

العلم والميتافيزيقا من منظور إبستمولوجي
Science and Metaphysics from an Epistemological Perspective

أ.د: محمد تونسي

Pr: Mohammed TOUNSI

جامعة عمار تليجي بالأغواط (الجزائر)، m.tounsi@lagh-univ.dz

تاريخ النشر: 2024/11/28

تاريخ القبول: 2024/11/15

تاريخ الاستلام: 2024/09/05

الملخص:

لقد اثبت تطور العلم المعاصر أن الدعوة الوضعية الرامية لتنقية العلم من الميتافيزيقا لا يمكن تحقيقها، فالميتافيزيقا موجودة في مبادئ العلم حيث أننا نعتمد على مصادرات لا سبيل للبرهنة عليها مثل التسليم باطراد قوانين الطبيعة وثباتها، كما أن الأفكار الميتافيزيقية يمكن أن تلعب دورا مرشدا للبحث النظري في العلم، فرفض كل ما لا يمكن التحقق منه بالتجربة بدعوى محاربة الأفكار الميتافيزيقية سيؤدي إلى توقف الاكتشافات التي لا بد فيها من إبداعات الخيال والعقل، كذلك يمكن للميتافيزيقا أن تستفيد من العلم في توظيف الاكتشافات العلمية لبناء رؤية شاملة وقد تجمع نتائج العديد من العلوم لبناء تصورات أكثر شمولية و تقدم رؤية عامة تعالج من خلالها أسئلة كبرى.

كلمات مفتاحية: الميتافيزيقا، العلم، الوضعية، المنطقية، التجربة.

Abstract

The evolution of contemporary sciences has shown that the Positivism call to purify science of metaphysics cannot be achieved, Metaphysics is found in the principles of science as we rely on postulates that cannot be demonstrated, such as the progressive of the laws of nature and their stability, Metaphysical ideas can also play a guiding role in theoretical research in sciences, The rejection of all that cannot be ascertained by experience under the pretext of chasing metaphysical ideas will lead to the cessation of discoveries that must be made of imagination and mind, Metaphysics can also benefit from sciences in the use of scientific discoveries to build a comprehensive vision, and the results of many sciences may combine to build more comprehensive perceptions and provide a general view through which to address major questions.

Keywords: Metaphysics, Sciences, Positivism, Logic, Experiment.

المؤلف المرسل: أ.د. محمد تونسي، الإيميل: tounsimod@gmail.com

مقدمة:

مع حلول القرن العشرين ظهرت نظريات غيرت بشكل كبير نظرة الإنسان للطبيعة، وسجلت هذه النظريات نجاحات تجريبية وتطبيقية، ومع موجة نجاحات العلم التجريبي انتشرت النزعة الوضعية الداعية للتركيز على الجانب التجريبي وتنقية العلم من شوائب الميتافيزيقا التي لطالما شكلت حجر عثرة أمام تقدم العلم، حيث أن تاريخ العلم يكشف أن الكثير من الأفكار الغير مؤكدة تجريبيا التي تمسك بها العلماء لعقود أو قرون لعبت دورا معرقلا لمسيرة تقدم العلم، لقد أثار سؤال علاقة العلم بالميتافيزيقا نقاشا ابيستمولوجيا واسعا بين فلاسفة العلم، فهناك من خالف الوضعيين وهناك من سار على نهجهم، وقد تساءل عدد من الفلاسفة: هل الدعوة الوضعية لاستبعاد الميتافيزيقا من العلم ممكنة التطبيق؟ خاصة عند حديثنا عن الأسس التي تقوم عليها العلوم التجريبية، بالإضافة إلى هذا هناك الكثير من النظريات المعاصرة تحوي أفكار غير مثبتة تجريبيا وهناك كذلك تفسيرات ميتافيزيقية لمشكلات علمية مطروحة، كما أن العلم المعاصر غاص في مواضيع عميقة كانت من اختصاص الميتافيزيقا، وأصبح يتكلم عنها بمصطلحات علمية وبرموز رياضية. كل هذا يطرح مسألة الحدود بين العلم والميتافيزيقا، فهل يمكن للعلم أن يقوم على مفاهيم تجريبية بحتة ويتخلص تماما من أي مفاهيم ميتافيزيقية؟ أم أنه لا يمكن استبعاد الميتافيزيقا من ميدان العلوم؟ وهل تستطيع الأفكار الميتافيزيقا أن تلعب دورا ايجابيا في العلم؟ وهل يمكن أن يحدث تكاملا بين العلم والميتافيزيقا لأجل تقديم رؤية واسعة وعميقة حول الأسئلة الكبرى؟

1- شرح مفاهيم الدراسة :

العلم: جاء في معجم التعريفات للجرجاني بأن العلم "هو الاعتقاد الجازم المطابق للواقع، وقال الحكماء : هو حصول صورة الشيء في العقل، والأول أخص من الثاني، وقيل العلم هو إدراك الشيء على ما هو به، وقيل : زوال الخفاء من المعلوم، والجهل نقيضه، وقيل : هو مستغن عن التعريف، وقيل : العلم صفة راسخة يُدرك بها الكليات والجزئيات، وقيل العلم : وصول النفس إلى معنى الشيء، وقيل : عبارة عن إضافة مخصوصة بين العقل والمعقول." (الجرجاني، 2004، صفحة 130) كما جاء في المعجم الفلسفي لمجمع اللغة العربية في تعريف كلمة علم بأنها تشير بوجه عام إلى معرفة وإدراك الشيء على ما هو عليه، وتشير بوجه خاص إلى دراسة ذات موضوع محدد وطريقة ثابتة توصل إلى مبادئ وقوانين، وتوصل لحقائق عامة وقضايا كلية مستمدة من الواقع والجزئيات (مجمع، 1983، صفحة 123، 124). كذلك جاء في موسوعة لالاند "André Lalande" الفلسفية في شرح مفهوم العلم

(science) بأنه "مجموعة من معارف وأبحاث على درجة كافية من الوحدة والعمومية، ومن شأنها أن تقود البشر الذين يتكرسون لها إلى استنتاجات متناسقة، لا تتجم عن مواضع ارتجالية ولا عن أذواق أو اهتمامات فردية تكون مشتركة بينها، بل تتجم عن علاقات موضوعية نكتشفها بالتدرج ونؤكد بها بمناهج تحقق محددة." (لاند، 1996، صفحة 1249). يمكن القول أن العلم في معناه العام هو النظريات والقوانين والحقائق المحصلة حول الظواهر عن طريق المنهج العلمي المتمثل أساساً في الملاحظة والفرضية والاختبار.

