واقعية الكيان لدى نانسي كارترايت: واقعية العالم المُرقّط (*)

د/ مينا سيتي يوسف فانوس
أستاذ فلسفة العلوم المساعد
قسم الفلسفة، كلية الآداب جامعة القاهرة

الملخص:

أقر بعض الواقعيين العلميين المعاصرين بأن النظريات العلمية الناجحة غالبًا لا تكون صادقة، لكنها مع ذلك صادقة بشكل تقريبي. لم يجعل هذا التصريح الواقعية منيعة أمام الشك اللاواقعي؛ إذ لا يزال من الممكن القلق بشأن مشكلات الاستقراء التشاؤمي. لعبت هذه المشكلة دورًا كبيرًا في تشكيل الوجه الحديث للواقعية العلمية؛ فقد بحث الواقعيون الانتقائيون المتشككون من بين عدة ادعاءات متضمنة في النظريات العلمية عن ما هو أكثر ضمانًا إبستمولوجيًا، وانقسموا إلى معسكرين محددين: واقعية بنيوية، وواقعية كيان، والأخيرة شكل معتدل من الواقعية العلمية، يعتقد أنصارها في إمكانية التسليم بوجود بعض الكيانات غير الملاحظة – كالإلكترون– التي تفترضها أفضل النظريات العلمية، في حين لا تصدق على كل ما تصرح به هذه النظريات. ويصرح المدافعون عن هذا الموقف بأمور مختلفة، لكن جميعهم يُشيرون إلى أهمية الاتصال العِلّيّ الخاص بالكيانات المعنية.

وسنناقش في هذه الدراسة واقعية كيان فيلسوفة العلم **نانسي كارترايت** على وجه الخصوص؛ إذ دافعت عن القيمة الإبستمولوجية للاتصال العِلّيّ، وصرحت بأنه إذا سلم المرء بتفسير عِلّيّ لظاهرة معينة، وجب عليه التسليم بواقعية كيان هذه الظاهرة والعِلَّة ذات الصلة. ومِن ثَمَّ، قد تصبح واقعية كيانها ملجأ للواقعي في مواجهة الانقطاع التاريخي الواقع بين النظريات العلمية. لكن كيف يصبح لدى المرء معرفة بوجود كيانات بمعزل عن النظريات الواصفة لخصائصها وعلاقاتها العِلّيّة؟ وكيف يمكن الزعم بأن العلماء يتحدثون عن الكيان نفسه، بينما لدى أجيال مختلفة منهم تصورات مختلفة حوله؟ ولكي تتمكن الدراسة من الإجابة عن تلك الأسئلة السابقة، فإنها ستعتمد على المنهج التحليلي النقدي، الذي يهدف إلى تحليل المفاهيم والمشكلات المتضمَّنة في نصوص كارترايت؛ وذلك في محاولة

(*) **مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة المجلد (٨٥) يناير ٢٠٢٥.**

لقراءتها قراءة نقدية، تحاول فهمها، وتحليلها.

الكلمات المفتاحية: واقعية الكيان، العِلّيّة، القدرات، الآلة النومولوجية، التدريع الوقائي، نانسي كارترايت.

Nancy Cartwright's Entity Realism: Realism of the Dappled World

Abstract

Some contemporary scientific realists have admitted that successful scientific theories are often not true, but are, nonetheless, approximately true. This statement did not make realism immune to unrealistic doubt as it is still possible to worry about problems with pessimistic induction. This problem played a major role in shaping the modern face of scientific realism. Selective skeptical realists have examined what was most epistemologically warranted among several claims contained in scientific theories, and they were divided into two specific camps: structural realism and entity realism. The latter is a moderate form of scientific realism, whose supporters believe in the possibility of accepting the existence of some unobservable entities (such as the electron) that are believed to presumably exist by the best scientific theories, while not believing in everything that these theories set out. Defenders of this position say different things, but all point out the importance of the causal connection of the entities involved.

In this study, the entity realism of science philosopher Nancy Cartwright will be discussed. She defended the epistemological value of causal connection and stated that if a person accepts a causal explanation for a certain phenomenon; he or she must accept the reality of the entity of this phenomenon and the related cause. Hence, the realism of its being may become a refuge for the realist in the face of the historical discontinuity that exists between scientific theories. However, how does one gain knowledge of the existence of entities apart from theories describing their properties and causal relationships? How can it be claimed that scientists are talking about the same entity, while different generations of them have different conceptions about it? The methodology the researcher uses in this study for answering these previous questions is the analytical-critical method that aims at analyzing the concepts and the problems included in Cartwright's texts to understand them.

Keywords: Entity Realism, Causality, Capacities, nomological machine, Shielding, Nancy Cartwright

مُقدِّمة

من القضايا الأكثر صلة بفلسفة العلم المعاصرة قضية الواقعية realism. وتتضمن الواقعية بوجه عام –إلى حد ما– مزيجًا من الاقتناع بأن العالم الذي يصفه العلم مستقل عنا، وأننا نكتشف وقائع عنه، لا نخلقها. هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، نجدها تتبنى الاقتناع القائل بأننا في وضع يسمح لنا بمعرفته، أو على الأقل مبررين في الاعتقاد في بعض الادعاءات المتعلقة به.

وتأتي الواقعية العلمية في شكلين على الأقل: إبستمولوجي وأنطولوجي. فلكي تُصرح أنطولوجيا العلم بما تخبرنا به النظريات العلمية حول الواقع، لا بُدَّ أولًا أن تتساءل إبستمولوجيا العلم عن إذا ما كانت هذه النظريات صادقة أو قريبة من الصدق من الأساس. وبناءً عليه، لكي تتمكن الواقعية العلمية من طرح دفاع مقنع عن نفسها، ومنطلق من السجل التاريخي؛ يجب أن تحظى في المقام الأول بإبستمولوجيا ذات حجج قوية.

كما يطرح الواقعيون العلميون أسئلة حول اعتقاداتهم الميتافيزيقية، إذ لا يستدعون في تصوراتهم للمعرفة العلمية الكيانات والعمليات غير الملاحظة الشائع مناقشتها من قبل العلماء فحسب، لكن الأمور التي تقع طبيعتها خارج نطاق اختصاص العلوم بشكل عام كالعِلّيّة وطبيعة قوانين الطبيعة وغيرها أيضًا. ولا تعد عملية اللجوء إلى هذه الأفكار الميتافيزيقية الأخيرة لدعم الواقعية مشكلة في حد ذاتها، ولكن قلة الاهتمام بتهجئتها قد يكون له عواقب إشكالية.

صرح بعض الواقعيين بأن النظريات العلمية تصف بشكل صحيح طبيعة العالم المستقل عن العقل، ومع ذلك نجد أن هذا التقريب الأولي ساذج من عدة جوانب، مما يترك الأمر معرضًا لعدة اعتراضات فورية. وسلم بعضهم الآخر بأن النظريات الناضجة غالبًا ما لا تكون صادقة، ولكنها مع ذلك تصبح قريبة من الصدق بشكل متزايد داخل مجال علمي محدد بمرور الوقت.

لم تكن أي من هذه المحاولات أو التخصصات البحثية للعلوم محصنة

ضد التغير الواقع عبر تاريخها؛ إذ إن عديدًا من أفضل نظريات ماضينا العلمي التي كانت مقنعة ومنتشرة في أيامها، أصبحت تعد في الوقت الحاضر خطأ بشدة. ومنذ ذلك الحين أصبحت عديد من المصطلحات الخاصة بالكيانات والعمليات غير الملاحظة، التي اعتقدنا ذات مرة أنها تُشير إلى أشياء في العالم، مرفوضة باعتبارها غير إشارية. على سبيل المثال، لم نعد نعتقد في كون الاحتراق عملية يتم فيها إفراز مادة تدعى فلوجستون، كما قيل في آواخر القرنين السابع عشر والثامن عشر، أو أن الحرارة عبارة عن سائل محفوظ يدعى الكالوريك، على نحو ما اعتقد كثيرون في آواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر. ومِن ثَمَّ، يجب على الواقعي التعامل مع هذا النوع من الانقطاع. بالطبع يصعب الدفاع عن موقف الواقعي، بالنظر إلى مراجعة النظريات واستبدالها بمرور الزمن؛ لذا يذهب اللا واقعي إلى أن الواقعية لا تناسب عدم الاستقرار النظري.

إن الانقطاع الكبير واقعة من وقائع التاريخ العلمي، وينبغي أن يكون لدى الواقعي ما يصرح به تجاه هذا الموضوع. ويأتي المُقترَح الواعد للواقعية هنا من قول مأثور، كما هو الحال في الحياة عمومًا، وفي العلم أيضًا؛ «لا تصدق كل ما قيل لك». لا ينبغي تصديق جميع جوانب النظريات العلمية، فمن الممكن تأويل النظريات بوصفها تقدم عدة ادعاءات حول طبيعة الواقع، لكن الأفضل منها لديه أسباب وجيهة، أو مبرر إبستمولوجي للاعتقاد في بعض هذه الادعاءات. ومن المرجح أن يبقي على بعض جوانب النظريات فحسب عندما تسير العلوم على قدم وساق. ومن أكثر الحركات التي أخذت هذه النصيحة على محمل الجد شكل من أشكال الشكية الانتقائية. والاختيار هنا هو المُنطلق الأساسي لتعديل الواقعية، لتتلخص مسألة أفضل السبل لتكون واقعيًّا في التساؤل عن أي جوانب من النظريات ينبغي الاعتقاد فيها، ومِن ثَمَّ من المرجح بقاؤها على قيد الحياة بمرور الوقت.

ولقد أخذت الواقعية العلمية الإبستمولوجية على عاتقها تفسير نجاح العلم

التنبؤي والأداتي عن طريق الصدق التقريبي Approximate Truth للنظريات العلمية، فمن الممكن أن تبقى النظرية الكاذبة صادقة بشكل تقريبي في حال ما إذا كانت قريبة من الصدق. على سبيل المثال، الجملة القائلة «يبلغ طول برج القاهرة ١٨٦ مترًا»، هي جملة كاذبة إن كان طول البرج في الواقع ١٨٧ مترًا، لكنها تظل صادقة بشكل تقريبي. ونجد اختلافًا بين الواقعيين حول المقصود بالصدق التقريبي؛ فتارة تجد مَن يربطه بمحتوى النظريات عالي المعلومات، وتارة تجد مَن يربطه بالموثوقية الأداتية في المناهج العلمية التي قادت إلى الوصول لتلك النظريات. ومن المفترض أن نصل إلى هذه النتيجة المرجوة عن طريق الاستدلال على التفسير الأمثل Inference to the best (IBE) Explanation.

لا يجعل هذا التصريح الواقعية العلمية منيعة بأي حال من الأحوال أمام الشك اللا واقعي؛ إذ لا يزال من الممكن القلق بشأن الاستدلال على التفسير الأمثل تجاه القطيعة العلمية التاريخية. لقد لعبت هذه المخاوف وما على شاكلتها دورًا كبيرًا في تشكيل الوجه الحديث للواقعية، ومن أهداف هذه الدراسة النظر في تأثير هذه المخاوف، والتوصل إلى رسم أولي لمُقترَح حول الكيفية التي ينبغي أن يفكر بها المرء حول الواقعية في الوقت الحاضر.

تعد حجة الاستقراء التشاؤمي Pessimistic Induction (أو الميتا استقراء التشاؤمي pessimistic meta-induction) لدى لاري لاودن Larry Laudan (التي عرض لها في مقاله الصادر عام ١٩٨١[١]) من أهم الانتقادات الموجهة لهذه الأُطروحة الواقعية الإبستمولوجية. فتطرح حجة الاستقراء التشاؤمي لدى لاودن أسئلة على استدلال القياس الاحتمالي لحجة اللا معجزات، وتبدأ الحجة من الادعاء القائل بأن نظرياتنا العلمية الحالية ناجحة في صنع تنبؤات دقيقة حول الظواهر القابلة وغير القابلة للملاحظة. وبحسب حجة اللا معجزات سيصبح الأمر معجزة إذا كانت تنبؤات النظريات صحيحة بالمصادفة فحسب[٢]. وما يبدو أكثر معقولية هو التصريح بأن النظريات ناجحة؛ لكونها

صادقة بشكل تقريبي. فإن تاريخ العلم يقدم لنا كثيرًا من الأمثلة على النظريات الناجحة، وقُبِلَت في وقت معين، ثم رُفضت في وقت لاحق بوصفها كاذبة.

وقد قُرِأت حجة الاستقراء التشاؤمي لدى لاودن بوصفها واقعة ضد أُطروحة الواقعية العلمية الإبستمولوجية، التي تدعي وجود ارتباط تفسيري بين نجاح النظريات العلمية وصدقها التقريبي، وأن أفضل تفسير لنجاحات النظريات العلمية الحالية هو أنها نظريات مُقاربة للصدق. وتعتمد الحجة على التصريح بأن تاريخ العلم مليء بالنظريات التي كانت ناجحة، لكن تبين بعد ذلك أنها كاذبة واستُبعِدَت.

وردًّا على هذه الحجة أخذ الواقعيون العلميون على عاتقهم الخروج من المأزق بتبني استراتيجية أخرى، يمكن أن نطلق عليها التأييد الانتقائي، ليذهب هؤلاء المفكرون إلى أنه على الرغم من أن هناك حقًّا أمثلة حقيقية على نظريات ماضية ناضجة، سبق أن تمتعت بنجاحات تجريبية كبيرة، فإن بعض أجزاء من تلك النظريات التي استُبدِلَت فحسب قد شاركت وحدها في هذا النجاح الذي تمتعت به هذه النظريات، وقد أيدت هذه الأجزاء عبر مزيد من التحقيق.

تم تبني هذه الإستراتيجية لتعديل الواقعية العلمية الإبستمولوجية، وجعلها متوافقة مع التصور المسلم به، والقائل بأن معظم –إن لم يكن كل– أفضل نظرياتنا كاذبة. ومع ذلك إذا كانت بعض جوانب تلك النظريات صادقة (أو قريبة من الصدق)، واستطاع المرء تحديد تلك الجوانب؛ قد يجوز له عندئذ اتخاذ موقف واقعي تجاه تلك الجوانب من النظريات، وتحدي كلّية (لاودن) التأييدية. وأكثر ثلاثة تصورات واقعية علمية معاصرة مُهمة عملت على تطبيق هذه الاستراتيجية هي التفسيرية Explanationism، والواقعية البنيوية Structural Realism، وواقعية الكيان Entity Realism.

يؤكد التفسيريون – كستاثس بسيلوس Stathis Psillos[٣] على سبيل المثال– أن بعض جوانب النظريات هي التي تفسر نجاحها، مما يبرر إمكانية

اتخاذ موقف واقعي إبستمولوجي من الصدق التقريبي لهذه الجوانب[٤]. ومع ذلك من الممكن التشكيك في ادعاء بسيلوس ومعياره القائل بأن أحكام العلماء المتعلقة بالتأييد الانتقائي موثوق فيها تاريخيًّا، ففي النهاية كان علماء فيزياء القرن التاسع عشر هم أنفسهم مَن حكموا بأن كلما أُيد الأثير بنجاح النظرية الموجية كان كيانًا نظريًّا معترفًا به.

ويذهب الواقعيون البنيويون –كجون ورل John Worrall[٥] على سبيل المثال– إلى أن النظريات، أو القوانين الرياضية التي تحكم سلوك الكيانات، وليس الكيانات نفسها، هي وحدها الواقعية، والباقية عبر التغير النظري[٦]. وبالتالي تطرح الواقعية البنيوية قيدًا إبستمولوجيًّا على ما يمكننا معرفته عن العالم. وتعتمد هذه الفكرة على التمييز بين بنية نظرياتنا ومحتواها. وتعاني هذه الواقعية البنيوية بدورها من عدة مشكلات؛ فهناك بداية غموض في عملية استخدام ورل لمصطلح «**البنية**»، علاوة على أن الاستمرارية الرياضية وحدها لا تكفي للرد على الاستقراء التشاؤمي.

إن حجج الواقعيين البنيويين ضد معرفتنا بالكيانات غير الملاحظة متجذرة في اقتناع كانط بأن النومينا، المادة التي يتألف منها العالم، ليست معروفة لنا نحن البشر. لكنهم لا يقدمون أي سبب ملموس لعدم إمكانية وصولنا المعرفي إلى هذه الكيانات، ولا يخبروننا أن ما هو خاص أو غامض في مادة العالم سيظل مخفيًّا عنا، علاوة على أنهم لا يشيرون إلى أي معلم مقيد للقدرة المعرفية البشرية. ويعززون قناعتهم من خلال استحضار تاريخ العلم. وتنطبق الأدلة التاريخية الواقعة ضد معرفتنا بالكيانات غير الملاحظة، على تلك الكيانات التي لم تكن ناضجة أو غير مؤكدة، كما تنطبق الأدلة عندما يكون المشروع العلمي في مرحلة الطفولة، وتكون المعرفة الأساسية نادرة.

مدفوعين بقناعة كانط بعدم قابلية معرفة الأشياء في ذاتها أو مادة العالم؛ توصل الواقعيون البنيويون إلى أن وصولنا المعرفي لا يكون إلا إلى البنية. ولقد أخذ ورل هذا المنطق أبعد من ذلك، ليصرح بأن معرفتنا بالبنية وحدها

تفسر نجاح العلم. وأرجع تكذيب النظريات المقبولة إلى كذب الكيانات النظرية غير الملاحظة. ولقد برر ورل صدق بنية العالم الطبيعي النظرية؛ نظرًا لإمكانية التعبير عنها في المعادلات الرياضية. وتعد رياضيات البنى النظرية حجة قوية لصدقها في الفيزياء الكلاسيكية، ولكنها لا تنطبق على فيزياء الكوانتم، وحتى في الحالة الكلاسيكية الأولى قد لا يُعبَر عن جميع النظريات العلمية رياضيًّا. وفي الممارسة الفعلية للعلم، لا تكون مواصفات البنية واضحة المعالم كما هو الحال في التغير النظري، الذي وقع من نظرية فرزينل إلى نظرية ماكسويل. ويُشير جوها ساتسي Juha Saatsi (٢٠١٠) إلى أن هذه الحالة من تاريخ العلم، هي حالة تقدم نظري كبير، وليست متكررة الحدوث. ومِن ثَمَّ، فإن التعميم القائل بأن معرفة البنية تتجاوز جميع حالات التغير النظري، عبر حلقة واحدة من تاريخ العلم، متسرع للغاية(٧).

بينما صرح واقعيو الكيان – كإيان هاكينج Ian Hacking(٨) ونانسي كارترايت Nancy Cartwright(٩) على سبيل المثال– بضرورة أن نلتزم بالتسليم بوجود الكيانات التي تتحدث عنها النظريات العلمية وصدقها، كالإلكترون أو الكوارك على سبيل المثال، دون الحاجة إلى افتراض هذا الصدق، أو الاقتراب منه تجاه النظريات التي توجد بداخلها تلك الكيانات. وبعبارة أخرى، وحدها تلك الكيانات التي تتعامل معها تجريبيًّا هي الصادقة والموجودة، بغض النظر عن مدى صدق النظريات الحاوية لها(١٠). وبالطبع واقعية الكيان هنا لها جانب إبستمولوجي مرتبط بتأييد انتقائي للكيانات يثير المشكلة نفسها.

سنركز في هذه الدراسة على واقعية الكيان، التي ربما تكون الأكثر شهرة في الشبكة الانتقائية بشكل عام، وعلى صورتها لدى فيلسوفة العلم المعاصرة نانسي كارترايت على وجه الخصوص. كما سبق وذكرنا واقعية الكيان هي النظرة القائلة بأن وفق ظروف معينة، يكون لدى المرء سبب وجيه للاعتقاد بأن الكيانات التي تصفها النظريات العلمية موجودة في واقع مستقل عن العقل، وهذا الجانب من النظرية – والادعاءات حول وجود كيانات محددة– هو الذي

بإمكان المرء الاعتقاد في صدقه. وهذه هي أطروحة واقعية الكيان الإيجابية، لكن لها جانبًا سلبيًّا أيضًا. فعلى الرغم من اعتناقها ادعاءات وجودية معينة، فإنها تشك بشكل عام في النظريات التي تتضمن –من بين جملة أمور– الكيانات الموصوفة. وهذا المزيج من الجوانب الإيجابية والسلبية هو الذي يسمح لواقعية الكيان بالعمل باعتبارها شكلًا من أشكال الواقعية، وكذلك باعتبارها شكلًا من أشكال الشكية الانتقائية القادرة على طرح رد على الاستقراء التشاؤمي. إنها شكل من أشكال الواقعية؛ كونها تؤيد معرفة الكيانات غير الملاحظة، وإن كان من دواعي سرورها قبول لا واقعية تجاه النظريات بشكل عام، وقد تقبل برحابة التصريح بأن كثيرًا من المحتويات الإضافية للنظريات قد تغيرت بمرور الزمن، وقد تتغير مرة أخرى في المستقبل.

