الفصل الرابع

التبرير
Justification

مقدمة

إذاً، لقد اكتشفت شيئاً، وتعتقد أنك أنجزت أمراً ما، ولكن الناس الآن بدءوا يتساءلون، أين الدليل؟ وهذا السؤال يقودنا إلى المرحلة التالية من الكيفية التي تعمل بها العلوم، وهي التي تتعلق بكيفية ربط النظريات بالأدلة. وهذا هو ما يسميه فلاسفة العلوم "بالتبرير Verification" (طبعاً إمكانية الفصل بين مرحلتي الاكتشاف والتبرير بسهولة تعتبر في حد ذاتها مسألة فلسفية).

هنا يكمن سؤالنا الأساس: ما أثر البيانات التجريبية على النظريات؟ وسننظر فيما يلي في إجابتين لهذا السؤال. تقول الأولى إن البيانات تثبت النظريات، والثانية تصر على العكس، أي أن البيانات تكذب النظريات. دعنا نتأمل هاتين الإجابتين، قبل أن نعبر إلى ما وراءهما.

قابلية الإثبات هي كل ما في الأمر

الإجابة الأولى لسؤالنا طرحتها مجموعة مختلفة من الفلاسفة، والعلماء والاقتصاديين، وآخرين ممن عرفوا "بالإيجابيين المنطقيين Logical Positivists". وقد أُطلق عليهم هذا المسمى لأنهم، أولاً كانوا يُعتبرون جزءاً من جبهة تعليق على العلوم كان يركز على المعرفة العلمية كأعلى، أو بمعنى آخر، كأفضل شكل أصيل من أشكال المعرفة، والذي يتم الحصول عليه من خلال الدعم الإيجابي الذي يعطى للنظريات من خلال الملاحظات عبر المنهج العلمي، وثانياً، لأنهم قاموا بنشر المصادر الكاملة للمنطق، وخصوصاً صياغة المنطق التي قدمها أمثال هيلبرت Hilbert، راسل Russell وويتهيد Whitehead في بدايات القرن العشرين، لتحليل وشرح وتوضيح هذا النوع من المعرفة.

وهناك سؤال ضروري، من شأنه أن يساعدنا في التعرف على طبيعة الإيجابيين المنطقيين Logical Positivists، وهو: ما الفرق بين الميتافيزيقا (أو ما وراء الطبيعة) والفيزياء (الطبيعة)؟ (وبشكل أكثر تعميماً بين الفلسفة والعلوم؟). وقد أزعج هذا السؤال الإيجابيين المنطقيين في بدايات القرن الماضي. فمن ناحية، كان قد بدا أن العلوم كانت تحقق تقدماً هائلاً في تفسير العالم الطبيعي، ومن ناحية أخرى، كان الفلاسفة يعكفون على تطوير مشاريع ميتافيزيقية أكثر إتقاناً ولم تكن تخضع لنوعية القيود التي كانت تعترض سبيل العلوم. وفيما يلي إحدى الطرق المتبعة في فهم الفرق بين الميتافيزيقا والفيزياء. تأمل الفرق بين أنواع الأسئلة التالية:

ميتافيزيقي: "ما طبيعة الوجود أو الكينونة؟" بقدر ما كان الأمر يتعلق بالإيجابيين المنطقيين فإن الأنواع من الأسئلة لم تكن له إجابات محددة، حيث كان الفلاسفة غير قادرين على الاتفاق ليس فقط على الإجابة وحسب، ولكن أيضاً على أسس تحديد ما يشكل إجابة مناسبة.

فيزيائي: "هل ينحني الضوء حول الشمس؟" هذا النوع من الأسئلة يبدو أن لديه إجابة محددة، ليس هذا وحسب، بل بدا أن العلماء متفقون في معيار الكفاية- أي قابلية الإثبات على وجه التحديد. وهنا كان لعمل أينشتاين تأثير مهم للغاية.

هذا ما يعبر عنه كارناب Carnap أحد الشخصيات الشهيرة والمهمة بين الإيجابيين المنطقيين، بقوله:

> أثناء فترة هادئة في الجبهة الغربية في العام ١٩١٧، قرأت الكثير من الكتب في مجالات مختلفة، مثلاً عن واقع العالم والمسائل السياسية الكبرى، وعن مشكلات ويلتانشونغ weltanschauung، وعن الشعر، ولكن قرأت أيضاً عن العلوم والفلسفة. وقد تعرفت في ذلك الوقت على نظرية النسبية لأينشتاين، وقد أعجبت بها كثيراً، وكنت متحمساً ومعجباً بالبساطة الرائعة والقدرة التوضيحية الكبيرة للمبادئ الأساسية[27].

هذه صورة مدهشة: كارناب وهو يجلس في الخنادق الألمانية بين الوحل والرعب، ويقرأ عن نظرية النسبية العامة لأينشتاين ، والتي غيرت أفكارنا عن المكان والزمان بشكل جذري ، وأدت إلى تغييرات في مسارات الأجسام. ويمكن لهذه الأجسام أن تكون مادية أو غير مادية، كما هو الحال في الفوتونات، التي يتكون منها الضوء.

وهذا التأثير هو الذي ساند التفسير اللافت للنظر لنظرية أينشتاين في السنوات التي تلت الحرب العالمية الأولى. وقد توقعت النسبية العامة أن جسماً هائلاً كالشمس، على سبيل المثال ينحرف عن الزمان والمكان ويحرف أشعة الضوء من نجم بعيد. وفي عام ١٩١٩م، تمكن إدينجتون Eddington، وهو فلكي بريطاني شهير، مع فريقه من ملاحظة هذا الانحراف، وبنفس الطريقة التي تخيلت بها نظرية أينشتاين هذا الانحراف. وفجأة أصبح أينشتاين اسماً مشهوراً، ربما بسبب التغيير

الجذري في نظرتنا للمكان والزمان والذي طرحته نظريته، أو ربما لأن الناس في العالم ما قبل الحرب، كانوا متأثرين بفكرة العالم الفيزيائي السويسري الألماني الأصل الذي تم إثبات نظريته على يد فلكي بريطاني.

والأهم من ذلك، كان لهذا الحدث تأثير هائل على الإيجابيين Positivists، وقام بدعم فكرتهم الحاسمة التي تقول بأن ما يميز النظريات العلمية من الميتافيزيقا، والشعر وغيره، هي قابليتها للإثبات من خلال الملاحظة. ولعل هذا هو ما يميز العلوم من النشاطات الإنسانية الأخرى. وربما من غير المستغرب أن نجد بعض الآراء المشابهة عبر عنها العلماء أنفسهم، وفيما يلي تقرير عن موقف فون هوفمان von Hofmann، وهو كيميائي شهير عاش في القرن التاسع عشر، وهو الذي قام باكتشاف عدة صيغ عضوية، وكان أول من أدخل مصطلح 'التكافؤ Valence' (لوصف قدرة الذرات على التوحد)، وأول من استخدم النماذج الجزيئية في محاضراته:

يروي البروفيسور سينير A.Senier أن فون هوفمان كان يقول دائماً له ولطلابه الآخرين من الباحثين الذين كانوا يعملون في معمل برلين، 'سأستمع لأي فرضيات مقترحة، ولكن بشرط – أن تقدموا لي الطريقة التي يمكن أن تُختبر بها'. وبدون هذا الشرط فإن مبتكرات العقل المشوش المضطرب تكون مستحقة للتفكير تماماً كتأملات العباقرة؛ وتلك الأفكار الخصبة لن يتم البحث عنها في المعامل، ولكن في مستشفيات الأمراض العقلية. ولذلك، فإن الفرضية يجب أن تكون قادرة على أن تكون قابلة للتفسير، وحتى لو كانت الوسائل غير متوفرة لاختبارها في هذا الوقت[28].