الميتافيزيقا: يتألف لفظ ميتافيزيقا من كلمتين يونانيتين "Meta" تشير إلى "ما بعد" و "Phusika" تشير إلى "طبيعة"، ليكون المعنى الكلي "ما بعد الطبيعة"، وليس المقصود من كلمة "بعد" تجاوزاً للعالم الفيزيقي وإنما التعمق وراء الظاهر ومحاولة التفكير فيما لا يقع في نطاق إدراكنا الحسي، حيث أن هناك تساؤلات تتوقف عندها العلوم لأنها لا تقع في دائرة بحثها فيتم تناولها ميتافيزيقياً، والبحث الميتافيزيقي يدرس القضايا الكلية والمبادئ العامة عكس العلم الذي يدرس الجزئيات، كما أنها نشاط عقلي خالص يتجه نحو العمومية والتجريد ويسعى نحو الوحدة والكلية (الضوي، 1999، صفحة 17). تهتم الميتافيزيقا بما وراء الظواهر وما وراء العالم المادي المحسوس، وقد جاء في معجم لاند في شرح مفهوم "ميتافيزيقي" " Métaphysique " أنه على مدى تاريخ هذه الكلمة جرى استعمالها بعدة معاني، وقد هيمنت فكرة نظام معرفي يتعارض مع الأشياء الحسية، ومع التمثلات الطبيعية التي يمثلها الحس المشترك (لاند، 1996، صفحة 800). وقد ورد في معجم كامبردج الفلسفي عن الميتافيزيقا بأنها تبحث بشكل عام في ما وراء الوجود، وهي أوسع نطاقاً من العلوم، لأن أحد اهتماماتها التقليدية هو وجود كيانات غير مادية، وهي أيضاً أكثر جوهرية، لأنها تبحث في أسئلة عميقة لا يتناولها العلم (Audi, 1999, p. 563).

الابستمولوجيا تتكون كلمة ابستمولوجيا Epistémologie من لفظتين يونانيتين Episteme وتعني العلم، وتشير Logos إلى النظرية أو الدراسة أو النقد، فالابستمولوجيا من حيث اشتقاقها اللغوي تعني نظرية العلم أو نقد العلم. يعرف "لاند" الابستمولوجيا بأنها "الدرس النقدي لمبادئ مختلف العلوم، وفرضياتها ونتائجها، الرامي إلى تحديد أصلها المنطقي، وقيمتها ومداها الموضوعي" (لاند، 1996، صفحة 375). كما جاء في معجم "لاروس" حول الإستمولوجيا "بأنها دراسة فلسفية للعلم، وهي تهتم بميدان أشمل من الميتودولوجيا أو منطق العلم، فهي تضم من جهة الميتودولوجيا التي تدرس المناهج الخاصة بكل علم، ومراحل التفكير العلمي بصفة عامة، ومن جهة أخرى مشكل الحقيقة العلمية والعلاقة بين العلم والفلسفة (Larousse, 1985, p. 621)، يمكن القول أن

الابستمولوجيا تتناول بالدراسة والتحليل والنقد المشكلات المتعلقة بأسس النظريات العلمية ومصادقيتها العلمية، والمشكلات ذات الطابع العلمي والمنهجي والفلسفي المتعلقة بالعلم.

2- الدعوة لاستبعاد الميتافيزيقا من العلم:

دافع الفلاسفة المثاليون والعقلانيون عن دور الميتافيزيقا باعتبار أن التفكير النظري جزء لا يتجزأ من الفلسفة وضروري للعلم، فعلى سبيل المثال نجد أن الفلسفة الديكارتية جعلت للميتافيزيقا مكانة خاصة ، فالمعرفة هي أشبه بشجرة جذورها الميتافيزيقا وجذعها الفيزيقا وفروعها هي كل العلوم الأخرى، الميتافيزيقا الديكارتية تهتم بالذات التي تعرف أكثر مما تهتم بالموضوع الذي يمكن أن يعرف، فقد أراد ديكارت التأسيس للمعرفة العلمية انطلاقا من الميتافيزيقا ،وقد رأى أن قضايا الميتافيزيقا يمكن إثباتها بيقين شبيه باليقين الرياضي، ففي الرياضيات استدلالات صحيحة وكذلك بالنسبة للميتافيزيقا فالطريق الذي يسلكه الذهن في طلبها هو طريق الحدس البديهي والاستنباط الضروري .كذلك يرى كانط " Emmanuel Kant " الميتافيزيقيا بأنها علم حدود العقل البشري، فهي تضم مبادئ معرفة العقل النظري الخالص، وقد رأى في كتابه "نقد العقل الخالص" أنه يمكن للميتافيزيقا أن تكون ممكنة بوصفها علما؟، وقد رأى أنها علم ضروري لطبيعة العقل البشري والنقد هو الوسيلة التي بمقتضاها تنقل الميتافيزيقا من مرحلة النزوع إلى مرحلة العلم، لقد مثلت فلسفة كانت نموذجا لترابط العلم والفلسفة حيث اعتمد على فيزياء نيوتن في بناء تصوراتها .

