثم يفسر الأطروحة لاحقا فى هذا القسم على النحو التالى : " وخلاصة الأمر أن عالم الفيزياء لا يستطيع مطلقا أن يخضع فرضا معزولا لاختبار تجريبى، لكنه يستطيع أن يخضع مجموعة برمتها من الفروض، وحينما لا تتوافق التجربة مع تنبؤاته، فإن ما يتعلمه هو أن واحدا علي الأقل مع الفروض المكونة لهذه المجموعة غير مقبول وينبغي تعديله، لكن التجربة لا تحدد أيا من هذه الفروض هو الذي ينبغي إدخال تعديلات عليه "[٢٣].

ولكي نناقش أطروحة " دوهيم "، من المفيد أن نقدم الفكرة المتعلقة " لقضية الملاحظة " . أما الآن. فسوف نتناول قضية ملاحظة ولتكن قضية يمكن الاتفاق مؤقتا علي أنها إما صادقة أو كاذبة بناء علي الملاحظة والتجربة . وفقا لأطروحة دوهيم، لا يمكن قط تكذيب فرض معزول في مجال علم الفيزياء . إذ من الأمور المشكوك فيها، وجود تعميم يغطي كل الفروض المتعلقة بعلم الفيزياء، لأن هذا العلم يتضمن علي ما يبدو، بعض الفروض القابلة للتكذيب [٢٤].

ومن ناحية أخري يري دوهيم أنه عندما تكون التجربة علي عدم وفاق مع تنبؤاتهم أو نتائج النظرية تخبرنا بأنه علي الأقل، واحداً من هذه الفروض المؤلفة لهذه المجموعة خطأ أو تحتاج إلي تعديل، ولكنها – وهذه هي المشكلة لا تخبرهم بالفرض تحديدا الذي هو موضع الخطأ الذي يجب

تغييره ... ويستطرد دوهيم قائلاً " كلا، الفيزياء لم تكن ألة تضع نفسها في فوضي وتفكك... الفيزياء يجب أن تكون كائنا عضويا قائماً، في قطعة واحدة يستحيل أي عضوا في هذا الكائن أن يقوم بوظيفة دون الإجراءات الأخري [٢٥]، وبالتالي فإن ثوب أي نظرية فيزيائية يشكل كلاً غير قابل للتجزئة ... كما أنه لو افترضنا أن تأييداً تجريبياً لتنبؤ أو نتيجة من نتائج هذه النظرية أو تلك، فإن هذا التأييد لهذا التنبؤ أو ذلك لا يكون البتة برهاناً حاسماً للنظرية ... ولا يكون ذلك بمثابة تأكيد علي أن النتائج الأخري لهذه النظرية غير متناقضة عن طريق التجربة [٢٦].

وعندما يقول دوهيم أن ثوب النظرية كل متكامل، فهذا معناه أنه لم يكن ممكناً أن تخضع أجزاء النظرية علي انفصال لاختبار التجربة، ومن ثم نبعد التحقيق التجريبي المهلهل عن اختبار النظرية [٢٧]، وبالتالي لا يمكن أن يعد الدليل التجريبي في حد ذاته تكذيبا حاسما للفرض، وليس هناك تجربة حاسمة بصورة قاطعة .

إذن في هذا التوجه يتمسك دوهيم بضرورة أن تكون جميع فروض النظرية ماثلة أمام الذهن (وهو ما كان بفعله العلماء قبله) حين يقوم العالم بإجراء عملية حذف أو إسقاط بعض الفروض . بيد أن حذف فرض ما يعني الانتقال من هذا الفرض إلي الآخر، إلي أن يتم حذفها جميعاً . وهذا إن أدي إلي شئ، فإنما يؤدي إلي فشل التجارب تماماً، ومن ثم لا ننتهي إلي نتيجة ما في حينها، بل الأمر يتطلب تمثل الفروض جميعاً أمام الذهن مما يتيح لهذا العالم الفرصة في الكشف عن تفسير الظاهرة موضع التساؤل[٢٨].

ويؤيد " آينشتين " " دوهيم " في هذا الرأي ؛ حيث أكد الأول على أنه قد استبدل بنظرية " نيوتن " ككل نظرية جديدة في النسبية العامة،

وليس بتغير فرض أو فروض من النظرية العلمية أو من النسق العلمي ككل . وهذا يؤيد صعوبة اختبار فرض من فروض النظرية منفصلاً ، ويرفض التجربة الحاسمة ؛ لأنه من غير الممكن أن يكون هناك تجربة تحكم على الفرض (من فروض النظرية أو النتائج) منفصلاً ، والسبب في ذلك كما رأينا يرجع إلى أنه من الصعب أن نجد فرضاً بذاته يمتلك حيثاته من نتائج التجربة يكون هذا الفرض أو غيره قابلاً للتكذيب، وذلك عن طريق فصله عن كل الفروض الأخرى للنظرية بغرض اختباره ....الفروض النظرية ينبغي ألا تكون منفصلة لغرض الاختبار ، وفي نفس الوقت الذي رفض فيه " دوهيم " اختبار الفروض منفصلة ، رأى ضرورة أن تتجنب هذه الفروض التفنيد وذلك عن طريق معرفة سابقة أو فروض مساعدة [٢٩].

كما يتفق مع " دوهيم " " فرانكين *A. Franklin* " حيث يؤكد الأخير على أن وجود الفرض أو القانون العلمي أو النظرية مع الفروض المساعدة الخاصة بها أو بها هو ما يحول دون التفنيد ، أي يمكننا أن نحمي القوانين والنظريات العلمية من التفنيد ، وذلك بتعديل وتغيير الفروض المساعدة أو المعرفة السابقة بشأن هذه الفروض أو القوانين أو النظريات الأصلية موضع التساؤل [٣٠].

obeikandl.com

الفصل الثاني
القروض المساعدة
وبرامج أبحاث الأكاثوش

obeikandl.com

أولا : موقف لاكاتوش من توجهات بوبر إزاء الفروض المساعدة :ـ

إذا كان بوبر قد ذهب إلى أن النظرية (أو الفرض) يمكن إنقاذهما دائما من مأزق التكذيب إذا عززناها بفروض إضافية مساعدة، وأنه إذا كان طبقا لبوبر يكون هذا مسموحا به فقط لو أن الفرض المساعد الجيد (أو الفروض) تزيد من عدد النتائج الملاحظة. ذلك لأنها ينبغى أن تزيد من " المضمون التجريبي " للنظرية . وإن لم تفعل ذلك، ينظر إلى الفرض المساعد بأنه وضع لغرض معين، وهو غير مسموح به طبقا للقواعد المنهجية المفضلة لبوبر . وهذه النقطة بالذات هي التي تناولها لاكاتوش لكي يطور على أساسها وصفا " لديناميكا " النظريات. فعمل على أن يحلل ليس فقط بنية النظريات العلمية. والطريقة التى بها تكذب، وإنما أيضا العمليات التى بها تفسح نظرية (أو فرض) مجالا لنظرية أخرى (أو فروض آخر) في " برنامج بحث " متطور بصورة تدريجية بهدف تجاوز النزعة التكذيبية البوبرية، والتغلب على الاعتراضات التى وجهت إليها[٣١].

ولقد قدم لاكاتوش تفسيرا لذلك من خلال الظروف التي يمكن عن طريقها الحكم علي أن برنامج بحث ما متقدم علي غيره، وذلك في دراسة له تحمل عنوان " التكذيب وميثودولوجيا برامج البحث العلمي " ؛ حيث يتناول لاكاتوش في هذه الدراسة مناقشة معيار القابلية للتكذيب وتطوره عند بوبر، وكيف أن هناك نوعين من التكذيب : التكذيب الساذج *Naïve Falsifications*، والتكذيب المنهجي *Methodological Falsifications*، فبالنسبة للتكذيب الساذج، فإن البرنامج أو النظرية تكون مقبولة، ومن ثم متقدمة قابلة للتكذيب بطريقة تجريبية [٣٢] ؛ إلا أن لاكاتوش يرفض هذا النوع من التكذيب إذ إن كل قضايا العلم قابلة للخطأ . أما النوع الثاني فهو التكذيب المنهجي، ومن

خلاله تكون النظرية مقبولة أو علمية فقط إذا عززت المحتوي الامبريقي بصورة زائدة عن سابقتها أو منافستها [٣٣].

ولذلك يعطي لنا لاكاتوش تلخيصاً لتصوره بقوله :" إن النظرية العلمية "ت " تكذب إذا اقترحت نظرية أخري (ت) بالمواصفات التالية : (ت) بها محتوي إمبريقي زائد عن (ت) : وهذا معناه أنها تتنبأ بوقائع جديدة، وقائع غير محتملة في ضوء (ت) أو حتي محرمة عن طريقها. (ت) تفسر نجاح (ت) السابق، أي أن المحتوي الغير مرفوض في (ت) يدخل في محتويات (ت)(من خلال الخطأ الملاحظ).

بعض المحتويات الزائدة في (ت) معززة [٣٤].

ويستطرد لاكاتوش فيقول :" .. ولكي نستطيع أن نقيم هذه التعريفات نحتاج إلي أن نفهم الخلفية المشكلة لها ونتائجها . أولاً، علينا أن نتذكر الاكتشاف المنهجي للإصطلاحيون من انه لا توجد أي نتيجة تجريبية تستطيع أن تقتل النظرية : وأن النظرية يمكن أن تنقذ من المناقضة إما بواسطة فرض مساعد أ، بإعادة شرح مناسب لألفاظها . وقد حل المكذب الساذج هذه المشكلة بإبعاد الفروض المساعدة إلي مستودع المعرفة الخلفية الخالية من المشاكل – في تعبيرات حاسمة، مستبعدا منها النموذج المستنبط لاختبار الموقف، وبذلك يجبر النظرية المختارة علي العزلة المنقية، التي تصبح فيها هدفاً ساكناً لهجوم التجارب الاختبارية . لكي حيث أن هذه الطريقة لم تقدم إرشاداً لإعادة البناء العقلاني لتاريخ العلم، فيمكننا أيضاً أن نعيد التفكير في طريقتنا كلية [٣٥].