قابلية الإثبات كعلامة مميزة

حسب جماعة الإيجابيين المنطقيين في ذلك الوقت، فإن الفرضيات حتى تكون علمية، يجب أن تكون قابلة للإثبات، حيث إن ما يميزها من الفرضيات غير العلمية هو قابليتها للإثبات، وتبدو هذه طريقة جيدة وواضحة لفصل ما هو علمي من غير العلمي، بل ذهب الإيجابيون لأبعد من ذلك وأصروا على أنه حتى تكون العبارة ذات معنى، يجب أن تكون قابلة للإثبات، أو أن تكون هناك على الأقل إمكانية لإثباتها من حيث المبدأ.

وفيما يلي رأي عالم آخر من الإيجابيين المنطقيين:

المثل الأكثر شهرة لهذا المعنى من حيث قابلية الإثبات، وهو ما سيبقى بارزاً إلى الأبد، هو تحليل أينشتاين لمفهوم الوقت، والذي لا يكمن في أي شيء آخر غير التعبير عن معنى توكيدنا أو إصرارنا على تزامن وقوع حادثتين منفصلتين في وقت واحد، حيث قال أينشتاين للفيزيائيين (وكذلك للفلاسفة)، في البداية يجب أن تخبرونا عما تقصدونه بالتزامن أو التواقت، ولا يمكنكم فعل ذلك إلاّ من خلال بيان أن العبارة "حدثين يتزامن وقوعهما في وقت واحد" يمكن التحقق منها، ولكن إذا فعلتم ذلك، فستكونون حينئذ قد أثبتم المعنى بشكل كامل وبدون حاجة إلى تنبيه أو تذكير. وكل ما يصح قوله في مفهوم التزامن يصلح لأي عبارة أخرى ذات معنى وقابلة للإثبات، فهو فقط يعبر عن المقصود بما تم إثباته، ولا شيء غير ذلك[29].

هذا معيار قوي، بل ربما قوي للغاية. تأمل العبارة: "حتى تكون العبارة ذات معنى، يجب أن تكون قابلة للإثبات". هل هذه في حد ذاتها عبارة ذات معنى؟ تبدو كذلك بديهياً (حتى لو كنت مختلفاً معها)، ولكن هل هي قابلة للإثبات؟ لا يبدو أنها كذلك. وعلى أي حال، ما الذي يمكن أن يثبت هذه العبارة؟ ولكن،

ومن خلال نفس المعيار الذي استخدموه هم أنفسهم، فإن الركن الأساسي الذي تقوم عليه رؤية الإيجابيين المنطقيين، لا معنى له!

وقد يبدو هذا ضرباً من الاعتراض 'الفلسفي' على ما يبدو ميزة واضحة من حيث البداهة للممارسة العلمية، ولكن هناك اعتراضات أخرى كما سنرى فيما بعد.

من التحقق إلى الإثبات

لنتذكر صورة الافتراض الاستنتاجي hypothetico-deductive picture: نأت بالفرضية (كيف؟ ومن يعلم، من يهتم! هذا على الأقل ما كان يقوله بوبر Popper). ثم نستنتج ملاحظة ممكنة لظاهرة بعينها، وهذا يعطينا تخيلاً (على الأقل عندما لم تكن الظاهرة قد استكشفت بعد). والآن وحسب منهج قابلية التحقق، لو تمت ملاحظة هذه الظاهرة بالفعل، يكون لدينا توضيح للنظرية/ الفرضية. فهل يقود هذا التحقق إلى الحقيقة؟ كلا، تحقق واحد لا يعني إثبات الحقيقة – والتخيل الذي يليها مباشرة قد يكون غير قابل للملاحظة، وبالتالي تعتبر الفرضية غير صحيحة. والرؤية المعقولة أكثر أن تقول كلما كان العدد والتنوع كبيراً كان دعم النظرية أكبر وارتفع احتمال صحتها (تذكر الصورة الاستنتاجية).

ولكن ما يشير إليه هذا هو أن الفرضية لا يمكن التحقق منها بشكل كامل؛ ولذلك فإن نظرية القابلية للتحقق تحتاج إلى تعديل. ولو أخذنا هذا في الاعتبار، بدأ الإيجابيون المنطقيون في نقل توكيدهم من التحقق من الفرضية إلى توكيدها، وهذا كارناب مرة أخرى:

الفرضيات التي يتم وضعها عن الأحداث التي لم تتم مراقبتها في العالم الطبيعي لا يمكن التحقق منها بشكل كامل من خلال الأدلة التي تعتمد على الملاحظة؛ ولذلك اقترحتُ أن نتخلى عن مفهوم التحقق ونقول بدلاً عن ذلك إن

الفرضية مؤكدة أو غير مؤكدة من خلال الدليل. وفي ذلك الوقت (أي في عام ١٩٣٦) تركتُ سؤالاً دون إجابة حول ما إذا كان من الممكن تحديد مقياس كمي للتأكيد. وفيما بعد قدمت مفهوم المقياس الكمي لدرجة التأكيد أو الاحتمال المنطقي، واقترحتُ أن نتحدث عن قابلية التأكيد بدلاً من التحقق. بحيث تعتبر الجملة قابلة للتأكيد إذا كانت الجمل القائمة على الملاحظة تستطيع أن تسهم بشكل إيجابي أو سلبي في تأكيدها[30].

إذاً، كلما زاد عدد الأدلة التي بحوزتنا، كان ذلك أكثر إسهاماً في تأكيد الفرضية التي نضعها. تبدو هذه فكرة معقولة، حيث إنها تتماشى مع الفهم البديهي القائل بأن العلوم مبنية على 'الحقائق'. غير أن هذه الفكرة تواجه عدة مشكلات – بعضها خاصة بهذا المنهج وبعضها الآخر يتعلق بهذا الفهم البديهي، كما سنرى ذلك في الجزء التالي.