من جهة أخرى تلقى الميتافيزيقا معارضة المذهب المادي والمذهب التجريبي والوضعي حيث يرى أصحاب هذه الاتجاهات أن الميتافيزيقا لا قيمة لها كون أفكارها غير حقيقية ،فالعلم يهتم بالمادة والظواهر الناتجة عنها، أي يهتم بما هو موضوعي مائل أمام الحواس أما الميتافيزيقا فتهتم بما وراء المادة و بما هو غيبي ،وقد دافع الفلاسفة الماديون والتجريبيون عن فكرة أن الواقع هو الذي ينتج الفكر، بمعنى أن الأفكار نجردها من المحسوسات أما غير هذا من الأفكار فهي غير حقيقية وليس لها أي قيمة ، لذلك فالميتافيزيقا والفلسفة التأملية هي فلسفة غير مرتبطة بالواقع، فلماذا نحتاج إليها إذا ؟ ، شكل الاهتمام بالعالم المادي وإعمال الحواس والتجارب فيه دعامة هامة في النهضة العلمية الأوروبية، وأصبحت الطبيعة موضوعا للاكتشافات من خلال البحث عن قوانينها، وقد حدث تحول كبير حيث وجه الإنسان من الاهتمام بالسماء إلى الاهتمام بالأرض، لقد اعتبرت فلسفة فرانسيس بيكون " Francis Bacon " التجريبية محاولة لإعادة النظر في مفهوم الحقيقة بمعناها القديم، فالحقيقة بالنسبة لبيكون لم تعد توجد خارج هذا العالم، ولم يعد يتوصل إليها بالحدس والإلهام، أو بنوع من التجريد العقلي، بل هي كامنة في الطبيعة

بيننا وما على الإنسان إلا البحث عنها، و قد أصبحت تشير كلمة علم إلى العلم التجريبي، فالتجريب هو السبيل الوحيد للدراسة العلمية، ومن دونه يبقى العلم فارغا من أي محتوى مادي، فنحن ندرس المادة و علينا أن نخضعها للمشاهدة والتجربة. لقد رأى الكثير من العلماء والفلاسفة التجريبيين أن التجريب والواقع المادي هو السبيل الوحيد لفهم العالم الطبيعي، ومن دونه يبقى العلم فارغا من أي محتوى مادي، لقد اعتبر دفيد هيوم "David Hume" أن الأفكار المستمدة من الخبرة الحسية هي الجذيرة بالاهتمام أما عدا ذلك من التصورات المجردة التي تحويها كتب الميتافيزيقا فهي جذيرة بالحرق، وقد واجهت الميتافيزيقا ابتداء من القرن التاسع عشر هجوماً عنيفاً من قبل الاتجاه الوضعي ونالها التشكيك في كونها مفيدة للعلم، فالعلم يهتم بالمحسوس والمادي ولا يمكن أن يشتمل على ما لا يقع تحت الحواس ولا يمكن اختباره بالتجربة، إن الوضعيين الداعين لاستبعاد الميتافيزيقا من العلم يرفضون إسقاط أفكار لا صلة لها بالخبرة الحسية على الواقع والصاقها بنظريات العلم، فهم يرون أننا ندرس المادة وعلينا أن نخضعها للمشاهدة والتجربة، فالنظرية العلمية ستكون عديمة المعنى دون تجربة.

اعتبر أوغست كونت "Auguste Comte" أن التفكير الميتافيزيقي مرحلة تجاوزها الفكر البشري، و قد قدم كونت أطواراً لتطور الفكر البشري، ورأى أنه مر بثلاثة مراحل: المرحلة اللاهوتية، المرحلة الميتافيزيقية، المرحلة الوضعية، في المرحلة الأولى كان عقل الإنسان يفكر في الظواهر بالاستناد إلى تفسيرات لاهوتية، وبعدها صار يفكر من وجهة نظر ميتافيزيقية حيث يستند في تفكيره على مفاهيم و تبريرات مجردة بعيدة عن الخبرة الحسية، ولما نضج العقل البشري أصبح ينظر للظواهر الطبيعية من وجهة نظر مادية وضعية، ولذا فالتناول الصحيح للظواهر الطبيعية يعتمد على استبعاد كل ما له صلة بالميتافيزيقا، حيث أن العلم الذي "تتسلل" إليه أفكار ميتافيزيقية سيقدّم لنا فهماً خاطئاً للظاهرة ويمضي علينا زمناً حتى نكتشف أن هذا النوع من الأفكار هو علة الفهم الخاطئ .

كان ماخ "Ernst Mach" من الداعين إلى ضرورة تطهير المعرفة العلمية من الميتافيزيقا ، لقد كانت نظرة ماخ للعلوم والفيزياء خاصة نظرة تجريبية نقدية ، وقد سعى لتكريس رؤية ضرورة بناء العلم بالاعتماد على وصف الوقائع التي يقدمها الحس، فالعلم برأي ماخ هو انعكاس تصوري للوقائع ولذا يجب استبعاد كل عنصر قبلي أو ميتافيزيقي في تركيب المعرفة، وبذلك يستمد العلم تصوراتهِ من الملاحظة والتجربة وحدها، لقد رأى ماخ أن النظريات العلمية ليست سوى أدوات اقتصادية لتركيب الوقائع والأشياء وتحليلها، وهي تعبر أيضاً عن الارتباطات الموجودة بين الإحساسات، يطبق ماخ في كتابه "علم الميكانيكا" موقفه العام على نقده للصورة التي أعطاها نيوتن و ممن اتبعوه للعلم ، و قد حاول أن يعيد تأسيس هذا العلم على أسس تجريبية دون اللجوء إلى مفاهيم ميتافيزيقية، مثل المكان المطلق والزمان المطلق والحركة المطلقة، لقد رأى ماخ أن مثل هذه التصورات غير مبررة بالتجربة ولا

يمكن الاعتماد عليها في دراستنا للظواهر الفيزيائية، وقد رفض ماخ تقبل فكرة فضاء مطلق وزمان مطلق، ورأى أن الواقع المادي لا يعكس لنا إلا زمان نسبي و مكان نسبي وحركات نسبية، ولا يمكن فهم العالم الفيزيائي إلا من خلال مرجعيات نسبية، لقد رأى ماخ بوجوب حصر المعرفة العلمية والبحث العلمي حول المواضيع التي تقبل الملاحظة، أما بالنسبة للمهتمين بالمواضيع الميتافيزيقية فلا جدوى من وضع افتراضات تطمح لتفسير ما وراء الظواهر، لأنه لا يوجد ما يمكن إثباته و بالتالي التفكير حوله.