السؤال الرئيس في فلسفة العلم إبستمولوجي: ما نوع معرفة العالم الفيزيائي التي يقدمها العلم؟ تقسم الإجابات عن هذا السؤال فلاسفة العلم إلى قسمين: واقعيون وغير واقعيين – كما سبق وذكرنا. ويمكن في الفيزياء الكلاسيكية فهم النقاش الواقع بين الواقعية واللا واقعية من ناحية التمييز بين ما يمكن ملاحظته وغير الملاحظ، حتى لو لم يكن هذا التمييز واضحًا تمامًا. لقد كان هناك شعور دائم بأن الظواهر القابلة للملاحظة مختلفة عن الواقع غير الملاحظة. على سبيل المثال، يمكن تفسير العلاقات الملاحظة بين الضغط والحجم ودرجة حرارة الغاز في حاوية مغلقة عن طريق الجزيئات غير الملاحظة. وتفسر الجزيئات نفسها الحركة العشوائية للجزيئات العالقة في السائل، المدعوة الحركة البراونية. كما يمكن لجزيئات غير ملاحظة لها بعض الخصائص (كالحركة العشوائية المتواصلة)، أن تفسر الظواهر القابلة للملاحظة. وبعبارة أخرى، كانت الفجوة بين الأشياء القابلة للملاحظة (التي يعتقد فيها كل من الواقعيين وغير الواقعيين) والأشياء غير الملاحظة (التي يعتقد فيها الواقعيون) في البيانات العلمية خطوة واحدة، ولكن على عكس الفيزياء الكلاسيكية، يتجاوز الواقع الذي تقترحه فيزياء الكوانتم تمييز ما هو ملاحظ (بالعين المجردة) مقابل

ما هو غير ملاحظ.

تتطلب نظرة جزيئية علمية معاصرة الاعتقاد في الجزيئات غير الملاحظة؛ إذ يُفسَر سلوك الجزيئات من خلال مكوناتها: الذرات، وتتألف الذرات بدورها من النيوترونات والبروتونات والإلكترونات. ويُزعم أن النيوترونات والبروتونات تتألف من جسيمات دون ذرية أخرى كالبوزونات، ومن المفترض دوران الإلكترونات حول نواة الذرة في مدارات مختلفة عند مستويات طاقة مختلفة، وعندما يقفز الإلكترون من مدار المستوى الأعلى إلى المستوى الأدنى، فإنه يطلق كمية من الطاقة، التي تشكل أشعة ليزر ذات عدة تطبيقات، وتعبر عن نجاح العلم.

يقوم العلماء في المختبرات بعزل الإلكترونات ومناورتها بعدة طرائق. تتحرك الإلكترونات بسرعة الضوء، ولا يمكن ملاحظة تأثيراتها المباشرة دون مساعدة. على سبيل المثال، في حجرة السحابة تنقل الإلكترونات شحنتها السالبة إلى الجسيمات، ويتكثف بخار الماء حول الجسيمات التي لا تُلاحظ بدورها على شكل أثر (ذيل). وعلى عكس الجزيئات غير الملاحظة التي تسبب الحركة البراونية الملاحظة، ترتبط الظواهر الكمومية بظواهر يمكن ملاحظتها من خلال سلسلة طويلة من الأحداث النظرية.

تتألف ظاهرة البصريات من زوايا دقيقة ومعامل انكسار، وبالنسبة للإدخال الدقيق، توفر المعادلات الرياضية مخرجات دقيقة. ويُعبَر عن الأحداث الكمومية بالاحتمالات، ومن الممكن وجود أكثر من معادلة للحدث نفسه. وعلى عكس الفيزياء الكلاسيكية، الرياضيات ليست ضمانة للصدق في فيزياء الكوانتم. وعلى شاكلة فيزياء الكوانتم، تتطلب التطوّرات الواقعة في بعض فروع العلم وسائل أخرى لتبرير الاعتقادات.

لا يمكن للعديد من الكيانات النظرية غير الملاحظة أن يتعَامل معها تحت الميكروسكوب، فعلينا أن نعرف ما يكفي عن أي كيان، لعزله تحت المجهر، ومِن ثَمَّ التأكد من أنه لا يتأثر بطريقة الملاحظة (الإلكترونات أو الموجات

الصوتية). يقترح واقعيو الكيان أن بالإمكان تبرير الاعتقاد في صدق الكيانات غير الملاحظة في بعض الحقول المختارة من المشروع العلمي فحسب.

السبب الذي دفع الإمبيريقيين ضد معرفتنا بالكيانات غير الملاحظة؛ حذرهم المعرفي، فبالنسبة لهم تُحَصَل جميع معارف العالم الطبيعي من خلال حواسنا. ولقد تعرض هذا الاعتقاد الأساسي الخاص بالإمبيريقيين لانتقادات شديدة، وهجوم في السنوات الأخيرة من قبل فلاسفة تجريبيين من أمثال إيان هاكينج؛ ففي فيزياء الكوانتم، على سبيل المثال، تُصَاغ الاعتقادات وتُبَرر دون لجوء مباشر إلى البيانات الحسية المطلوبة من قبل إبستمولوجيا الإمبريقيين، وتُوَاجَه الشكوك الإمبيريقية عبر الوسائل التجريبية التبريرية المقنعة. ويقر باس فان فراسن Bas van Fraassen بأن التصميم التجريبي وميثودلوجيته، يوفر الخبرة المطلوبة للمعرفة العلمية، باعتبارها الأحداث الفعلية (في المختبرات العلمية) التي يجب أخذها في الاعتبار. فيقوم فلاسفة العلم بتعديل مواقفهم لتفسير مصدر المعرفة المحصلة[١١]. فعلى سبيل المثال، يدعو فيلسوف العلم أنجان تشاكرافارتي (٢٠٠٧) إلى قبول الكشف باستخدام الأدوات العلمية، بوصفها مصدرًا لمعرفة ما هو غير قابل للملاحظة[١٢].

يسعى الواقعيون الانتقائيون جاهدين لاقتراح معايير تفصل الأجزاء التمثيلية للنظريات العلمية عن الأجزاء غير التمثيلية. وشكل مهم من أشكال الواقعية الانتقائية واقعية الكيان، مما يعني ضمنًا أن معرفتنا العلمية للكيانات الناتجة عن الاستخدامات التجريبية المناسبة للكيانات غير الملاحظة كالبروتونات والإلكترونات والجينات، تستحق الالتزام الواقعي، بينما لا تستحق الاعتقادات العلمية الأخرى القائمة على النماذج أو النظريات أو القوانين العامة فحسب هذا الالتزام. وبناءً عليه، ينتقي واقعيو الكيان نوع المعرفة الأولى لا الأنواع الأخيرة من الاعتقادات العلمية.

لقد صاغ هاكينج مصطلح واقعية الكيان للمرة الأولى، ومن أسباب امتناعه عن تبني واقعية النظرية هو التباين التاريخي لنظرياتنا، وتفكك النماذج

النظرية المختلفة للإلكترونات؛ فالتناقض المثير هنا واقع بين التمثيل والتدخل. وتبعًا لهاكينج فمن الممكن وقوع التدخل الناجح في حالة غياب التمثيل الصادق، ومِن ثَمَّ يمكن أن يصبح لدينا واقعية كيان دون واقعية نظرية. رأى هاكينج أن من الأخطاء التي ارتكبها الواقعيون التركيز على النظرية العلمية بدلًا من الممارسة التجريبية. وتتمثل مقاربته في التصريح القائل "لا تكتف بالنظر، بل تدخل. وإذا كان بإمكانك تطويعها، فيجب أن تكون واقعية"(١٣).

يذهب هاكينج إلى أن ما يقنع التجريبيين بأنهم يرون جسيمات مجهرية لا علاقة له بنظرية كيفية تصرف تلك الجسيمات أو المجهر، وإنما بإمكانية تطويعهم لتلك الجسيمات بطرائق مباشرة للغاية(١٤). ويتم لديه اكتساب القدرة على الرؤية عبر المجهر من خلال التطويع، الذي تعلمنا عبره تحويل غير القابل للملاحظة إلى قابل للملاحظة، والأدوات المستخدمة المختلفة التي تعطي النتائج البصرية نفسها تمنحنا أسبابًا إضافية للاعتقاد في أن ما نراه واقعي. ومن المفترض أن تكون الظاهرة الجديدة القابلة للملاحظة مرتبطة عِلّيًّا بالكيان غير الملاحظ، ولإثبات واقعية كيانه، يناقش هاكينج إمكانية توصلنا الإبستمولوجي إلى الكيانات النظرية غير الملاحظة، بشكل مستقل عن النظريات العلمية. إنه يجادل ضد الاعتقاد القائل بأن جميع الملاحظات مُحملة بالنظرية، وأن الغرض الوحيد للتجارب العلمية التحقق من النظريات العلمية. إن النظريات تمثيلات للعالم المادي الفيزيائي، وبحسب هاكينج نجدها غير مرتبطة بالعالم. وأكد كذلك أن فلاسفة العلم مولعون بتمثيل العالم عبر العقلانية والتفكير والنظريات العلمية، ويتجاهلون التدخل والتجارب.

يتحدى هاكينج تأكيد الإمبيريقيين قصر معرفتنا بالعالم المادي على الكفاية الإمبريقية، وقصر معرفتنا على ما يمكن ملاحظته بالعين المجردة. ففي العلم الحديث، تقريبًا جميع الظواهر التي ينبغي تفسيرها غير ملاحظة؛ لذا يقترح هاكينج مناهج بديلة لتبرير الاعتقاد، وينصح بالتحول من الرؤية هي الاعتقاد إلى التدخل هو الاعتقاد. إن هاكينج لا أدري تجاه صدق النظريات العلمية،

وما يعارضه هو الاعتقاد بأن النموذج الفرضي الاستنباطي للنظريات مثلًا يُعَد النموذج الواحد والوحيد لاكتساب المعرفة في العلوم، ويقترح هاكينج أن الكيانات أدوات لتطويع الطبيعة، وللتحقيق فيها؛ للحصول على مزيد من المعلومات، وقد تحتاج المعلومات الجديدة إلى مزيد من التبرير، ولكن لا يمكن الشك في الأدوات المستخدمة، إنها موجودة، ونعرف عنها ما يكفي لاستخدامها بوصفها أدوات. لا يأتي مبرر الاعتقاد في الملاحظات المقدمة في الرؤية بالمجهر أو النظريات التي تبنى عليها، وإنما من التطويعات التي يجريها العلماء بها. ووفقًا لنموذج العلم الفرضي الاستنباطي؛ تؤدي بعض الملاحظات الأولية إلى فروض، يُتحقق منها من خلال استنباطاتها التجريبية. على سبيل المثال، ملاحظة نيوتن سقوط التفاحة، وافتراض نظرية الجاذبية. ولكن معظم الظواهر في الطبيعة غير ملاحظة، ويخلق العلماء الظواهر في المختبرات. وفي الفيزياء الحديثة، توفر الأعمال غير الطبيعية للأدوات ملاحظات تحتاج إلى تفسير.

يذهب هاكينج إلى أن في الممارسة العملية يتضمن روتين التجريب العلمي وجود كيانات مُحددة. فعندما يمكن للمرء تطويعها، والتدخل كذلك في أشياء أخرى، ويستخدمها بشكل فعال باعتبارها أدوات للتحقيق العلمي من خلال البحث في قواها العِلّيّة، لا يمكنه الشك في وجودها. وكمثال على هذا النوع من الاستخدام؛ ناقش هاكينج استخدام الإلكترونات لدراسة التفاعلات التيارية المتعادلة الضعيفة بين الجسيمات دون الذرية.

ادعاؤه الرئيس أن معرفتنا بوجود الكيان يمكن أن يستمر حتى لو تغيرت المفاهيم النظرية التي تؤول الأدوات أو النتائج التجريبية. وحجة هاكينج لهذا الادعاء أن بإمكان التجارب تطويع الكيان قيد التحقيق لملاحظة معلولاته. وعلى حد تعبيره "تُطَوَع الكيانات التي لا يمكن من حيث المبدأ ملاحظتها (بالعين المجردة) بانتظام؛ لإنتاج ظواهر جديدة والتحقيق في جوانب أخرى من الطبيعة"[١٥]. والأمثلة الواضحة للكيانات القابلة للتطويع هي تلك التي بالإمكان استخدامها "أدوات للتحقيق"[١٦]. علاوة على أن اعتقاد التجريبيين في الكيان

يزيد عندما يتمكنون من التحقيق في الكيان عبر آليات مختلفة، ومن هنا جاءت حجة التلاقي Coincidence لدى هاكينج. على سبيل المثال، عندما تكشف المجاهر المختلفة – التي يعتمد عملها على آليات مختلفة– كيانًا مجهريًّا، يصبح من المبرر اعتقاد المرء في هذا الكيان(١٧).

يُعبر هاكينج بشكل مشهور عن واقعية حول الإلكترونات من خلال شعار "إذا كان في إمكانك رشُّها، إذًا فهي واقعية"(١٨)، وهذه العبارة ليست منيعة؛ فمن الانتقادات الموجهة إلى واقعية كيان هاكينج كونها واقعية تجاه تلك الكيانات التي يمكن استخدامها أدوات بحث يمكن تطويعها. ومِن ثَمَّ، يعد هاكينج غير واقعي تجاه الكيانات الفلكية التي على شاكلة الثقوب السوداء، التي لا يمكن استخدامها أدوات من هذه الناحية. ومع ذلك، يمكن الذهاب إلى أن المرء يمكنه أن يصبح واقعيًّا في علم الكونيات وعلم الأعصاب والجيولوجيا وغيرها، دون الحاجة إلى افتراض مسبق بأن الكيانات الواقعية يمكن دائمًا استخدامها أدوات بحث بالإمكان تطويعها.

وبناءً عليه، أشار عديد من منتقدي واقعية كيان هاكينج إلى أن ربط واقعية الكيانات الافتراضية بقدرتنا على تطويعها، قد يكون له بعض العواقب غير المتوقعة. فمن ناحية، قد تكون هناك بعض الكيانات الواقعية لن نتمكن أبدًا من تطويعها. ومن ناحية أخرى، بعض الكيانات التي ينظر إليها بوصفها قابلة للتطويع قد يتبين أنها غير موجودة. إذا كان الأمر كذلك؛ فإن القدرة على التطويع ليست معيارًا ضروريًّا أو كافيًا للواقع. وهو ما قاده إلى تأييد لا واقعية في الفيزياء الفلكية، بقدر تعاملها مع كيانات لن نتمكن أبدًا من تطويعها، وقد ينتشر بسرعة إلى عدة مجالات علمية أخرى كالجيولوجيا وعلم الأعصاب وعلم الكونيات، وغيرها. بينما يبني العلماء على ما تعلموه للتوصل إلى استدلالات حتى في هذا الشأن من الحالات؛ حيث لا يمكنهم وضع أيديهم على الكيانات التي تُجرَى الاستدلالات بشأنها؛ إذ إنهم يستخدمون ما اكتشفوه بالفعل –سواء عن طريق التدخل بشكل إيجابي أو بالملاحظة السلبية– لمزيد من التحقيق،

ومن المؤكد أن هذا هو الجانب الأكثر أهمية للمشروع العلمي.

لما كانت واقعية الكيان شكلًا معتدلًا من الواقعية العلمية، يعتقد أنصارها في إمكانية تسليم المرء بوجود بعض الكيانات غير الملاحظة، التي تفترضها أفضل النظريات العلمية غير المصدق كل ما تقوله، نعتت واقعية نانسي كارترايت بأنها «واقعية كيان» بالمثل؛ إذ تصرح كارترايت بإمكانية اعتقادنا في تلك الكيانات الظاهرة بشكل أساسي في التفسيرات العِلّيّة للظواهر الملاحظة، دون الاعتقاد في التفسيرات النظرية المصاحبة لها. ومِن ثَمَّ، قالت كارترايت: "إنني أعتقد في الكيانات النظرية"(١٩). على سبيل المثال، لا معنى للحديث عن تفسير عِلَّة حدوث التغير في الضغط بسبب اصطدام الجزيئات بسطح الحاوية بعد أن تؤدي الطاقة الحرارية –المُدخلة إلى الحاوية– إلى زيادة متوسط الطاقة الحركية للجزيئات، إلا إذا كنا نعتقد حقًّا في وجود الجزيئات بالفعل(٢٠).

تقود ملاحظات الظواهر الطبيعية إلى قوانين الطبيعة، ومن المفترض أن تصف قوانين الطبيعة تلك ما يحدث في الطبيعة. وتُفترض النظريات العلمية انطلاقًا من الأوصاف، وتُفسر الكيانات النظرية الظواهر المطروحة في النظريات. وتذهب كارترايت إلى أن القوانين الفردية للفيزياء خاصة بالقوى الفردية الموجودة في الطبيعة، بينما نجد ظواهر الطبيعة نتاج عدة قوى، وبالتالي لا يمكن للنظريات العلمية التي تحاول تفسير هذه الظواهر أن تكون صادقة. كما ذهبت إلى أنه إذا اعتبرنا أن كل قوة في الطبيعة عِلَّة محتملة، والظواهر معلول للعلل المشتركة؛ فبإمكاننا حينئذ استخلاص الاستدلالات الصادقة، وتؤكد إمكانية أن يكون لهذه الاستدلالات أهمية إبستمولوجية للكيانات غير الملاحظة.

وتبعًا لكارترايت لا يمكن للنظريات العلمية أن تُفسَّر؛ إذ تحتاج التفسيرات العلمية إلى قوانين كونية، ولكن القوانين المتاحة في العلم ليست صادقة، وجميع القوانين الصادقة غير متاحة. وخلافًا للاعتقاد العام، لا تصف قوانين الفيزياء الظواهر الطبيعية؛ ففي الطبيعة هناك عدة قوى عاملة، وما يجب

وصفه هو التأثير المشترك لتلك القوى؛ لذلك لا يمكن لأي قانون واحد مفرد أن يصف بشكل فردي، ولا يجب فهم قوانين الفيزياء باعتبارها واصفة للظواهر الملاحظة؛ وإنما باعتبارها قوى عِلّيّة تمتلكها القوى الموجودة في الطبيعة. وتختلف العلل التي هي واقعية عن التفسيرات التقريبية، وحتى هذه الأخيرة ليست موجودة دائمًا، فمن الممكن وجود أكثر من تفسير نظري للظاهرة نفسها، ولكن يُقبَل تفسير عِلّيّ واحد فقط. ويمكن الاستدلال على أفضل العلل؛ لكون العلل مُرتبطة بمعلولاتها التي هي الظواهر التي يجب تفسيرها، وذلك على عكس ادعاء الإمبريقيين القائل بأن التفسيرات لا يمكن أن تؤدي إلى الصدق، ولا تخلو جميع التفسيرات من محتوى صادق. وتوفر العلل مبررًا للاعتقاد في الكيانات النظرية، وسنقوم فيما يلي بدراسة حجج كارترايت تلك بالترتيب نفسه، ولكننا سنطرح قبل ذلك نظرة عامة على توجهات كارترايت الفكرية العامة حول العلم.

اعتبر كانط العِلّيّة مفهومًا أساسيًا موجودًا لدى البشر بشكل قبلي سابق على الخبرة، فبحسب كانط لا يمكن معرفة النومينا عن طريق فئات الفهم – كما سبق وذكرنا، والعِلّيّة واحدة منها. في حين تذهب كارترايت إلى أن واقعية العِلّيّة موضوعية، أي تقع في عالم مستقل عن العقل، وبالتالي ليست مجرد فكرة. فالعِلّيّة معلم للعالم الفيزيائي الواقعي، ويمكن أن تقودنا إلى الصدق، وهذا ٢المعلم الذي تستغله كارترايت في ادعاء معرفة الكيانات غير الملاحظة. وتميز كارترايت بين التفسيرات النظرية والتفسيرات العِلّيّة، حيث تقوم التفسيرات النظرية على القوانين، التي يمكن أن تكون تفسيرية دون أن تكون صادقة. بينما على النقيض من ذلك، لا يمكن للتفسيرات العِلّيّة أن تعمل دون أن تكون صادقة، لتصرح كارترايت "إن قبول التفسير يعني الاعتراف بالعِلَّة"(٢١). وبناءً عليه، لا يمكن للكيان أن يلعب دوره التفسيري العِلّيّ إلا إذا كان موجودًا بالفعل.

دافعت كارترايت عن القيمة الإبستمولوجية للاتصال العِلّيّ، وذهبت إلى أن

عندما يسلم المرء بتفسير عِلّيّ لظاهرة معينة، يجب عليه التسليم بواقعية العِلَّة ذات الصلة. فإذا اعتقد أحد أن بإمكانه استخدام الليزر لتأيين الذرة (أي القيام بإزالة واحد أو أكثر من إلكتروناتها، مما يتركها ذات شحنة كهروستاتيكية موجبة)، يجب عليه الاعتقاد في واقعية العِلَّة، أي ضوء الليزر[٢٢]. وناشد واقعيو الكيان بشكل عام، وإن كان بطرائق مختلفة، الأهمية الإبستمولوجية لعلاقاتنا العِلّيّة بكيانات معينة.