المشكلات

أولاً وقبل كل شيء: تأمل السؤال التالي: هل يتم التحقق من العبارات بشكل معزول؟ يبدو أن النقاش أعلاه يفترض أنها كذلك، وعليه سنحاول أخذ فرضية بعينها ثم نرى كيف يقوم الدليل بالتحقق منها أو تأكيدها، ولكن ليس من الصعب أن تلاحظ أن هذا أمر لا يخلو من البساطة. تأمل مرة أخرى فرضية أينشتاين بأن انحناء أو تقوس المكان-الزمان حول الشمس يقود إلى ثني ضوء النجوم. ما الذي تضمنه اختبار تلك الفرضية؟ كان يجب وضع مختلف الافتراضات حول دوران الأرض حول الشمس، وعن حركة الأرض والشمس بالنسبة للنجوم وهكذا. يجب جمع أجزاء مختلفة مع بعضها للقيام بالملاحظات، ولفهم هذه الملاحظات، لابد من فهم فرضيات أخرى أيضاً. وبعبارة أخرى، الاختبار التجريبي لنظرية ما، يتطلب فرضيات إضافية مختلفة لإثبات النظرية أو

الفرضية بالدليل. إذاً، ما الذي يتم التحقق منه أو تأكيده؟ من الواضح أنها ليست الفرضية الأصلية في حد ذاتها، بل هي المجموعة الكاملة من الفرضيات، الفرضية الأصلية زائد الفرضيات الإضافية، ذات الصلة بالدليل. وعليه، إمكانية التحقق لا يمكن أن تكون معياراً لمعرفة أن العبارة المعينة عبارة ذات معنى، ولكنها تصلح للمجموعة كلها. ويعرف هذا بمشكلة دوهيم كواين (Duhem Quine problem)، وهي مشكلة؛ لأنه أولاً لم يعد بإمكاننا الحديث عن كون أن العبارات المنفردة ذات معنى أم لا، بل نتحدث عن مجموعة كاملة من الفرضيات المترابطة. وثانياً، هي مشكلة بسبب الانتقال من التحقق إلى التأكيد، حيث إن تأكيد الفرضية المفردة لم يعد له معنى، ولكن فقط تأكيد هذه المجموعة المترابطة، هذه الرؤية تبدو أقل بساطة.

ثانياً: تأمل هذا السؤال: كم عدد الملاحظات التي نحتاجها للتحقق من أو لتأكيد فرضية معينة؟ في بعض الحالات، يتطلب توفير عدد من الملاحظات قبل أن تُعتبر فرضية بعينها مؤكدة بما يكفي لقبولها من قبل العلماء. بينما في حالات أخرى، نحتاج إلى ملاحظة واحدة فقط، كما هو الحال في الفرضية التي تقول بأن النار محرقة. والأخطر من ذلك، فرضية أينشتاين حول انحناء الضوء قد اعتبرت أن أينشتاين قد تأكد من صحتها من خلال ملاحظاته الخاصة. وطبعاً تلك الفرضية لم تعدو أن تكون مجرد جزء من النظرية الكبرى المعروفة بنظرية النسبية العامة، ولكن مع ذلك، تم اعتبار أن التأكيد كان مذهلاً وإن لم يكن حاسماً، ولم يتطلب عدداً كبيراً من الملاحظات الإضافية. وحتى في بعض الحالات التي تجرى فيها المزيد من الملاحظات، ويظهر أنها ضرورية، تظهر المزيد من الأسئلة، مثلاً عندما تعتبر ملاحظة معينة جديدة وليست مجرد تكرار لملاحظة وردت في وقت سابق. وقد يبدو من البساطة القول بأنه كلما كانت الملاحظات التي يتم طرحها مختلفة، أدى

ذلك إلى تأكيد الفرضية، وأن مجرد تكرار نفس الملاحظات لا يجب فهمه على أنه مزيد من التوكيد للفرضية، ولكن كيف يمكننا أن نميز وبشكل دقيق الملاحظات الجديدة من الملاحظات المكررة؟

العلماء أنفسهم، بطبيعة الحال، سيكون لديهم الكثير مما يمكن قوله حول هذا السؤال، وعادة ما ينخرطون في مناقشات ساخنة حول أهمية ملاحظات بعينها، ولكن ما يهمنا في الأمر هو ما إذا كان التمييز بين الملاحظات الجديدة والملاحظات المكررة يمكن تكييفه مع تفسيرنا للتأكيد. ومثل هذه الاهتمامات التي تتعلق بموضوع: كيف أن المميزات المختلفة للممارسة العلمية الحقيقية يمكن تحقيقها من خلال حساباتنا الفلسفية، هي التي قادت إلى حدوث تراجع رئيس في الرؤية الإيجابية. وبشكل خاص، وكما سنرى لاحقاً، الاعتماد الضمني على الملاحظات كأساس للموضوعية العلمية أثبت أنه أصعب بكثير مما كان متوقعاً.

ولكن قبل أن ننتقل إلى تلك النقطة، دعنا نتأمل رؤية ذات صلة بهذا الموضوع، وهي الرؤية التي أثبتت أنها أكثر نجاحاً من الرؤية الإيجابية، بين العلماء أنفسهم على الأقل.

لا، لا، إنها قابلية الخطأ!

هذه الرؤية البديلة تم وضعها تقريباً في نفس الوقت الذي ظهرت فيه الرؤية الإيجابية، وهي بالمثل تأثرت كثيراً بالإنجازات العلمية المثيرة التي حققها أينشتاين. وهذه الرؤية التي تعرف بقابلية الخطأ، لأسباب سنبينها بعد قليل، قام بتطويرها كارل بوبر Karl Popper بمفرده، الذي كان يسعى منذ بداية حياته لأن يصبح مدرساً في المدرسة الابتدائية، نال درجة الدكتوراه في الفلسفة وكان صديقاً لعدد من الإيجابيين المنطقيين، ولكن أثّرت عليه ثلاث نظريات: نظرية المصفوفة

التاريخية the Matrix theory of history، والتحليل النفسي لفرويد Freudian Psychoanalysis وعلم النفس الأدلري Adlerian Psychology – وكذلك المقارنة مع نظرية النسبية لأينشتاين، تأثيراً قاده إلى رفض نظرية التحقق verificationism برمتها. والشيء الذي سبب له الضيق في النظريات الثلاث هو أنهن مدعومات بما أسماه "بسلسلة متواصلة من التأكيدات": أي حادثة سياسية تناولتها التقارير الإخبارية، وحتى الطريقة التي عرضت بها، كانت تؤخذ على أنها مؤيدة لرؤيتهم بأن جميع الهياكل السياسية والاجتماعية والثقافية وطبعاً الهياكل السياسية تتحدد بأسلوب الناتج الاقتصادي، وأنصار نظرية التحليل النفسي لفرويد Freudian Psychoanalysts بدوا مشددين على أن نظريات فرويد عن الكبت اللاواعي أو دور عقدة أوديب Oedipus Complex (والتي يصبح فيها الطفل موجه جنسيا نحو الأم) في تكوين السلوكيات العصابية قد تم التحقق منها من خلال ملاحظاتهم السريرية. أما بالنسبة لأدلر، فقد عمل معه بوبر لفترة وجيزة في مساعدة الأطفال الذين يعانون من الحرمان الاجتماعي، ونقل بوبر وصفاً لحالة بدت له وكأنها لا تتوافق مع نظرية أدلر، ولكن العالم النفساني لم يجد على ما يبدو صعوبة في شرحها على ضوء نظريته عن دور عقدة الدونية Inferiority Complex. لم يعجب هذا بوبر أبداً حيث بدا له الأمر وكأن كل ما تم تأكيده كان مجرد حالة خاصة يمكن تفسيرها على ضوء نظرية معينة.