كذلك رأى فيلسوف العلم والرياضي الفرنسي هنري بوانكاريه "Henri Poincaré" بضرورة الانتباه للأفكار الميتافيزيقية في النظريات العلمية، لقد رأى أن مشكلة الميكانيكا الكلاسيكية أنها لا تفرق في دساتيرها بين ما هو تجريبي وما هو رياضي وبين ما هو اصطلاح وبين ما هو فرضية، وقد بنيت الفيزياء الكلاسيكية على أفكار هشة دون محاولة مراجعة طبيعتها ووضعها داخل النظريات، ومن هذه الأفكار ما يسمى بالمكان المطلق و الزمان المطلق و ما ينتج عنهما من حركة مطلقة، لقد رأى بوانكاريه بضرورة التخلي عن هذه الأفكار لأنه لا يوجد دليل تجريبي يسندها، وقد رأى أن الدعوة لإخضاع الفرضيات للتجربة لا تكفي لأنه « ثمة فرضيات خطيرة وهي الفرضيات الضمنية واللاشعورية قبل سواها، و لما كنا نستعملها من دون علم ما، كنا عاجزين عن التخلي عنها. » (بوانكاريه، 2002، صفحة 227)

رفض بيير دوهم "Pierre Duhem" في أيامه فيزياء ماكسويل الذرية لأنها تصف جواهر وكيانات غير محسوسة وتقمحها داخل حظيرة العلم، فالعلم ليس في حاجة لاعتماد الفرضية الذرية ليفهم ويفكر في الطبيعة، لقد كان دوهم رافضا بشكل قطعي الفرضيات الميتافيزيقية، ويعتقد فقط بالأفكار التي يمكن التأكد منها بالتجربة، فحسبه يجب ألا نسير في طريق الذين عملوا على تأسيس الفيزياء على الميتافيزيقا، فالنظريات القديمة التي أصبحت ضمن تاريخ العلم هي نظريات في أغلبها تعاني من كونها بنيت على أفكار ميتافيزيقية. و قد دعا دوهم لمشروع علمي يميز كليا بين الفيزياء والميتافيزيقا. حيث يتم رسم حدود للنظرية الفيزيائية و يستبعد منها كل مالا نستطيع التحقق منه. (Duhem, 1906, pp. 9-10) فالنظرية الفيزيائية حسب دوهم ستكون تحت وصاية الميتافيزيقا إذا لم تعتمد على مبادئ مستقاة من التجربة.

إن المستقرئ لتاريخ العلم سيجد أن الكثير من النظريات أخفقت في إعطاء تفسير صحيح للظواهر، حيث تعارض النموذج النظري مع معطيات تجريبية مما أفضى إلى إدخال تلك النظريات في أزمت، وبعد ذلك إما يستمر التلفيق كمحاولة للحفاظ على النموذج القديم، وإما يتم إحداث قطيعة مع المفاهيم التي كانت سببا في الأزمة، و هذه المفاهيم هي تصورات ميتافيزيقية لا علاقة لها بأي سند تجريبي، و الأمثلة من تاريخ العلم كثيرة: مثل فكرة

"مركزية الأرض" في نظرية بطليموس أو الفكرة الأرسطية لتفسير ارتفاع السوائل "الطبيعة تكره الفراغ"، أو فكرة عنصر الاحتراق المسمى بـ"الفلوجستين" في الكيمياء، أو فكرة "الأثير" في الفيزياء الكلاسيكية، أو التفسير الأرسطي لنتفاوت سقوط الأجسام... كل هذه التصورات أخفقت في الحفاظ على نموذج نظري يفسر كل ما يقع في دائرته، و سبب هذا أن العقل الإنساني تعامل معها كأنها مفاتيح لحل المشكلات المتعلقة بذلك العلم دون التساؤل عن دليل يثبت وجودها أو إجراء تجارب لمراجعة جدواها، إن العلماء الذين يتبنون هذا النوع من التصورات قد يفتحون « مجال للمناورة التفسيرية، فتكون النظرية العلمية مناورة أو حيلة لفرض نموذج على الواقع المتحجب المراءو، أكثر من أن تكون استدلالاً موثقاً به، ناتجا عن المواجهة الصريحة مع طبيعة العالم الحقيقية. » (هورن، 2000، صفحة 15)، إن الدروس التي يقدمها تاريخ العلم تدعونا للحذر في تبني التصورات لبناء رؤية تفسيرية أو حل مشكلة علمية.

في بدايات القرن العشرين ظهرت الوضعية المنطقية و التي اهتمت بالتحليل على حساب المعاني الكلية، وقد رفض الوضعيون المناطق الميتافيزيقا واجتهدوا في توضيح عدم قيمتها، لقد شكل الوضعيون المناطق ميثاقا عرف بالميثاق العلمي لجماعة فينّا، وقد كان من أهدافه تنقية العلم من شوائب الميتافيزيقا والقضايا الفارغة وتكوين قاعدة علمية للعلوم، ولتحقيق هذا الهدف لا بد من استخدام طريقة جديدة في تحليل القضايا من الناحيتين الشكلية والدلالية بتطبيق طريقة التحليل المنطقي للغة، والعمل على إثبات بطلان الميتافيزيقا بالوسائل المنطقية والتجريبية. وأصبحت الفلسفة مجرد طريقة لا يحق لها تكوين قضايا تجريبية، لأن ذلك من اختصاص العلوم، كما لا يقع ضمن مجالها تكوين قضايا رياضية لأن ذلك من اختصاص الرياضيات، وهكذا قرّمت مهمة الفلسفة إلى مجرد طريقة منطقية تحليلية من دون أن يكون لها مجالات بحث متعلقة بالوجود.