لقد كانت كارترايت تجريبية وواقعية علمية ميتافيزيقية في الوقت نفسه. بينما اعتقد كثير من الفلاسفة أن هذين الموقفين غير متوافقين؛ إذ اعتقد عديد من الإمبريقيين السابقين أن لما كانت الإمبريقية معادية تقليديًّا للميتافيزيقا؛ فينبغي أن تكون ضد الواقعية[٢٣]. لكن كارترايت تؤكد الالتزام الأنطولوجي (بالمعنى الميتافيزيقي) بوجود الكيانات غير الملاحظة. والميتافيزيقا هنا ليست من النوع المعياري القبلي، وإنما مقيدة بالممارسة العلمية والاستدلال العِلّيّ. وتعد فلسفة علم كارترايت تجريبية؛ فهي تهتم بكيفية تحقيق العلم الفعلي لنجاحاته، وأي نوع من الافتراضات الإبستمولوجية والميتافيزيقية ضروري لفهم هذا النجاح.

وتستلهم كارترايت أفكارها من ممارسات مدرسة ستانفورد (التي من أنصارها باتريك سُبس Patrick Suppes وجون دوبريه John Dupré وهاكينج ومارجريت موريسون Margaret Morrison وبيتر جاليسون Peter Galison)، ومن التصوّرات الموحدة لهذه المدرسة الاحترام القوي للممارسة العلمية، إذ إنها أفضل دليل لفهم كيفية اكتساب المعرفة العلمية[٢٤]، ومِن ثَمَّ، الإبقاء على تخميناتنا الميثودلوجية والميتافيزيقية على الطريق الصحيح مع العلم الفعلي. وهناك أمثلة بارزة على اتباع هذا النهج في جميع مؤلفاتها. وتوصي فلسفة ستانفورد في الفيزياء بأن لا نأخذ الفيزياء الرياضية بجدية مفرطة، فالفيزياء مسألة اكتشاف الصدق حول الكيانات الفيزيائية، التي لها أدوار عِلّيّة ملموسة، والرياضيات وسيلة لتحقيق هذه الغاية، لكن الفيزياء ليست تحقيقًا في بنية العالم

الرياضية، فمن شأن أخذ الرياضيات على محمل الجد بشكل مفرط أن يؤدي إلى مشكلة في فلسفة الفيزياء.

لذا اعتقدت كارترايت أن مشكلة القياس measurement في ميكانيكا الكوانتم مشكلة زائفة، أو بالأحرى مشكلة خطأ، وإنها مجرد قطعة أثرية لرياضيات النظرية، ويجب على فلسفة الفيزياء أن تكون فلسفة الفيزياء الفعلية، لا المتخيلة بشكل مثالي. وهذه نظرة أرسطية في الفيزياء، ترجع أصولها إلى "اعتقاد أرسطي في ثراء الملموس والمتعين المتنوع"(٢٥). ولذلك المقالات المنشورة في كتابها «*كيف تكذب قوانين الفيزياء*» (١٩٨٣)، تكاد تخلو من المنطق الصوري، وبدلًا من ذلك تحوي مناقشات مفصلة لفيزياء الليزر وغيرها من ظواهر فيزيائية فعلية.

العلم ميتافيزيقي؛ كونه يطرح ادعاءات أنطولوجية حول ما يوجد في العالم عن طريق الاستناد إلى العلم، بدلًا من التحليل المفاهيمي أو الحس المشترك أو الحدس. ولا يُعني المرء بالميتافيزيقا في هذا السياق نظرية تدعي أنها تُشير إلى حقل من الوجود يقع وراء الواقع التجريبي، وإنما بالمعنى الأرسطي نظرية تناشد تحقيق فهم عام وأساسي للعالم التجريبي نفسه. وتعد ميتافيزيقا العلم اليوم جزءًا لا يتجزأ من الفلسفة التحليلية بالمعنى الواسع؛ لأن منذ التحول الميتافيزيقي لم يعد التركيز واقعًا على تحليل اللغة، إنها مشروع منهجي، يسعى إلى تحقيق نظرة شاملة للعلم ولمكانتنا فيه.

بدأت رحلة كارترايت الفلسفية بنوع من اللا واقعية تجاه تصوّر الواقعية العلمية الملتزم بنظرة هيراركية معينة للعالم، تفسر فيها القوانين الأكثر أساسية البنى الأقل أساسية في الواقع، لكنها صرحت بعد ذلك في كتابها «العالم المُرقّط» بأن "العدو قد خدعها، فليست الواقعية هي ما ينبغي مكافحته، وإنما الأصولية fundamentalism"(٢٦). وعارضت الهيومية الواقعة حول القوانين والعِلّيّة، متجهة إلى واقعية محدودة. فلم تكن مستعدة البتة للميل نحو ملء العالم بخصائص جديدة زائدة عليه، إذ تبحث كارترايت عن سبيل لأن تكون

القوانين صادقة دون أن تكون كونية، تلك الكونية التي تشتمل على إدخال خاصية جديدة غير ضرورية وغير مُبررة في الطبيعة. وتؤكد عقيدة الأصولية أن كل شيء من نوع واحد من الأشياء المادية، وكل ما يحدث موجه من قِبل القوانين الأساسية الفيزيائية فحسب، اعتمادًا على تكون الأشياء في لحظة واحدة، ثم تحديد تكوينها في المرة التالية. وهكذا جميع تعقدات الحياة؛ كل كفاح وفشل بشري، كل الأحداث في جميع أنحاء المدى المكاني والزماني للكون، يمكن التنبؤ بها، وفهمها من ناحية التركيب المادي الفيزيائي للأشياء المتضمنة على نحو ما تسلك تبعًا للقوانين الأساسية.

تراكمت بعض التصورات شبه الدليلية الإمبريقية على الأصولية بسرعة، وكان بعض فلاسفة العلم الإمبريقيين المنطقيين في منتصف القرن العشرين قادرين على إعلان الفرض المركزي «وحدة العلم»، وهي عقيدة تقوم على نسخة من صورة عالم أصولية، تتلاءم مع الفيزياء الحديثة على نحو ما وُصِفَت للتو. وتعلن الأصولية عن بنية موحدة للعالم، لا للعلم. ومن الطبيعي افتراض أن لها آثارًا فورية على الميثودلوجيا العلمية، ويتعلق أحد هذه الآثار ببنية العلم المُكتمل: تمثيل شامل لبنية العلم من شأنه مخاطبة قوانين الفيزياء الأساسية، ووصف – بشكل تخطيطي على الأقل– كيفية بناء موضوعات وكيانات معقدة مثل الفيروسات والأدمغة وغيرها من مواد مادية فيزيائية أساسية، واشتقاق السلوكيات المُشخصة لهذه النظم عالية المستوى من القوانين الأساسية، ومِن ثَمَّ التنبؤ بما تفعله وتفسيره، إلى حد ما يمكن التنبؤ به وتفسيره.

في نهاية المطاف، أصبح من نواتج هذه الأصولية اشتقاق السلوك من قوانين السلوك الواقعة على المستوى السفلي؛ كاشتقاق قوانين الاقتصاد من قوانين علم النفس، هذه هي الصورة التي رسمها كلٌّ من أوبنهايم وبوتنام، إنها كعكة الوجود ذات الطبقات، في حين أن عالمنا متنوع بشكل غير عادي. أثر ميثودلوجي آخر للأصولية؛ السعي إلى دمج جزر الخبرة في قارات نظرية نظامية، ثم اشتقاق تلك النظريات في خطوات من النظرية الأساسية لخلق كل

موحد. بينما نتعلم من أعمال كارترايت أن العلم الحقيقي مفكك؛ إذ يقضي معظم العلماء وقتهم في تشييد نماذج ذات نطاق محدود محكم، تنطبق على مجموعة صغيرة من سلوكيات النظم فحسب. أما اشتقاق تلك النماذج من مبادئ المستوى الأدنى أو دمجها في نظرية أوسع نطاقًا، فهو أمر بعيد عن جدول الأعمال من الأساس. في البداية طورت كارترايت صورة العلم غير موحد بالرجوع إلى الفيزياء، لا الفيزياء الأساسية، وإنما فيزياء النظم الهيكلية مثل الليزر، ثم تحولت لاحقًا إلى الاقتصاد؛ إذ يواجه النطاق والدقة الواسعة فيها صعوبة كبيرة في التعايش، وتميل النماذج المفيدة هنا إلى الانطباق على نطاق محدود من البنى الاقتصادية فحسب.

إن العلم الحقيقي مفكك، وهذا الرضاء الواضح مع العلم بوصفه فسيفسائيًّا، يُثير تحديًا لوحدة العلم، ومِن ثَمَّ للأصولية. واستنتجت كارترايت أن العالم الذي نعيش فيه ليس أصوليًّا، وإنما مُرقّط، يحتوي على جزر صغيرة من السلوك المعتاد، كل مُرتب على طريقته الخاصة، تطفو في بحر من التعقد. لا توجد قوانين أساسية أصولية للفيزياء بمقدورها التنبؤ وتفسير ما يحدث سواء في البحر أو في الغالبية العظمى من الجزر. وينطبق ما ننعته بالقوانين الأساسية على عدد قليل من الجزر الصغيرة المتعلقة بتلك القوانين فحسب، وتتشكل في سلوك جسيمات أساسية في بيئات بسيطة مثل مسرعات الجسيمات وتصادمها وأجهزة كشفها.

هناك أدلة قوية لدعم الفكرة القائلة بأن عندما يتمكن المرء من إقامة اتصال عِلّيّ كبير بالكيانات؛ ستبقى محفوظة عند تغير النظريات المتعلقة بها بمرور الزمن. ومِن ثَمَّ، قد تصبح واقعية كيان كارترايت ملجأً لمواجهة الانقطاع التاريخي. لكن هناك اعتراضات تضع هذا الأمر موضع شك، فعلى الرغم من اختلاف الادعاءات الأنطولوجية المتعلقة بالكيانات عن الادعاءات النظرية الأخرى، فإنه لا يمكن فصلها بسهولة عندما يتعلق الأمر بالمعرفة. كيف يمكن أن يكون لدى المرء معرفة بوجود كيانات في عزلة؟ إن الكيانات قادرة على تلك

العلاقات؛ بسبب خصائصها، والخصائص والعلاقات هي بالضبط ما تصفه النظريات؛ لذا باعتقاد الواقعي في وجود كيانات معينة فحسب، دون جوانب أخرى إضافية للنظريات، ربما تطالبنا واقعية الكيان هنا بالكثير. إنها تطالب الواقعي بتأييد الادعاءات الأنطولوجية، وفي الوقت نفسه التشكك في المعرفة نفسها التي تمنح الواقعي سببًا في تأييد الادعاءات أيضًا، وهذه فكرة قد يصعب قبولها؛ فلكي تكون واقعيًّا حول الكيانات، يجب أن تكون واقعيًّا حول بعض جوانب النظرية على الأقل أيضًا.

كيف يمكننا أن نكون واقعيين بهذا الشكل، دون ذكر للنظريات المرتبطة بهذه الكيانات؟ هل بإمكاننا أن نكون واقعيين حول الإلكترونات بالاعتماد على قراءة أنطولوجية فحسب، دون الالتزام بجزء من نظرية الإلكترون على الأقل؟ أليست الخواص التي نعرفها في النظريات حول ما هو غير الملاحظ خواصًا علائقية بشكل نموذجي؟ ألا تخبرنا النظريات عن طبيعة العلاقات القائمة بين الكيان غير الملاحظ وما يحيط به؟ وإذا كنا نتعرف على كيان غير ملاحظ عبر خواصه العلائقية، فكيف يمكننا أن نكون على يقين من أننا نتحدث عن الكيان نفسه عند وقوع تغيرات في هذه الخواص؟

ويتعلق قلق آخر برد فعل واقعية كيان كارترايت تجاه الاستقراء التشاؤمي. لو بدأنا حقًّا من طومسون وروبرت ميليكان وإرنست رذرفورد طوال القرن العشرين؛ فسنجد أنه قد تفاعلت سلسلة طويلة من التجريبيين مع الكيان نفسه، وكان الجميع يتحدث عن الشيء نفسه (الإلكترون). وهناك معنى آخر في التصريح بأنه من المبالغة القول إن الجميع كانوا يتحدثون عن الكيان نفسه؛ لأنه بمرور الوقت اعتقد العلماء في أمور مختلفة للغاية حول الإلكترونات. ألم يكن لدى أجيال مختلفة من العلماء مفاهيم مختلفة حول خصائص الإلكترون؟ والمشكلة هنا هي أن واقعية الكيان تؤيد العبارات الأنطولوجية، لكن ما يحتاجه الواقعي شيئًا أكثر دقة، أي معرفة الخصائص المحددة والعلاقات التي تقوم عليها الادعاءات الأنطولوجية، وتستمر بمرور الوقت. بالطبع كان العلماء في

بدايات العلم يصرحون بعدة تصريحات خطأ حول الكيانات، مختلفة عن علم اليوم، فكيف يمكننا البدء في تأسيس هوية بين الكيانات المزعومة لعلم اليوم السابق وكيانات علوم اليوم؟ إننا في حاجة إلى بعض التصورات لإثبات الادعاء القائل بأننا نتحدث عن الكيانات نفسها في النظريات المختلفة عبر التقدم الزمني.

تسعى دراستنا هنا إلى الكشف عن تحسن في تطوّر لاحق للواقعية العلمية. وعلى الرغم من صعوبة هذه المشكلات، فإننا نعتقد أن هناك شيئًا مهمًّا يمكن تعلمه من واقعية كيان كارترايت، وسيصبح بالغ الأهمية في التعامل مع مخاوف الاستقراء التشاؤمي. فماذا ينبغي أن يعتقد أي شخص في وجود الكيانات غير الملاحظة؟ لأنه، في بعض الحالات، يكون مرتبطًا بها عِلِّيًّا.

حاولت كارترايت أن تدافع عن أرض وسط لواقعية الكيان بين تطرفات كل من الواقعية العلمية واللا واقعية التجريبية. ونحاول في هذه الدراسة دعم التصريح القائل بأن واقعية كيانها أقوى مما هو معترف به. إننا لن نحاول حل جميع المشكلات التي تواجهها، ولكننا مع ذلك سنتخذ خطوات مُهمة في مجابهة الانتقادات الموجهة إليها. ومن أبرز الدراسات والبحوث السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة: دراسة نظيرة السيد سعيد أبو زيد "فلسفة العلم عند نانسي كارترايت" (٢٠٢٣) [٢٧]، ودراسة سوزان عماد الدبابسه "السببية بوصفها نتيجة للقدرات الطبيعية" (٢٠٢٣)[٢٨].

التفسير العِلّيّ

يسعى بعض فلاسفة العلم منذ أواخر القرن العشرين إلى إلقاء الضوء على الأنشطة الفعلية المصادفة في العلوم، وفي الوقت نفسه تقييم نظرياتهم وقوانينهم العلمية الخاصة في سياق الممارسات العلمية. وعبر أخذ هذه الممارسات وتنظيمها وتجسدها المادي في أجهزة القياس والتجريب في الاعتبار؛ تعزز هذه المقاربة من فهم التفاعلات الواقعة بين النظرية والعالم. وتشييد التصوّرات الفلسفية على أساسها أصبح هدفًا مهمًّا في فلسفة العلم. ولقد

لعبت القوانين تقليديًّا في تحليلات فلسفة العلم أدورًا مهمة، بخاصة في تصوّرات التفسير العلمي والعِلّيّة والاستقراء والتأييد. وكان المشروع الفلسفي الرئيس داخل هذا التقليد محاولة تمييز القوانين الحقيقية الأصلية عن الاطرادات العرضية، باعتبار أن الأولى لا الثانية يمكنها القيام بالوظائف المطروحة لاستخدامها. ولكن لم يظهر معيار غير دائري من هذا النقاش.

ولم يكن لفشل عملية تمييز القوانين الحقيقية عن الاحتيالية سوى تأثير ضئيل –إن وجد– على الممارسة العلمية؛ إذ يمثل العلماء ويفسرون بحرية الظواهر موضع الاهتمام، ويطرحون تصوّرات عِلّيّة لهذه الظواهر، ويؤيدون الفروض العلمية، ويصنعون استدلالات حول الحالات غير الملاحظة مع أو دون نظرية فلسفية في القانونية العلمية. وبالتالي، حول النظر إلى الممارسة الانتباه إلى تحليل هذه الأنشطة. على وجه الخصوص، لا يُنظر إلى التفسير العلمي للظواهر موضع الاهتمام بوصفها تنطوي على قوانين طبيعية، وإنما يُبرَهن على كيفية ملاءمة الظاهرة مع علاقة العالم العِلّيّة.

نادرًا ما يمكن استخدام القوانين العلمية بشكل مباشر؛ لإنقاذ الظواهر والإبقاء عليها. بدلًا من ذلك، يستخدم العلماء تقنيات من قبيل التبسيط والأمثلة والتقريب وتقنيات النمذجة؛ لجلب ظاهرة تجريبية أو مستقرة غيرها تحت قانون. ومِن ثَمَّ، قيل إن النظريات العلمية لا تتألف من مجموعة صغيرة من القوانين الأساسية، وإنما من عدد كبير من النماذج الملموسة. ويثير هذا بدوره قضايا معينة خاصة بطبيعة النماذج، وكيفية استخدامها لتمثيل الظواهر موضع الاهتمام، وعلاقتها الدقيقة بالنظرية وما إلى ذلك.

تجادل كارترايت ضد نموذج القانون المستغرق Covering-Law في التفسير؛ لصالح تصوّر القدرات Capacities في العِلّيّة، ولصالح النماذج بوصفها الوحدة الأساسية للممارسة العلمية التي أصبح لها تأثير كبير. ووفقًا لكارترايت نحن نُفسر في الممارسة الحدث عن طريق تشييد نموذج له، وتوضيح كيف ستنشأ الظاهرة موضع الاهتمام إذا كان النموذج صادقًا بالنسبة

للعالم. هنا تلعب القوانين دورًا ثانويًّا في العلم المقاد بالنموذج. إنها رؤى مهمة ندين بها لكارترايت، رؤى غيرت الخطاب الفلسفي إلى حد ما.

أشارت كارترايت (١٩٩٩) إلى أن العالم «مُرقّط»، وتعمل أفضل مناهجنا في العلم بحيث نفترض أنها تنطبق محليًّا في أحسن الأحوال, ولا تمتد الاستنتاجات التي تولدها إلى ما هو أبعد من السياق الأصلي للتطبيق. ويمكن أحيانًا استخدام النماذج العلمية بنجاح كبير في تمثيل الظواهر موضع الاهتمام وتفسيرها، ولكن كارترايت لا تسمح بالاعتقاد القائل بصدق القوانين خارج الحدود الضيقة لمجموعة صغيرة من النماذج الملموسة. ومِن ثَمَّ، نجدها ترفض الادعاء الأصولي القائل بأن القوانين كونية، وبدلًا من ذلك تذهب إلى أن القوانين تصبح صادقة فقط إذا خضعت لشروط استبعاد الحالات التي لا يغطيها مجال عمل القانون Ceteris Paribus.

يناقش كتابها (كيف تكذب قوانين الفيزياء؟) قوانين من جميع الأنواع: القوانين الفيزيائية الأساسية fundamental، والمعادلات الأقل أساسية، والقوانين الظاهراتية phenomenological[٢٩] عالية المستوى في الفيزياء، والقوانين العِلّيّة. لتذهب حجة كارترايت إلى أن القوانين العِلّيّة وحدها، وبعض القوانين الظاهراتية؛ يمكن اعتبارها صادقة بشكل حرفي في مجال تطبيقي مقيد. وضرورة فهم جميع القوانين الصادقة باعتبارها مجرد بنود استبعاد الحالات التي لا يغطيها مجال عمل القانون، وذلك عندما تكون الظروف مواتية. ولكن لماذا يُعَدُّ الصدق خاصية نادرًا ما تحيط بقوانين الفيزياء؟

يعتقد الواقعيون العلميون أن القوانين العلمية تصف طبيعة العالم المادي، ومن المفترض أن تتبع الوظيفة التفسيرية من الوصف الصادق للطبيعة، ولكن القوانين المتوفرة في الفيزياء مشروطة ببقاء العوامل المؤثرة الأخرى على حالها، وهذا شرط مثالي غير متوفر في الطبيعة. ومِن ثَمَّ، الافتراض القائل بإمكانية أن تخبرنا الأحداث الواقعة في الظروف المثالية بالصدق حول الأحداث الواقعة في الظروف غير المثالية قد لا يكون صحيحًا. وينقسم العلم إلى ميادين

مختلفة، لكل منها قوانينه الخاصة – فإن وجدت، لكن ليس لدينا قوانين للمواقف والحالات التي يتقاطع فيها أكثر من ميدان علمي. كما أن هناك حالات تُطرح فيها تفسيرات دون قوانين. ويبدو أن العلم ينظم الظواهر عبر التوصل إلى قوانين مختلفة، وليس لدينا أي سبب للاعتقاد بأن المبادئ المنظمة للظواهر صادقة، أو أن المبادئ الصادقة ستنظم الظواهر.