ويدعونا إلى أن نتأمل مثالين من السلوك الإنساني لتفسير ما يرمي إليه: أولهما عن رجل يقوم بدفع طفل صغير إلى بحيرة يريد إغراقه فيها، والسلوك الثاني هو سلوك رجل آخر يضحي بنفسه في محاولة لإنقاذ هذا الطفل. وكل حالة من الحالتين يمكن من السهل تفسيرها بواسطة علم النفس الأدلري. وحسب فرويد، الرجل الأول كان يعاني من الكبت والقمع، وربما كان يعاني من شكل معين من

أشكال عقدة أوديب، والتي أدت إلى ظهور رغبته المكبوتة؛ لأن أمه تجسد نفسها في شكل دوامة أو مسار دائري، يقوده إلى العنف، بينما سلوك الرجل الثاني يمكن تفسيره على أنه قد حقق التسامي والذي أدى إلى تحويل النزوات غير المرغوب فيها إلى شيء أقل ضرراً، ثم تحولت بعد ذلك إلى عمل بطولي. وحسب أدلر، فإن سلوك الرجل الأول يمكن تفسيره بإحساسه المفرط بالدونية، وهو ما يقوده إلى رغبة مفرطة أيضاً في إثبات ذاته بوسيلة ما، كأن يرتكب جريمة مفزعة، وكذلك السلوك البطولي للرجل الثاني يمكن تفسيره بنفس الطريقة، حيث إن مركب النقص لديه يدفعه دفعاً إلى أن يثبت ذاته من خلال القيام بمحاولة جسورة لإنقاذ الطفل. ويمكن تعميم هذا المثال: فليس هناك أي جانب في السلوك الإنساني لا يمكن تفسيره بإحدى النظريتين. وهذه الميزة، أي أن الحقائق دائماً ما تتسق مع النظرية، هي التي تم تقديمها على أنها نقطة القوة الحقيقية في هذه النظريات. ولكن بوبر أصر على أن هذه ليست من نقاط القوة بأي من الأحوال، بل هي نقطة الضعف عينها.

قارن هذه الأمثلة بأمثلة نظرية أينشتاين، والتنبؤ الذي يقول بأن ضوء النجوم ينحني حول الشمس، حيث إنه بالنسبة للإيجابيين، هذا هو الشيء الذي ترك انطباعاً كبيراً لدى بوبر، والشيء الذي أثر فيه بدرجة أكبر هو مستوى المخاطرة الذي اتسم به تنبؤ أينشتاين، غير أن إدينجتون ذهب لأبعد من ذلك، وقام بملاحظاته، وكشف عن أن ضوء الشمس لا ينحني حول الشمس، وأن النبوءة لم تكن صحيحة. وفي تلك الحالة، أصر بوبر على أن الفرضية وكذلك نظرية النسبية العامة برمتها كان يمكن تزييفها، ولعل هذا هو ما يجعل نظرية أينشتاين علمية، ويجعل كل من التحليل النفسي لفرويد وعلم النفس الأدلري مجرد علوم مزيفة pseudo-science.

ولذلك دعنا نعقد المقارنة التالية:

علم النفس الأدلري: النظرية يمكن تفسيرها مهما حدث؛ ولذلك ليست هناك أي إمكانية لأن تصبح خاطئة، وأن جميع الظواهر يمكن تفسيرها وشمولها بالنظرية، ولكن لو كانت متوافقة مع أي سلوك إنساني، فحينئذ لا يسعها أن تقول لنا أي شيء عن السلوك الإنساني.

نظرية أينشتاين العامة عن النسبية: تضع هذه النظرة تنبؤات محددة يمكن أن تصبح خاطئة، وهذا يفتح الباب أمام إمكانية أن تصبح نظرية النسبية خاطئة. وبعبارة أخرى، فإن النظرية قابلة للخطأ. ولعل هذه هي الصفة التي تميز العلوم من الميتافيزيقا وتميز العلم "الحقيقي" من الملفق، أو العلم المزيف.

دعنا نتأمل هذه الفكرة عن قرب.

قابلية الخطأ كميزة

وفقاً لهذه الفكرة، حتى تكون الفرضية علمية، يجب أن تكون لديها قابلية الخطأ- أي يجب أن تكون قابلة للخطأ- بمعنى أن تضع تنبؤات محددة والتي يمكن أن تصبح خاطئة؛ ولذلك فإن الذي يميز العلوم عن غيرها من الأشياء غير العلمية هو قابليتها للخطأ Falsifiabilty، وليس قابليتها للإثبات Verifiability.

تأمل الأمثلة التالية:

قابلة للخطأ Falsifiable	قابلة للإثبات Verifiable
السماء تمطر كل يوم إثنين	تمطر أو لا تمطر
كل الإوز لونه أبيض	جميع العزاب غير متزوجين
قوة التجاذب بين جسمين تتناسب طردياً مع المادة التي تتكون منها كتلة الجسم وعكسياً مع مربع المسافة بينهما	الانفصال بين المتحابين ممكن بسبب عدم الأمانة في سلوك أحد الطرفين

فالادعاء القائل بأن السماء تمطر كل يوم إثنين، مع أنه يبدو مقبولاً في يوم ملبد بالغيوم من أيام شهر مارس في مدينة ليدز، إلا أنه من السهل التحقق منه بالانتظار حتى يأتي يوم الإثنين ومراقبة حالة الطقس، بينما القول بأن السماء يمكن أن تمطر أو لا تمطر فهو صحيح دائماً، مهما كانت حالة الطقس في الخارج (وهو ما يطلق عليه المنطقيون "مجرد تكرار للمعنى tautology). وبنفس القدر، الإصرار على أن جميع الإوز لونه أبيض يمكن إثبات عدم صحته (وقد يكون ذلك أقل سهولة لو كنت في بريطانيا) بالتوجه إلى أستراليا (أو ربما إلى حديقة حيوان معتبرة لو كنت من الأشخاص الذين يحبون الذهاب إلى مثل هذه الأماكن) ومشاهدة إوز كوينزلاند الأسود المشهور. ولكن، ليست هناك أي إمكانية للقيام بالشيء نفسه مع الادعاء القائل بأن "جميع العزاب غير متزوجين" حيث إن هذا لن يكون خطأ بأي حال من الأحوال، فهو صحيح من تعريف كلمة "أعزب".