استندت جماعة فيينا في رفضها للميتافيزيقا على مبدأ التحقق الذي ساهم في صياغته كل من فيدغينشتاين وشليك، و قد قسموا القضايا الى قضايا تحليلية مثل قضايا العلوم الصورية كالمنطق والرياضيات وفي هذه القضايا يكون معيار الصدق اتساق الفكر مع نفسه، وقضايا تركيبية مثل قضايا العلوم التجريبية ومعيار الصدق فيها اتساقها مع الواقع، فالعبرة تكون ذات معنى و علمية اذا كانت ضمن هذين النوعين من القضايا، أما العبارات الميتافيزيقا كونها ليست قضايا تحليلية ولا قضايا تركيبية فهي ليست ذات معنى لأنها خارج هذين النوعين و ليس هناك أي سبيل لاثبات صدقها من عدمه، و بناء على هذا فالقضايا الميتافيزيقية هي قضايا فارغة وغير ذات معنى ولا تستحق الاهتمام، يقول كارناب "Rudolf Carnap" في حديثه عن الأفكار الميتافيزيقية بأنها « مجرد أفكار

وهمية يجب رفضها بناء على وجهة النظر المعرفية وبناء على وجهة النظر العلمية أيضا ،و يجب علينا ألا نهتم بمدى القيمة الكبرى التي يضيفها التراث القديم على هذه الأفكار الميتافيزيقية ،كما لا نهتم بمدى ارتباطها بمشاعر الإنسان ،لأنها مجرد كلمات خالية من المعنى. » (حسين، 2003، صفحة 65)

3- الميتافيزيقا ضمن مسلمات العلم:

لقد رأى برتراند راسل "Bertrand Russell" « أن المنهج العلمي يجب أن يقوم على بعض المصادرات لا يشتق صدقها من أية تجربة، و إنما نعتقد بها منذ البدء، ويضع أمثلة لهذه المصادرات :مبادئ السببية واطراد الحوادث وسريان القانون في العالم الطبيعي» (حسين، 2003، صفحة 24)، هناك مصادرات ينطلق منها العلماء لبناء نظرياتهم ومن هذه المصادرات اعتقادهم بثبات القوانين الطبيعية، حيث أن هذه القوانين تبقى هي نفسها في كل زمان ومكان ،فالسبب سيؤدي إلى نفس النتيجة في نفس الظروف مهما تغير الزمان و المكان ،هذه الاعتقادات التي تشكل أساسا لبناء النظريات العلمية ليس لدينا أي سبيل لإثباتها بشكل أو بآخر ،فليس لدينا أي ضامن حسي أو عقلي يجعلنا نقتنع بثبات قوانين الطبيعة، لقد رأى ريتشارد موريس "Richard Morris" أنه « لولا أن العلماء يفترضون بعض الفروض الفلسفية المعينة غير القابلة للإثبات لكان من المستحيل عليهم أن يفهموا أدنى الفهم ما يلاحظونه من ظواهر في العالم الطبيعي.و كمثل فيسكون من المستحيل عليهم انجاز أي فيزياء لو أنهم لم يفترضوا أن هناك أشياء من مثل القوانين الفيزيائية وأن هذه القوانين تظل دائما هي نفسها ...لا توجد أي وسيلة للبرهنة على أن قوانين الفيزياء يجب أن تكون في المجرات البعيدة هي نفس القوانين بالضبط كما في منطقتنا من الفضاء » (موريس، 1994، صفحة 214). حتى الفلسفة الوضعية التي تطالب بضرورة إثبات الفكرة من خلال الخبرة الحسية لا يمكنها البرهنة على فكرة ثبات قوانين الطبيعة بالشكل الذي تراه،وقد انتقد كارل بوبر "Karl Popper" الوضعيين في هذه النقطة حيث يقول: « فالوضعيون في إبطال الميتافيزيقا يبطلون العلم الطبيعي مع الميتافيزيقا أيضا ،ذلك لأن القوانين العلمية لا يمكن ردها منطقيا قضايا الخبرة الأولية. » (بوبر، د.ت، صفحة 73)

هناك أيضا فكرة أخرى مرتبطة بفكرة ثبات قوانين الطبيعة ،هي فكرة السببية ، و السببية تشير إلى أن لكل حادث سبب أو أن لكل معلول علة ، فالسببية تعني أن وراء كل ظاهرة تحدث سبباً فاعلاً، وأن الحوادث تتتابع أو تتساق في سلسلة يرتبط فيها السابق باللاحق ، و هذا التتابع السببي الذي نلاحظه في الطبيعة تستند إليه النظريات الفيزيائية في بناء قوانينها وتفسير الحوادث الطبيعية ،لقد شكك ديفيد هيوم "David Hume" في السببية كونها لا توجد كعلاقة مستقلة عنا بين الحوادث الطبيعية، فحسبه لا توجد أسباب ومسببات وإنما يوجد فقط تتابع ظواهر،