وإعادة البناء العقلاني للعلم في تصور لاكاتوش قائم علي أن النظرية العلمية المتقدمة هي النظرية التي تنتقل فيها نظرية ما إلي الأمام

ومعها محتوي معرفي وتجريب ومنطقي أكبر من نظرية أخري مما يؤدي إلي سلسلة من الاكتشافات لوقائع جديدة . إن ما حاول لاكاتوش أن يقوله هنا هو أن النظرية العلمية التقدمة لم تعد كما كان يؤكد علي ذلك أصحاب الوضعية المنطقية، متقدمة باتفاقها مع الوقائع الملاحظة، بل أصبح المعيار التجريبي لتقدمها يكمن في تقديم النظرية العلمية لوقائع جديدة [٣٦] ؛ يقول لاكاتوش :" إذ قدمنا نظرية لحل تناقض بين نظرية سابقة ومثل مناقض بطريقة تجعل النظرية الجديدة تقدم فقط إعادة تفسير مبني علي تناقض المحتويات (لغوياً)، بدلاً من تقديم تفسير مبني علي زيادة في المحتويات (علمياً)، فإن التناقض يحل بطريقة لا تتعدي تفسير معاني الكلمات، غير العلمية . فواقعة معينة تفسر علمياً فقط إذا فسرت واقعة جديدة أخري معها [٣٧].

ومن هذا المنطلق نود أن نتساءل : ماذا لو كان لدينا سلسلة من النظريات لديها محتوي معرفي أكبر وتتنبأ بوقائع جديدة، ولكن يوجد في هذه السلسلة بعض النظريات المتناقضة ؟ يجيب لا كاتوش بأننا لو كان لدينا هذه السلسلة من النظريات ويوجد بينها عدد قليل من النظريات المتناقضة، فإننا لا بد أن نستبعد الواحدة تلو الأخري من تلك النظريات المتناقضة، حتي إذا كان لدينا نظريتان في النهاية نفاضل بينهما عن طريق معرفة أيهما تقدم المحتوي الأكبر المعزز الذي يمدنا بشكل التقدم الذي تتخذه النظرية .. أما سلسلة النظريات المتبقية فإنها تشكل متصلا يستمر ويلتحم ليشكل برامج للبحث [٣٨].

وهنا يصل لاكاتوش إلي نفس النتيجة التي وصل إليها كلا من بوبر وتوماس كون، ولكن لأسباب مختلفة، فنحن نعرف أن بوبر ذهب إلي لا علمية نظريات التنجيم والتحليل النفسي والماركسية لعدم قابليتها

للتكذيب، كما أن كون وصل إلي نفس النتيجة ولكن بسبب عجز هذه الأنساق عن تكوين أسلوب لتكوين وحل الألغاز . أما لاكاتوش فيري أن هذه الأنساق لم تنجح في التنبؤ بوقائع ناجحة غير مطروقة أو غير متوقعة . فهل نجحت الماركسية في ذلك ؟ لم يحدث علي الإطلاق، علي العكس فللماركسية تنبؤات فاشلة معروفة . فقد تنبأ الماركسيون بالفقر المطلق والأكيد للطبقات العاملة، كما تنبؤا بحتمية حدوث الثورة الاشتراكية الأولي في أكثر البلدان الصناعية تقدما، وأن المجتمعات الاشتراكية ستخلو من الثورات والإضرابات العمالية، وبعدم حدوث صراع أو تضارب في المصالح بين الدول الاشتراكية . ونحن لا ننكر بالطبع أن هذه التنبؤات العلمية عند نيوتن وأينشتين، ولكن الفارق الأساسي بينهما هو أن هذه التنبؤات الأخيرة فشلت جميعاً . وكلنا يعرف ما حدث للاتحاد السوفيتي السابق عقب تفكك الجمهوريات السابقة وانهيار النظام الشيوعي في معظم البلدان التي أخذت به . ويبدو الموقف لنا وكأن لاكاتوش كان لا يستقرئ فعلا ما سوف يحدث بعد وفاته بثلاثة عقود . فقد رفض الماركسيون بعد فشل تنبؤاتهم الاعتراف بهذا الفشل، ومن ثم حاولوا تفسير وتبرير هذا الفشل . ففسروا ارتفاع مستوي معيشة الطبقات العاملة في البلدان الصناعية باختراع نظرية الامبريالية العالمية، وفسروا سبب حدوث الثورة الاشتراكية الأولي في روسيا المتخلفة صناعيا آنذاك بدلا من حدوثها في أحد البلدان المتقدمة، كما فسروا حدوث ثورات شعبية في البلدان الاشتراكية كالتي حدثت في برلين عام ١٩٥٣ وبودابست عام ١٩٥٦ وبراج عام ١٩٦٨، وأخيرا فسروا الصراع بين البلدان الاشتراكية ذاتها كالصراع بين روسيا والصين . وقد استعانوا في كل هذه التفسيرات بفروض مساعدة إضافية ثم تلفيقها بعد وقوع الأحداث وليس قبلها كما يحدث في النظريات العلمية [٣٩].

ومن جهة أخري اعترض لاكاتوش علي بوبر بشأن التقدم العلمي، فقد أكد بوبر علي اختبار الفرض علي حده وبصورة منفصلة، وأعد ذلك مسألة جوهرية لتقدم العلم وقياس ما يضاف إليه حقيقة، فالذي لا شك فيه أنه لا يمكن أن يقرر أحد إذا كانت نظرية جسورة مهما كانت، وذلك عن طريق اختيارها علي انفصال، لكن فقط عن طريق اختبارها في ضوء سياقها المنهجي التاريخي [٤٠].

وهذا معناه أنه إذا كان بوبر في محاولته للتقدم العلمي يؤكد عمومية النظرية العلمية، مع وضع في الاعتبار تكذيب النظرية اللاحقة للنظرية السابقة عند تناقضها، فإن لاكاتوش يؤكد علي أن أي نظرية تتمثل وتولد في خضم هائل من التناقضات، ومن ثم يمكن عمل تعديل في النسق النظري العلمي، وطبقا لذلك رأي لاكاتوش أن أي برنامج بحث يتألف من قواعد منهجية ؛ يقول لاكاتوش : " طبقاً للمثيودولوجيا التي أدعو إليها، فإن الإنجازات العلمية العظيمة ليست سوى برامج بحث يمكن تقييمها في حدود مشكلة الدورات المتقدمة والمتفسخة، حيث تشمل الثورات العلمية على برنامج بحث واحد (يتخطى في التقدم آخر) ويحل محله . وتسعى هذه الميثودولوجيا إلى إعادة بناء عقلاني جديد للعلم [٤١].

ويؤكد لاكاتوش أن هذه الميثودولوجيا تقدم برامج البحث صورة عن لعبة العلم تختلف كثيراً عن الصورة التي تقدمها ميثودولوجيا التكذيبي . حيث أن أفضل استهلال افتتاحي ليس افتراضاً يمكن تكذيبه . (ويكون لذلك متسقاً)، وإنما هو برنامج بحث [٤٢].

وهنا يقترح لاكاتوش وحدة جديدة للتقييم، فبدلاً من النظريات المؤيدة التي قدمها بوبر والنماذج الإرشادية التي قدمها كون ، يركز هو علي برامج الأبحاث العلمية . ويرفض لاكاتوش السؤال الأساسي للوضعية

المنطقية وهو متي تكون النظرية مقبولة ؟ أي متي تكون مبررة بالمعني الذي يوضح أنها صادقة أو علي الأقل محتملة الصدق بدرجة ملائمة ؟ كما أنه يرفض السؤال الذي طرحه كون وهو : متي يتحتم علينا قبول نموذج إرشادي في العلم ؟ حيث تتمثل الإجابة في إجماع العلماء علي احترام نموذج إرشادي معين، وحيث يتخلي كون عن معيار الإثبات أو التأييد الاستقرائي التجريبي والذي يعد معيارا موضوعيا، ويتخلي أيضا عن المدي المفاهيمي البوبري للتعزيز بوصفه معيارا عرضه للخطأ، والذي يعد أيضاً معياراً موضوعياً، يتخلي كون عن كل ذلك لأجل الاتفاق الذي يتسم بطابع الذاتية . ومثلما فعل كون نجد لاكاتوش أيضا يتخلي عن سائر الأسئلة المطروحة سابقا ويطرح سؤالا جوهريا مؤداه : متي يكون من المعقول أن نقبل أو نرفض برنامج بحث [٤٣].

لم يغفل لاكاتوش الدلالة التاريخية لنمو النسق العلمي أو الأنساق العلمية، أي لم ينظر إلي النظرية منفردة، بل برنامج متكامل للبحث، وذلك لأن التقدم العلمي عنده يتم بالانتقال من برنامج متدهور إلي آخر تقدمي، وهذا ما جعله علي خلاف مع كثير من فلاسفة العلم المعاصرين وخصوصا كارل بوبر علي الرغم من أنه أخذ منه الكثير من الأفكار تطبيقها ويتألف برنامج البحث العلمي عند لاكاتوش من ثلاثة أشياء :

١- النواة الصلبة .

٢- الحزام الواقي .

٣- الموجه الإيجابي والسلبي.

أو يتألف من جزئين بنائيين هما :

- النواة الصلبة والحزام الواقي في ضوئهما يقدم نظاما من الاستمرارية لأي سلاسل من النظريات العلمية.
- قاعدتين منهجيتين رئيسيتين : قاعدة الموجه الايجابي وقاعدة الموجه السلبي.

النواة الصلبة (Hard Core) : بالنسبة لأي برنامج بحث علمي تبدو ثابتة ومحددة وتتألف من معتقدات رئيسية للبرنامج، وهي ليستموضع جدال أو تساؤل . وهذا يعني أنه إذا لم يسلم أي باحث بصحة النواة الصلبة بالنسبة لبرنامج البحث، فإنه في حل في أن يترك برنامج البحث، أي أن النواة الصلبة بمثابة البديهيات والمصادرات النظرية الأساسية بالنسبة لأي برنامج، كما أنها لا تخضع للتكذيب، ولا تقبل التفنيد فهي فرضيات عامة جدا هي اللب أو الصلب الذي علي أساسه ينمو برنامج البحث ويتطور(٤٤).

ثانيا : دور الفروض المساعدة في قبول أور رفض برنامج بحث:ـ

تتناول منهجية لاكاتوش القرارات التى يتخذها العلماء والاختبارات التى يقدمون بها . هذه القرارات والاختيارات التى يتخذونها عن طريق تبنيهم لنواة صلبة ولمساعد على الكشف الإيجابي . والمساعد على الكشف الإيجابي هو سياسة للبحث أو " تصميم أو خطة تم تصورها مسبقا " يختار المشتغلون بالعلم تبنيها. والمشاكل التى يختارها العلماء المشتغلون على برامج للبحث اختبار عقلانية، هى المشاكل التى يحددها المساعد على الكشف الإيجابي (٤٥) ؛ ويقول لاكاتوش: " طبقا للميثودولوجيا التى أدعو إليها، فإن الإنجازات العلمية العظيمة ليست سوى برامج بحث يمكن تقييمها فى حدود مشكلة الدورات المتقدمة

والمتفسخة، حيث تشتمل الثورات على برنامج بحث واحد (يتخطى فى التقدم آخر) ويحل محله [٤٦].