طرح كارل همبل (١٩٦٦) نموذجًا استنباطيًّا نومولوجيًّا Deductive-Nomological (D-N) بسيطًا للتفسير العلمي، وتبعًا لهمبل إذا كنا نعرف قوانين الطبيعة، فيمكننا عن طريق استخدام المنطق الاستنباطي القيام بالتفسير. فبدلًا من البدء مثل هيوم بتحليل فكرة العِلّيّة التي تنشأ من خبرة التكرار المطرد لتسلسلات معينة من الأحداث، وبدلًا من اقتراح إحلال فكرة العِلَّة محل فكرة القانون، يستهدف تحليل (D-N) التفسير العِلّيّ على نحو ما أُنجز في العلوم. وبحسب هذا التحليل من المكافئ التصريح بأن (س) تعلل (ص)، وبأن (س) تمثل مقدمة في التفسير (D-N) لـ(ص)؛ فالمعلول (ص) هو المُفسَّر (ما يجب تفسيره)، ويحتل دور النتيجة في الحجة، والعِلَّة هي محتوى إحدى المقدمات التي تشكل معًا المُفسِّر (ما يقوم بالتفسير). فالمقصود بأن الحدث (ب) علته الحدث (أ) هو وجود قوانين معينة في الطبيعة، يمكن عبرها استنباط الحدث (ب) منطقيًّا عند دمجها بالوصف الكامل للحدث (أ). فمن الضروري بالنسبة لتفسير علمي أن يُأسَس الارتباط القائم بين مقدمة تحدد العِلَّة ونتيجة تحدد المعلول عن طريق قانون أو عدة قوانين للطبيعة. فإذا كانت (ص) نتيجة منطقية لـ(س) وحدها، فسيصبح ارتباطهما منطقيًّا أو مفاهيميًّا فحسب، مما يتعارض مع أطروحة هيوم المقبولة عمومًا، والقائلة بأن العِلّيّة علاقة عرضية. وربما قد يُبقي تحليل (D-N) على كلمة عِلّيّة، لكن هذا التحليل يحرم الكلمة من محتواها؛ فالتصريح بأن (س) مُشكل في التفسير العِلّيّ لـ (ص)، لا يعني أكثر من التصريح بأن (س) مُشكل في التفسير العلمي لـ (ص). وإذا كانت جميع التفسيرات العلمية عِلّيّة بهذا المعنى، فإن مفهوم العِلّيّة سيفقد محتواه المميز.

أحد الاعتراضات على نموذج همبل أنه يسمح بالكثير الزائد عن اللزوم؛ فهناك ظواهر لا تحتاج إلى تفسير، ولكن نموذج (D-N) يفسرها. وفي المقابل، صرحت كارترايت – في أكثر من موضع– بأن هذا النموذج لا يفسر سوى القليل للغاية، ويرجع ذلك إلى وجود عدد قليل من القوانين الاستغراقية المتاحة؛ لتفسير مجموعة واسعة من الظواهر الموجودة في الطبيعة. كما أن هناك عدة ظواهر لها تفسيرات علمية حسنة غير مستغرقة بأية قوانين.

إننا نفترض أن بإمكاننا فهم الأحداث الواقعة في المواقف شبه المثالية أو غير مثالية للغاية عن طريق فهم ما يحدث في المواقف المثالية. وعندما نطبق تعميمات بقاء العوامل الأخرى على حالها، نفترض أن هناك استمرارية في الطبيعة، ولكن هذا الافتراض ضعيف، وغير مستمد من معرفتنا لقوانين الطبيعة. وبالنسبة لمستخدمي نموذج (D-N) في التفسير؛ تقدم قوانين بقاء العوامل الأخرى على حالها تفسيرات قريبة بدرجة كافية من تلك التي توفرها القوانين الصادقة، ولكن نظرياتنا لا تمتلك قوانين صادقة، يمكن ذكرها أو اختبارها، وفي حالة غياب القوانين الصادقة، لا يمكن اشتقاق تفسيرات صادقة.

أوضحت كارترايت أن العلم ينقسم إلى ميادين متميزة مختلفة، وتوجد نظريات مفصلة معقدة للأحداث الواقعة ضمن هذه الميادين، لكننا ليس لدينا نظريات حول الأحداث الملتقية في هذه المجالات. هذا إلى جانب عدم توافر قوانين صادقة للقيام بالتفسير، ويُنجَز التفسير في عدة مواقف دون قوانين استغراقية؛ ففي معظم حالات الحياة الواقعية، لا تكون جميع الوقائع معروفة؛ إذ إن الأحكام المتعلقة بأمور الواقع محاطة بعدم اليقين. وعلى الرغم من عدم اليقين الواقع، فإن لدينا بعض الثقة في تفسيراتنا، وتبعًا لكارترايت تعتبر مهمة العلم إخبارنا بأنواع التفسيرات المقبولة.

إننا في معظم الحالات لا نكون متأكدين من صدق نظرياتنا، حتى بعد تطبيق شروط استبعاد الحالات التي لا يغطيها مجال عمل القانون. علاوة على أن القوة المكتسبة من خلال اقتراب النظريات المقبولة من الصدق ليست هائلة.

إن الصدق التقريبي يفسر ما يكفي، وهو ما يؤكده نجاح العلم المحقق حتى اللحظة الراهنة. وتبعًا لكارترايت يقع عبء انتقاء التفسيرات على عاتق العلم، ولسوف يتفق فلاسفة العلم الواقعيون على ذلك، ويضيفون أن أفضل تفسير يؤدي حقًّا إلى الصدق، أي الاستدلال على التفسير الأمثل.

إن القوانين لدى كارترايت لا تصف الواقع، وكأن هذا الادعاء مناهض للواقعية، ولكنه يختلف تمامًا عن نظرات اللا واقعية المعاصرة التي على شاكلة النظرة الخاصة بباس فان فراسن، الذي يعتقد أن المضمون الإبستمولوجي لفرض القانون مرتبط بشكل حصري بمحتواه التجريبي، والذي لا يعتقد في أي دليل علمي على وجود الكيانات النظرية وسلوكها، بينما ما تحاول كارترايت توضيحه هنا أن القوانين لا تخبرنا عن الكيانات النظرية. على سبيل المثال، ليس صحيحًا أن قانون الجاذبية ينطبق على جميع الأجسام بشكل عام؛ إذ لا يمكن التعبير عن قوة الجذب بقانون الجاذبية بالنسبة للأجسام المشحونة، ففي الواقع قوة الجذب بين جسمين مشحونين هي التأثير المشترك لقوتين. ولا يمكن لأي من قانون الجاذبية والجذب الكهربائي أن يصفا في حد ذاتهما سلوك الأجسام، فلا تتصرف الأجسام المشحونة وفقًا لما يمليه قانون الجاذبية العامة، وبالمثل لا تخضع الكتلتان الثقيلتان لقانون الجذب الكهربائي تمامًا. إن الوصف والتفسير مترابطان، ولا يمكن لقوانين الفيزياء التفسير والوصف في الوقت نفسه؛ لذا اقترحت كارترايت إمكانية حل المشكلة من خلال اعتبار القوانين بمثابة قوى عِلّيّة محتملة، تمتلكها الأجسام الموجودة في الطبيعة.

وعندما نتحدث عن العلل؛ فإن ديفيد هيوم يتبادر إلى ذهننا؛ إذ يُنسب الفضل إلى معالجة هيوم الإمبريقية للعِلّيّة باعتبارها مصدر إلهام للتصور الاطرادي، والذي اعتبر العلاقات العِلّيّة ليست سوى علاقات الاقتران المستمر بين العِلَّة ومعلولها، بالإضافة إلى التواصل الزمكاني. لقد منحنا شعورًا بضرورة معينة في العلاقة العِلّيّة الواقعة بين ركل الكرة وتحركها؛ إذ يمكن التصريح بأنه إذا لم تُركَل الكرة، فإنها لن تتحرك. ومع ذلك، ادعى أن الثبات الملاحظ

للاتصال الواقع بين ركل الكرة وحركتها هو كل ما يفسر إحساسنا بأن هناك ضرورة بين العِلَّة ومعلولها. وبالنسبة لهيوم شعور الحتمية أمر مُضاف للعقل، وليس إشارة إلى وجود الضرورة في العالم. وعبر اختزال العِلّيّة إلى الاقتران المستمر؛ فتح هيوم الباب أمام إمكانية وجود فهم مماثل لقوانين الطبيعة؛ إذ إن القوانين، بالنسبة للهيومي، مجرد تعبيرات عن الاضطرادات الكونية للخصائص الواقعة، الخصائص التي تُصرح بما يحدث دائمًا(٣٠).

ليس من الصعب، تبعًا لكارترايت، إدراك إخفاق هذا التصوّر البسيط. لقد بدأ هيوم بحالات عِلّيّة فردية، وبحث عن شيء، بجانب الاتصال المكاني والزماني؛ لربط العِلَّة بالمعلول. وعندما أخفق في العثور عليه، انتقل إلى المستوى العام. هكذا تصبح لدى هيوم أطروحتان: (١) تصبح الوقائع العِلّيّة الفردية صادقة بفضل وقائع عِلّيّة عامة. لكن البرنامج أكثر جرأة من ذلك بكثير؛ تختفي العِلّيّة على المستوى العام تمامًا، ليحل محلها الاضطراد فقط. (٢) الوقائع العِلّيّة العامة قابلة للاختزال إلى الاطرادات(٣١). تقول كارترايت: "لقد جادلت في الماضي ضد الأطروحة الثانية من هذه الأطروحات؛ إذ من الضروري لأي تصوّر اطرادي لأية حقيقة عِلّيّة معينة –مثل «يخفف الأسبرين الصداع»– أن يُشير إلى ادعاءات عِلّيّة عامة أخرى، إذا أردنا انتقاء الاطرادات الصحيحة. وهنا لا يوجد اختزال ممكن من العِلّيّة العامة إلى الاطرادات. ولسوف أذهب في هذه الورقة ضد الأطروحة الأولى: فإن انتقاء الاطرادات الصحيحة على المستوى العام؛ يتطلب الإشارة ليس إلى الوقائع العِلَيَة العامة الأخرى فحسب، وإنما إلى الوقائع الفردية أيضًا. وبالتالي الوقائع العِلّيّة الفردية غير قابلة للاختزال إلى الوقائع العِلّيّة العامة. يوجد في أحسن الأحوال اختلاط لا مفر منه بين المستويين... ليست الوقائع الفردية وحدها التي لا يمكن اختزالها إلى وقائع عِلّيّة عامة، ولكن العكس تمامًا الوقائع العِلّيّة الفردية أساسية"(٣٢).

وفقًا لكارترايت، لا بأس إذا لم يعتقد التجريبيون في صدق النظريات

العلمية، لكن عليهم الاعتقاد في الكيانات النظرية التي تفسر الظواهر، وهي العلل. بالنسبة لسائر معظم الواقعيين العلميين هناك حاجة إلى مقاربة مختلفة. إنهم يعتقدون في أكثر مما هو ضروري، فبالنسبة للواقعي تقودنا أفضل التفسيرات إلى الاستدلال على الصدق. كلما زاد تفسير القانون، زادت احتمالية صدقه؛ إذ ستصبح معجزة إذا فسر القانون مجموعة واسعة من الظواهر، ولم يكن صادقًا. في حين سيُصرح الآن أن التفسير من خلال ذكر العلل يمكن أن يقودنا إلى الصدق، بينما التفسير عبر الإشارة إلى القوانين العلمية وحدها قد لا يقودنا إلى الصدق.

تبعًا لحجة الاستدلال على التفسير الأمثل (IBE) التي اقترحها جيلبرت هارمان Gilbert Harman (١٩٦٥)[٣٣]، يمكننا استنتاج الصدق من أفضل تفسير لدينا، ولكن ماذا لو كان هناك أكثر من تفسير حسن للظاهرة نفسها؟ ونظرًا لندرة الأدلة التجريبية الأخرى، كما هو الحال في فيزياء الكوانتم، يصبح من الصعب استنتاج الصدق، لكن هذه ليست مشكلة أمام التفسيرات العِلّيّة. ففي الفيزياء الحديثة لا تحتوي القصة العِلّيّة المقبولة على قصص منافسة. وترى كارترايت أن العِلَّة ترتبط بمعلولها، وتجعله يقع. تقود العِلَّة إلى معلولها الذي هو ظاهرة ملاحظة، ويقع المعلول بشكل خاص عن طريق عِلَّة معينة، ويمكن استنتاج طبيعة العِلَّة من طبيعة المعلول (الظاهرة). بعبارة أخرى، يمكن استخلاص الاستدلال من التفسير الذي تطرحه العِلَّة. ومِن ثَمَّ، يمكن أن تقود التفسيرات العِلّيّة، لا التفسيرات النظرية، إلى الصدق[٣٤].

نفت كارترايت وجود قوانين أو نظريات أساسية كونية[٣٥]، قائلة: "تصرح أطروحتي الرئيسة... أن الطريقة التي تُطبق بها نظرياتنا –حتى عند تعاونها– تضع قيودًا خطيرة على ما يمكننا توقعه من فعلها"[٣٦]. في حين يؤيد العلماء والفلاسفة الأصوليون العكس؛ إذ إنهم يعتقدون في وجود مجموعة من القوانين الأساسية، ذات صحة كونية قادرة على تفسير جميع الظواهر الملاحظة والتنبؤ بها، وتفهم الظاهرة هنا باعتبارها مظهرًا ماديًا للعالم أو الفعل في الطبيعة. بينما

صرحت كارترايت بالواقعية القائمة على مجموعة من قوانين استبعاد الحالات التي لا يغطيها مجال عملها، الصحيحة في مناطق مختلفة من الطبيعة.

ويقترح أوتو نيوراث Otto Neurath دراسة سقوط ورقة نقدية من أعلى بناء[٣٧]. وتبعًا لكارترايت لا يوجد نموذج قادر على تفسير هذا، بدءًا من قانون نيوتن الثاني. ولكن بالنسبة للأصولي لا يعد هذا سببًا للذهاب إلى أن قانون نيوتن غير قابل للتطبيق؛ إذ يجب على المرء أن يأخذ في اعتباره جميع القوى العاملة على الورقة النقدية. ولكن عند القيام بذلك، بحسب كارترايت، تصبح المشكلة معقدة للغاية؛ إذ يصبح من الأكثر منطقية قبول عدم وصف قانون نيوتن الثاني لسقوط الورقة النقدية سقوطًا حرًّا؛ نظرًا لوجود، على سبيل المثال، عوامل لميكانيكا الموائع، تتجاوز إلى حد بعيد التفسير الأساسي لقانون نيوتن الثاني. ومِن ثَمَّ، يقتصر الاطراد الواقع في الطبيعة غالبًا على ما يمكن وصفه «بشرذمة من القوانين»[٣٨] المُنتجة بشريًّا في الغالب.

تقول كارترايت: "أريد الذهاب إلى أن المبادئ الأساسية للنظريات في الفيزياء لا تمثل ما يحدث؛ وإنما توفر النظرية علاقات مجردة بين مفاهيم مجردة فحسب، يخبرنا معظمها بقدرات أو طبائع النظام الواقع تحت هذه المفاهيم... ولا يُثَبّت أي سلوك مُحدد حتى تقع هذه النظم في أنواع مُحددة للغاية من المواقف. وعندما نريد تمثيل ما يحدث في هذه المواقف، سنحتاج إلى تجاوز النظرية، ونبني نموذجًا، أي نموذجًا تمثيليًّا representative"[٣٩].

لتطبيق القوانين العلمية؛ من الضروري إنشاء نماذج، كما يجب على العلماء أن يخلقوا الظروف اللازمة بعناية؛ لذا ستستند النماذج على النظريات، لكن في بعض الأحيان تكون النماذج غير قادرة على تفسير الواقع، ولا يعني هذا عدم صحة النظرية، وإنما عدم إمكانية تطبيق النموذج؛ فمن الضروري في هذه الحالات تعديل النموذج وضبطه وفق نظرية أخرى. ولكن خارج المختبر، لا يستطيع العلماء التحكم في جميع المتغيرات، ومِن ثَمَّ تتأثر النتائج المُحصلة، ولا يجوز وصفها حينذاك عن طريق النظريات. ففي خارج المختبر قد تقع

وقائع غير مُخطط لها؛ ليصبح من غير الممكن تشييد نظريات عامة مما يحدث داخل المختبر، ومع ذلك للتحكم في بعض المتغيرات من الممكن تشييد نظريات مع بقاء العوامل الأخرى على حالها.

ذهبت كارترايت إلى أن العالم الذي نعيش فيه خارج المختبرات العلمية فوضوي، ومن غير المستطاع التنبؤ به، ومِن ثَمَّ الاطرادات الفيزيائية غير واضحة للغاية، فلا يمكن التنبؤ بنتيجة حريق غابات أو فيضان جارف أو انهيار جليدي إلى حد بعيد، على الرغم من حكم قوانين علمية لهذه الوقائع؛ إذ إن الطبيعة محكومة بعدة نظريات من المحتمل صدقها، وتعمل كل واحدة منها داخل مجال مُحدد، قد يكون أو لا يكون هناك رابط بينها. وبناءً عليه، صرحت كارترايت بأن واقعة صحة النظرية لا تعني كونيتها، وإنما صحتها في مجال مُحدد فحسب، وتتحقق هذه السمة في جميع النظريات العلمية التي ينبغي اعتبارها نظريات بقاء عوامل أخرى على حالها فحسب. إن النظريات تصريحات عامة، والمفاهيم المُستخدمة لتعريفها مجردة ورمزية. علاوة على صحتها في النماذج، على الرغم من عدم وجود نموذج يناسب النظرية تمامًا.

لم ترض كارترايت عن النظرات السينتاطيقية المُستلمة والسيمانطيقية المتعلقة بطبيعة النظرية العلمية، وهو ما يجسده وصفها لهما، كحالات من نظرة «آلة بيع ذاتي». النظرية هنا آلة بيع ذاتي، تطعمها مدخلات في بعض الأشكال المُحددة للمخرجات المطلوبة؛ تقرقر لفترة، ومِن ثَمَّ تُسقط التمثيل المطلوب على الدرج، مُكتمل التكوين(٤٠). لتستنتج كارترايت أن "النقطة الكاملة للتقليد المولد للنظرات السينتاطيقية والسيمانطيقية استبعاد الإبداع في استخدام النظرية لمعالجة العالم"(٤١).

إن كانت لا واقعية القانون النظري هي الأطروحة السلبية في كتاب كارترايت (كيف تكذب قوانين الفيزياء؟)، فإن العِلّيّة هي أطروحتها الإيجابية. وهكذا "يوجد المحتوى الفعلي لنظرياتنا الفيزيائية في المعرفة العِلّيّة التفصيلية التي تقدمها للعمليات الملموسة في المواد الفعلية"(٤٢). والتفسير العِلّيّ ملتزم

أنطولوجيًّا بالكيانات التي يفسرها، ولكي يصبح التفسير العِلّيّ مقبولًا؛ يجب علينا الاعتقاد في العلل الموصوفة. يُعَد الصدق في التفسيرات العِلّيّة أمرًا جوهريًّا للنجاح التفسيري، وللتفسيرات العِلّيّة صدق متضمن فيها. نرى من خلال التفسير العِلّيّ ما يمكن وما لا يمكن ملاحظته؛ كونه ملتزمًا أنطولوجيًّا بكلا النوعين من الكيانات. بعبارة أخرى، ما يهم الالتزام الأنطولوجي هو الارتباط العِلّيّ لعلاقات التفسير العِلّيّ.

ولكن كيف يمكننا الثقة في حصول الفيزياء على قصصها العِلّيّة الصحيحة أكثر من قوانينها النظرية؟ تُجيب كارترايت بأن الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا Inference to the most Likely Cause (IMLC) ليس مغالطة. لماذا؟ "لاستطاعتنا استنتاج صدق تفسير فحسب إذا لم تكن هناك بدائل تمنح تفسيرًا مرضيًا للظاهرة. وفي فيزياء اليوم... من المفترض أن تفي القصة العِلّيّة المقبولة بهذا الشرط"(٤٣).

الاستدلال العِلّيّ

لا تقع حجج كارترايت ضد التفسيرات بشكل عام، لكنها صرحت فقط بعدم إمكانية اشتقاق الصدق من التفسيرات النظرية، وإمكانية اشتقاق صدق الكيانات النظرية من التفسيرات العِلّيّة. ولقد وجدت دعمًا لتصريحاتها تلك في الحجج التي طرحها كلٌّ من بيير دوهيم وفان فراسن. إن السؤال المطروح: ما التفسير؟ بالنسبة للواقعيين إذا كان تفسيرنا حسنًا بما فيه الكفاية، وأفضل من أي تفسير آخر متاح، فيمكنه أن يقودنا إلى الصدق. ويجادلون حول كيفية تفسير شيء ما إذا لم يكن صحيحًا؟ أما بالنسبة للاواقعيين، فللتفسيرات غرض مختلف، الغرض هو التنظيم الفعال للحجم الهائل من المعرفة التفصيلية التي لدينا حول الظواهر، أي كيف يمكن أن تؤدي القوة المُنظمة إلى الصدق.