والعقل يلجأ إلى إضفاء رابط بين الظواهر نسميه سببية، و على أساس هذه العلاقة المخترعة من العقل الإنساني نطلق على الحادث السابق سبب والحادث اللاحق نتيجة، لقد رأى هيوم أن إضفاء علاقة السببية مرده إلى تعودنا فقط ، حيث لا وجود لهذه العلاقة في عالمنا الفيزيائي بدليل أنه لا يوجد لدينا دليل يبرهن استمرارية هذا الرابط بين الأحداث الذي نسميه السببية، يقول هيوم : « ونحن نعلم من خبرتنا أن الأشياء المتماثلة تتضمن دائما إلى مثيلاتها، ولذلك يمكننا أن نعرف السبب بأنه شيء يعقبه شيء آخر... و إذا لم يكن الأول قد وجد فإن الشيء الثاني لا يمكن أن يكون قد وجد أبدًا ١١١١، وظهور السبب ينقل الذهن دائما إلى فكرة النتيجة، و هذا أمر خبرناه أيضا « (فرانك، 1983، صفحة 343). بدون الاعتقاد بالاطراد السببي بين الحوادث الفيزيائية لا يمكن أن تقوم للنظريات العلمية قائمة، فالنظرية تشير إلى علاقات سببية تفسر من خلالها الظواهر، و تربط من خلال قوانينها بين عوامل معينة والنتائج التي تتجم عنها ضمن شروط معينة، فالسببية رغم عدم وجود دليل على ثباتها واستمراريتها، إلا أنها مبدأ ضروري لانطلاق أي بحث في الطبيعة، «ف» السببية هي في الحقيقة إحدى المستلزمات الميتافيزيقية للنظرية الطبيعية. « (مؤلفين، 2018، صفحة 69)

4- مفاهيم ميتافيزيقية في نظريات علمية:

توجد في العلم المعاصر مفاهيم لا تحتكم إلى قاعدة تجريبية صلبة حيث أنه ليس هناك دليل تجريبي يثبتها، مثلا يعتبر ثابت سرعة الضوء من الركائز المهمة التي قامت عليها النسبية، لقد اعتبرت أن سرعة انتشار الضوء في الفراغ هي سرعة ثابتة ولا توجد في الكون أي سرعة يمكنها تجاوز عتبة سرعة الضوء، يدخل ثابت سرعة كطرف في قوانين نظرية النسبية، فلا يكاد يوجد قانون في هذه النظرية إلا و يتضمن الثابت "c"، إن حاجز سرعة الضوء باعتباره أكبر سرعة في الكون لا يمكن الفصل في إثباته بالتجارب، وبالمقابل لم يظهر بشكل جلي ما يناقضه على الأقل حتى الآن، إن قوانين نظرية النسبية تتضمن فكرة غير مبرهنة تجريبيا ،حيث أننا لا نملك أي دليل تجريبي يثبت لنا أن سرعة الضوء هي سقف السرعات في هذا الكون.

تعتبر نظرية الكوانتم جهازا مفاهيميا رياضيا معقدا أكثر منها نظرية ذات مفاهيم تعكسها التجارب بشكل جلي وموضوعي، و هذا نظرا لصعوبة رصد العالم الميكروسكوبي بشكل موضوعي، لقد قلبت هذه النظرية التصور الذي كان يعتقد أن الفيزياء تدرس طبيعة موضوعية لها وجودها المستقل عن الإنسان، يقول هايزنبرغ " Werner Heisenberg " : « إن القوانين الطبيعية التي نصوغها في نظرية الكم بعبارات رياضية لم تعد تخص الجسيمات العنصرية بحد ذاتها ، بل تخص المعلومات التي نستقيها عنها ، فمسألة البحث عما إذا كانت هذه الجسيمات

موجودة في المكان و الزمان لم يعد بمقدورنا أن نطرحها على هذا الشكل » (هايزنبرغ، الطبيعة في الفيزياء المعاصرة، 1994، صفحة 20). فالإنسان لا يمكن أن يبرهن على وجود مكونات العالم الميكروسكوبي على طريقة الوضعيين وينقله في نظريات" كما هو"، لقد رأى هايزنبرغ أنه لم يعد هناك بحث محض في الطبيعة، وإنما بحث الإنسان في الطبيعة، فالعالم الذري الذي نصفه في نظريتنا هو عالم من صنعنا إلى حد كبير، و هذا يبين أن الموقف الذي يتشبث بالإدراك الحسي للعالم المادي بغية وجود موضوعية لم يعد مجدياً، « و لعل الفيزياء كانت ستظل متمسكة بهذا الاعتقاد لو أن الإلكترون الذي لاحظته الفيزيائيون تصرف كما كانوا يفترضون. » (جينز، دت، صفحة 271). كما رأى شرودنغر "Erwin Schrödinger" أن الجسيمات ليست إلا تجريدات من صنعنا، ولا يمكن تحديد خصائصها إلا من خلال تفاعلها مع جمل أخرى، ينبغي أن نفهم انه لا وجود لجسيمات أولية مادية أو حبيبات بالمفهوم التقليدي، فالعلماء لا يعاملونها كأشياء وإنما كأحداث (Schrödinger, 1992, p. 47) ولهذا أطلقوا عليها اسم "كم" وما يعنيه من مقدار وليس كيف، فهي ليست لبنات أساسية مادية بقدر ما هي مقادير من الطاقة نسميها كمّات تدرس في السياق الكلي في إطار علائق وأنماط احتمالية .

اختلف فيزيائيو الكوانتم حول طبيعة الموجة، هل هي ذات طبيعة واقعية أم أنها تجريد رياضي؟، لقد فسر بعض الفيزيائيين طبيعة الموجة التي تصحب الفوتون أو الجسيم الذري كونها موجة احتمال وليست موجة واقعية، وقد رأى فيزيائيون أمثال نيلز بور "Niels Bohr" وهايزنبرغ وماكس بورن "Max Born" أن ما نشير إليه ليست موجة بالمعنى الطبيعي وإنما موجة ككيان رياضي، وهي موجة احتمال في مكان تصوري مجرد، يقول هايزنبرغ في نقده لمن يتصور أن الموجات واقعية : « فراغ التشكيل هذا فراغ متعدد الأبعاد يشير إلى الإحداثيات المختلفة لكل الجسيمات التي تنتمي للنظام ،هنا نواجه الصعوبة الأولى :ماذا نعني بقولنا أن الموجات في فراغ التشكيل واقعية ؟هذا الفراغ فراغ تجريدي جدا ،وكلمة واقعي أصلها كلمة لاتينية تعني الشيء، إنما الأشياء في الفضاء الثلاثي الأبعاد العادي وليس في الفضاء التشكيلي التجريدي.» (هايزنبرغ، الفيزياء والفلسفة، 1993، الصفحات 92-93) علق ريتشارد موريس على مثل هذه النظريات كونها تتكلم عن العالم المادي ولا تستطيع تقديم أدلة التجريبية تثبت ما تدعيه حيث يقول: «ها نحن الان وقد أصبحت الحدود ما بين الفيزياء والميتافيزياء غير واضحة... ثمة نظريات تشمل كل شيء يتم طرحها و ينتج عنها استنتاجات لا يمكن التحقق منها ،و تبدوا مشابهة للمذاهب الميتافيزيقية .» (موريس، 1994، الصفحات 225-226)