وهنا يقول إيان هايكنج :" كان لاكاتوش يولي اهتماما كبيرا بتعيين الحدود الفاصلة لما هو علم، حيث أن الميثودلوجيا التي يدعو إليها معيارية إلي درجة أنها قد تحكم علي بعض الأحداث الماضية في العلم بأنها ما كان ينبغي عليها أن تسير علي هذا المنوال . بيد أن فلسفته لا تيسر أي تقييمات متقدمة لنظريات علمية متنافسة في الوقت الحاضر . وإنما توجد علي الأكثر مؤشرات قليلة بأنها مشتقة من " ميثودولوجيته " فهو يقول أننا ينبغي أن نكون متواضعين في آمالنا المتعلقة بمشروعاتنا الخاصة، لأنه قد يكون للبرنامج المتنافسة الكلمة الأخيرة . وعندما لا يسير برنامج أحد منا في الطريق القويم ينفسح المجال أمام العناد، فيضحي تكاثر النظريات، والتساهل في التقييم، والتقييم المشرف عندئذ هي الطرق المتبعة لرؤية أي برنامج هو الذي يثمر نتائج ويواجه تحديات جديدة [٤٧].

والسؤال الآن، متي يتم استبعاد برنامج بحث علمي طبقا لميثودولوجيا لاكاتوش ؟ إن استبعاد برنامج بحث علمي يأتي عندما يقدم برنامج البحث العلمي الجديد المنافس تفسيرا لنجاح برنامج البحث العلمي السابق عليه، وتقديم خطوات تجريبية إيجابية، ويتنبأ بوقائع جديدة أكثر من برنامج البحث العلمي السابق . ولكن ليس معني هذا الاستغناء عن برنامج البحث العلمي السابق، يقول لاكاتوش " إن برنامج البحث العلمي الجديد الذي يدخل في منافسة ربما يبدأ بتفسير وقائع قديمة بطريقة جديدة ولكن ربما يأخذ وقتا طويلا قبل أن يري ويقدم وقائع جديدة حقيقية "[٤٨].

وفي فقرة أخري يقول لاكاتوش :" " لا يوجد هناك تجارب حاسمة إذا عنينا بذلك تجارب تؤدي مباشرة إلي القضاء علي برنامج معرفي معين . وفي الحقيقة فإنه في حال انهزام برنامج بحث معرفي واستبداله ببرنامج معرفي آخر، يمكننا مستفيدين من مرور فترة طويلة من الزمن " تسمية تجربة حاسمة إذا ظهرت جلياً أنها كانت مؤيدة للبرنامج المنتصر وداحضة للبرنامج المهزوم " ، " وبعبارة أخري لا يعير العلماء آذانهم بسهولة إلي نتائج التجارب السلبية بادئ الأمر ولابد من مرور فترة طويلة من الأبحاث والاختبارات كي يقبل سوادهم بفشل النظام المعرفي الذي دحضته التجربة، فلا تصبح هذه الأخيرة حاسمة في انهزامه إلا بعد أن تكون قد ترسخت النظرية الجديدة في الأوساط العلمية، فيمكننا فقط عندها القول بأنها تجربة حاسمة [٤٩].

وقد تأخذ الأمور منحي أكثر تعقيداً حسب لاكاتوش :" فإذا وضع عالم من أنصار المعسكر المهزوم بعد بضع سنوات تفسيراً علمياً لما دعي بـ " التجربة الحاسمة " يجعلها متفقة مع البرنامج المهزوم، فإن صفة الشرف يمكن نزعها عن تلك التجربة وتتحول بذلك " التجربة الحاسمة " من هزيمة إلي نصر للبرنامج القديم [٥٠].

وهكذا قد تستمر نظرية ما في مقاومة التغيير لفترات طويلة، وقد تصبح عائقاً أمام أي محاولات جدية لدحضها فتسد آذان العلماء عن صوت البني الطبيعية المناقض لها وتخلق انقطاعاً مرحلياً في المسار العلمي نحو الحقيقة . وقد يطول هذا الانقطاع أو يقصر جاعلاً من مفهوم التقدم نحو البني الموضوعية مفهوماً تاريخياً لا تندرج فيه أية حقبة منعزلة من تطور المعرفة، بل المسار التاريخي برمته [٥١].

فعلي سبيل المثال، فإن نظرية الحرارة قد بدت متلكئة وراء نتائج النظرية الفينومينولوجية لعشرات السنين قبل أينشتين – سموكوتشوفسكي للحركة البراونية عام ١٩٠٥، بعد هذا ما كان قد بدأ علي أنه إعادة لتفسير وقائع جديدة عن الحرارة، علي سبيل المثال قد تحول علي أنه اكتشاف لوقائع جديدة عن الذرات [٥٢].

وهذا القول يدلنا علي أننا لا نستبعد برنامجا للبحث فقط لأنه قد فشل في أن يلحق بمنافسه القوي . ذلك لأن هذا البرنامج للبحث يمثل تقدما في غياب منافسه القوي، وأننا لا بد أن نعطي لبرنامج البحث الموجود الفرصة طالما كانت لديه القدرة علي ذلك لإعادة بناء نفسه من أجل تحقيق التقدم في العلم [٥٣].

فالعلم في نظر لاكاتوش يتقدم عن طريق برامج البحث العلمي المتنافسة، فبرنامج البحث المتقدم يكون له نواة صلبة لا تقبل التفنيد، وذلك لوجود حزام واق من الفروض المساعدة، حيث تتجه التفنيدات إلي هذا الحزام الواقي المكون من الفروض المساعدة التي تتحمل صدمة الاختبارات، وتتعدل مرة بعد أخري حتي أنها يمكن أن تستبدل كلية من أجل حماية النواة الصلبة لبرنامج البحث العلمي . فإذا نجح برنامج بحث علمي ما في هذا الاستبعاد للفروض المساعدة وإحلال فروض أخري تحقق الخطوة الأولي من برنامج بحث متقدم، هي زيادة الفروض المساعدة وزيادة مضمونها التجريبي وقدرته علي التنبؤ بوقائع جديدة . وتأتي خطوة ثانية لتحقيق التقدم في برنامج بحث علمي ما، وهي خطوة إيجابية في هذه المرة والتي تتلخص في " تغيير وتطوير الأشكال المختلفة القابلة للتفنيد لبرنامج البحث، وكذلك كيف تعدل وتطور الحزام الواقي القابل للتفنيد [٥٤] ؛ وفي هذا يقول لاكاتوش :" تتميز جميع برامج البحث العلمي "بجوهرها

الصلب " . والمحاولة التجريبية السلبية للبحث تمنعنا من توجيه طريقة التفنيد إلي الجوهر الصلب .وبدلاً من ذلك، علينا أن نستخدم مهارتنا في صياغة أو ابتكار " افتراضات مساعدة"، تشكل حزام الأمان حول ما هو الجوهر الصلب ويجب أن نعيد توجيه طريقة التفنيد إليها . فحزام الأمان من الافتراضات المساعدة هو الذي يجب أن يتحمل حدة صدمة الاختبارات وتتعدل مرة أخري بعد أخري، حتي يمكن أن تستبدل كلية لكي تحمي الجوهر الصلب . فبرنامج البحث يمكن أن ينجح إذا أدي كل هذا إلي تحول إشكالي تقدمي، ويفشل إذا أدي هذا إلي تحول إشكالي تأخري[٥٥].

ويعطينا " لاكاتوش " مثالاً علي ذلك من برنامج البحث النيوتوني ؛ حيث يلاحظ أن النواة الصلبة لهذا البرنامج تتمثل في الجاذبية، وأنه لا شك في أن بين النواة والظواهر الحزام الواقي من الفروض المساعدة التي تحتك بالاختبار والتكذيب . ومن هنا قبل الحزام الواقي التعديل والتطوير ليحمي النواة، وهذا التطوير يتم بناء علي الموجه الإيجابي المساعد علي الكشف ؛ أي أننا حين اكتشفنا أن كوكب يورانوس لا يتفق مع التنبؤات الخاصة بنظرية نيوتن لم نستنتج من هذا أن النظرية كاذبة، بل علي العكس، فالنظرية أو برنامج البحث النيوتوني عامة لا يزال تقدمياً . وبعد فترة من الزمن أصبح هذا البرنامج متفسخاً ومتدهوراً لظهور برنامج أخر، وهو لآينشتين الذي فسر حركة الكوكب عطارد التي لم يستطع برنامج نيوتن حلها . هذا فضلاً عن أن برنامج آينشتين قد تنبأ بانحراف الأشعة الآتية من النجوم تحت تأثير مجال الجاذبية [٥٦] ؛ يقول لاكاتوش :" والمثل التقليدي لبرنامج البحث الناجح هو نظرية الجاذبية لنيوتن : ربما يكون أنجح برنامج بحث . عندما قدم في بادئ الأمر غرق في محيط من الشواذ

(أو الأمثلة المضادة، إذا أدرت)، وعارضته نظريات الملاحظة التي تدعم هذه الشواذ . لكن أتباع نيوتن حولوا بذكاء وإصرار واضح الأمثلة المضادة واحدا بعد الآخر إلي أمثلة مثبتة، برفض نظريات الملاحظة الأصلية التي بنيت الأدلة المضادة في ضوئها بصورة رئيسية . وفي أثناء هذا الإجراء قدموا أمثلة مضادة جديدة قاموا أيضا بالرد عليها . ولقد حولوا كل صعوبة جديدة إلي نصر جديد لبرنامجهم . في برنامج نيوتن التجريبية السلبية تطلب منا أن نحول طرق تفنيدنا عن قوانين نيوتن الثلاثة عن الديناميكا وقانونه عن الجاذبية . هذا الجوهر الذي لا يفند عن طريق قرار منهجي من الأنصار . فالشواذ يجب أن تقود التغييرات فقط من حزام الأمان المساعدة والافتراضات الملاحظة والظروف الابتدائية . ولقد قدمت مثلا صغيرا جدا مبتكرا للتحول الإشكالي التقدمي انيوتن . إذا حللناه نجد أن وصلة متتابعة في هذا التمرين تتنبأ بحقيقة جديدة معينة، كل خطوة تمثل زيادة في المحتوي الامبريقي : والمثل يشكل تحولا نظريا تقدميا مستمرا . وأيضا كل تنبؤ يتحقق في النهاية علي الرغم من أنه في ثلاث مناسبات متتالية كان يبدو عليها أنها " مفندة" مؤقتا . بينما " التقدم النظري (في المعني المشروح هنا) يمكن أن يتحقق مباشرة، لا يمكن ذلك بالنسبة للتقدم الامبريقي، وفي برنامج البحث يمكن أن يصيبنا الاحباط بسبب سلسلة طويلة من " التفنيدات " قبل أن يحول افتراض مساعد متزايد في المحتوي ساذج محظوظ سلسلة من الهزائم – بالبصيرة إلي قصة نجاح رنانة، إما عن طريق مراجعة بعض الوقائع الخاطئة أو بإضافة افتراض مساعد جديد . ويمكننا أن نقول عند ذلك إننا يحب أن نطلب أن تكون كل خطوة من برنامج البحث تحولا إشكاليا تقدميا بصفة مستمرة . وكل ما نحتاج إليه بالإضافة إلي هذا هو انه علي الأقل من حين لآخر يجب أن يلاحظ أن الزيادة في المحتوي قد تحققت بأثر رجعي : والبرنامج ككل يجب أن يبين

تحولا إمبريقيا تقدميا مترددا [٥٧].