طرح فان فراسن نظرة مناهضة للواقعية بارزة، وسلم بيير دوهيم بالقوانين العلمية لإمكانية تأييدها استقرائيًّا، ولكنه لم يقبل النظريات العلمية؛ لأن الشيء الوحيد الذي تفعله النظريات هو تفسير القوانين. ولقد رفض كلٌّ من فان فراسن

ودوهيم النظريات؛ لأنهما يختلفان مع الاستدلال على التفسير الأمثل. وتذهب كارترايت إلى أن رفضهما لحجة الاستدلال على التفسير الأمثل لا يعني معارضتهما للاستدلال بشكل عام؛ فبالنسبة لها طرح كلٌّ منهما نظرة إبستمولوجية تقول بعدم إمكانية أن تقودنا التفسيرات العلمية إلى المعرفة العلمية، كما سمحا باستدلالات مستمدة من أسس أكثر منطقية. وينبغي أن يقتصر شكهم على النظريات العلمية، دون أن يمتد إلى الكيانات النظرية ذات التفسير العِلّيّ. وأكدت كذلك أن الاستدلالات المُشتقة من المعلولات إلى العلل مشروعة.

أوضحت كارترايت إمكانية أن يطرح المرء سببًا للاعتقاد في الكيانات النظرية عن طريق ادعاء أن اطرادات الطبيعة الفعلية تقع على مستوى الكيان النظري. وهذا الاطراد هو الذي يؤدي إلى الاطرادات التي نلاحظها على المستوى الظاهري، ويفسر الحالات الشاذة إلى حد بعيد. ولقد ذهب فان فراسن إلى أن النظريات المتعلقة بالكيانات النظرية كافية تجريبيًّا؛ ولكنها لا تثبت أن الكيانات موجودة بالفعل، وأن النظريات الحاوية لها صادقة(٤٤). لينكر كلٌّ من فان فراسن ودوهيم القفز من الكفاية والملاءمة التجريبية إلى الصدق. بعبارة أخرى، إنهما يشككان في الاستدلال على الصدق عبر التفسير المنقذ للظواهر؛ إذ يقدم تاريخ العلم أمثلة على تفسيرات حسنة لم تكن صادقة، ويعد علم الفلك لدى بطليموس مجرد مثال واحد على ذلك.

تتبع حجة أخرى ضد استنتاج صدق التفسير من إمكانية وجود أكثر من تفسير، غير متوافقة بشكل متبادل، للظاهرة نفسها، ولا يمكن أن تؤدي جميعها إلى الصدق. ويدل هذا على أن الصدق مستقل عن القوة التفسيرية، وتتحدى كارترايت هذه الحجة. لقد سلم دوهيم بالقوانين الظاهراتية، تلك التي يمكن اختبارها استقرائيًّا(٤٥). ومن خلال ملاحظات قليلة يُقترَح قانون ويُؤَيد من خلال مزيد من الملاحظات؛ ومن الملاحظات القليلة نفسها يمكن افتراض قوانين مختلفة. ومِن ثَمَّ، يمكن أن يصبح لدينا قوانين مختلفة غير متوافقة، وكافية من

الناحية التجريبية. النقطة التي أثارتها كارترايت هنا هي أنه عندما يكون الاستدلال استقرائيًّا، يصبح من الممكن وجود أكثر من استنتاج. ولكن هذا لا يعني خلوها جميعًا من الصدق، وهذا الصدق خاصية خارجية للتفسير. لتذهب حجتها إلى عدم خلو جميع التفسيرات من الصدق أو بعبارة أخرى يمكن أن تقود بعض التفسيرات إلى الصدق، وتعتمد قصتها التبريرية لواقعية الكيانات غير الملاحظة على التفسيرات التي تطرحها العلل.

رأت كارترايت أن الصدق جزء لا يتجزأ من التفسيرات العِلّيّة، وعندما يقع استدلال من المعلول (الظاهرة) إلى عِلَّة، فإن العِلَّة تكون موجودة. وعند قبول التفسير العِلّيّ، فإننا نقبل وجود العِلَّة. وطرحت كارترايت مثالًا لعِلَّة قابلة للملاحظة، لنفترض أن هناك شجرة في وعاء زرع، ولوحظ أن الشجرة ليست في حالة حسنة؛ تصفر أوراقها وتتساقط. يفسر الخبراء هذه الظاهرة بتراكم ماء زائد في قاعدة وعاء الزرع. الماء هو عِلَّة المرض، لتُحفرَ حفرة في الجزء السفلي من الوعاء، ورؤية الماء يتدفق للخارج، وهنا تبدأ الشجرة في العمل بشكل حسن؛ لتصبح العِلَّة (الماء) كامنة في التفسير العِلّيّ. ولكي يكون التفسير العِلّيّ صحيحًا؛ يجب أن تكون العِلَّة موجودة(٤٦).

كما طرحت كارترايت مثال تجربة ميليكان لعِلَّة غير ملاحظة؛ إذ يُوضع لوحان نحاسيان أفقيًّا على مسافة قصيرة في الفراغ، تعطي هذه الصفائح شحنة كهربائية معاكسة. تُدَخل قطرات زيت خفيفة للغاية بين اللوحات. تكتسب هذه القطرات شحنة سالبة عن طريق التأين، وتؤثر عليها قوتان. إحداهما قوة الجاذبية، والأخرى قوة الجذب الكهربائي. ويمكن تعديل القوة الكهربائية، بحيث تتساوى القوتان المؤثرتان على القطرة، وتظل القطرة ثابتة. ويصبح المعلول في هذه الحالة بقاء هبوط القطرة ثابتًا، وعدم السقوط بسبب الجاذبية. والتفسير هنا هو احتواء القطرة على إلكترونات تتأثر بالشحنة الكهربائية المعطاة، وتعاكس القوة الكهربائية القوة الناتجة عن الجاذبية. والعِلَّة هنا الإلكترونات التي على القطرة(٤٧).

الآن، على عكس المثال السابق، لا يمكننا ملاحظة العِلَّة عن طريق حفر ثقب ورؤية تدفق الإلكترونات إلى الخارج، لكن يمكن تأييد وجود الإلكترونات بوسائل غير مباشرة. إذا رُشَت القطرة بالبوزيترونات، الماسحة للإلكترونات، تفقد القطرة شحنتها السالبة، وتبدأ في السقوط بسبب الجاذبية. وفي كلا المثالين، تُستَخلص استدلالات من أفضل تفسيرات. لكن التفسير لا تقدمه النظريات العلمية، وإنما يقدمه شيء أكثر تحديدًا، أي الكيان النظري في المثال الثاني. قد يكون الإلكترون جزءًا من عدة نظريات علمية مختلفة ومتعارضة، لكن ما نستنتجه هو وجوده. لتؤكد كارترايت أنه حتى لو كان لدينا اعتقاد في صدق النظرية، فقد لا يكون لدينا مبرر قوي لهذا الاعتقاد، لكن العِلَّة توفر سببًا لاعتقادنا في وجود كيانات نظرية.

إذا أردنا استنتاج صدق فرض على أساس قدرته على تفسير ظاهرة معينة؛ فنحن بحاجة إلى التأكد من عدم وجود فرض آخر يطرح تفسيرًا مرضيًا بالقدر نفسه للظاهرة نفسها. وتسمي كارترايت هذا متطلب «عدم التكرار non-redundancy»، وتدعي انطباقه على التفسيرات العِلّيّة فحسب، لا التفسيرات النظرية[٤٨]. كما أوضحت كيف يوظف الفيزيائيون بسعادة مقاربات نظرية مختلفة غير متوافقة بشكل تبادلي؛ لتفسير ظاهرة محددة، دون السؤال عن أي منها هو الصادق. ولكن الاختلاف بين التفسير العِلّيّ والتفسير النظري فيما يخص متطلب عدم التكرار لا يكمن في اختلاف مواقفنا فحسب، وإنما في وسائلنا للتخلص من التكرار في التفسيرات أيضًا. لقد كان الاستدلال على التفسير الأمثل يعتمد بشكل محوري على تقييم ما يسمى بالميزات النظرية (البساطة، قوة التفسير، التماسك وما إلى ذلك) للتصوّرات المختلفة، ولكن غالبًا ما كانت هذه التقييمات غير موثوقة. بينما صرحت كارترايت بأن الوضع مختلف بالنسبة للاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا.

الحدس المهم المتعلق بالفرق بين التفسيرات النظرية والتفسيرات العِلّيّة، أن الدور التفسيري المركزي في الحالة الأولى تلعبه القوانين التي يشتق منها

المُفَسَّر (العبارة التي تورد الواقعة المراد تفسيرها)، في حين التأكيد في الحالة الثانية واقع على الأشياء والأحداث والعمليات التي تصفها المُفسِّرات (العبارات الواردة في الشرح الذي يقوم بالتفسير) بوصفها مسؤولة عِلّيًّا عن الظواهر المعنية. عادة ما كان المتوقع من الاستدلال على التفسير الأمثل تأسيس صدق بعض القوانين، بينما – في المقابل– يُسلم بالاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا بوصفه دفاعًا عن واقعية بعض الكيانات الفعالة عِلّيًّا.

واشتقت كارترايت من هذا حجة ادعاء أن الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا أكثر متانة من الاستدلال على التفسير الأمثل؛ إذ إن العلل تجعل معلولاتها تقع. نبدأ بظاهرة نعتقد، بالنسبة لاعتقاداتنا العامة الأخرى، أنها لن تحدث إلا إذا جاء بها شيء غريب، وتعتمد المعالم المميزة للمعلول على طبيعة محددة لعِلَّة. وبالتالي بقدر ما نعتقد أننا فهمنا الأمر بشكل صحيح؛ يحق لنا استنتاج طبيعة العِلَّة من طبيعة المعلول(٤٩).

يصبح التفسير العِلّيّ المفترض لظاهرة تفسيرًا أصيلًا فحسب إذا كانت العِلَّة واقعية؛ لذا قبولنا لتفسير نظري لظاهرة ليس في حد ذاته سببًا للاعتقاد في التفسير، بينما قبولنا لتفسير عِلّيّ سبب للاعتقاد في وجود عِلَّة أو علل مذكورة. هكذا اعتبرت كارترايت واقعية العِلَّة صفة جوهرية للتفسير العِلّيّ، فإن الإشارة إلى عِلَّة غير موجودة لا يمكنها تفسير أي شيء. ويمكن لعِلَّة تشييد تفسير حقيقي أصيل، إذا كانت موجودة بالفعل. وأقرت كارترايت أن الاستدلال على التفسير الأمثل استنباطي نومولوجي، يوفر بعض الأسباب للاعتقاد في القانون النظري، وإن كان هذا السبب ليس قاطعًا؛ نظرًا لإمكانية اشتقاق القانون الظاهراتي من قانون نظري بديل. إننا لسنا في وضع يسمح لنا باستبعاد هذا القانون البديل هنا، وبالتالي لا يُوفَي بمتطلب عدم التكرار هنا. على سبيل المثال، لنفترض أننا قادرون على استنباط المواقع المستقبلية الدقيقة لمعظم الكواكب انطلاقًا من قوانين ميكانيكا نيوتن، بالإضافة إلى وقائع حول المواقع والقوى الحالية. يوفر هذا الأمر بعض التفسيرات لحركات الكواكب في النظام

الشمسي، ويوفر نجاح هذا التفسير بدوره بعض الأدلة لصالح نظرية نيوتن. لكنه لا يُظهر بشكل قاطع أن ميكانيكا نيوتن صادقة؛ نظرًا لإمكانية اشتقاق الحركات من مجموعة أخرى من القوانين، كما هو الحال بالفعل مع نظرية أينشتاين.

عادة ما يُوفَي بمتطلب عدم التكرار في حالة التفسير العِلّيّ، فهذا هو التفسير الذي يقع للظاهرة عن طريق مناشدة مباشرة لعلتها. ولما كان هذا النوع من التفسير لا ينجح إلا إلى الحد الذي تكون فيه العِلَّة واقعية؛ فإن الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا له ما يبرره بشدة. ومِن ثَمَّ، ينجح التفسير العِلّيّ لظاهرة عن طريق الاستشهاد ببعض الكيانات (س) وبخصائصها العِلّيّة التي تمنحنا سببًا حاسمًا لاضطرار الاعتقاد في وجود (س). ويستلزم وجود التفسيرات العِلّيّة وجود الكيانات الواقعية وخصائصها العِلّيّة؛ وهذا بدوره يستلزم وجود العالم الخارجي. وسيصبح الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا حينئذ أفضل برهان ودليل على الواقعية الميتافيزيقية. فالضمان الممنوح من قبل الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا للظاهرة أكثر متانة من الضمان الممنوح من قِبل الاستدلال على التفسير النظري الأمثل.

وتعد كارترايت من مؤيدي التنوع العِلّيّ؛ فهي مُنجذبة للنظرة القائلة بأن للمواقع العِلّيّة مجموعة متنوعة من المعاني المُختلفة، وقد لا يجوز مشاركة محتوى مشترك مفرد، سواء تم تأطير ذلك من الناحية التطويعية أو أي شيء آخر. وتصورت كارترايت العِلّيّة كمفهوم عنقودي متشابك؛ مجموعة متنوعة ومختلفة من المعايير المرتبطة بما إذا كانت العلاقة عِلّيّة، وأيهما أكثر مناسبة أو أهمية لتأسيس الادعاء العِلّيّ موضع الاهتمام. ويرتبط هذا بدوره بأفكارها المتعلقة بتنوع العلاقات العِلّيّة؛ إذ إننا نعيش في عالم مُرقّط؛ قد تكون فيه النظريات والمبادئ والمناهج القابلة للتطبيق في مجال واحد غير قابلة للتطبيق في مجالات أخرى، ولا يوجد في هذا العالم مبادئ كونية.

اهتم الفلاسفة بطبيعة العِلّيّة. ومع ذلك، لا يزال هناك اتفاق ضئيل للغاية

حول ماهية العِلّيّة. ولقد شُيّدت خلال السنوات الأخيرة مجموعة واسعة من النظريات والأمثلة المضادة لمفهوم العِلّيّة، ويرجع ذلك إلى عدة أسباب، منها مركزية مفهوم العِلّيّة في مجالات فلسفية أخرى؛ كالميتافيزيقا والأخلاق وغيرها. وقد يكون لاختيار المرء نظرية في العِلّيّة عواقب راديكالية على هذه المجالات، علاوة على أن للمؤلفين المختلفين نظرات مختلفة راديكاليًّا حول الوضع الميتافيزيقي للعِلّيّة؛ إذ اعتقد بعضهم أن العِلّيّة معلم غير أساسي نسبي للعالم، يمكن فهمه من ناحية معالم أخرى مثل الاطرادات. بينما سلم بعضهم الآخر بأن العِلّيّة – بمعنى ما– ليست معلمًا للواقع على الإطلاق، وبأن مفهوم العِلَّة شيء نفرضه على ما يحدث في العالم من حولنا. في حين أصر آخرون على أن العِلّيّة أساسية بقدر ما هي على طبيعتها، حتى أن مجرد فكرة وصف طبقة أساسية من الواقع مبدئيًّا دون استخدام مصطلحات عِلّيّة تبدو غير متسقة بالمرة، أو على الأقل خطأ بوضوح. علاوة على الواقعة القائلة بأن النظريات الفلسفية في العِلّيّة رهينة بالتطوّرات الواقعة في العلوم، وتتحدى كل من ميكانيكا نيوتن وميكانيكا الكوانتم الافتراضات القائمة حول كيفية عمل العلل في عالمنا، بالإضافة إلى استخدام مفهوم العِلّيّة في عدة سياقات مختلفة، بطرائق لا تتوافق مع بعضها بعضًا بشكل واضح.

طرح الفلاسفة أسئلة حول طبيعة العِلّيّة. هل يجب أن تكون اطرادات مثالية تامة أم مسببات احتمالية أم تبعيات مغايرة للواقع أم قابلية تطويع أم شروط الـ آي إن يو إس INUS conditions[٥٠] أم عمليات أم آليات أم قوى عِلّيّة أم ماذا؟ ويوجد حتى داخل العلم الواحد آراء متباينة حول العِلّيّة، ويختلف أفضل دليل على العِلّيّة من تخصص إلى آخر. ما نراه إذن هو عدم وجود اتفاق عام على ماهية العِلّيّة داخل الفلسفة أو داخل العلم. ومع ذلك، وضع عدد من الافتراضات الأنطولوجية حول طبيعة العِلّيّة في العلم، نطرحها ببساطة عبر فلسفة علم كارترايت العِلّيّة.

حثت كارترايت على عدم تأويل النظريات المختلفة بوصفها تصوّرات

متنافسة للظاهرة نفسها، وإنما ضرورة اعتبارها تصوّرات لأشكال وصور متميزة ومختلفة من العِلّيّة، كل واحدة منها مناسبة لظواهر مختلفة[٥١]. كصورة بديلة، اقترحت كارترايت أن العِلّيّة تتمثل فيما أطلق عليه أوتو نيوراث مفهوم «تكتل Ballung»[٥٢]. إنها مجموعة معقدة من الأفكار المترابطة بشكل فضفاض، تكتسب تعريفًا أكثر دقة في سياق تطبيقي محدد. ومِن ثَمَّ، ذكرت كارترايت أن مناشدة معلم مشترك بين جميع الأنشطة طلب غير مناسب بالمرة. ولأغراض علمية غالبًا ما يكون من الضروري إحلال مفهوم التكتل الفوضوي محل مفهوم المُرتب.

اتبعت كارترايت بداية نظرة إليزابيث أنسكوم Elizabeth Anscombe[٥٣]، القائلة بأن العِلَّة مفهوم عام للغاية ذو خصوصية وتعددي[٥٤]. وبعد ذلك أصبحت العِلَّة لديها واقعة تحت مسمى «مفهوم التكتل» الخشن والمتحول والفجوي الحدود بوصفه ازدحامًا من الأفكار والتأثيرات المختلفة، يمكنه في المجموعات المختلفة التركيز على أغراض مختلفة في سياقات متنوعة. وتتساءل كارترايت ما المُشترك بين جميع الأنشطة التي على شاكلة الكشط والدفع والحمل والأكل والحرق، ويجعلها عِلّيّة؟ وتجيب قائلة: "وجهة نظري أنه لا يوجد مُشترك، وليس هذا الأمر بمشكلة. فهذا ما تبدو عليه عديد من مفاهيمنا اليومية. إذ تنطوي على مجموعة من الأفكار غير المترابطة، ويُسلط الضوء على كل واحدة منها في مناسبات مختلفة؛ للعب أدوار مختلفة، بداية من التكليف الأخلاقي أو المسؤولية القانونية لتقديم المشورة حول كيفية إصلاح نظام أو تجنب وقوع كارثة... لذا أعتقد أن محاولة الفلاسفة العثور على شيء شائع مشترك في جميع هذه الأنشطة ضرب من الخطأ. وعند قيامنا بذلك نحن الفلاسفة؛ فإننا نُضفي صرامة على موضوع أكثر مما يمكنه تحمله (على نحو ما نفعل في كثير من الأحيان)"[٥٥].

حصل كتاب (العالم المُرقّط) على عنوانه من قصيدة للشاعر الإنجليزي جيرارد مانلي هوبكنز. تؤكد الخاص على الكوني، وما هو مخطط ومُجمع

كقطع على ما يمكن جمعه في طائرة عملاقة واحدة، وتؤكد كارترايت تعددية عِلّيّة، وإنه حتى العلل التي من النوع نفسه يمكنها العمل بطرائق مختلفة. إن مصطلح العِلَّة غير محدد للغاية، ولا يلزمنا بأي شيء بخصوص نوع العِلّيّة المشاركة، ولا حول كيفية عمل العلل. ومن شأن إدراك هذا والاعتراف به أن يجعلنا أكثر حذرًا بشأن الاستثمار في البحث عن مناهج كونية للاستدلال العِلّيّ(٥٦).

حددت كارترايت المشكلات التي نواجهها عند تبني أي تصور من التصورات المطروحة حاليًا بوصفها تصورات كونية للقوانين العِلّيّة. إذا لم يكن هناك تصور كوني للعِلّيّة، فإن ما يُرخص لكلمة عِلَّة هي مفاهيم عِلّيّة كثيفة، تكمن فائدتها في الافتراضات المصنوعة عند استخدامها. ومِن ثَمَّ، يعاني كل تصور من تصورات العِلّيّة المهيمنة حاليًا على صعوبات؛ إذ إن كل تصور يعرض براديمه الخاص في النظام العِلّيّ، ويعمل كل منها جيدًا حسب براديمه الخاص. ولكن ما يُخفق عمومًا في هذه التصورات عدم نجاحها في معالجة الأمثلة المضادة الموظفة في التصورات البديلة. ومِن ثَمَّ، تُعاني جميع هذه التصورات مشكلات.