5- أهمية الميتافيزيقا بالنسبة للعلم :

لقد تكلم كارل بوبر "Karl Popper" في كتابه " منطق الكشف العلمي " عن الوضعيين و كيف حاربوا الميتافيزيقا ،فهم لم يتعاملوا معها كونها ذات أفكار لا يمكن إثباتها و نفيها، بل كونها بلا معنى ولا تستحق الاهتمام،وقد انتقد بوبر الوضعيين كونهم حملوا الميتافيزيقا نعتوا بلا مبرر، يقول بوبر في تعليقه على الوضعيين : « وقد حاولوا البرهنة دوما على أن الميتافيزيقا بطبيعتها الذاتية لا شي ،وأنها بلا معنى أو جوفاء أو كما يقول هيوم سفسطة ووهم لا بد وأن تعرض لألسنة اللهب المتوقد ،وإذا كنا نريد بكلمات (أجوف) أو (بلا معنى) أن نعبّر عن شيء لا يزيد عن كونها من حيث التعريف لا تنتمي للعلم الإمبريقي إذن فإن وصف أقسام الميتافيزيقا بأنها جوفاء وبلا معنى سيكون ساذجا،لأن الميتافيزيقا عرفت عادة بأنها لا إمبريقية ،و لكن بطبيعة الحال فإن الوضعيين يعتقدون أنه يمكنهم أن يقولوا الكثير عن الميتافيزيقا أكثر من كون قضاياها لا إمبريقية » (بوبر، د.ت، صفحة 72) لقد انتقد كارل بوبر مبدأ التحقق الذي وضعه الوضعيون ورأى أنه لا يمكن تحقيق الصدق التام في الخبرة التجريبية، فالتجربة يمكنها أن تقرنا أكثر فأكثر من الصدق، ولهذا وضع بوبر مبدأ قابلية التكذيب "falsification"، حيث أن القضية العلمية هي تلك القضية القابلة للتكذيب حيث يمكن نقضها بافتراض أساسي، فإذا توافق هذا الافتراض مع تجربة سيعتبر دحضاً صحيحاً، فمبدأ التكذيب يظهر الجانب السلبي للقضية المطروحة، فإذا لم يجد هذا الجانب ما ينقضه فإن هذا مؤشر على صمود القضية أمام التكذيب و بالتالي صدقها ،و أهمية القابلية للتكذيب في مقابل مبدأ التحقيق تظهر في فاعليته حيث أن مئات الوقائع المؤيدة لا تثبت صدق النظرية صدقاً كاملاً في حين يمكن لواقعة واحدة معارضة للنظرية أن تكذبها .

أنه لا يمكن بحال من الأحوال إبعاد العلم عن الميتافيزيقا مثلما يرى الوضعيون، لأن الميتافيزيقا موجودة في مبادئ العلم و مسلماته مثل اعتقادنا بثبات قوانين الطبيعة و عموميتها ،ولا يمكن التخلي عن هذه المبادئ لأنه لن تقوم للعلم قائمة بدونها ،كما أن الأفكار الميتافيزيقية قد تلعب دورا مرشدا لاكتشافات جديدة ،المهم أن نعرف دورها كفرضية و لا نتعامل معها كحقيقة تجريبية ،وبعدها قد توجد وسائل ولو غير مباشرة لتأكيد صحتها ،لقد انتقد كارل بوبر وجهة النظر الوضعية التي تعمل على إلغاء الميتافيزيقا ونعتها بأنها غير ذات قيمة بالنسبة للعلم ،و رأى أن الأفكار الميتافيزيقية لا يمكن فصلها كليا عن العلم بالإضافة إلى كونها قد تلعب دورا مساعدا للعلم ، يقول بوبر : « لن اذهب بعيدا لأقرر أن الميتافيزيقا ليس لها قيمة بالنسبة للعلم الإمبريقي، لأنه لا يمكن إنكار أنه بعيدا عن الأفكار الميتافيزيقية التي أغفلت طريق تقدم العلم وجدت أفكار أخرى -مثل الذرية التصورية-ساعدت على تقدمه، وإذا ما نظرنا للمسألة من زاوية سيكولوجية ،فأنني مقودا إلى الاعتقاد بأن الكشف العلمي مستحيل بدون إخلاص

في الأفكار له طبيعة تصورية بحتة، و قد يكون كالضباب تماما في بعض الأحيان، و هذا الإخلاص من وجهة نظر العلم قد يكون غير حذر تماما، و عند هذا الموضع يكون ميتافيزيقيا.» (بوبر، د.ت، صفحة 75) كذلك رأى ماكس بلانك "Max Planck" أن الدعوة الوضعية القائلة بالتجريب وحده تؤدي إلى هدم الفيزياء وإلغاء موضوعيتها فهو يرى « أن العقل شيء أساسي وأن المادة مشتقة من العقل. » (زيدان، 1982، صفحة 82)