والمثال الثالث أكثر تعقيداً. "قوة التجاذب بين جسمين تتناسب طردياً مع المادة التي تتكون منها كتلة الجسم...، عبارة (جزئية) من قانون نيوتن للجاذبية، ومرة أخرى يمكننا أن نتخيل وبكل سهولة كيف يمكن أن يكون خاطئاً- وقد يكون على سبيل المثال، أن قوة الجاذبية لا تتناسب عكسياً مع مربع المسافة زائد جزء يسير ولنقل مثلاً ٠٥ ,٢. أو بدلاً من أن تكون منجذبة كلياً ومتناسبة طردياً

مع المادة التي يتكون منها الجسم، وقد يكون هناك مكون يدفع نحو التجاذب، وقد تم طرح شيء مشابه لهذا قبل عدة سنوات، مع أنه ثبت عدم صحته. والمشكلة في الادعاء القائل "الانفصال بين المتحابين ممكن" بالمقارنة، لا تكمن في كونه صحيحاً بالمنطق أو من خلال التعريف (إلا إذا كنت تنظر إلى الحب بتهكم شديد) ولكن الأمر مبهم وغير محدد لدرجة أنه من الصعب أن تعرف كيف يمكن إثبات عدم صحته. وإليك مثال آخر، من خريطة الأبراج الخاصة ببرجي في إحدى الصحف الشعبية: "الأمور النقدية ستصبح مهمة اليوم" حسناً، ومنذ متى كانت النقود غير مهمة! ربما أكون قلقاً على نفقاتي، وعلى المبلغ الذي خصصته قبل قليل لشراء جهاز الآيبود الخاص بي، وبشكل عمل أكثر، على المبلغ الذي أدفعه للرهن. ومرة أخرى من الصعب عليك أن تحدد الظروف التي يمكن أن تثبت فيها قابلية هذه العبارة للخطأ، وهذه مشكلة تتعلق بعلم التنجيم، بمعنى أن ادعاءاته ليست محددة دائماً؛ ولذلك لا يمكنك أن تثبت قابليتها للخطأ، وهي لذلك لا تقرر شيئاً بعينه؛ ولذلك لا معنى لما تقوله لنا (وعندما تكون محددة، فهي خاطئة تماماً، كالنبوءة التي أطلقها أحد المنجمين في صحيفة شعبية شهيرة، وقال فيها باكتشاف جسم جديد في المجموعة الشمسية بعد بلوتو سيتم تصنيفه ضمن الكواكب، وهو شيء يجعلك تعتقد أنه سيزعج المشتغلين بعلم التنجيم، غير أنه لم يفعل)؛ ولهذا السبب، وحسب هذه الرؤية، فإن التنجيم لا يعد علماً.

دعنا إذاً نضع قطة الفلسفة بين حمائم علم النفس. في أي فئة- القابلة للخطأ أم التي لا تقبل الخطأ- هل يمكننا أن نضع التالي؟

> يمكن للشخص أن يقدم صيغة لتشكيل الشخصية النهائية من السمات الأساسية لتلك الشخصية: فالسمات الدائمة للشخصية إما أنها تخليد للبواعث الأصلية، وإما التسامي بها بناء على ردة الفعل ضدها[31].

إن ما يتحدث عنه فرويد هو بناء شخصياتنا الراشدة – على أساس سمات شخصية نامية بعينها. وما يريد قوله على ما يبدو هو أن شخصياتنا الراشدة إما أنها مواصلة مباشرة لشخصياتنا عندما كنا يافعين، وإما أشكال متسامية منها أو مستندة إلى ردود أفعال ضدها. فأنا الآن على ما أنا عليه، لأنني عندما كنت طفلاً كنت في الحالة التي كنت عليها، أو لأنني كنت أتسامى بما كنت عليه عندما كنت طفلاً أو لأنني الآن أقاوم ما كنت عليه عندما كنت طفلاً. فهل ترك شيئاً لم يقله في هذا؟ فلو أردت أن تنظر إلى شخصية الفرد الذي يجلس بالقرب منك، وتمكنت من الاطلاع على بعض التفاصيل في حياته السابقة، والحال التي كان عليها عندما كان طفلاً، فهل هناك أي إمكانية لإثبات أن فرضية فرويد يمكن أن تكون خاطئة؟ وإذا لم نستبعد شيئاً من هذا، يبدو أنه قد تخلى عن الاعتقاد بأن فرضيته غير قابلة للخطأ، وعليه فإن علم النفس الفرويدي، مثل التنجيم، لا يمكن أن يعتبر علمياً.

هذا ادعاء مستمر، وباستطاعة علماء النفس أن يردوا عليه، إما من خلال إعادة صياغة فرضية فرويد بحيث تكون قابلة للخطأ وإما بالتشكيك في رؤية بوبر نفسها، وبالتالي رفض مفهوم قابلية الخطأ كمعيار لتمييز ما هو علمي مما هو غير علمي (أو يقومون بإسقاط ما ذهب إليه فرويد جملة وتفصيلاً، ويأتون بنظرية أفضل!). وكما سنرى فيما بعد، هناك مبررات تدعو للقول بأن رؤية بوبر ليست واضحة بما فيه الكفاية كما تبدو، وأن قابلية الخطأ ليست الطريقة المثلى لوصف المشروع العلمي، ولكن قبل أن ننتقل إلى تلك النقطة، لنتريث قليلاً ونعطي بعض محاسن موقف 'المنادين بالقابلية للخطأ Falsificationist' حقها.

والجدير بالملاحظة، على سبيل المثال، أن هذا الموقف يستند في نهاية المطاف على نقطة 'منطقية' بسيطة: وهو أنه لا يمكنك إثبات أن نظرية بعينها

صحيحة من خلال حشد المزيد والمزيد من الملاحظات الإيجابية (أي من خلال الاستقراء) حيث إنه مهما كان عدد الإوزات البيضاء التي شاهدتها، دائماً ما يكون هناك الكثير من الإوز الذي لم تشاهده)، وأن جزءاً من هذا الإوز الذي لم تشاهده قد يكون لونه أسود. ولكن يمكن إثبات خطأ هذه النظرية من خلال ملاحظة إوزة واحدة سوداء فقط، على سبيل المثال، وفيما يلي ما يقوله بوبر نفسه عن الأمر:

النظريات العلمية لا يمكن أبداً تبريرها أو التحقق من صحتها. ولكن بالرغم من ذلك، الفرضية 'أ' تحت ظروف معينة يمكن أن تحقق قدراً من النجاح أكبر من الذي حققته الفرضية 'ب' – ربما لأن 'ب' تناقضت مع نتائج معينة تم الحصول عليها من خلال الملاحظة، وبالتالي تؤدي إلى إثبات عدم صحتها، بينما الفرضية 'أ' لم يثبت عدم صحتها، أو ربما لأن عدد الملاحظات التي كانت في صالح الفرضية 'أ' أكبر من تلك التي كانت إلى جانب الفرضية 'ب'. وأفضل ما يمكن أن نقوله عن فرضية بعينها هو أنها حتى الآن لا تزال قادرة على إثبات جدارتها، وأنها أكثر نجاحاً من الفرضيات الأخرى، مع أنه من حيث المبدأ لا يمكن تبريرها أو إثبات صحتها، أو حتى إثبات رجاحتها... وهذا التقييم للفرضية يعتمد بشكل حصري على نتائج الاستنتاج (التنبؤات) التي قد يتم استنتاجها من الفرضية، حتى أنه ليست هناك من حاجة لذكر الاستقراء[32].