لكن هل هذا يعني أن لا أحد منها حسن، وضرورة استبعادها جميعًا والاستغناء عنها؟ على العكس من ذلك، تعتقد كارترايت أن جميعها حسن للغاية، وتفترض رجوع إخفاقها إلى عدم قدرتها على إنجاز المهمة المنوطة بها. تحت تاثير هيوم وكانط اعتقدنا في العِلّيّة أنها مفهوم واحد متجانس، ولكن هذا كان خطأ. ليست المشكلة في عدم وجود أمور مثل القوانين العِلّيّة، فالعالم مليء بها. وإنما تكمن المشكلة في عدم وجود شيء واحد مفرد له كثير من التفاصيل يشترك فيها جميعًا، شيئ تتشاركه القوانين العِلّيّة جميعها. هناك أنواع مختلفة من القوانين العِلّيّة العاملة في مجموعة متنوعة من الظروف بطرائق مختلفة وأنواع مختلفة من المعادلات العِلّيّة، التي يمكننا وضعها موضع سؤال. علاوة على وجود مجموعة متنوعة لا حصر لها من العلاقات العِلّيّة. وإذا

أغفلنا هذا؛ فسنفقد قدرًا هائلًا من المعلومات المُهمة المساعدة في الأسئلة المتعلقة بالتصميم والتحكم.

لم تحاول تصورات الفلاسفة تفسير ما يمكن أن تدعيه المبادئ العِلّيّة حول عمل العالم، وإنما إخبارنا ببعض السمات المُهمة التي تمتلكها تلك المبادئ فحسب، إنها لا تعبر عن شروط العلاقة العِلّيّة بطرائق مختلفة؛ فبالنسبة لبعض التحليلات العلل والمعلولات أحداثًا فردية، بينما بالنسبة لغيرها خصائص أو عوامل، يمكن إنشاء مثيل لها عبر عدة أحداث. ومن المُهم أن تكون مدركًا للأهداف التي يسعون إليها، فمن الممكن أن يتصور المرء مهمة التحليل الفلسفي لمفهوم العِلّيّة فحص أولي (قبلي) لمفهوم العِلّيّة، على نحو ما يستخدمه الأشخاص، بصرف النظر عن معالم العالم الفعلي كما يصفه العلم المعاصر، أو يتصورها تحقيقًا تجريبيًّا جزئيًّا ومفاهيميًّا جزئيًّا للماهية الفعلية للعِلّيّة على نحو ما هي قائمة في العالم الفعلي.

تطوّرت آراء كارترايت في السنوات التالية لعام (١٩٨٣)؛ ففي البداية دافعت عن نوع من الواقعية حول القوانين العِلّيّة، قوانين بقاء العوامل الأخرى على حالها؛ لحدوث علاقة العِلَّة بالمعلول بشكل دائم، إذا لم يُعِق الطريق شيء، ولكن بحلول كتابها (قدرات الطبيعة وقياسها) (١٩٨٩) أصبحت على استعداد لطرح صورتها البديلة لكيفية عمل العلم، وللأدوار التي تلعبها العِلّيّة في الممارسة العلمية. وعلى نحو ما سنرى، لا تمنح هذه الصورة مكانة بارزة للقوانين العِلّية، وإنما للقدرات العِلّيّة التي نُظر إليها بوصفها مقومات أساسية للواقع. لا نحتاج إلى معرفة عِلّيّة قبلية من أجل إفراز قوانين عِلّيّة من مجرد ارتباطات، وإنما نحتاج إلى معرفة الوقائع العِلّيّة المفردة الواقعة في مناسبات معينة. وبمجرد الاعتراف بأولوية العِلّيّة الفردية، لا ننتهي إلى مجرد قوانين عِلّيّة صادقة، وإنما بالأحرى قدرات عِلّيّة. فالأساسي هو القدرة العِلّيّة التي يُنفذها الشيء، بحكم خصائصه التي تقود إلى تسبب مفرد لمعلول عندما تكون الظروف مواتية.

القدرات

عادت كارترايت بعد بضع سنوات من صدور كتابها (كيف تكذب قوانين الفيزياء؟) إلى القوى العِلّيّة بموقف مختلف، وأصبحت هذه القوى، بعد إعادة تسميتها بالقدرات، أهم جوانب الواقع الفيزيائي بالنسبة لها؛ إذ إن العلم قياس، ومن الممكن قياس القدرات، ولا يمكن فهم العلم دونها، علاوة على أنها واقعية[٥٧]. وذهبت كارترايت في مؤلفاتها – بخاصة (قدرات الطبيعة وقياسها) و(العالم المُرقّط)– إلى أن القدرات سابقة على القوانين، وتحدت النظرة الهيومية القائلة بأن القوانين اطرادات استثنائية، وصرحت بعدم وجود هذا الأمر، ولم تنكر إمكانية وجود سلوك مطرد في الطبيعة، لكنها أكدت أن عند حدوث هذا الأمر، توجد آلة نومولوجية nomological machine تجعله ممكنًا، ولكن قبل تعريف المقصود بها، علينا أولًا توضيح المقصود بالقدرة لديها.

حرصت كارترايت على النظر إلى فلسفة العلم باعتبارها تفكيرًا مدققًا حذرًا ليس في محتوى العلم فحسب، وإنما حول نشاطه أيضًا، من خلال النظر إلى مناهج العلم واستخداماته. ولا يوجد محتوى العلم في القوانين فحسب، ولكن في ممارساته أيضًا. وبناءً عليه؛ سلمت كارترايت بأن العلل والقدرات أمور واقعية فعلية موجودة في الطبيعة، ولا توجد رؤية أخرى للطبيعة بإمكانها منح صورة مناسبة للعلم؛ لذا كانت كارترايت حريصة على مجابهة التجريبي الهيومي، الذي يعتقد أن المرء ليس بإمكانه معرفة العلل، وإنما الارتباطات فحسب. في حين أكدت كارترايت أن الادعاءات العِلّيّة العامة للعلم ليست مجرد تقارير عن الاطرادات، وإنما وصفات للقدرات التي تجعل الأمور تقع حالة تلو الأخرى.

وفيما يخص ما تعنيه كارترايت بالقدرات، كتبت تقول: "أؤكد أن الادعاءات العِلّيّة الأكثر عمومية، التي على شاكلة «يخفف الأسبرين الصداع» أو «تسبب القوى الكهرومغناطيسية حركات عمودية على خط العمل»، هي أفضل ما قدمته باعتباره توصيفًا للقدرة. على سبيل المثال، يمكن للأسبرين – بسبب كونه أسبرين– معالجة الصداع. ولقد وُضعت العبارة المزعجة «بسبب

كونه أسبرين» للإشارة إلى أن الادعاء يهدف إلى التعبير عن واقعة حول خصائص، لا حول أفراد؛ وتحمل خاصية كونه أسبرين القدرة على معالجة الصداع"(٥٨).

هذه القدرات مستقرة، دون أن تكون إستاتيكية ثابتة، وقائمة بالفعل، وقد تتطوّر خصائصها بشكل طبيعي بمرور الزمن وبطرائق منظمة، ويمكن التنبؤ بها، نتيجة لعوامل أخرى قائمة في الطبيعة تتفاعل معها. وكل هذا لصالح واقعيتها؛ كون ذلك يطابق تجربتنا وخبرتنا مع الطبيعة نفسها القابلة للتغير، وأحيانًا جامحة. وعلى عكس المعالجات الهيومية للعِلَّة والمعلول، يمكن أن تتضمن نظرة القدرات لدى كارترايت عِللًا لا تؤدي إلى معلولاتها دائمًا. فلا يُعني التصريح القائل بأن الأسبرين يُخفف الصداع أنه يفعل ذلك دائمًا في معظم الأحيان. بدلًا من ذلك، يمكن القول إن للأسبرين قدرة على تخفيف الصداع نسبيًّا. إنها قدرة مستقرة نسبيًّا، ومحمولة معه من حالة إلى أخرى. قد تكشف دائمًا عن نفسها، إذا كانت الظروف مواتية، مما يُنتج اطرادًا.

هذه القدرات هي المسؤولة عن الاطرادات التي نختبرها من حين إلى آخر في الطبيعة أو المُختبر. ومِن ثَمَّ، تدافع كارترايت عن تجريبية عملية، تأخذ في اعتبارها الطرائق التي يعمل بها العلم، والسماح بالقدر المناسب من الميتافيزيقا، إنها تجريبية تتطلب أن تكون كل كمية مقاسة، واختبار كل ادعاء.

وتبعًا لكارترايت يصف مصطلح «القانون الطبيعي» نوعًا خاصًّا من النتائج الصادرة عن تنظيم محكم شيدته الموضوعات الطبيعية. تنظيم يُنتج نتائج مطردة، قابلة للتنبؤ. وتُطلق كارترايت على هذا النوع من التنظيم آلة نومولوجية، التي تُعرفها باعتبارها تنظيمًا (كافيًا) ثابت للمكونات، أو العوامل، ذات القدرات (الكافية) المُستقرة التي من شأنها أن تؤدي، في بيئة (كافية) مُستقرة وبتكرار العملية، إلى نوع من السلوك المطرد، نمثله في قوانينا العلمية(٥٩). ويعد النظام الشمسي مثالًا على آلة نومولوجية تقع بشكل طبيعي، تسبب وجودها –من بين أمور أخرى– في ظهور قوانين كبلر الثلاث لحركة

الكواكب، وتعد الحجرة الفراغية (تقنية يناط بها خلق ظروف فضاء خالٍ) مثالًا على آلة نومولوجية من صنع الإنسان، يمكن فيها ملاحظة السلوك القانوني للجاذبية عند سقوط ريشة بالمعدل نفسه لسقوط مطرقة.

إن للآلة النومولوجية ترتيبًا خاصًا من الأجزاء ذات القدرات المُنظمة بشكل أوركسترالي؛ لتوليد الاضطرادات وإنتاجها. ولقد طرحت كارترايت مزيدًا من التحليل للمفهوم عن طريق عدة أمثلة من الفيزياء والاقتصاد كالبطاريات وكابلات الألياف الضوئية ومسبار الجاذبية الكمومية وصندوق النقد الدولي، وأصرت على عدم إزعاج عمل الآلات النومولوجية بعوامل تدخلية. كما أكدت مرارًا وتكرارًا أن النظريات والقوانين مقيدة بشدة من ناحية نطاقها، وأن الاضطراب السائد في العالم يمنح العلم شرذمة من القوانين فحسب. ولا توجد قوانين أو اطرادات دون آلة نومولوجية ضامنة.

اعتقدت كارترايت أن القدرات نفسها متنوعة على نطاق واسع في طبيعتها، ولمساعدتنا على فهم ما تقصده بها تقارنها بتعبير الاستعداد disposition. ويرتبط هذا التعبير، على نحو ما يفهم عادة، بالاطرادات شبه القانونية. لكن القدرات لا تقتصر على أي نوع مفرد من التجليات؛ فالموضوعات التي لها قدرة معينة يمكنها التصرف بشكل مختلف للغاية في الظروف المختلفة(٦٠). ولا بد من التفرقة بين تعبير الاستعداد المرتبط بنتيجة محددة والقدرة المرتبطة بمجموعة متنوعة من النتائج المحتملة بناءً على الموقف المُرقّط، فالقدرة أعم من الاستعداد؛ كونها غير مرتبطة بنوع واحد مفرد من المظاهر. بعبارة أخرى؛ القدرات قابلة للتحديد، بينما تبدو الاستعدادات مُحددة بالفعل؛ لذا تؤكد كارترايت عدم ضرورة تحديد القدرات بأي مظهر محدد. إنها بالأحرى مثل أعرف أو أعتقد أو طموح أو مرح، لا تفعل أمورًا فريدة النوع، وإنما أمور كثيرة ذات أشكال مختلفة(٦١). إذ إن القدرات تُشير إلى ما يحاول الموضوع الطبيعي فعله، ولكن ليس بالضرورة ما يفعله بالضبط، اعتمادًا على البيئة الموجودة فيها.

والتدريع الوقائي Shielding سبيل كارترايت لمنع القدرات غير المرغوب

فيها من إظهار نفسها فعليًّا، بطرائق من شأنها إعاقة أي آلة نومولوجية محددة[٦٢]. ففي النظام الشمسي لدى الكتل الكبيرة الأخرى الواقعة خارج النظام الشمسي القدرة على التأثير على حركة الكواكب، ولكن الكواكب محمية من تلك التأثيرات؛ لأنه بالمصادفة الطبيعية الخالصة الكتل الكبيرة الخارجية بعيدة بما فيه الكفاية. وفي مثال الحجرة الفراغية تُحمَي الريشة والمطرقة من الأنماط الفوضوية للرياح، وتأثيرات مقاومة الهواء بشكل اصطناعي. إننا نحتاج إلى هذا التدريع الوقائي؛ لتمكين القدرات المُهمة تجريبيًّا من النجاح.

هناك أنواع مختلفة من القدرات، وتقع القوانين الطبيعية بحسب كارترايت فحسب عندما تكون أنواع القدرات المُفضلة للعلم مُنظمة بطريقة تنتج نتائج موثوقة. ومِن ثَمَّ، أكدت كارترايت أن القوانين الطبيعية مؤقتة، وظاهراتية، وتنشأ من آلة نومولوجية. ولما كانت الطبيعة لا توفر عادة التدريع الوقائي اللازم لإجراء آلة نومولوجية؛ تذهب كارترايت إلى انطباق قوانين الطبيعة بصدق في المختبر أو بعض البيئات المدرعة الأخرى فحسب، وليست هذه القوانين اطرادات شبه كونية قائمة في كل مكان في الطبيعة، فهذا نوع من الأصولية المتعارضة مع الروح التجريبية للعلم.

ورأت كارترايت أن لجميع الأمور الواقعة في العلوم خصائص، تُحدَّد من خلال ما تفعله الأشياء. وبحسبها تُعني واقعة تسبب (س) في (ص) أن لـ (س) القدرة (ع) على إنتاج (ص). ومِن ثَمَّ، تطرح النظريات علاقات مجردة بين المفاهيم المجردة فحسب. كما تطرح هذه النظريات معلومات حول القدرات. وبمجرد أن تصبح النماذج قادرة على إعادة إنتاج المواقف المطردة قابلة التكرار؛ يصبح لدينا مقايسات للآلات النومولوجية. ولتطبيق النظريات من الضروري النظر في النماذج المتاحة للعثور على النماذج الصحيحة، بالنظر إلى ظروف الموقف المتفق عليه؛ لأن النظرية مجموعة من النماذج.

ومع ذلك، تنكر كارترايت حتى تمثيل النظريات الأكثر نجاحًا لما يحدث بالفعل. مثال على هذا ظاهرة الموصلية الفائقة superconductivity[٦٣]

الكمومية، التي تفسرها ميكانيكا الكوانتم، ولا يمكن فهمها على أساس أنها تجسيد لظاهرة الموصل المثالي ضمن إطار الميكانيكا الكلاسيكية؛ إذ إن قدرات الكيانات في عالم الكوانتم هي المسؤولة في النهاية عن الحالات الكمومية المحسوبة. مما يُفسر امتلاك الشيء لقدرات مختلفة، ويحظى هذا الأمر بأهمية خاصة عند دراسة النظم التي لها حالات كلاسيكية وكمومية، ومعالجة خلافاتها. وتتم معرفة العلل أو القدرات هنا عن طريق التجريد الفكري، ومن الممكن استنباط القدرات وقياسها – وفق ظروف محددة– من الاحتمالات. لتفترض طريقة العمل هذه دائمًا وجود بعض العلل التي ننطلق منها. ومن المعروف أننا لا نستطيع في ميكانيكا الكوانتم عزو لنظام جميع الخصائص المرغوبة مرة واحدة. على سبيل المثال؛ لا يمكننا تحديد موضع وسرعة الإلكترون في الوقت نفسه، ففي سلسلة طويلة من هذه القياسات، سينبثق توزيع احتمالي عبر النتائج، والنزوعات هنا كالقوى أو القدرات.

إذا نظرنا عن كثب، سنكتشف الرابط المصطلحي بين القدرات والطبائع natures الأرسطية[٦٤]؛ إذ تُشير قدرات الموضوع الطبيعي إلى الأشياء التي يحاول الموضوع فعلها. ويرتبط هذا الميل بطبيعة الموضوع نفسه. تقول كارترايت: "عندما ننسب لمعلم (مثل الشحن charge) قدرة عامة (كقدرة كولوم) عن طريق ذكر بعض السلوكيات المتعارف عليها التي ستُظهرها النظم في الظروف المثالية؛ فإنني أُصرح بأن هذا السلوك من طبيعة ذلك المعلم"[٦٥]؛ لذا بالنسبة لكارترايت العبارة القائلة «(س) لديها القدرة (ص)» تعادل التصريح بأن «صفات (ص) من طبيعة (س)». على سبيل المثال؛ يعادل التصريح القائل بأن للكواكب القدرة على جذب بعضها بعضًا التصريح بأن جذب بعضها بعضًا من طبيعة الكواكب. هكذا تفهم كارترايت التفسير العلمي من ناحية العلل المستقرة التي نُطلق عليه القدرات أو الطبائع، وينسب هذا الأمر إلى تأثير أرسطو بدرجة كبيرة[٦٦].

إن القوانين هنا ليست أكثر نوعًا أساسيًّا من أنواع المعارف العلمية لدينا،

فالأكثر أساسية هو المعرفة المرتبطة بالقدرات المُرتبطة بمعالم العالم، ولا تعني كارترايت بالأكثر أساسية هنا من الناحية الإبستمولوجية أو من الناحية الأنطولوجية، وإنما من الناحية العملية. ولن تكون اطرادات القوانين وحدها كافية لوصف المشروع العلمي.

وبناءً عليه؛ تنتمي كارترايت إلى الواقعية المحلية المتعلقة بمجموعة متنوعة من أنواع مختلفة من المعارف في مجموعة متنوعة من الميادين عبر مواقف مختلفة. فكما سبق وذكرنا، أكدت كارترايت تعقد العالم الفوضوي الذي نعيش فيه. وميتافيزيقا كارترايت هنا دائمًا في خدمة دعم ميثودلوجيا علمية بديلة، غير مدفوعة بنظريات مُهيمنة، وإنما بميتافيزيقا أرسطية، تمنح الأولوية للقدرات أو القوى العِلّيّة التي تتمتع بها الأشياء والخصائص بفضل طبائعها. ومِن ثَمَّ، لا تربط الميتافيزيقا بالمنهج فحسب، وإنما بالأغراض والاستخدامات أيضًا، بدلًا من خوض مخاطر ميتافيزيقا مجردة أو نحيفة للغاية. إن عالم كارترايت المُرقّط مكان معقد ومتنوع للغاية، يتفق مع تصورها الذي تتخذ فيه العلوم شكل البالونات (كل بالون بعلم) الطائرة المتشبكة بخيوط، تربطها بأشياء مختلفة على الأرض (أضواء، أشجار وغيرها)؛ إذ إن العلوم مرتبطة، في التطبيق والتأييد، بالعالم المادي نفسه.

وكانت كارترايت أكثر تشككًا حول إمكانية التفسير العلمي في العالم الاجتماعي منه في العالم الطبيعي، ولكنها ذكرت في كتابها (قدرات الطبيعة وقياسها) انتماء كل من العلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية إلى عالم تحكمه القدرات، ولا يمكن فهمه دونها(٦٧). وصرحت مؤخرًا أن "العلوم الاجتماعية صعبة، لكنها ليست مستحيلة. ولا ينبغي أن يكون ذلك مفاجئًا؛ فالعلم الطبيعي صعب للغاية، لكنه لا يواجه المشكلات المتعددة التي تواجهها العلوم الاجتماعية؛ كمشكلات التعقد والانعكاس والافتقار إلى السيطرة. علاوة على اختيار العلوم الطبيعية بشكل أو بآخر المشكلات التي ستحلها، بينما يُطلب من العلوم الاجتماعية حل المشكلات التي تطرحها السياسة"(٦٨).

ومع ذلك، لا تعني هذه الصعوبات عدم وجود القدرات الاجتماعية؛ إذ إن الطريقة السائدة للتنظير في علم الاقتصاد في الوقت الحاضر هي طرح نماذج نظرية مباراة؛ لتمثيل أو لتفسير الظواهر الاقتصادية، من المزادات وعلاقات العمل إلى تشكيل الصناعات. ويكتسح هذا النمط من التفكير بقية العلوم الاجتماعية أيضًا، بخاصة العلوم السياسية. وتناسب هذه اللغة أنطولوجيا القوى والقدرات بشكل مثالي، والسلوك المطلوب تفسيره هو الإظهار المناسب لهذه القوى والنزوعات في المباراة بجانب البنية والأدوار المعروضة. ولقد تخلت كثير من العلوم الاجتماعية عن القوانين لصالح القوى والميول والتصرفات(٦٩). وقد تناسب هذه اللغة بالمثل الأعمال الأخيرة الواقعة في العلوم البيولوجية، بخاصة المتعلقة بنظرة الآلية mechanism المُعرفة بوصفها نظامًا ماديًّا يتألف من مكونات ذات خصائص مستقرة، تنتج سلوكيات مستقرة إلى حد ما(٧٠)، وربما يمكن اعتبار الآلية ذات البنية الأساسية التحتية تلك آلة نومولوجية.