فاختبار أي برنامج يعول مباشرة علي الحزام الواقي للفروض المساعدة، ومن هنا أكد " لاكاتوش" أن أي نتيجة اختبار سالبة مفردة لا تفند برنامج البحث ككل، الأمر الذي جعله ينتقد " بوبر " عندما عول علي أهمية النتائج السلبية، حيث أن وجود أي نتيجة اختبار سلبية، إنما هي استراتيجية مثمرة لتعديل الحزام الواقي للفروض المساعدة ليعدل أو يسوي الشاذ [٥٨] ؛ يقول لاكاتوش متعجبا من بوبر : " هل يستطيع أحد أن يحسن من طريقة دوهيم ؟ لقد فعل بوبر ذلك وحله – صورة واعية للتجزئ المنهجي – أكثر موضوعية وأكثر قوة فبوبر يتفق مع الاصطلاحيين في أن النظريات والفروض المبنية على الوقائع يمكن دائماً أن تنسجم مع بعضها عن طريق فروض مساعدة فهو يوافق على أن المشكلة هي كيف نميز بين التعديلات العلمية والعلمية الزائفة وبين التغييرات العقلانية واللاعقلانية في النظرية . فطبقاً لبوبر، إن إنقاذ النظرية بفضل الفروض المساعدة التي تستوفي ظروفاً معينة محددة يمثل التقدم العلمي، لكن إنقاذ النظرية بفضل فروض مساعدة لا تفعل ذلك يمثل التدهور . ويطلق بوبر على هذه الفروض المساعدة مصطلح الفروض العينية، " حيل اصطلاحية " . لكن بعد ذلك يجب أن نقيم أي نظرية مع فروضها المساعدة والظروف الأولية، إلخ، وخاصةً مع سابقاتها حتى نرى ما هي التغييرات التي أدت إليها . وبعد ذلك بالطبع نقيم سلسلة من النظريات لا نظريات متفرقة [٥٩].

وعلي هذا رفض " لاكاتوش " أن يكون نمو العلم مجرد واقعة نافية أو بينة تجريبية معارضة تكذب نظرية علي حده بصورة مستقلة، ليتم رفضها هي فقط في حد ذاتها ويستبدل أخري تعرض بدورها علي محكمة التجريب !! وهنا يؤيد لاكاتوش " دوهيم - كواين "، لا سيما عندما

رأي أن المعقبات أو النواتج التي تلزم الفرض العلمي الجديد، والتي تكون محكمة للتجريب لا تخص الجديد وحده، بل تخص النسق المعرفي بأسره الذي انتمي إليه الفرض [٦٠] ؛ فيقول :" طبقا لأطروحة دوهيم – كواين، يمكن لأي نظرية (سواء كانت مكونة من افتراض واحد أو عدد محدود من الروابط لكثير منها) أن تنقذ بصفة دائمة من التفنيد، إذا أعطيت بعض الخيال، بواسطة تعديل مناسب في خلفية المعلومات المرتبطة بها . وكما ذكرها كواين ": يمكن أن يعتقد أن أي قضية حقيقية مهما كانت النتيجة " إذا ما أحدثنا تعديلات قوية كافية في مكان آخر من النظام ..وبالعكس، لا يوجد أن النظام ليس شيئا أقل من " كل العلم " . يمكن ملائمة أي تجربة متمردة بأي إعادات للتقييم البديلة المتنوعة في أجزاء مختارة متنوعة من النظام الكلي (بما في ذلك إمكانية إعادة تقييم التجربة المتمردة نفسها) . هذه الأطروحة لها تفسيران مختلفان جدا . في تفسيرها الضعيف تؤكد فقط استحالة ضربة معملية مباشرة علي هدف نظري محدد بدقة والإمكانية المنطقية لتشكيل العلم بطرق مختلفة كثيرة ليس له حدود والتفسير الضعيف يضرب فقط التكذيب الدجماطيقي وليس المنهجي وهو الذي ينكر إمكانية دحض أي إمكانية دحض أي مكون منفصل للنظام النظري . وفي تفسيرها القوي تبعد أطروحة دوهيم – كواين أي قاعدة الاختيار العقلاني بين البدائل، هذه الصيغة لا تتلاءم مع كل أشكال التكذيب المنهجي . والتفسيران لا ينفصلان بوضوح عن بعضهما علي الرغم من أن الاختلاف حيوي منهاجي . ويبدو أن دوهيم كان مقتنعا بالتفسير الضعيف . فبالنسبة إليه، فإن الاختيار هو مسألة " بصيرة " يجب دائما أن نختار الصحيح لكي تقترب من التصنيف الطبيعي[٦١].

ولكي نفهم فكرة لاكاتوش عن برامج البحث، فمن الملائم أن نناقش الكيفية التي تعدل من خلالها النظريات المكذبة سواء أكانت هذه النظريات يجب استبعادها تماما أم يتم تغييرها سطحيا فقط، حيث نجد أن دوهيم وكون يؤكدان، أن النظرية المكذبة أحيانا لا تستبعد تماما، ولكي نفسر ذلك، افترض لاكاتوش أن برامج البحث يتوقف علي جزأين : النواة الصلبة للفروض الرئيسية والحزام الواقي للفروض المساعدة(٦٢).

والنواة الصلبة هى التى تتيح لبرنامج بحث خصائصه الميزة أفضل، وتتكون هذه النواة من بعض الفرضيات العامة جدا، والتى تشكل القاعدة التى ينبغى للبرنامج أن ينمو ويتطور انطلاقا منها . هذه بعض الأمثلة على ذلك . تشكل النواة الصلبة فى علم الفلك لذي كوبرنيق من فرضيتن : وهما أن الأرض تدور حول الأمثلة على ذلك . تشكل النواة الصلبة من قوانين الحركة ومن الجاذبية الكونية كما تصورها نيوتن . والنواة الصلبة فى المادية التاريخية لدى ماركس هى فرضية أن التغير الاجتماعي يجد تفسيره فى صراع الطبقات، وهذه الطبقات تتحدد طبيعتها وتفاصيل الصراع بينها، فى نهاية التحليل، بالبنية التحتية الاقتصادية . وفيما يتعلق " بالحزام الواقي " فإن أي عدم تطابق بين برنامج من برامج البحث، وبين معطيات الملاحظة، ينبغى أن ينسب، لا إلى الفرضيات التى تشكل نواته الأصلية، بل إلى أي جزء آخر من أجراء البنية النظرية، وإن تشابك الفرضيات الذي يشكل هذا الجزء الآخر من البنية لهو ما يسميه لاكاتوش" الحزام الواقي " . وهو ولا يقوم فقط فى فرضيات مساعدة صريحة تكمل النواة الصلبة، بل يقوم أيضا فى الفرضيات الضمنية أو المتضمنة فى وصف الشروط الابتدائية، وفى منطوقات الملاحظة . ولقد

لاحظ لاكاتوش أن الفرضيات أو النظريات التى تؤلف برنامج بحث ليست جميعا متساوية المكانة إذ تعامل بعضها على أنها مقدسة إلى أبعد حد، أو بلغة بوانكارية أنها " مصطلح " عليها . وتقبل الأخريات لكونها عرضة للتعديل والتغيير، وعندما تعدَل تصبح محكمة نتيجة لتطورات برنامج البحث، ويطلق على الأولى اسم " النواة الصلبة " وقد تحدثنا عنها من قبل، وعلى الثانية اسم " الحزام الواقي " [٦٣].

والحزام الواقي يتألف من محتوي البرنامج بحيث يختلف عن النواة الصلبة والمبادئ الموجهة . يطلق لاكاتوش علي هذه المعلومات أو هذا المحتوي بالفروض المساعدة التي تبدو علي عكس النواة الصلبة – مادة للتغيير ومع ذلك يتضمن الحزام الواقي أيضا معلومات تمثل بدورها الشروط الأولية- الشروط التي تحددها سلسلة بارمترية (ثوابت تعسفية تتخذ قيما متباينة وفقا لاختلاف المتغيرات في الحالة موضع التساؤل) بالنسبة لأي نظرية علمية . ففي الميكانيكا النيوتونية مثلا، نري أن الوقت المطلوب لأي جسم لأن يسقط من مسافة يمكن التنبؤ به، وذلك إذا تحددت الشروط الأولية المناسبة وهي سرعة الجسم والتسارع وقرب الجسم والجاذبية ... الخ . والواقع أن لاكاتوش قد أطلق علي الحزام بأنه الواقي نظرا لأنه يفي النواة الصلبة من التدمير المحتمل للفروض الملاحظة (ولفظ الفرض الملاحظ هنا يستخدم ليقدم معني مختلفا عما يطلق عليه النتيجة التجريبية أو الملاحظة)، فالاستخدام الواضح هنا للفظ فرض يشير إلي نظرية محملة . هذا يعني أن لاكاتوش دائما يلحق النواة الصلبة بالفروض المساعدة أو الحزام الواقي الذي يواجه التعديلات والتصويبات، وقد يتغير ويستبدل به آخر ليحمي النواة الصلبة [٦٤].