لاحظ أن أفضل ما يمكننا قوله عن الفرضية من وجهة نظر بوبر، ليس القول بأنها صحيحة، ولكن فقط يمكننا القول إنها أثبتت جدارتها حتى الآن. فالفرضيات والنظريات يتم قبولها مؤقتاً؛ وذلك لأن احتمال ثبوت عدم صحتها ليس بالأمر المستبعد، بل قد يوجد في أقرب زاوية، وهذا يسمح بظهور رؤية واضحة ومباشرة عن كيفية عمل العلوم، تماماً كما تقول المدرسة الإيجابية، وهي

الرؤية التي وجدت رواجاً بين العلماء أنفسهم. ولدينا هنا ما يقوله أوبينهيمر Oppenheimer (وهو عالم فيزيائي ويعرف بأنه أبو القنبلة الذرية) عن فرويد:

... من السمات التي يجب أن تثير شكوكنا في المبادئ التي بناها بعض أتباع فرويد على الأعمال المتألقة التي قام بها، هو ميلهم باتجاه نظام تصديق الذات "self-sealing system"، وهو نظام لديه طريقة تلقائية لإسقاط الدليل الذي يحمل معارضة للمبدأ الذي يؤمن به. والفكرة الأساسية في العلوم بشكل عام هو أن يفعل العكس: أي أن يدعو إلى اكتشاف الخطأ وأن يرحب به. وقد يعتقد بعضكم بأنه في ميدان آخر، هناك نظام قابل للمقارنة تم تطويره بواسطة الأتباع الجدد لماركس[33].

كيف تعمل العلوم (حسب أتباع نظرية قابلية الخطأ Falsificationist)

دعونا نتذكر رؤية بوبر عن الاكتشاف العلمي، فليس من مهمة فلاسفة العلوم أن يشغلوا أنفسهم بالكيفية التي يتبعها العلماء للتوصل إلى نظرياتهم وفرضياتهم. فقد يكون ذلك من خلال الأحلام أو المخدرات، ولكن مهما كانت الطريقة التي وصلوا من خلالها إلى الفكرة، فهي ليست عملية عقلانية، على عكس عملية "التبرير" عندما يتم وضع الفرضية في مواجهة الأدلة. وحسب بوبر، هذا هو ما ينبغي أن نركز عليه، حيث إن عقلانية العلم تكمن في تلك المواجهة بين الفرضية والدليل، ولعل المفهوم الأهم في العلاقة بين الفرضية والدليل له صلة بقابلية الفرضية لإثبات خطئها.

إذاً، هذه هي الطريقة التي تعمل بها العلوم حسب أتباع نظرية قابلية الخطأ: نبدأ بالفرضية، والتي توصلنا إليها بوسيلة ما، أياً كانت هذه الوسيلة. ومن الفرضية نحصل على تنبؤ عن بعض الظواهر التجريبية، من خلال استنتاج منطقي.

فلو كان التنبؤ غير صحيح، يثبت عدم صحة الفرضية، فنأتي بفرضية أخرى. وإذا تجاوزت الفرضية هذا المخاض، نقبلها على أنها قد أثبتت وجودها في الوقت الحاضر، ثم نقوم باختبارها مرة أخرى، حتى تترجل هي الأخرى ونثبت عدم صحتها، ونأتي بفرضية أخرى، أفضل منها. وبهذه الطريقة، تتطور العلوم. وإليكم مرة أخرى ما يقوله بوبر:

العالم، سواء كان نظرياً أو تجريبياً، يضع أمامه إفادات معينة ثم يقوم باختبارها خطوة بخطوة. وفي مجال العلوم التجريبية، على وجه الخصوص، يقوم ببناء فرضيات أو مشاريع لنظريات، ثم يقوم باختبارها في مواجهة الخبرة من خلال الملاحظة والتجربة... وأقول إن من مسئولية منطق الاكتشاف العلمي، أو منطق المعرفة، أن يقدم تحليلاً منطقياً لهذا الإجراء، أي تحليل طريقة العلوم التجريبية[34].

وأفضل الفرضيات حسب هذه الرؤية هي تلك التي تحتمل نسبة عالية من قابلية الخطأ؛ لأنها ليست غامضة أو مبهمة، ولكنها محددة وتطرح تنبؤات دقيقة، وهي بذلك تقول لنا الكثير عن العالم الذي نعيش فيه. هذه هي الفرضيات التي تشرئب بأعناقها، كنظرية أينشتاين وتطرح تخمينات جريئة. وهنا تكمن الصورة الكاملة لمبدأ القابلية للخطأ.

التخمينات والتفنيدات Conjectures and Refutations

سنبدأ أولاً بمسألة علمية، مثل بعض الظواهر التي تحتاج إلى تفسير، ولكي نحل هذه المسألة ونفسر الظاهرة، نطرح تخميناً جريئاً. ومن هذا التخمين نستنتج من خلال الملاحظة نتائج ذات صلة بالظاهرة والتي تشكل أساساً للاختبار التجريبي. ولو أفلحت الفرضية وتجاوزت الاختبار، فإن التخمين يعتبر مؤيداً – وليس مؤكداً أو صحيحاً– ولكن فقط مؤيداً، ويتم قبوله على أنه يعتبر أفضل ما

لدينا في الوقت الحاضر. علاوة على ذلك، يمكن قبول هذا التخمين مؤقتاً فقط حتى نقوم بتصميم اختبارات أكثر صرامة. وعندما يفشل التخمين في تجاوز هذا الاختبار التجريبي، فحينئذ نعتبر أن هذا التخمين قد ثبت خطأه، وبالتالي يجب أن نأتي بتخمين آخر جديد، ولكن بين سعينا لإثبات خطأ التخمين الجريء، واجتهادنا لتصميم تخمين جديد، نتعلم الكثير عن عالمنا الذي نعيش فيه، ونتعرف على الأشياء التي لا تنجح، وبهذه الطريقة نحقق تقدماً.

النظرة الداروينية للعلوم Darwinian view of science

هذه يمكن اعتبارها نوعاً من الرؤية الداروينية للعلوم، بمعنى أن الفرضيات يتم رميها أمام ذئاب التجارب، وبعد ذلك ... البقاء للأقوى. ومرة أخرى بوبر يقول:

> يمكنني لهذا السبب أن أعترف وبكل أريحية بأن أنصار نظرية القابلية للخطأ من أمثالي يفضلون محاولة حل مسألة مثيرة للاهتمام من خلال طرح تخمين جريء، حتى لو ثبت خطأ التخمين بشكل عاجل بالنسبة لسلسلة من الحقائق البديهية التي لا صلة لها بالموضوع. نحن نفضل هذا لأننا نعتقد أن هذه هي الطريقة التي نتعلم بها من أخطائنا، وعندما نكتشف أن التخمين الذي طرحناه ليس صحيحاً، فقد تعلمنا الكثير عن الحقيقة، وقد أصبحنا أكثر قرباً منها[35].

كما ذكرنا سابقاً، يبدو أن الكثير من العلماء يفضلون هذا الوصف. ومن أبرز آراء أنصار نظرية القابلية للخطأ، رأي السير بيتر ميداوار Peter Medawar، الذي فاز بجائز نوبل في علم وظائف الأعضاء أو الطب في عام ١٩٦٠م لاكتشافه التحمل المناعي المكتسب (acquired immunological) tolerance والذي كان له أثر هائل في تصوير الأنسجة وزراعة الأعضاء. قال إن العمل التقليدي الذي قام به

بوبر "منطق الاكتشاف العلمي The Logic of Scientific Discovery"، كان أحد أهم الوثائق في القرن العشرين، وكتب: "العملية التي توصلنا من خلالها إلى صياغة الفرضية لا ينقصها المنطق not illogical، ولكنها خارجة عن حدود المنطق non-logical" ولكن طالما قمنا بصياغة وجهة نظر معينة، فستكون عرضة للنقد، غالباً من خلال التجريب أو الاختبار، وهذه الحلقة تقع ضمن الموضوع وتستفيد من المنطق[36]. بيد أنه بالرغم من التصديقات المشهورة، فإن نظرية قابلية الخطأ تواجه هي الأخرى مشاكل أساسية.