الكيانات والنظريات الواصفة لها

تعرضت نظرة كارترايت لانتقادات مختلفة، فكما سبق وذكرنا، اعتقدت كارترايت في الكيانات الظاهرة بشكل أساسي في التفسيرات العِلّيّة للظواهر القابلة للملاحظة، لكن ليس في التفسيرات النظرية المصاحبة لها؛ تلك التي تشتق القوانين الحاكمة لسلوك تلك الكيانات من قوانين أكثر أساسية. وذهبت كارترايت إلى أن العلماء يستخدمون نماذج نظرية مختلفة غير متوافقة في المواقف التجريبية. ومِن ثَمَّ، رفضت كارترايت قاعدة الاستدلال على التفسير الأمثل، لكنها سلمت بقاعدة الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا. إذا تسبب كيان ما في ظاهرة، وكان بالإمكان إثبات العلاقة العِلّية؛ فإن الكيان موجود، وبالإمكان معرفته. مما يعني ضمنًا استحقاق معرفتنا العلمية للكيانات، الناتجة عن الاستخدامات التجريبية المناسبة للكيانات غير الملاحظة مثل الإلكترونات والبروتونات، الالتزام الواقعي. بينما لا تستحق الاعتقادات العلمية الأخرى القائمة على النظريات أو القوانين العامة أو النماذج هذا الالتزام. وفي حين أيد

العلماء والفلاسفة الأصوليون وغيرهم الاعتقاد في وجود القوانين الأساسية ذات الصحة الكونية، القادرة على تفسير جميع الظواهر الملاحظة والتنبؤ بها؛ نفت كارترايت وجود نظريات أساسية كونية.

وصف ستاتش بسيلوس في مقاله «كدح كارترايت الواقعي: من الكيانات إلى القدرات» واقعية كيان كارترايت بمزيج غير مستقر محتمل من الآراء المتعارضة. وعلى نحو ما صرح، تقلل واقعية كيان كارترايت المعلن عنها من التزامها الأنطولوجي. فعند طرح تفسيرات عِلّيّة، نجد أنفسنا ملتزمين بالقوانين بالمثل، ما لم يكن هناك بالطبع قصة عامة مقنعة يجب إخبارها عن التفسير العِلّيّ الذي لا يشتمل على قوانين(٧١).

كان يُعتقد بشكل تقليدي أن الوظيفة الأساسية للنظريات طرح تمثيل شامل أو واسع نسبيًّا لجوانب الواقع. وقد تصف الاعتقادات الفردية أجزاءً مُنفصلة من العالم، لكنها لا تستطيع طرح أوصاف موسعة للغاية. بينما أوصت واقعية كيان كارترايت بقبول انتخابي للكيانات النظرية، بدلًا من النظريات ككل. وقد كان مُبررها الضمني إمكانية الاعتقاد في النظرية ككل، إذا كانت جميع مكوناتها تُنتج تنبؤات ناجحة. ومع ذلك، لا يحدث هذا الأمر في الواقع؛ لاحتواء كل نظرية على مكونات معينة، تُخفق في إنتاج تنبؤات مؤيدة، وتشير إلى هذه الكيانات بوصفها غير عاملة. علاوة على أن بعض المكونات قد تكون غير صالحة، وبالإمكان استبعادها. وبناءً عليه، تعد واقعية كيان كارترايت النظريات ككل أقل مصداقية وموثوقية من بعض مكوناتها، ويعني ذلك أن الوضع الإبستمولوجي للنظريات أدنى منزلة من ذلك الذي لمكوناتها المنتجة.

والسؤال الذي من الطبيعي طرحه إذا لم تكن المكونات الفردية للنظريات وحدات الاعتقاد أو عدم الاعتقاد، وليست اللبنات الأساسية للمعرفة العلمية، فلِمَ نحتاج للنظريات من الأساس؟ لِمَ لا يعارض الواقعيون الانتقائيون المحليون عملية بناء النظريات، على الرغم من كونهم قد أوصوا بعدم قبول كل مكوناتها؟ إن التفسير المحتمل هو افتراضهم أن السبيل الوحيد لإنتاج افتراضات صحيحة

تشييد نظرية ثم تقسيمها لاشتقاق بعض المكونات الصادقة بشكل تقريبي. فإذا كان هذا موقفهم؛ فحينئذ سيتم تقييم النظريات من ناحية كونها توفر افتراضات فحسب؛ ليختار منها الواقعي المحلي. وبالتالي تصبح الوظيفة الأساسية للنظرية هي توفير افتراضات ذرية صحيحة حول أجزاء منفصلة للواقع، لا وصف بنية العالم بشكل عام؛ لذلك يوصي باسيلوس بالاعتماد على مواقف العلماء من افتراضاتهم؛ لتحديد أي افتراضات تقود إلى نجاح نظرياتهم؛ أي الافتراضات الصادقة بشكل تقريبي.

ومع ذلك، تحليل مواقف العلماء ليس إجراءً موثوقًا فيه على الإطلاق؛ ففي معظم الحالات لا توجد أدلة على مواقف العلماء من افتراضاتهم، ونادرًا ما يترك العلماء تعليقات موثقة حول افتراضاتهم، على الرغم من أنهم قد يعلقون على نظرياتهم ككل. وبالتالي لم يخبرنا باسيلوس كيف يمكننا تحديد الافتراضات المنتجة للنجاح، إذا ظل العلماء صامتين تمامًا بشأن هذه المسألة.

لا يبدو أن هناك ثقة على درجة من اليقين أو القناعة بأن ما عبر عنه العلماء تجاه واحدة أو أكثر من افتراضاتهم له درجة من الأهمية المعرفية، وبالتالي لم يطرح باسيلوس حجة على اعتقاده. وكذلك فكرة الافتراضات غير العاملة إشكالية، فإن الافتراضات غير العاملة بحسب باسيلوس هي التي لا تنتج تنبؤات صحيحة، لكن عديدًا من الافتراضات التي لا تخاطب بشكل مباشر التنبؤات ترتبط بأجزاء النظرية الأخرى المختلفة؛ لضمان الوحدة الإشارية والمفاهيمية داخل تلك النظرية. ولم يوضح باسيلوس إذا ما كانت الافتراضات غير العاملة ستبقى على ذلك الحال، كما لم يُخاطب إمكانية اكتساب الافتراض غير العامل سابقًا أهمية لاحقة. ومِن ثَمَّ، يتضح أن مفهوم الافتراضات غير العاملة مفهوم زائد عن الحاجة، وغير قابل للتصديق. كما سبق وذكرنا، أثارت محاولة باسيلوس للرد على الاستقراء التشاؤمي مشكلات جديدة من الصعب تجاهلها. ووصلت دراسة الحالة التي قام بها لنظرية الكالوريك في الحرارة إلى نتائج لا يدعمها التاريخ.

ومن الانتقادات الموجهة لواقعية الكيان الذهاب إلى أن الكيانات النظرية المدافع عن وجودها غير ملاحظة، ومِن ثَمَّ يمكن لعلماء مختلفين أن يشيروا إلى كيانات مختلفة، مما قد يسبب توترًا بين الادعاءات الإبستمولوجية والادعاءات الأنطولوجية للكيانات النظرية. هكذا نصحتنا واقعية الكيان بالاعتقاد في الكيانات النظرية، وليس في النظريات، دون رسم خط واضح؛ للتمييز بين النظريات والكيانات المضمنة فيها. هذا على الرغم من الواقعة القائلة بأن الادعاءات المتعلقة بالكيانات وجودية، والأخرى غيرها نظرية؛ لعدم فصلها بسهولة عندما يتعلق الأمر بالمعرفة. لا يمكن معرفة الكيانات بمعزل عن غيرها؛ إذ إن بنيتها أو علاقاتها تجاه أدوات الملاحظة أو الوكلاء المطوعين أو جوانب الظواهر المطوعة فيها من الضروري أن تكون معروفة. إن الكيانات القابلة للملاحظة قادرة على هذه العلاقات؛ بسبب خصائصها المحددة. على سبيل المثال، شحنة الإلكترون خاصية متأصلة أو من الدرجة الأولى، تحدد علاقتها بالجسيمات المشحونة الأخرى، إنها الخصائص أو العلاقات أو البنى التي تصفها النظريات. ومِن ثَمَّ، يصبح الادعاء القائل بأن الكيانات موجودة، ويمكننا معرفتها دون خصائصها؛ موضع شك.

ومِن ثَمَّ؛ يطلب منا واقعيو الكيان الاعتقاد في الكيانات، وفي الوقت نفسه التشكك في المعرفة ذاتها المانحة سبب تأييد هذا الاعتقاد. وتعتمد واقعية الكيانات على واقعية بعض جوانب النظرية على الأقل أيضًا. فمن خلال رد واقعي الكيان على الاستقراء التشاؤمي؛ يدعي أن على الأقل جزء الكيان في النظرية يتجاوز تغيرها، مؤكدًا أن هناك استمرارية. ولكن دعنا نتناول مثال الإلكترون مرة أخرى؛ لقد وقع تفاعل بين سلسلة طويلة من المجربين تجاه الإلكترون بداية من طومسون مرورًا بروبرت ميليكان حتى إرنست رذرفورد طوال القرن العشرين، وبمرور الزمن اعتقد العلماء في أشياء مختلفة حول الإلكترونات، ومِن ثَمَّ ادعاؤهم أنهم كانوا يتحدثون عن الشيء نفسه غير مقنع؛ إذ كان لدى الأجيال المختلفة منهم مفاهيم وتصورات مختلفة حولها. علاوة

على تراجع الثقة في الحالات التي لا تكون فيها الروابط العِلّيّة واضحة تمامًا.

إن تركيز كارترايت على الكيانات بدلًا من النظريات يُفهم أحيانًا على أنه يُعني اعتقادها في وجود كيانات معينة فحسب، وليس في صدق أي بيان آخر عنها؛ لأن ذلك سيتطلب بالفعل الالتزام بالنظرية. وتستدعي واقعية الكيان الخامة تلك نقدًا، عبر عنه آلان موسجريف Alan Musgrave قائلًا: "إن الاعتقاد في كيان ما، دون الاعتقاد في أي شيء آخر عنه، بمثابة الاعتقاد في لا شيء"(٧٢). ومِن ثَمَّ، فإن واقعية الكيان دون واقعية النظرية موقف غير مستقر أو حتى غير متماسك.

وبصياغة هذا النقد بهذه الطريقة، نجده مبالغًا فيه للغاية؛ إذ لم تحثنا كارترايت على الاعتقاد في كيان، وعدم الاعتقاد في أي شيء آخر بخلافه. لقد رأينا بالفعل أن كارترايت تنسب دون تردد بعض الخصائص العِلّيّة للكيان. ما تنكره هو اقتران هذه الوقائع بجزء من نظرية واحدة. واعتمدت لا واقعية كارترايت حول النظريات جزئيًّا على عدم ثقتها في الاستدلال على التفسير الأمثل، إذ اعتبرت القوة التفسيرية الخاصة بفرض ما أرضية ضعيفة للاعتقاد في صدق هذا الفرض. وكان هذا هو أساس تمييزها الادعاءات النظرية عن الخصائص العِلّيّة للكيان؛ فالأخيرة وحدها، على عكس الأولى، يمكن ضمانها دون الاعتماد على الاستدلال على التفسير الأمثل أو نجاحه التفسيري. لقد قامت واقعية النظرية على هذا الاستدلال، ولكن هناك اختلافًا محوريًّا في أنواع التفسيرات المُستشهد بها، ففي حالة التفسيرات النظرية تكمن القوة التفسيرية في قوانين معينة.

وفي هذه الحالة، رأت كارترايت أن هذا الاستدلال أخفق؛ لإمكانية أن يكون القانون تفسيريًّا دون أن يكون صادقًا. بينما تعمل التفسيرات العِلّيّة من خلال افتراض كيانات معينة، يُفترض أنها تقود إلى الواقعة المراد تفسيرها. ولا يمكن لهذه الكيانات تأدية دورها التفسيري إلا إذا كانت موجودة بالفعل، وقبول التفسير هنا يُعني الاعتراف بالعِلَّة، وأن الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا هو

المُخطط الاستدلالي الصحيح، لا الاستدلال على التفسير الأمثل النظري؛ إذ تحظى التصورات العِلّيّة باختبار مستقل لصدقها، وبالإمكان إجراء تجارب مُحكمة لمعرفة إذا ما كانت قصصنا العِلّيّة سليمة أم خطأ. وبهذا المعنى يمكن حكي أكثر من قصة عِلّيّة، دون تكرار؛ نظرًا لحاجة جميع هذه القصص إلى جلب التصور العِلّيّ الصائب أو العوامل العِلّيّة ذات الصلة. ويكمن هنا الفرق بين التفسيرات العِلّيّة والتفسيرات النظرية من ناحية وجود علاقة إحداث في الأولى، لا الثانية.

اتبعت كارترايت دوهيم وفان فراسن في الذهاب إلى أن التفسير النظري ليس تعبيرًا ناجحًا. فإن طرح تفسير مُرضٍ لظاهرة عبر تصنيفها تحت مظلة نظرية، لا يمنح أي سبب للاعتقاد بأن النظرية صادقة. من الممكن أن تكون النظرية تفسيرية، دون أن تكون صادقة؛ لأن التفسير النظري لا يلبي متطلب عدم التكرار المستوفى في حالة التفسير العِلّيّ فحسب. ومن الممكن وقوع اختبار تجريبي لعِلَّة وفق الشروط المُختبرية المُحكمة، مما يسمح لنا بتشييد العِلَّة الأكثر ترجيحًا للظاهرة. كما حاولت كارترايت دائمًا مقاومة التطبيقات الكونية للاستدلال على أفضل تفسير، وبخاصة نسخ حجة اللا معجزات في الواقعية؛ إذ علينا التركيز على الأدوار العِلّيّة التي تمنحها النظرية لهذه الموضوعات. أما النجاح العام لنظرية في إنتاج تنبؤات دقيقة، أو توحيد ما كان متباين من قبل؛ فهو أمر لا يساعد هنا.

الخاتمة

دافعت حجة كارترايت عن واقعية الكيانات النظرية غير الملاحظة المُعلّلة للظواهر، وأكدت أنه ليس من الضروري الاعتقاد في أو التسليم بالتفسيرات النظرية، التي تشتق العمليات الحاكمة لسلوك الكيانات من قوانين أكثر أساسية فحسب. كما ذهبت كارترايت إلى أن العلماء يستخدمون نماذج نظرية مختلفة وغير متوافقة في المواقف التجريبية، ولا يمكنهم الالتزام بصدق هذه النماذج

جميعها. في حين لا يعترف العلماء بوجود تفسيرات عِلّيّة متضاربة حول الظاهرة نفسها؛ لأنه ليس بالإمكان تحصيل التفسير العِلّيّ ما لم تكن الكيانات لاعبة الأدوار العِلّيّة موجودة بالفعل. بعبارة أخرى، نصت قاعدة الاستدلال هنا على أن لا يمكن للمرء تأييد تفسير عِلّيّ دون الاعتقاد في الكيانات التي تلعب دورًا في التسبب في الظاهرة موضع الاهتمام. لهذا رفضت كارترايت قاعدة الاستدلال على التفسير الأمثل؛ إذ من الممكن أن تكون هناك عدة تفسيرات نظرية تبادلية للظاهرة المطردة نفسها، والاستدلال على أن أحد هذه التفسيرات صحيح ليس بالأمر الصادق. وفي الوقت نفسه، سلمت بقاعدة الاستدلال على العِلَّة الأكثر ترجيحًا.

اثنان من التفسيرات التي كانت شائعة في العلوم؛ التفسيرات الناموسية الاستنباطية (D-N)، والتفسيرات العِلّيّة. يحتاج نموذج (D-N) إلى بعض القوانين الاستغراقية للقيام بالتفسير، ولكن تبعًا لكارترايت لا يوجد ما يكفي من القوانين الاستغراقية الصادقة في الفيزياء. وقوانين الفيزياء عبارة عن بنود استبعاد حالات لا يغطيها مجال عمل القانون، وهو افتراض من الصعب تحققه في الطبيعة؛ ففي الطبيعة، على المستوى الظاهري، هناك أكثر من قوة تلعب أدوارًا عِلّيّة مختلفة. وحتى لو كان من الممكن اقتراح قانون خارق؛ فإن العلل التي تقوم بالتفسير تظل مختلفة، ولا يمكن للقانون الخارق أن يُفسر بشكل صحيح.

وبناءً عليه؛ أقرت كارترايت بأن القوانين الطبيعية قاصرة على النماذج المُدرعة التي لا تتطابق دائمًا مع ظروف الحياة الفعلية. بينما يريد الأصوليون قوانين صادقة وسارية في كل مكان؛ لذا حثتنا كارترايت على مقاومة الأصولية؛ فالواقع مجرد خليط من قوانين مشرذمة. ومن دوافعها لمعارضة الأصولية القلق من أن يتسبب الدفع نحو النظريات الكونية الشاملة في إهمال بحوث أقل إثارة، لكنها مع ذلك أكثر فاعلية، أو أن تقود إلى إمبريالية النظرة المغالطة القائلة بأن

النظرية العلمية تطرح وصفًا كاملًا لكل ما هو موضع اهتمام في الواقع، والصورة الميتافيزيقية البديلة لهذه النظرة هي الاعتقاد الأرسطي في ثراء العيني وتنوعه.

لقد مال منظرو القانون المستغرق إلى الاعتقاد في طبيعة منظمة للغاية، وأن في أقصى الحدود هناك قانون يستغرق كل حالة. بينما لم تعتقد كارترايت في ذلك. ما يحدث في معظم الأحيان والمناسبات غير موجه بأي قانون بالمرة؛ لذا طرحت الصورة الميتافيزيقية البديلة، وابتغت تطوير فلسفة علم قائمة على دراسة العلم على نحو ما هو ممارس بالفعل في الواقع، مما دفعها إلى الإحجام عن الاعتقاد في وحدة الطبيعة، وتأسيس الأسئلة المتعلقة بالطبيعة عن طريق الطبيعة، وليس عن طريق الإجماع.

بعد ذلك حاولت المساعدة في تمهيد الطريق لتصورها القائم على القدرة، وصرحت بأننا ليس لدينا علم طبيعة بلا افتراضات. وبناءً عليه؛ شعرت أنها مبررة في الدفاع عن قبول الافتراض القائل بأن للموضوعات والأشياء الطبيعية قدرات أو قوى؛ إذ إن مناهجنا واستخداماتنا العلمية تفترض مسبقًا ميولًا أو قدرات فعلية. والميتافيزيقا التي تدعم مناهجنا التجريبية الاحتمالية لتأسيس العلل هي ميتافيزيقا القدرات، وليست الميتافيزيقا المعنية هنا مجرد افتراض مسبق، ولكنها فعلية أيضًا؛ إذ إن القدرات والعلل أمور حقيقية فعلية في العالم. ومن ناحية أخرى؛ قد تتطوّر خصائصها بطرائق نسقية بمرور الزمن، بل ويمكن التنبؤ بها؛ نتيجة لعوامل أخرى كامنة في الطبيعة تتفاعل معها. ويتصالح هذا كله مع واقعية كيان كارترايت التي ليست القوانين فيها أساسية، وإنما بالأحرى القدرات. بمعنى أوضح؛ لا توجد قوانين للارتباط على الإطلاق، فهي ظواهر ثانوية؛ إذ تنتخب الطبيعة القدرات المتوفرة وفقًا لعوامل مختلفة، وتؤسس حدود كيفية تفاعلها. وأيًّا كانت الارتباطات الواقعة في الطبيعة؛ نجدها نتاج أفعال هذه القدرات الأكثر أساسية.

ومِن ثَمَّ؛ من الإسهامات الرئيسة التي طرحتها كارترايت لفلسفة العلم استحضار معنى يمكن أن يحترم فيه التجريبيون الميتافيزيقا، وبالتالي لا يمكن استبعاد الواقعية العلمية على أساس مغامرتها في ميتافيزيقا مُرتبطة بالممارسة العلمية؛ لذا استهدفت كارترايت استعادة استدلال عِلّيّ، لا تعترض فيه على الواقعية، وإنما تعترض بالأحرى على الهيومية الواقعة حول القوانين والعِلّيّة والتفسير.