مثال يوضح النواة الصلبة والحزام الواقي والفروض المساعدة :
برنامج البحث للميكانيكا النيوتونية : هنا تكون النواة الصلبة قوانين نيوتن والجاذبية العامة، ولكي تطبق علي ذلك النظام الشمسي فنحن في حاجة إلي معطيات أو عمل فروض متباينة علي سيبل المثال، الكتل والشمس والكواكب ومواضعها، كما أننا في حاجة إلي عمل تقديرات رقمية وذلك لتسهيل عملية الحساب . فمثل هذه الفروض يمكن أن نطلق عليها الحزام الواقي كما أن هذه الفروض وهذه التقديرات الحسابية من الممكن أن تكون متوافقة أو معدلة وذلك لتلائم الحركات الملاحظة للكواكب . لذا يمكن القول، مثلا، إذا قمنا بحساب الحركات المتنبأة متجاهلين تجاذب الكواكب الواحد بالنسبة للآخر في وجود تأثير الشمس فإننا سوف نلاحظ عدم توافق بين التنبؤات والحركات الفعلية ... وقد تحقق هذا في الحركة الشاذة لكوكب أورانوس . وقد تم تفسيرها بوجود كوكب آخر غير ملاحظ مؤثر في مدار أورانوس، وقد كان افتراض هذا الفرض قابلا للاختبار، حيث تم حساب مدار الكوكب غير الملاحظ، وفي ضوء ذلك اكتشف نيبتون [٦٥].

والنواة الصلبة والحزام الواقي في ضوئهما يقدم نظاما من الاستمرارية لأي سلاسل من النظريات العلمية قاعدتين منهجيتين رئيسيتين : قاعدة الموجه السلبي وقاعدة الموجه الإيجابي . وقاعدة الموجه السلبي لبرنامج ما، هو المطلب الذي يقضى بالحفاظ على نواة البرنامج الصلبة ثابتة غير منقوصة خلال نمو هذا البرنامج وتطوره. وكل عالم يجرى تعديلات فى النواة الصلبة، فإنه يختار الخروج عن برنامج البحث الذي يشتغل فيه . فقد اختار " تيكو براهي "، ترك البرنامج الكوبرنيقى والبدء فى برنامج آخر، وذلك عندما اقترح التسليم بفرضية أن جميع الكواكب الأخرى –

غير الأرض – تدور حول الشمس، وأن الشمس ذاتها تدور حول أرض مستقرة . أما المساعد على الموجه الإيجابي فهو الذى يوجه المشتغلين بالعلم إلى ما ينبغى أن يفعلوه . ولقد سبق أن تحدثنا عن وظائفه عندما تعرضنا إلى منهجية برامج البحث. وتجدر الإشارة إلى أن "قاعدة الموجه السلبي" يشترط للبرنامج ألا تكون الفروض الخاصة " بالنواة الصلبة " متغيرة . فإذا ما تغيرت " النواة الصلبة"، عندئذ قد يهجر المرء برنامج البحث ويتحول إلى آخر، أو لغة كون يتحول إلى نماذج إرشادية أخرى . ومن ناحية أخرى، فإن " المساعد على الموجه الإيجابي " للبرنامج يمكن أن يضع العديد من الفروض الإضافية لتعديل شواذ قد تظهر فى البرنامج . ويقال إن البرنامج يكون متقدما طالما كان نطاق الملاحظات الامبيريقية بسبب النمو فى المعرفة، خصوصا بمعنى نجاحه فى التنبؤ بوقائع جديدة، ويوصف البرنامج بأنه البرنامج بأنه متفسخ إذا لم يستطيع أن يفعل ذلك . وكمثال على برنامج بحث متقدم يتخذ لاكاتوش نظرية وليام براوت الجزيئية (١٨١٥)، التى ترى أن الأوزان الذرية لجميع العناصر ينبغى أن تكون أعدادا صحيحة . وكانت " النواة الصلبة " للبرنامج ترى أن جميع الذرات متحدة بذرات الهيدروجين (وهذا يعطى بالفعل وزنا لها بنسبة "١") . ولقد انتصر برنامج براوت الذى استطاع أن يفسر الشواذ فى حدود عدم ملائمة الحزام الواقي . وعلى الرغم من أن نظرية اعتبرت ميتة لسنوات طويلة، إلا أن أفكار جديدة فى بنية الذرة قد انبثقت فى غضون السنوات الأولى من القرن العشرين . وفى خصم الأحداث تأسست ترجمة جديدة لفروض براوت، مدعمة من قبل "مساعد على الكشف الإيجابي " لبرنامج البحث . وكانت الآلية المتبعة فى حل المشكلات تستوعب الشواذ أولاً بأول . إذن لو استمر برنامج البحث فى التحسن، لأدى ذلك إلى اكتشاف ظواهر جديدة تعلل بنجاح فى حدود الظواهر المتعددة للبرنامج، فنحصل عندئذ على" تغير

مشكلة متقدمة " aprogressive problem shift " لأن الفروض الجديدة الموضوعة فى " الحزام الواقي " تزيد من المضمون الامبيريقى للنظرية (أو البرنامج) . ولكن فى ظروف مبشرة بنجاح أقل، عندما تنتهي القوة الدافعة للبرنامج، فان الفروض الجديدة المضافة تتحول إلى " غرض خاص "، لأنها تنقذ الفروض المسبقة " للنواة الصلبة بيد أنها لا تسمح بالتنبؤ بظواهر جديدة مختبرة . أو بلغة بوبر، ليس لديها ما تفعله لتحسين المضمون الإمبيريقى للنظرية . ويقال فى مثل هذه الظروف إن برنامج البحث خاضع لما اسماه لاكاتوش " تغير مشكلة متفسخة " *degenerating problem shift* "[٦٦].

ثالثا : الفروض المساعدة ودورها في برنامج البحث النيوتوني :-

كان" لاكاتوش " قد أكد أن النواة الصلبة لبرنامج البحث عند نيوتن يتمثل في الجاذبية، وأنه لا شك في أن بين النواة والظواهر الحزام الواقي من الفروض المساعدة التي تحتك بالاختبار والتكذيب . ومن هنا قبل الحزام الواقي التعديل والتطوير ليحمي النواة، وهذا التطوير يتم بناء علي الموجه الإيجابي المساعد علي الكشف ؛ أي أننا حين اكتشفنا أن كوكب أورانوس لا يتفق مع التنبؤات الخاصة بنظرية نيوتن لم نستنتج من هذا أن النظرية كاذبة، بل علي العكس، فالنظرية أو برنامج البحث النيوتوني عامة لا يزال تقدمياً . وبعد فترة من الزمن أصبح هذا البرنامج متفسخاً ومتدهوراً لظهور برنامج أخر، وهو لأينشتين الذي فسر حركة الكوكب عطارد التي لم يستطع برنامج نيوتن حلها . هذا فضلاً عن أن برنامج آينشتين قد تنبأ بانحراف الأشعة الآتية من النجوم تحت تأثير مجال الجاذبية [٦٧].

فاختبار أي برنامج يعول مباشرة علي الحزام الواقي للفروض المساعدة، ومن هنا أكد " لاكاتوش" أن أي نتيجة اختبار سالبة مفردة لا تفند برنامج البحث ككل، الأمر الذي جعله ينتقد " بوبر " عندما عول علي أهمية النتائج السلبية، حيث أن وجود أي نتيجة اختبار سلبية، إنما هي إستراتيجية مثمرة لتعديل الحزام الواقي للفروض المساعدة ليعدل أو يسوي الشاذ [٦٨].

وعلي هذا رفض " لاكاتوش " أن يكون نمو العلم مجرد واقعة نافية أو بينة تجريبية معارضة تكذب نظرية علي حده بصورة مستقلة، ليتم رفضها هي فقط في حد ذاتها ويستبدل أخري تعرض بدورها علي محكمة التجريب !! وهنا يؤيد لاكاتوش، بيير دوهيم لا سيما عندما رأي أن المعقبات أو النواتج التي تلزم الفرض العلمي الجديد، والتي تكون محكمة للتجريب لا تخص الجديد وحده، بل تخص النسق المعرفي بأسره الذي انتمي إليه الفرض [٦٩].

وقد أعتبر لاكاتوش أن الفرض الأساسي في النظرية العلمية يمثل جوهرا ثابتا، بينما تمثل الفروض المساعدة نطاقا واقيا حول هذا الجوهر . وإذا أظهرت الاختبارات بعض الحالات السلبية فإن العلماء يدافعون عن الجوهر الثابت بتعديل الفروض المساعدة أو بإضافة فروض مساعدة جديدة [٧٠].

ويشرح لاكاتوش ذلك بأن نظرية الجاذبية لنيوتن تتضمن قانون الجاذبية الذي مؤداه :" أي جسمين يتجاذبان فيما بينهما بقوة تتناسب طرداً مع مضروب الكتلتين وعكساً مع مربع المسافة بين الجسمين "، وتتضمن أيضا ثلاث قوانين للحركة :

النظرية	الفروض المساعدة	نتائج النظرية المطبقة
ت ١	موقع الشمس، المس والكوكب كتل	الدوران تقريبي بناء على ما استنبطه من قوانين كبلر
ت ٢	تتحرك الشمس والكوكب حول مقع مشترك من الجاذبية	تحسن الدوران، لكن حركات المشترى وزحل شاذة
ت ٣	إضطراب واضح ويبحث عن حلول	تحسن الدورات أكثر، وقد وصفت الحركات الشاذة الشاذة للمشترى وزحل عن طريق النظرية رقم ٣ وحركة القمر شاذة
ت ٤	تصحيح لتوزيع الكتلة غير المنسجمة	وصفت حركة القمر بدقة أكبر عن طريق النظرية رقم ٤ كما أنه لوحظ أن حركة شاذة لأورانوس كانت معلومة ضخمة وأصبحت متوفرة
ت ٥	وجود كوكب أورانوس	اكتشف نبتون من بالقرب من مكان كان متنبا به

ويمكن أن نوضح الرسم التخطيطي لدور الفروض المساعدة في برنامج البحث النيوتوني، وذلك علي النحو التالي :-

إن نظرية نيوتن الكاملة (ولنرمز لها بالرمز ن) تكونت من ثلاثة قوانين في الحركة (ن١ ، ن٢ ، ن٣) بالإضافة إلي قانون الجاذبية ن٤ . ومع ذلك، فإنه لا يمكن أن نستمد من ن في حد ذاتها أية نتائج قابلة للملاحظة فيما يخص نظام المجموعة الشمسية . ولكي يتسني لنا ذلك فنحن في حاجة إلي إضافة عدد من الفروض المساعدة إلي ن : منها علي سبيل المثال أنه لا توجد قوى أخري تؤثر في الكواكب غير قوي الجاذبية، وأن التجاذب فيما بين الكواكب ضئيل جدا إذا ما قورن بالتجاذب بين الشمس والكواكب، وأن كتلة الشمس أكبر بكثير من كتلة الكواكب، وهكذا [٧٤].