المشكلات

أولاً وقبل كل شيء، دعونا نتذكر ما قلنا سابقاً، في معرض النقاش حول نظرية التحقق verificationism: أي اختبار تجريبي لفرضية بعينها يتطلب فرضية أخرى إضافية- حول الأدوات، مثلاً- وهذا يعني أن الفرضية التي تهمنا لم يثبت خطؤها هي دون غيرها، وعندما تواجه نبوءة غير صحيحة فحزمة الفرضيات كلها تعتبر غير صحيحة، ولكن هذا يعني أنه بمقدورنا دائماً أن ننقذ فرضيتنا من الخطأ من خلال الإصرار على أن الفرضية الإضافية هي التي على خطأ.

ولدينا فيما يلي مثال شيق: النيوترونات (أجسام محايدة) جسيمات أولية تنتج في التفاعلات النووية، كتلك التي تحدث في قلب الطاقة القصوى، للنجوم كالشمس. المليارات من هذه النيوترونات تخرج من الشمس في كل ثانية ولكنها تتفاعل في نطاق محدود جداً مع المادة، بحيث إننا لا نستطيع اكتشافها في الأحوال العادية. علاوة على ذلك، مثل الفوتونات التي يتكون منها الضوء، فهي عديمة الكتلة وتسير بسرعة الضوء، وهي تتفاعل على نطاق محدود جداً جداً مع جسيمات أولية أخرى – وهي البروتونات، والتي تشكل نواة الذرة مع

النيوترونات. نحتاج إلى شيء غني بالبروتونات. ولحسن الحظ لدينا شيء من هذا القبيل، وهو رخيص جداً- وهو الصابون السائل.

والآن، لماذا تريد أن تكتشف النيوترونات؟ حسناً، عندما يتم إنتاج هذه النيوترونات من خلال التفاعلات النووية التي تتم في قلب الشمس، فإن ذلك يمنحنا طريقة لمشاهدة هذا القلب، فلو حصلنا على كمية كبيرة من سائل الغسيل، وأعني كثيراً جداً، أي خزان ضخم من هذا السائل- حينئذ يمكننا رؤية قدر كاف من التفاعلات مع البروتونات لملاحظة تدفق الجزيئات المحايدة من الشمس. ولكي نتأكد من أننا نشاهد تفاعل الجزيئات المحايدة فقط، سنحتاج إلى وقاية الخزان من أي نوع آخر من تفاعلات الجزئيات، ومن الطرق التي يمكن أن تساعدنا على فعل ذلك هي أن نستخدم الأرض نفسها، أي بوضع الخزان تحت منجم مثلاً. إذاً هذا مشروع اختبار طالبة دكتوراه سيئة الحظ: اجلسي في قاع منجم معين لعدة أشهر لمراقبة الخزان الضخم من سائل الغسيل وارصدي تفاعلات الجزيئات المحايدة (حسناً، يمكنك استخدام أجهزة متطورة لعد التفاعلات).

حسب أفضل نظرية لدينا حول كيفية عمل الشمس، يجب أن نرى نسبة معينة من تدفق الجزيئات المحايدة، أي عدد معين من الجزيئات المحايدة في الثانية. ولكن عندما ظهرت طالبة الدكتوراه سيئة الحظ وهي تحاول أن تنظر بصعوبة إلى الشمس، قالت إن المعدل الذي تمت رؤيته هو ثلث المعدل الذي تنبأت به النظرية. والآن، لو كان الفيزيائيون من الأنصار الحقيقيين لنظرية قابلية الخطأ، سيتخلون عن نظريتهم، لقبولهم بأنه قد ثبت خطؤها، ولكن نظريتهم عن الشمس قد تم إثباتها بشكل جيد من خلال ملاحظات أخرى، وقامت بدمج نظريات من مجالات أخرى، وقد بدت وكأنها تصلح للنجوم الأخرى بالإضافة إلى الشمس؛ ولذلك كانوا مترددين في إلغائها، كما سيدافع عن ذلك أحد أنصار نظرية قابلية الخطأ.

وبدلاً من ذلك بدءوا يتساءلون عما إذا كانت الصورة التي لديهم عن النيوترونات خاطئة- وقد قيل أنها ربما تأتي في ثلاثة أنواع من "النكهات"، وتتنقل من واحد إلى آخر كما لو كانت تسبح في الفضاء بين الشمس وخزان سائل الغسيل، وعندما يتفاعل أحد الأنواع بشكل مناسب مع البروتونات، فالطالبة تلاحظ فقط ثلث المعدل الذي يجب أن تلاحظه. وما فعله الفيزيائيون هو أنهم قاموا بتعديل الفرضية الإضافية، والافتراضات الإضافية التي تم طرحها عندما تم اختبار النظرية بهذه الطريقة. والآن، لو كانت هذه مجرد خطوة مؤقتة، لا يمكنك أن تنظر إليها بمعزل عن كونها مجرد مناورة لحفظ ماء الوجه، تم تصميمها لإنقاذ النظرية مهما كان الثمن. وإذا قام كل شخص بفعل ذلك كلما واجه ملاحظة تثبت خطأ نظريته، فلن تكون هناك أي نظرية يمكن إثبات خطئها أو عرضها للمراجعة لأنها فشلت في تجاوز الاختبار التجريبي، وقد يتساءل المرء كم هي منطقية هذه العلوم. ولكن التغيير في الفرضية الإضافية في هذه الحالة، هو نفسه يخضع للاختبار التجريبي، لإثبات خطئها أو تأكيد صحتها. وإذا تأكدت صحتها ستقود إلى المزيد من التقدم العلمي، حيث يتم إخضاع النظرية الجديدة عن الجزيئات المحايدة للمزيد من الاستكشاف.