ليس بالإمكان وصف تفاعلات عديد من الطبائع والقدرات المختلفة دائمًا عن طريق قانون رياضي أنيق. وبناءً عليه؛ دعت كارترايت إلى مقاربة واقعية عِلّيّة تعددية؛ لفهم طبائع النظم المعقدة وسلوكياتها. وكلما أصبحت المطالبة بالكونية أقوى؛ قلت قابلية تطبيق النظرية على المواقف والحالات الفعلية. بينما إذا اعتنقنا صورة العالم المُرقّط، فقد نصنع خيارات أفضل حول كيفية ممارسة العلوم لتحسين العالم.

الهوامش:

(1) Laudan, L. (1981). A Confutation of Convergent Realism. *Philosophy of Science*. 48: 19-49.

(2) Putnam, H. (1975). *Mathematics, Matter and Method*. Cambridge: Cambridge University Press, P 73.

(٣) أستاذ فلسفة العلم والميتافيزيقا بقسم تاريخ وفلسفة العلم بجامعة أثينا منذ عام ٢٠٠٨ وحتى الوقت الحاضر (يُمكننا لمزيد من التفاصيل الرجوع إلى: بسيلوس، ستاثس. (٢٠١٨). *فلسفة العلم من الألف إلى الياء*، ترجمة: صلاح عثمان، ط١، القاهرة: المركز القومي للترجمة، عدد ٢٥٣٩، ص ٤٧١).

(4) Psillos, S. (1999). *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*. London: Routledge.

(٥) أستاذ فلسفة العلم والمنطق بمدرسة الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة لندن.

(6) Worrall, J. (1989). Structural Realism: The Best of Both Worlds? *Dialectica, 43* (1-2), PP. 99-124.

(7) Saatsi, J. (2012). Scientific Realism and Historical Evidence: Shortcomings of the Current State of Debate. In S. O. S. de Regt, Henk W.; Hartmann (Ed.), *EPSA Philosophy of Science: Amsterdam 2009*, pp. 329–340. Dordrecht: Springer.

(٨) فيلسوف كندي، من مواليد عام ١٩٣٦، وأحد أكثر فلاسفة العلم تأثيرًا في النصف الثاني من القرن العشرين. من أبرز كتبه: «*منطق الاستدلال الإحصائي*» (١٩٦٥)، و«*التمثيل والتداخل*» (١٩٨٣) (يُمكننا لمزيد من التفاصيل حوله الرجوع إلى: بسيلوس، ستاثس. (٢٠١٨). *فلسفة العلم من الألف إلى الياء*، مرجع سبق ذكره، ص ١٥٧).

(٩) فيلسوفة علم أمريكية معاصرة، وُلدت عام ١٩٤٤، وتنتمي إلى مدرسة ستانفورد الواقعية التجريبية. تعمل أستاذة للفلسفة بعدة جامعات منها جامعتي دورم وكاليفورنيا، وهي مؤلفة كتاب «*كيف تكذب قوانين الفيزياء*» (١٩٨٣)، وكتاب «*العالم المُرقّط*» (١٩٩٩)، وغيرها.

(١٠) يُمكننا لمزيد من التفاصيل الرجوع إلى :

Hacking, I. (1982). Experimentation and Scientific Realism. *Philosophical Topics*. 13 (1), PP. 71-87.

Hacking, I. (1983). *Representing and Intervening*: *Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

(11) Van Fraassen, B.C. (1980). *The Scientific Image*. Oxford: Oxford University Press.

(12) Chakravartty, A. (2007). *A Metaphysics for Scientific Realism*. Cambridge: Cambridge University Press.

(13) Hacking, I. (1983). *Representing and Intervening*. Op.Cit, P. 167.

(14) Hacking, I. (1985). Do We See Through A Microscope? In *Images of Science: Essays on Realism and Empiricism*, with a reply from Bas C. van Fraassen, edited by Paul Churchland and Clifford Alan Hooker, pp. 132–152. Chicago: University of Chicago Press.

(15) Hacking. I. (1983). *Representing and Intervening*. Op.Cit, P. 262.

(16) Hacking. I. (1989). Extragalactic Reality: The Case of Gravitational Lensing. *Philosophy of Science* 56(4): 555–581, P. 578.

(17) Hacking, I. (1985). Do We See Through A Microscope? Op.Cit, PP. 146-147.

(18) Hacking, I. (1983) Representing and Intervening. Op.Cit, P. 23.

(19) Cartwright, N. (1983). *How the Laws of Physics Lie*. Oxford: Oxford University Press, P. 89.

(20) Ibid, P. 35.

(21) Ibid, P. 99.

(22) Ibid, Essay 5.

(23) Psillos, S. (2008). Cartwright's Realist Toil: From Entities to Capacities, in Hartmann, Stephan, Hoefer, C., and Bovens, L., (Eds). *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*. New York: Routledge. 167–197, P. 167.

(24) Hoefer, C. (2008). Introducing Nancy Cartwright's Philosophy of Science, in Hartmann et al. (Eds). *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*. New York: Routledge. 1–13. Ibid, PP. 1-2.

(25) Cartwright, N. (1983). *How the Laws of Physics Lie*. Op.Cit, P. 19.

(26) Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of The Boundaries of Science*. Cambridge: Cambridge University Press, P. 23.

(٢٧) أبو زيد، نظيرة السيد سعيد. (٢٠٢٣). *فلسفة العلم عند نانسي كارترايت*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات–جامعة عين شمس.

(٢٨) الدبابسه، سوزان عماد. (٢٠٢٣). السببية بوصفها نتيجة للقدرات الطبيعية، *المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية*، المجلد ١٦، العدد ٢.

(٢٩) تقصد كارترايت بالقانون الأساسي ما يحدث باطراد، سواء أكانت ارتباطات مضطردة أم تجمعات فردية تقع باطراد. والمثال على هذا القانون الذي تذكره كارترايت "يسبب التدخين أمراض القلب" (Cartwright, N. (1983). *How the Laws of Physics Lie*. Op.Cit, P. 23). بينما، على العكس، لا يصف القانون الظاهراتي اطرادات، وإنما يرتبط بالظواهر الملاحظة، بافتراض معادلات معينة، على سبيل المثال، "عندما يكون تدفق الحرارة مستقرًا، فإن إجمالي القوى المؤثرة في جميع الاتجاهات يصبح في حالة توازن" (Ibid, p. 9). فالقوانين الظاهراتية هي تلك التي نتحقق منها عينيًا في المختبر أو الطبيعة.

(30) Cartwright, N, Alexandrova, A., Efstathiou, S., Hamilton, A., & Muntean, I. (2005). Laws. In M. Smith, & F. Jackson (Eds.), *Oxford Handbook of Contemporary Philosophy*. Oxford University Press, PP. 792-818, P. 793.

(31) Cartwright, N. (1988). Regular Associations and Singular Causes. In B. Skyrms, & W. Harper (Eds.), *Causation, Chance and Credence*. Münster: Kluwer Academic Publishers, PP. 79-108, P. 79.

(32) Ibid, P. 79.

(33) Harman, G. H. (1965). The Inference to the Best Explanation. *Philosophical Review* 74 (1): 88–95.

(٣٤) أوضحت كارترايت ذلك عن طريق مثالين؛ أحدهما خاص بنظرية في الليزر؛ إذ تتعايش عدة تفسيرات نظرية، بينما يكفي تفسير عِلّيّ واحد. بينما يوضح المثال الثاني المتعلق بعدد أفوجادرو كيف لا يمكن قبول أكثر من تفسير عِلّيّ واحد (يُمكننا لمزيد من التفاصيل الرجوع إلى:

(Cartwright, N. (1983). *How the Laws of Physics Lie*. Op.Cit, P. 78 .

(35) Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Op.Cit, PP. 36-37.

(36) Ibid, PP. 182-183.

(37) Ibid, PP. 6-9.

(38) Cartwright, N. (1994). Fundamentalism vs. the Patchwork of Laws. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 94(1), 279-292.

(39) Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of The Boundaries of Science*. Op.Cit, PP. 180-184.

(40) Ibid, P. 184.

(41) Ibid, P. 185.

(42) Cartwright, N. (1983). *How the Laws of Physics Lie*. Op.Cit, P. 128.

(43) Ibid, P. 76.

(44) Van Fraassen, B.C. (1980). *The Scientific Image*. Op.Cit.

(45) Duhem, P. ([1914] 1991). The Aim and Structure of Physical Theory, Translated by Philip P. Wiener, Princeton (NJ): Princeton University Press.

(46) Cartwright, N. (1983). *How the Laws of Physics Lie*. Op.Cit, P. 91.

(47) Ibid, P. 93.

(48) Ibid, P. 76.

(49) Ibid, P. 76.

(٥٠) مصطلح نحته جون مكاي عام (١٩٦٥) في سياق محاولته تقديم تحليل منطقي للعلاقة العِلّيّة بواسطة الشروط الضرورية والكافية، مستخدمًا الحروف الأولى من الكلمات: غير كاف Insufficient، ضروري Necessary أو غير زائد Non-redundant، غير ضروري Unnecessary، كافٍ Sufficient (تعليق بقلم د. صلاح عثمان الوارد في هامش بسيلوس، ستاثس. (٢٠١٨). *فلسفة العلم من الألف إلى الياء*، مرجع سبق ذكره، ص ٦١).

(51) Cartwright, N. (2007). *Hunting Causes and Using Them: Approaches in Philosophy and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.

(52) Cartwright, N. (2017). Can Structural Equations Explain How Mechanisms Explain? In H. Beebee, C. Hitchcock, & H. Price (Eds.), *Making a difference: essays on the philosophy of causation* (132-152). Oxford University Press.

(٥٣) چيترود إليزابيث مارچريت أنسكوم (وتُدعى عادةً اختصارًا لاسمها بالإنجليزية جي. إي. إم أنسكوم G. E. M. Anscombe) (١٩١٩ – ٢٠٠١)، فيلسوفة تحليلية بريطانية. كانت تلميذة الفيلسوف النمساوي لودڤيغ فيتغنشتاين، ثم أضحت هي المسؤولة عن عمله، وترجمت عديدًا من الكتب المستمدة من كتاباته وحررتها، وقبل كل شيء كتابه «تحقيقات فلسفية». تمحورت أبرز إسهاماتها فيما كتبته في فلسفة العقل، وفلسفة الفعل، والمنطق الفلسفي، وفلسفة اللغة، والأخلاقيات.

(٥٤) كرست كارترايت الفصل الخامس من كتابها (العالم المُرقط) لأنسكوم، التي تعلمت منها خصوصية العلل وتعددها، حتى العلل من النوع نفسه يمكنها العمل بطرائق مختلفة. وأخذت عن أنسكوم صدفة عمل العلة؛ فالعلة تحدث، ولكن المعلول المناسب لا يتبع دائمًا، وأحيانًا لا يوجد معلم آخر يُحدث فرقًا. دافعت أنسكوم في مقالها (العِلّيّة والحتمية) (١٩٧١) عن أطروحتين رئيستين؛ الأولى رفضها تعريف العِلّة بالضرورة؛ إذ إننا غالبًا ما نعرف العِلّة دون معرفة إذا ما كان هناك تعميم غير استثنائي من النوع المتصور، أو إذا ما كانت هناك ضرورة. إننا نستخدم بالفعل عدة مصطلحات عِلّيّة في اللغة العادية. فإن فكرة العِلّيّة جاءت من فكرة مجردة تبدأ بملاحظة معينة لأنواع مختلفة من العمليات العِلّيّة الفردية. وتحدث هذه العملية

لدرجة أنه إذا لم تتضمن اللغة أفعالًا عِلّيّة، فلن نصبح قادرين على التحدث عن العالم. ولا يمكننا الحصول على علة فردية من تعميم. فمن الصعوبة تنفيذ مهمة الإبقاء على كل الظروف المطلوبة، ولا نعرف إذا ما كنا نعرفها جميعًا من الأساس. وتتعلق الأطروحة الثانية بمحاجاتها ضد الحتمية. ويبدو أن تصور أنسكوم للعِلّيّة يتناسب مع أفكار كارترايت؛ إذ نلاحظ عِلّيّة مفردة، ثم نبحث في العلل عن المُستقر، كما أن هناك تعددية عِلّيّة ولا حتمية تصمد في العالم المادي (Cartwright, N. (1999). The Dappled World: A Study of The Boundaries of Science. Op.Cit, Ch 5.).

(55) Cartwright, N. (2017). Can Structural Equations Explain How Mechanisms Explain? Op.Cit, PP. 137-138.

(56) Cartwright, N. (2007). *Hunting Causes and Using Them: Approaches in Philosophy and Economics*, Op.Cit, P. 11.

(57) Cartwright, N. (1989). *Nature's Capacities and their Measurement*, Oxford: Oxford University Press, P. 1.

(58) Ibid, P. 141.

(59) Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of The Boundaries of Science*. Op.Cit, P. 50.

(60) Ibid, P. 59.

(61) Ibid, P. 64.

(62) Ibid, PP. 57-58.

(٦٣) حالة تعتري الموصلات حين تنعدم مقاومتها عند درجات الحرارة المنخفضة القريبة من الصفر المطلق (مجمع اللغة العربية. (١٩٨٦). معجم *الفيزيقا الحديثة*، القاهرة، مطابع شركة الإعلانات الشرقية، الجزء الثاني، ص ٣٠٥).

(64) Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of The Boundaries of Science*. Op.Cit, P. 85.

(65) Ibid, PP. 84-85.

(٦٦) تبعًا لأرسطو لا تُنتج اطرادات العالم من سيطرة قانون، وإنما بسبب مواد تتصرف بطبيعتها وقواها وميولها المميزة. وقالت كارترايت: "أريد أن أتذكر الفكرة الأرسطية القائلة إن العلم يهدف إلى فهم ما تكونه الأشياء، وشق كبير من هذا الفهم مرجعه فهم ما تكونه هذه الأشياء بالفعل، بشكل مطرد، باعتباره مطلبًا بالطبع"(Cartwright, N. (2001). Ceteris paribus laws and socio-economic machines, in Uskali Mäki (ed.), *The Economic World View. Studies in the Ontology of Economics*. Cambridge University Press, pp. 275-292, P. 277.). ووفقًا لكارترايت القدرات أو الطبائع علل فعلية، تحظى بثلاثة عناصر؛ (١) الإمكانية: ما يمكن للعامل فعله أو ما يميل إلى القيام به في المجرد، (٢) العِلّيّة: إنها ليست مجرد ادعاءات حول الارتباط المشترك، (٣) الاستقرار (Cartwright, N. (1998). Capacities, in John Davis, D. Wade Hands and Uskali Mäki (eds.), *The Handbook of Economic Methodology*, Elgar, pp. 45-47, P. 45.). وتستلهم كارترايت الطبائع هنا من تصور أرسطو للطبيعة بوصفها علة ومبدأ التغير والثبات بفضل نفسها. لتصبح القدرات قوى أو علل داخلية. ومِن ثَمَّ، تشبه القدرات الجواهر essences إلى حد كبير. وتؤكد، على نحو ما ذكر أرسطو، وجود أنواع مختلفة من العلل، وعدم وجود مفهوم واحد ووحيد للعِلّيّة. ومن بين العلل الأرسطية، نجدها تمنح الأولوية للعلة الصورية المشابهة للبنية العِلّيّة (Cartwright, N. (1989). *Nature's Capacities and their Measurement*, Op.Cit, P. 223.).

(67) Ibid, P. 2.

(68) Cartwright, N. (2007). *Hunting Causes and Using Them: Approaches in Philosophy and Economics*, Op.Cit, P. 42.

(69) Cartwright. N, Alexandrova, A., Efstathiou, S., Hamilton, A., & Muntean, I. (2005). Laws. Op.Cit, PP. 814-815.

(70) Ibid, PP. 813-814.

(71) Psillos, S. (2008). Cartwright's Realist Toil: From Entities to Capacities, Op.Cit, P. 171.

(72) Musgrave, A. (1996). Realism, Truth and Objectivity, in R. S. Cohen, R. Hilpinen and Q. Renzong (Eds.), *Realism and Anti-Realism in the Philosophy of Science*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 19–44, P. 20.

المصَادر والمرَاجع

أولًا: المصَادر والمرَاجع باللغةِ العربيَّة

١. أبو زيد، نظيرة السيد سعيد. (٢٠٢٣). *فلسفة العلم عند نانسي كارترايت*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات-جامعة عين شمس.

٢. الدبابسه، سوزان عماد. (٢٠٢٣). السببية بوصفها نتيجة للقدرات الطبيعية، *المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية*، المجلد ١٦، العدد ٢.

٣. بسيلوس، ستاثس. (٢٠١٨). *فلسفة العلم من الألف إلى الياء*، ترجمة: صلاح عثمان، ط١، القاهرة: المركز القومي للترجمة، عدد ٢٥٣٩.

٤. مجمع اللغة العربية. (١٩٨٦). معجم *الفيزيقا الحديثة*، القاهرة: مطابع شركة الإعلانات الشرقية، الجزء الثاني.

ثانيًا: المصَادر والمرَاجع باللغةِ الإنجليزيَّة

1. Cartwright, N. (1983). *How the Laws of Physics Lie*. Oxford: Oxford University Press.
2. Cartwright, N. (1988). Regular Associations and Singular Causes. In B. Skyrms, & W. Harper (Eds.), *Causation, Chance and Credence*. Münster: Kluwer Academic Publishers, PP. 79-108.
3. Cartwright, N. (1989) *Nature's Capacities and their*

Measurement, Oxford: Oxford University Press.

4. Cartwright, N. (1994). Fundamentalism vs. the Patchwork of Laws. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 94(1), 279-292.
5. Cartwright, N. (1998). Capacities, in John Davis, D. Wade Hands and Uskali Mäki (Eds.), *The Handbook of Economic Methodology*, Elgar, pp. 45-47.
6. Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of The Boundaries of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
7. Cartwright, N. (2001). Ceteris paribus laws and socio-economic machines, in Uskali Mäki (Ed.), *The Economic World View. Studies in the Ontology of Economics*. Cambridge University Press, pp. 275-292.
8. Cartwright, N. (2007). *Hunting Causes and Using Them: Approaches in Philosophy and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
9. Cartwright, N. (2017). Can Structural Equations Explain How Mechanisms Explain? In H. Beebee, C. Hitchcock, & H. Price (Eds.), *Making a difference: essays on the philosophy of causation* (132-152). Oxford University Press.
10. Cartwright, N, Alexandrova, A., Efstathiou, S., Hamilton, A., & Muntean, I. (2005). Laws. In M. Smith, & F. Jackson (Eds.), *Oxford Handbook of Contemporary Philosophy*. Oxford University Press, PP. 792-818.
11. Chakravartty, A. (2007). *A Metaphysics for Scientific Realism*. Cambridge: Cambridge University Press.
12. Duhem, P. ([1914] 1991). The Aim and Structure of Physical Theory, Translated by Philip P. Wiener, Princeton (NJ): Princeton University Press.
13. Hacking, I. (1982). Experimentation and Scientific Realism. *Philosophical Topics*. 13 (1), PP. 71-87.
14. Hacking, I. (1983). *Representing and Intervening*: *Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press.
15. Hacking, I. (1985). Do We See Through A Microscope? In *Images of Science: Essays on Realism and Empiricism*, with a reply from Bas C. van Fraassen, edited by Paul Churchland and Clifford Alan Hooker, pp. 132–152. Chicago: University of Chicago Press.

16. Hacking, I. (1989). Extragalactic Reality: The Case of Gravitational Lensing. *Philosophy of Science* 56(4): 555–581.
17. Harman, G. H. (1965). The Inference to the Best Explanation. *Philosophical Review* 74 (1): 88–95.
18. Hoefer, C. (2008). Introducing Nancy Cartwright's Philosophy of Science, in Hartmann et al. (Eds). *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*. New York: Routledge. 1–13.
19. Laudan, L. (1981). A Confutation of Convergent Realism. *Philosophy of Science*. 48: 19-49.
20. Musgrave, A. (1996). Realism, Truth and Objectivity, in R. S. Cohen, R. Hilpinen and Q. Renzong (Eds.), *Realism and Anti-Realism in the Philosophy of Science*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 19–44.
21. Psillos, S. (1999). *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*. London: Routledge.
22. Psillos, S. (2008). Cartwright's Realist Toil: From Entities to Capacities, in Hartmann, Stephan, Hoefer, C., and Bovens, L., (Eds). *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*. New York: Routledge. 167–197.
23. Putnam, H. (1975). *Mathematics, Matter and Method*. Cambridge: Cambridge University Press.
24. Saatsi, J. (2012). Scientific Realism and Historical Evidence: Shortcomings of the Current State of Debate. In S. O. S. de Regt, Henk W.; Hartmann (Ed.), *EPSA Philosophy of Science: Amsterdam 2009*, pp. 329–340. Dordrecht: Springer.
25. Van Fraassen, B.C. (1980). *The Scientific Image*. Oxford: Oxford University Press.
26. Worrall, J. (1989). Structural Realism: The Best of Both Worlds? *Dialectica, 43* (1-2), PP. 99-124.