ودعونا نرمز لمجموعة الفروض المساعدة هذه التي تلائم حالة ما، بالرمز أ . ستكون لدينا الآن الصياغة الرمزية الأتية : إذا كانت ن١ ، ن٢ ، ن٣، ن٤ ، أ صادقة فإن ل تكون صادقة، لكن ل كاذبة

يلزم عن ذلك كذب (ن١ ، ن٢ ، ن٣، ن٤ ، أ) يلزم أن يكون عنصر علي الأقل من المجموعة (ن١ ، ن٢ ، ن٣، ن٤ ، أ) كاذبا، لكننا لا نستطيع أن نقول أيا منها كذلك [٧٥].

وكما يوضح تاريخ العلم، غالبا ما تكمن مشكلة حقيقية في البحث العلمي عند تحديد فرض ينبغي تغييره من بين مجموعة من الفروض . وأن نتأمل علي سبيل المثال كشف كل من آدامز ولوفيرييه لكوكب نبتون عام ١٨٤٦ فمن خلال نظرية نيوتن "ن" بالإضافة إلي الفروض المساعدة، تمكن الفلكيون من حساب المدار النظري لكوكب أورانوس

(أبعد الكواكب التي عرفت وقتها . لم يتفق هذا المدار النظري مع المدار الذي تم ملاحظته . وهذا كان يعني أنه إما أن تكون ن أو أحد الفروض المساعدة كاذبة . توصل آدامز ولوفيرييه إلي حدس افتراضي مفاده أن الفرض المساعد المتعلق بعدد الكواكب كان خاطئا وافترضا وجود كوكب جديد أبعد من أورانوس، وهو كوكب نبتون وحسبا كتلته والموقع الذي يجب أن يكون موجودا فيه حتي يتسبب في الاضطراب الملحوظ في مدار أورانوس . وفي ٢٣ من سبتمبر عام ١٨٤٦ تم رصد كوكب نبتون منحرفا ٥٢ درجة فقط بعيدا عن الموقع المتنبأ به [٧٦].

وهذا الجانب من القصة معروف جيدا لكن ثمة أحداثا تالية ترتبط أيضا بدور الفروض المساعدة في برنامج البحث النيوتوني . إذ واجه علماء الفلك في ذلك الوقت، صعوبة أخري تتعلق بعدم انتظام حركة الحضيض الشمسي لكوكب عطارد التي وجد أنها تتقدم أسرع قليلا مما ينبغي أن تكون عليه وفقا للنظرية القياسية . حاول لوفبرييه أن ينهج النهج نفسه، الذي اتبعه في تفسير عدم الانتظام الذي كان يعتري حركة كوكب أورانوس، والذي تكلل للنجاح . فافترض وجود كوكب أقرب إلي الشمس من كوكب عطارد، وأطلق عليه اسم فلكان *Vulcan* وله من الكتلة والمدار وإلي غير ذلك ما قد يفسر الزيادة في حركة الحضيض الشمسي لعطارد . ورغم ذلك لم يستدل علي وجود مثل هذا الكوكب[٧٧].

إن الفرق هنا يكون ضئيل للغاية . وفي عام ١٨٩٨ قدر نيوكومب قيمته بما يساوي ٤١٠٢٤ درجة أي بما يقل عن جزء من ثمانين من الدرجة في كل قرن . ورغم ذلك فإن الانحراف الضئيل للغاية في حركة كوكب عطارد قد تم تفسيره بنجاح بواسطة النظرية النسبية العامة " ن " التي توصل إليها أينشتين عام ١٩١٥ لتحل محل نظرية نيوتن " ن " . فقيمة الزيادة

في الحركة غير المنتظمة للحضيض الشمسي لكوكب عطارد قد تم تقديرها من خلال النظرية النسبية العامة كانت ٤٢٠٨٩ درجة في كل قرض، وهو رقم يقع ضمن النطاقات التي وضعها نيوكومب . ونري انه علي الرغم من التشابه الشديد الذي يبدو للوهلة الأولي لعدم الانتظام في حركة كل من أورانوس وعطارد ، فإن النجاح تحقق في احدي الحالتين بتعيد أحد الفروض المساعدة أما في الحالة الأخري فكان من خلال تعديل النظرية الرئيسية نفسها [٧٨].

هذا هو الدور الخاص بالفروض المساعدة في برنامج البحث النيوتوني، ويمكننا هنا أن نقدم شرح للمخطط الذي قدمه فيلسوف العلم الشهير هيلاري بوتنام " لاكتشاف كوكب نبتون في إطار النموذج الاستنباطي الناموس، وهو في هذا يعضد الموقف الذي اتخذه لاكاتوش إزاء الفروض المساعدة في برنامج البحث النيوتوني:-

يبدأ الأستاذ بوتنام لاكتشاف كوكب نبتون من خلال تقديم مخططات للمشكلات العلمية في إطار النموذج الاستنباطي الناموسي، وهذه المخططات هي :-

(١) (٢) (٣)

نظرية نظرية نظرية

عبارات مساعدة ؟؟؟؟ ؟؟؟؟؟

التنبؤ – صادق أم كاذب الواقعة المراد تفسيرها ؟؟؟؟؟

ويعرض المخطط الأول لمشكلات علمية . وفي نمط المشكلة لدينا

نظرية ولدينا نظرية ولدينا بعض العبارات المساعدة AS وتوصلنا إلي تنبؤ . ومشكلتنا هي أن نعرف ما إذا كان التنبؤ صادقا أو كاذبا ، والحالة مؤكدة بمعيار فلسفة العلم . أما المخطط الثاني للمشكلة فهو مختلف تماما . ففي هذا المخطط من المشكلة لدينا نظرية ولدينا واقعة مفسرة ، بيد أننا نفتقد بعض العبارات المساعدة AS ، والمشكلة هي أن نعثر علي ASإن أمكن ، وهي صادقة أو صادقة تقريبا (أعني أنها تبسيطات عالية نافعة الصدق) ، وقد تلحق بالنظرية لنحصل علي تفسير للواقعة . أما المخطط الثالث فيعرض نظرية وبعض العبارات المساعدة ، وتصبح مهمتنا هي أن نعرف ما هي النتائج التي يمكننا أن نتوصل إليها. وهذا المخطط الأخير غير مهم لأن المشكلة رياضية بحتة [٧٩].

ويوضح بوتنام بعض الأفكار الأساسية التي تظهر في تلك المخططات ، فيشير إلي النظرية العامة – مثل نظرية الجاذبية العامة – لا تستلزم أي عبارات أساسية . ويعود ذلك إلي أن لكل حركات الأجسام الطبيعية تتفق معها ، ما دامت النظرية لا تقول شيئا عن القوي الموجودة بخلاف قوة الجاذبية التي لا تقبل القياس بصورة مباشرة . وعلي هذا فإذا أردنا استنباط تنبؤات من النظرية – كي نطبقها علي موقف فلكي – فلا بد من تقديم بعض الافتراضات المساعدة . وعلي سبيل المثال عندما نطبق هذه النظرية علي مدار الأرض سيتعين أن نقدم بعض الافتراضات التقريبية ، مثل :

١- لا توجد أجسام باستثناء الشمس والأرض .

٢- الشمس والأرض يوجدان في فراغ تام .

٣- الشمس والأرض لا يخضعان لقوي جاذبة العامة مع العبارات المساعدة

أن نستنبط بعض التنبؤات.

لكن العبارات المساعدة ليست صادقة تماما . ولذا نجد العلماء يقدمونها بصورة غير حذرة وموقنة علي العكس ما يفعلون مع النظرية . وبالتالي تخضع هذه العبارات لمراجعة جذرية دائما. ويضرب بوتنام مثلا علي فكرته السابقة بمدار كوكب أورانوس، فقد أثبتت ملاحظات العلماء خطأ التنبؤات القائمة علي أساس نظرية الجاذبية العامة UG ومع افتراض أن الكواكب المعروفة عندئذ هي كل الكواكب الموجودة . وقد تنبأ العالم ليفريه في فرنسا وأدامس في إنجلترا بأنه لا بد من وجود كوكب آخر . وتم اكتشاف ذلك الكوكب بالفعل، وكان هو كوكب نبتون[٨٠].

إن بوتنام يري أن تلك الحالة التاريخية تضرب مثلا علي فكرة كون عن حل المعضلات، كما يري أن المخطط الثاني يعتبر النموذج المناسب لعرض هذا النشاط فلو سلمنا بصحة الوقائع المعروفة عندئذ عن مدار أورانوس والوقائع المعروفة قبل عام ١٨٦٤ المتعلقة بالأجسام التي تؤلف النظام الشمسي، والمعيار AS، حيث أن تلك الأجسام تتحرك في فراغ تام ، وتخضع فقط لقوي جاذبية متبادلة، الخ . ومن الواضح أن مشكلة ما كانت تواجههم : إذ لا يمكن حساب محور أورانوس بنجاح إذا أفترضنا وجود جميع الكواكب : عطارد والزهرة وزحل وجوبيتر وأورانوس، وافترضنا أنها مع الشمس تؤلف النظام الشمسي الكلي . فلنجعل s1 متجاورة مع AS المتعددة التي سبق أن أشرنا إليها من قبل، ويشتمل ذلك العبارة التي يحتوي فيها النظام الشمسي علي الأجسام المشار إليها علي الأقل . ولكن من الضروري فقط [٨١]. وعندئذ تواجهنا المشكلة التالية :

نظرية : UG

S1: AS

عبارات مساعدة إضافية

المفسر : مدار أورانوس

وهذه المشكلة لم تصل إلي قوانين تفسيرية أبعد (برغم أنها قد تصل أحياناً في مشكلة تعبر عنها صورة المخطط ٣)، وإنما نصا إلي افتراضات أبعد من الشروط الأولية والحدية المتحكمة في النظام الشمسي، بالإضافة إلي قانون الجاذبية العامة والقوانين الأخري التي تؤلف UG (أعني قوانين الميكانيكا النيوتونية) سيتمكن المرء من أن يفسر مدار أورانوس . فإذا لم يفرض المرء أن تكون العبارات المحذوفة صادقة أو صادقة بصورة تقريبية، سيكون لدينا عندئذ عددا لانهائياً من الحلول المعبر عنها رياضيا إلي حد بعيد . وحتي إذا ضمن المرء في S1 أنه ليس ثمة قوي جاذبية تؤثر علي الكواكب أو الشمس، فسيظل هناك عددا لا نهائيا من الحلول . بيد أن المرء يختبر أولا الفرض الأبسط، أعني [٨٢]:

نظرية : UG

S1.S2: AS

نتيجة ؟؟؟ - تثبت في النهاية أنها ذلك الكوكب غير المعروف والذي ينبغي أن يكون له مدار معين صفر

وهذه المشكلة تعد مشكلة رياضية ساهم كل من ليفريه وآدامس في حلها (مثال للمخطط ٣). لكن حل تلك المشكلة طرح مشكلة أخري هي :

نظرية : UG

S1.S2: AS

تنبؤ : هل يوجد كوكب يتحرك في مدار صادق أم كاذب ؟

وتعد هذه المشكلة مثالا للمخطط ١ – وهو مثال يفترض المرء عادة لأن أحد عبارات AS، أعني العبارة S2 لانعرف علي الاطلاق أنها صادقة ويشار في الواقع إلي S2 علي انها فرض ذو مستوي – منخفض نروم اختباره . بيد أن الاختبار لا يعد اختبارا استقرائيا بالمعني المعتاد، لأن تحقيق لـ S2 – أو هو بالأحري الصدق التقريبي لـ S2 (والتي تعد جميعها ذات أهمية قصوي في هذا السياق)- فلم يكن الكوكب نبتون هو الكوكب الوحيد غير المعروف في عام ١٨٤٦، وإنما كان هناك بلوتو الذي اكتشف فيما بعد . والواقع أننا كنا نولي اهتماما بالمشكلة عالية في العام ١٨٤٦، لأننا نعرف أنه إذا كان التنبؤ سيثبت في النهاية أنه صحيح، إذن فذلك التنبؤ هو علي وجه التحديد العبارة S3 التي نحتاج إليها للاستنباط الأتي [٨٣]:

نظرية : UG

S1.S2: AS

المفسر : مدار أورانوس

وتشير العبارة S3 إلي أن الكوكب المشار إليه في S2 له علي وجه الدقة المدار " صفر" وتلك العبارة هي حل المشكلة التي بدأنا بها[٨٤]. ويستنتج بوتنام ما يلي " أريد أن أقترح أن المخطط الثاني يعرض الصورة

المنطقية لما يطلق عليه كون أسم معضلة " ويبحث المرء في هذا النوع من المشكلات العلمية عن شئ ما يسد ثغرة، لكنه لا يحاول استنباط تنبؤات من النظرية، فمشكلته بالأحري تتمثل في إيجاد بعض العبارات المساعدة المناسبة . وبناء علي هذا، تصبح لنظرية العلمية قابلة للتكذيب أو التأييد، ولذا يقول بوتنام " إن مظاهر الفشل لا تكذب النظرية، نظرا لأن الفشل ليس تنبؤا كاذبا من النظرية عندما نضيف إليها وقائع معروفة موثوقا من صحتها . فالفشل هو إخفاقنا في أن نجد شيئا ما، أي أن نجد العبارات المساعدة . ومن ثم فالنظريات تكون إلي حد ما كبير منيعة من التكذيب إثناء مدة سيطرتها [٨٥].

هوامش الدراسة

(١) د . ماهر عبد القادر : مناهج ومشكلات العلوم (الاستقراء والعلوم الطبيعية)، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٧٩، ص ١٥٧.

(٢) د . سهام النويهي : نظرية المنهج العلمي، دار البيان، القاهرة، ١٩٩٥، ص ٩ – ١٠ .

(٣) د. يمنى طريف الخولي : فلسفة العلم في القرن العشرين (الأصول – الحصاد – الأفاق المستقبلية)، عالم المعرفة، عدد ٢٦٤، ديسمبر / كانون الأول ، ٢٠٠٠ م، الكويت، ص١٣٢- ١٣٣.

(٤) د. يمني طريف الخولي : فلسفة كارل بوبر " منهج العلم ... منطق العلم"، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٩، ص ٣٧٣ .

(٥) سهام النويهي : المرجع السابق، ص ٥١.

(٦) كارل همبل : فلسفة العلوم الطبيعية، ترجمة د. جلال محمد موسى، دار الكتاب المصري ودار الكتاب اللبناني، القاهرة – بيروت، ١٩٧٦، ص ص ٣١ – ٣٢ .

(7) Jarrett Leplin : The Assessment of Auxiliary Hypotheses ، The British Journal for the Philosophy of Science, Vol. 33, No. 3 (Sep., 1982), pp. 236.

(٨) نفس المرجع، ص ٥٤- ٥٥.

(٩) د. يمني طريف الخولي : فلسفة كارل بوبر، ص ٣٧١- ٣٧٢.

(١٠) كارل بوبر، أسطورة الإطار ترجمة يمنى طريف الخولي، سلسلة عالم المعرفة عدد ٢٩٢ ، يناير، ٢٠٠٣ الكويت ص ٧ .

obeikandl.com

(11) Karl Popper : Realism and the aim of Science ، Great Britain ،Gwild ford and King`s Lynn, 1983, P.174-175.

(١٢)) د: عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : التفسير الأداتي للقانون العلمي، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة القاهرة، ٢٠٠٠- ٢٠٠١، ص٢١٧.

(١٣) د. يمني طريف الخولي : فلسفة كارل بوبر، ص ٣٦٠- ٣٦١؛ وأنظر أيضاً :-

John C. Harsanyi : Popper's Improbability Criterion for the Choice of Scientific Hypotheses ،Philosophy, Vol. 35, No. 135 (Oct., 1960), pp. 332-340.

(١٤) كارل بوبر : عقم المذهب التاريخي ،ترجمة عبد الحميد صبره، الإسكندرية، منشأة المعارف، ١٩٥٩، ص ١٢٩، وأنظر كذلك كارل بوبر : منطق الكشف العلمي، ص ١٢٢.

(١٥) د. عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية التقد العلمي عند أ. لاكاتوش، بحث منشور بمجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد الثامن والعشرون – الجزء الأول، مارس، ٢٠٠٥، ص ١٦٩- ١٧٠.

(١٦) د. السيد نفادي : اتجاهات جديدة في فلسفة العلم، عالم الفكر، المجلد الخامس والعشرون – العدد الثاني – أكتوبر / ديسمبر ١٩٩٦، ص ١٠١.

(١٧) د. سهام النويهي : نظرية المنهج العلمي، ص ٥٤.

(١٨) د. يمني طريف الخولي : فلسفة كارل بوبر، ص ٣٧١.

openkanal.com

(١٩) كارل بوبر : عقم المذهب التاريخي، ١٦٠- ١٦١.

(20) Pierre Duhem : The Aim and Structure of Physical Theory ،Translated from The French by Philip P. Wiener ، Princeton ، New Jersey ،Perceton University Press , 1954,P.187.

(21) Gary Wedekin: Duhem, Quine and Grünbaum on Falsification ،Philosophy of Science, Vol. 36, No. 4 (Dec., 1969), pp. 375-376.

(٢٢) دونالد جيليز : فلسفة العلم في القرن العشرين " أربعة موضوعات رئيسية، ترجمة ودراسة، د . حسين علي، مراجعة وتقديم أ . د. إمام عبد الفتاح، أم القري لطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٧، ص٢٢٩؛ وأنظر أيضاً :

Yuri Balashov : Duhem, Quine, and the Multiplicity of Scientific Tests ،Philosophy of Science, Vol. 61, No. 4 (Dec., 1994), pp. 608-609.

(٢٣) دونالد جيليز : نفس المرجع، ص ٢٣٠؛ وأنظر أيصاً :-

Roger Ariew: The Duhem Thesis, The British Journal for the Philosophy of Science, Vol. 35, No. 4 (Dec., 1984), pp. 313- 314.

(٢٤) نفس المرجع، ص ٢٣١- ٢٣٢.

(25) Pierre Duhem : Essays in The History and Philosophy of Science ،Translated by Ariew(R) and Baker(P) ،Cambridge ،Hackett Publishing Company ، 1996,P.235.

obeikandl.com

(26) Pierre Duhem : The Aim and Structure of Physical Theory ,P.278.

(٢٧) د . عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : المرجع السابق، ص١٠٦.

(٢٨) المرجع السابق ، ض ١٠٦.

(٢٩) المرجع السابق، ص ١٧٢.

(٣٠)المرجع السابق، ص ١٧٣.

(٣١) د. سيد نفادى :" اتجاهات جديدة فى فلسفة العلم ،ص١٠١.

(٣٢) د. خالد قطب : منطق التقدم العلمي، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، ، ٢٠٠٣، ص ١٨١.

(٣٣) أنظر أحمد فؤاد : نظرية المعرفة عند ميشيل بولاني، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنيا، ٢٠٠٧، ص٤٢- ٤٣.

(٣٤) أنظر إمري لاكاتوش : برامج الأبحاث العلمية، ترجمة د . ماهر عبد القادر، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠، ص ٨٨.

(٣٥) نفس المصدر، ص ٨٨- ٨٩.

(٣٦) د. خالد قطب : المرجع السابق، ص ١٨٢.

(٣٨) إمري لاكاتوش : نفس المصدر ،ص ٩٢.

(٣٨) نفس المرجع، ص ١٨٢.

(٣٩) د. محمد أحمد محمد السيد : التمييز بين العلم واللاعلم، منشأة المعارف، الاسكندرية، ١٩٩٦، ص ١٨١- ١٨٢.

(40) Imre lakatos : Changes in The Problem of Inductive Logic ،Inductive Logic ,ed .By Lakatos , P.377.

(٤١) أمري لاكاتوش : تاريخ العلم وإعادة بناءاته العقلانية، تحرير إيان هاكينج، ترجمة وتقديم الدكتور السيد نفادي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٦، ص١٧٤.

(٤٢) امري لاكاتوش : نفس المصدر، ص ١٧٦.

(٤٣) أحمد فؤاد : نظرية المعرفة عند ميشيل بولاني، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنيا، ٢٠٠٧، ص ٤١- ٤٢.

(٤٤) د.عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية التقد العلمي عند أ.لاكاتوش، بحث منشور بمجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد الثامن والعشرون – الجزء الأول، مارس، ٢٠٠٥، ص ١٦٣- ١٦٤.