وفجأة تبدو لنا صورة قابلية الخطأ وجوابها على السؤال حول كيف تعمل العلوم أقل وضوحاً. فإذا كنا لا نستطيع أن نقول وبكل ثقة عن الفرضية التي نرغب فيها أنها خاطئة، كيف يمكننا أن نسير إلى الأمام ونأتي بتخمين آخر جريء؟ كيف يمكننا أن نتعلم شيئاً عن العالم من حولنا؟ وكيف يتقدم العلم؟

ثانياً، لو نظرنا إلى تاريخ العلوم، يمكن أن نجد بعض الحالات التي واجهت فيها النظريات أدلة أثبتت خطأها بمجرد التوصل إليها. فهي ربما تفسر ظاهرة بعينها، ولكن هناك نظريات أخرى، وربما تكون صغيرة بالمقارنة، أو قد

تكون صعبة، تتعارض معها. وبعبارة أخرى، وكما يقول فيلسوف العلوم إمري لاكاتوس Imre Lakatos، بعض 'وربما كثير' من النظريات قد ولدت وهي مدحوضة ومفندة! ولكن العلماء المعنيين بهذه النظريات لم يتخلوا عنها أو يقوموا بإلغائها، وقاموا بطرح تخمينات أخرى صريحة، وهو ما يجب عليهم فعله كما يقول بوبر. يتمسكون بفرضيتهم الأصلية ويرفضون التخلص منها، وهو عمل جيد، حيث إن بعض الأمثلة عن هؤلاء تتضمن نظرية نيوتن عن الجاذبية ونموذج بور المشهور عن الذرة. تأمل النظرية السابقة: فبمجرد أن تم اقتراحها، لوحظ أن قانون نيوتن يتعارض مع بعض الملاحظات لدوران القمر، ولكن بدلاً من أن يقبل بثبوت خطأ قانونه، أصر نيوتن وثابر على تطوير النظرية، وفي النهاية تم التأكد من أن الملاحظات كانت على خطأ (وذلك بسبب ضعف الدقة في الأجهزة التي كانت تستخدم في تلك الملاحظات).

أخيراً، قد لا يتطلب الأمر الكثير من التفكير لكي تدرك أن مجرد قابلية الخطأ لا يمكن أن تكون أفضل إستراتيجية يمكن اتباعها. تخيل أنك اكتشفت نظرية وأنها قد تجاوزت بعض الاختبارات لكي تصبح مقبولة، ليس هذا وحسب، ولكن أيضاً هي الوحيدة في المجال. والآن تخيل أنه تم تقديم ملاحظة قد أثبتت خطأ النظرية على ما يبدو- فهل ستتخلى عن النظرية؟ هذا يعيد الاحتمال، فالفكرة هي أن العلماء لا يتخلون عادة عن نظريتهم الوحيدة، خصوصاً إذا أخذنا في الاعتبار قابلية تلك الملاحظات نفسها للخطأ، ومرة أخرى يقول لاكاتوس:

> على العكس من المحاولات الساذجة لإثبات الخطأ، ليست هناك أي تجربة أو تقرير تجريبي أو ملاحظة أو فرضية إثبات خطأ مثبتة بشكل جيد، يمكن أن تؤدي إلى إثبات الخطأ وحدها.... فليس هناك إمكانية لإثبات خطأ نظرية أو فرضية بعينها قبل ظهور نظرية أخرى أفضل منها[37].

ولكن هناك مشكلة أخطر، تصيب كلا المدرستين التحقق وإثبات الخطأ، وهي: ما درجة سلامة الملاحظة؟ فهي من وجهة نظر البعض ليست آمنة على أي حال، وهو ما سنتناوله في الفصل الخامس.

تطبيق دراسة ١: المنهج العلمي Scientific Method

هل تعتقد أن الاكتشافات العلمية مثل اكتشاف كاري موليس لتفاعل البلمرة التسلسلي PCR مقبولة لدى المجتمع لأنها مدعومة بالحقائق، أم تعتقد أن هناك أسباباً أخرى دفعت المجتمع لقبولها؟ إذا كنت تعتقد أن الأمر يتعلق بالحقائق، فما الشيء الذي يمكن اعتباره حقيقية في اعتقادك؟ وإذا كنت تعتقد أن الأمر يتعلق بعوامل أخرى، فما هذه العوامل؟

هل تعتقد أن هناك شيئاً يمكن أن نسميه "منهج علمي"؟ وهل تعتقد أن هذا المنهج يمكن استخدامه للتفريق بين الأعمال العلمية والنشاطات الإنسانية الأخرى، كالرسم، أو السحر أو الفلسفة؟ وبالجمع بين الأجوبة، كيف يمكن أن تصف لنا "المنهج العلمي"، لو كنت تعتقد بوجود شيء كهذا؟

والآن، اقرأ الفقرة التالية، وهي اقتباس آخر مما قاله فيرابيند Feyerabend، الفيلسوف والعالم المشهور في مجال العلوم.

...الحقائق وحدها ليست قوية بما يكفي لكي تقنعنا بقبول أو رفض النظريات العلمية، فالمجال الذي تتركه هذه الحقائق للتفكير واسع للغاية، كما أن المنطق والمنهجية تزيل منها الكثير، فهي ضيقة للغاية. وبين هاتين النهايتين يقع النطاق الذي يتغير دائماً للأفكار والرغبات الإنسانية. والتحليل المفصل للخطوات الناجحة في لعبة العلوم (أي ناجحة من وجهة نظر العلماء أنفسهم) يبين أن هناك نطاقاً واسعاً من الحرية يتطلب تعدداً في الأفكار ويسمح بتطبيق

الإجراءات الديمقراطية (الاقتراع- النقاش- التصويت) ولكن هذا في واقع الأمر محكوم بسياسة السلطة والدعاية. وهنا حيث قصة الجني الذي يملك طريقته الخاصة ويزعم أنها حاسمة، فهي تحجب حرية القرار التي يملكها العلماء المبدعين والجمهور بشكل عام حتى في الأجزاء الصعبة والأكثر تقدماً في العلوم، وذلك من خلال سرد معايير "موضوعية" وهي بذلك تحمي الشخصيات الهامة (كالحائزين على جائزة نوبل، ورؤساء المعامل، ورؤساء بعض المنظمات كالجمعية الطبية الأمريكية American Medical Association)، ورؤساء المدارس الخاصة و"التربويين"، وهلم جراً) من تكتلات (العوام، والخبراء في المجالات غير العلمية، والخبراء في مجالات علمية أخرى): هؤلاء فقط هم الذين يتعرضون لضغوط المؤسسات العلمية (لقد تعرضوا لعملية طويلة من التربية) والذين استسلموا لهذه الضغوط (فقد نجحوا في امتحاناتهم)، والذين باتوا الآن مقتنعين وبشكل راسخ بصدقية قصة الجني. هكذا خدع العلماء أنفسهم والناس أجمعين بعملهم، ولكن دون أن يتسببوا في أي ضرر حقيقي، حيث إن لديهم المزيد من الأموال، والمزيد من السلطة، والمزيد من الجاذبية أكثر مما يستحقون، بالإضافة إلى أغبى الإجراءات، والنتائج المضحكة التي يحققونها في مجالاتهم، تتم إحاطتها بهالة من التميز. لقد آن الأوان لتحجيمهم، ووضعهم في مكانة أكثر تواضعاً في المجتمع[38].

هل تتفق مع فيرابيند بأن فكرة المنهج العلمي الخاص مجرد "حكاية جني" أي من نسج الخيال؟ وهل توافق على أن دور منهج كهذا هو فقط حماية الشخصيات الهامة في العلوم من عامة الناس؟ وهل توافق على أن العلماء لديهم الكثير من الأموال، والكثير من السلطة، والكثير من الجاذبية أكثر مما يستحقون؟

فإن كنت تتفق مع فيرابيند في هذه الأشياء، فما النتائج التي تترتب على الطريقة التي يجب أن يتم بها العمل العلمي، ودور العلوم في المجتمع؟

وإن كنت لا تتفق معه، فكيف يمكن أن تستخدم فهمك لطبيعة المنهج العلمي للرد على هذه الادعاءات؟