(٤٥) أنظر الدكتور سيد نفادى :" اتجاهات جديدة فى فلسفة العلم، ص١٠١.

(٤٦) إمري لاكاتوش : تاريخ العلم وإعادة بتاءاته العقلانية، مقال منشور ضمن كتاب الثورات العلمية، تحرير إيان هاكينج، ترجمة وتقديم الدكتور السيد نفادي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٦، ص ١٧٤.

(٤٧) إيان هايكنج : فلسفة العلم عند لاكاتوش، مقال منشور ضمن كتاب الثورات العلمية، تحرير إيان هاكينج، ترجمة وتقديم الدكتور السيد نفادي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٦، ص ١٩٨- ١٩٩.

(٤٨) د. خالد قطب : المرجع السابق، ص ١٨٣.

(٤٩) أمري لاكاتوش : برامج الأبحاث العلمية ،ص١٨٤.

(٥٠) نفس المصدر، ص ١٨٤.

(٥١) د. أسامة عرابي : كارل بوبر مدخل إلي العقلانية النقدية، بيروت، ١٩٩٤، ص ١٠٨.

(٥٢) المرجع السابق، ص ١٨٣.

(٥٣) المرجع السابق، ص ١٨٤.

(٥٤) المرجع السابق، ص ١٨٢- ١٨٣.

(٥٥) إمري لاكاتوش : برامج الأبحاث العلمية، ص ١١٧

(٥٦) د.عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية التقد العلمي عند أ. لاكاتوش، ص ١٧٥.

(٥٧) إمري لاكاتوش : برامج الأبحاث العلمية، ترجمة د . ماهر عبد القادر، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠، ص ص ١١٧- ١١٨.

(٥٨) نفس المرجع، ص ١٧٥.

(٥٩) إمري لاكاتوش : برامج الأبحاث العلمية، ص٩٠..

(٦٠) د. يمنى طريف الخولي : المرجع السابق، ص ٤١٠.

(٦١) أنظر إمري لاكاتوش : برامج الأبحاث العلمية، ترجمة د . ماهر عبد القادر، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠، ص ص ٢٠٣- ٢٠٤.

obeikandl.com

(٦٢) أنظر أحمد فؤاد : نظرية المعرفة عند ميشيل بولاني، ص ٤٢.

(٦٣) د. سيد نفادى :" اتجاهات جديدة فى فلسفة العلم، ص ١٠٣.

(٦٤) أنظر عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية التقد العلمي عند أ. لاكاتوش، بحث منشور بمجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد الثامن والعشرون – الجزء الأول، مارس، ٢٠٠٥، ص ١٦٤- ١٦٥.

(٦٥) د.عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية التقد العلمي عند أ.لاكاتوش، ص ١٦٤- ١٦٥.

(٦٦) أنظر الدكتور سيد نفادى :" اتجاهات جديدة فى فلسفة العلم، ص١٠٤.

(٦٧) د.عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : المرجع السابق، ص١٧٥.

(٦٨) نفس المرجع، ص ١٧٥.

(٦٩) د. يمنى طريف الخولي : فلسفة العلم في القرن العشرين ، ص ٤١٠.

(٧٠) سهام النويهي : نظرية المنهج العلمي، دار البيان، القاهرة، ١٩٩٥، ص ٥٢.

(٧١) د.سهام النويهي : المرجع السابق، ص٥٣.

(٧٢) أنظر سهام النويهي : نظرية المنهج العلمي، دار البيان، القاهرة، ١٩٩٥، ص ٥٢- ٥٤.

(٧٣) نفس المرجع، ص ٥٢- ٥٤.

(٧٤) أنظر عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : عقلانية التقد العلمي عند أ.

لاكاتوش، ص ١٧٤.

(٧٤) إنظر دونالد جيليز : فلسفة العلم في القرن العشرين، ص٢٢٩- ٢٣٣؛ وأنظر ايضاً:-

Frank Zenker : Lakatos's Challenge ? Auxiliary Hypotheses and non-Monotonous Inference ،Journal for General Philosophy of Science (2006) 37:408–410.

(٧٥) إنظر دونالد جيليز : فلسفة العلم في القرن العشرين، ص٢٢٩- ٢٣٣.

(٧٦) نفس المرجع، ٢٣٠.

(٧٧) نفس المرجع، ٢٣١.

(٧٨) نفس المرجع، ص ٢٣٢.

(٧٩) هيلاري بوتنام : تعزيز النظريات، مقال منشور ضمن كتاب الثورات العلمية، تحرير إيان ماكينج، ترجمة وتقديم الدكتور السيد نفادي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩٦، ص ١١٢- ١١٣.

(٨٠) عصام محمود بيومي مصطفي : ابستمولوجيا التقدم العلمي عند توماس كون، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة، ١٩٩٦،ص ٢٤٩- ٢٥٠.

(٨١) نفس المرجع، ص ١١٣.

(٨٢) المرجع السابق، ص ١١٤.

(٨٣) نفس المرجع، ص ١١٤- ١١٥.

(٨٤) نفس المرجع، ص ١١٥.

(٨٥) عصام محمود بيومي مصطفي : ابستمولوجيا التقدم العلمي عند توماس كون ، ،ص ٢٤٩- ٢٥٠.

obeikandl.com

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع العربية والمترجمة

١. أحمد فؤاد : نظرية المعرفة عند ميشيل بولاني، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنيا، ٢٠٠٧.

٢. إمري لاكاتوش : تاريخ العلم وإعادة بناءاته العقلانية، تحرير إيان هاكينج، ترجمة وتقديم الدكتور السيد نفادي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٦.

٣. ـــــــــــ : برامج الأبحاث العلمية، ترجمة د . ماهر عبد القادر، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٠ .

٤. إيان هايكنج : فلسفة العلم عند لاكاتوش، مقال منشور ضمن كتاب الثورات العلمية، تحرير إيان هاكينج، ترجمة وتقديم الدكتور السيد نفادي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٦.

٥. د. السيد نفادي : اتجاهات جديدة في فلسفة العلم، عالم الفكر، المجلد الخامس والعشرون – العدد الثاني – أكتوبر / ديسمبر ١٩٩٦.

٦. د. خالد قطب : منطق التقدم العلمي، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، ، ٢٠٠٣.

٧. دونالد جيليز : فلسفة العلم في القرن العشرين " أربعة موضوعات رئيسية، ترجمة ودراسة، د . حسين علي، مراجعة وتقديم أ . د. إمام عبد الفتاح، أم القري لطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٧ .

٨. د . سهام النويهي : نظرية المنهج العلمي، دار البيان، القاهرة، ١٩٩٥.

obeikandi.com

٩. د: عبد النور عبد المنعم عبد اللطيف : التفسير الأداتي للقانون العلمي، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة القاهرة، ٢٠٠٠- ٢٠٠١.

١٠. ــــــــــــــــــ : عقلانية التقد العلمي عند أ. لاكاتوش، بحث منشور بمجلة كلية الآداب، جامعة سوهاج، العدد الثامن والعشرون – الجزء الأول، مارس، ٢٠٠٥.

١١. عصام محمود بيومي مصطفي : ابستمولوجيا التقدم العلمي عند توماس كون، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة، ١٩٩٦.

١٢. كارل بوبر، أسطورة الإطار ترجمة يمنى طريف الخولي، سلسلة عالم المعرفة ٢٩٢ يناير ٢٠٠٣ الكويت.

١٣. كارل بوبر : عقم المذهب التاريخي ،ترجمة عبد الحميد صبره، الإسكندرية، منشأة المعارف، ١٩٥٩.

١٤. كارل همبل : فلسفة العلوم الطبيعية، ترجمة د. جلال محمد موسى، دار الكتاب المصري ودار الكتاب اللبناني، القاهرة – بيروت، ١٩٧٦.

١٥. د . ماهر عبد القادر : مناهج ومشكلات العلوم (الاستقراء والعلوم الطبيعية)، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٧٩ .

١٦. د. محمد أحمد محمد السيد : التمييز بين العلم واللاعلم، منشأة المعارف، الاسكندرية، ١٩٩٦ .

١٧. هيلاري بوتنام : تعزيز النظريات، مقال منشور ضمن كتاب الثورات

obeikandl.com

العلمية، تحرير إيان ماكينج، ترجمة وتقديم الدكتور السيد نفادي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ١٩٩٦.

١٨. د. يمنى طريف الخولي : فلسفة العلم في القرن العشرين (الأصول – الحصاد – الأفاق المستقبلية)، عالم المعرفة، عدد ٢٦٤، ديسمبر / كانون الأول ، ٢٠٠٠ م، الكويت .

١٩. ـــــــــــ: فلسفة كارل بوبر " منهج العلم ... منطق العلم "، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٨٩.

قائمة المصادر والمراجع الأجنبية

(1) Frank Zenker : Lakatos's Challenge ? Auxiliary Hypotheses and non-Monotonous Inference ،Journal for General Philosophy of Science (2006) 37:408–410.

(2) Gary Wedekin: Duhem, Quine and Grünbaum on Falsification ،Philosophy of Science, Vol. 36, No. 4 (Dec., 1969), pp. 375-376.

(3) Jarrett Leplin : The Assessment of Auxiliary Hypotheses ، The British Journal for the Philosophy of Science, Vol. 33, No. 3 (Sep., 1982).

(4) John C. Harsanyi : Popper's Improbability Criterion for the Choice of Scientific Hypotheses ،Philosophy, Vol. 35, No. 135 (Oct., 1960).

(5) Imre lakatos : Changes in The Problem of Inductive Logic ،Inductive Logic ,ed .By Lakatos.

(6) Karl Popper : Realism and the aim of Science ،Great Britain ،Gwild ford and King`s Lynn, 1983.

(7) Pierre Duhem : The Aim and Structure of Physical Theory ، Translated from The French by Philip P. Wiener ، Princeton ، New Jersey ، Perceton University Press ,1954.

(8) ---------- : Essays in The History and Philosophy of Science ، Translated by Ariew(R) and Baker(P) ، Cambridge ، Hackett Publishing Company ، 1996.

(9) Roger Ariew: The Duhem Thesis, The British Journal for the Philosophy of Science, Vol. 35, No. 4 (Dec., 1984).

(10) Yuri Balashov : Duhem, Quine, and the Multiplicity of Scientific Tests ، Philosophy of Science, Vol. 61, No. 4 (Dec., 1994), pp. 608-609.

openkandil.com