في عام 1983 اقترح بوبر في بحث بعنوان "الاتجاه الواقعي و غاية العلم " إضافة فكرة "خطة البحث الميتافيزيقي" حيث تكلم عن أهمية الفكرة الميتافيزيقا كمهد و مرشد للعلم حيث أن نظريات ميتافيزيقية غير قابلة للاختبار فاقت في درجة تأثيرها على العلم نظريات العلم القابلة للاختبار على شاكلة النظرية الذرية حيث وضع دالتون فروضه على ضوء الأفكار الميتافيزيقية للمذهب الذري، يقول بوبر: « إن كل نظرية من هذه الميتافيزيقية تصلح قبل أن تصبح قابلة للاختبار -كخطة بحث من أجل الوصول إلى العلم. فهي تحدد اتجاهنا في البحث و تدلنا على نوع التفسير الذي يلقي قبولا لدينا، و تمكنا من الحكم على مدى عمق النظرية » (حسين، 2003، صفحة 92)، هذا يوضح أهمية الأفكار الميتافيزيقا كمرشد للعلم حيث يحفز التأمل الميتافيزيقي العلماء لابتكار حلول و بعدها يتعاملون معها كفروض علمية يمكن اختبارها. « المنطق كما هو معروف يقدم الأدلة و البراهين و لكنه لا يكشف شيئا. هذا في حين أن العلم هو في حاجة إلى الخيال المبدع بقدر حاجته إلى الصرامة المنطقية. إن إهمال ما لا يمكن التحقق منه بالتجربة بدعوى مطاردة الأفكار الميتافيزيقية يمكن أن يؤدي إلى توقف العلم بتوقف الاكتشاف الذي لا بد فيه من إبداعات الخيال والعقل. » (الجابري، 1998، صفحة 30)

إن النظريات العلمية المعاصرة التي وصفت بأنها أقرب للميتافيزيقا تتميز عما سبقها من النظريات كونها تدرس مستويات فيزيائية أكثر عمقا مما تطاله التقنيات التجريبية، إن تطور التقنية ووسائل التجريب في الفيزياء المعاصرة لم يكفي للحاق بالتطور النظري الذي بلغه البحث الفيزيائي، وعلينا أن نعتبر هذا نتيجة للفضول العلمي للإنسان المتطلع دائما لكشف أسرار هذا الكون، يعلق ريتشارد موريس حول هذا الشأن قائلا: « و لعله من الأمور المحتملة أن تصبح الفيزياء في يومنا علما اقل اتصافا بالتجريبية، وأن النظر بالتخمين مما هو مما ينبغي أن يتخذ أحيانا سمة ميتافيزيقية، و ما يجري من محاولات لسبر بنية المادة سيرا أعمق وأعمق، هو مما يلزم أن يتوقف عند الوصول إلى نقطة معينة، و عندها يصل التجريب إلى أقصى حدوده، فإن النظرية فقط هي التي يمكن أن تتقدم لنقط أبعد من ذلك. » (موريس، 1994، صفحة 226)

يمكن القول أن هناك تأثير متبادل بين العلم والميتافيزيقا فكل تقدم في العلم يؤثر على التفكير الميتافيزيقي، كما أن الأفكار الميتافيزيقية لها أهميتها في التأثير على العلوم، لقد رأى تابلور "A.E.Taylor" « انه ما من فكرة ميتافيزيقية عظيمة إلا و كان لها تأثير على مسار التاريخ العام للعلم، و في المقابل فان كل تقدم في مجال العلم له تأثير على تطوير الميتافيزيقا » (حسين، 2003، صفحة 88). فالعلم الفيزيائي في كل مرحلة من تاريخ تطوره يفرز مفاهيم جديدة تغير طرائق تفكيرنا، و قد تنتج عنها مبادئ جديدة و قد تنهار ذهنيات يثبت عدم جدواها، و لقد تكلم برتراند راسل عن هذا حيث قال عن النسبية: « حينما تصبح الأفكار المنبئة في مؤلفات اينشتاين مألوفة، فإن تغيرات معينة في عاداتنا الفكرية سوف تنتج عن ذلك، وسيكون لها أهمية عظمى على المدى الطويل » (راسل، 1965، صفحة 194). الفيزياء هي العلم الذي يدرس عالمنا المادي من حيث تركيبه وقوانينه، حيث يدرس المادة التي صنع منها الكون بأسره، فهي بحكم عموميتها و شمولية موضوعها لها علاقة وثيقة بالأنطولوجيا، فهي العلم التجريبي ذو الصلة بالفلسفة فهي تمدها « بعناد عظيم للتظهير للوجود بما هو موجود أو للكون ككل، و هي بالتالي الأقدر على التعامل مع المبادئ ذات العمومية الشاملة » (الخولي، 2001، صفحة 183). هناك فلسفات جمعت بين العلم و الميتافيزيقا ولم ترى بينهما أي تنافر، نجد مثلا فلسفة الفرد هوايتد "Alfred North Whitehead" التي جمعت بين العلم والميتافيزيقا حيث تعتمد هذه الأخيرة على نتائج العلم، فلم يعزل هوايتد الميتافيزيقا عن العلم، بل رأى أن العلم يعتبر معبرا و ممهدا للوصول إلى قضايا أكثر شمولية و كلية تناقشها الميتافيزيقا، حيث يكون التفكير التأملي حول نظريات شاملة لا تناقشها جزئيات العلوم، تجمع بين الأطراف المتقابلة والمجزئة كالذات والموضوع و الفكر و الواقع و الحوادث و الموضوعات و يكون التفكير حول هذه النظرة الشاملة يجمع شبكة هائلة من العلاقات و المتغيرات، حيث تشمل الممكنات المنطقية التي تحوي تطور الموجودات الواقعية. يمكن القول إذا أن « الميتافيزيقا تبحث في الأسس النهائية Ultimate Grounds لطبيعة وجود موضوعات كل العلوم الجزئية التي تدخل في دائرة اهتمامها، ومن ثم يمكننا القول أن الميتافيزيقا هي تفسير التفاسير، إنها علم من نوع ثان، أو من نوع أعلى من حيث الدرجة، أو باختصار الميتافيزيقا هي ما وراء العلم Metascience. » (حسين، 2003، صفحة 14)

خاتمة:

يتضح مما سبق أن الدعوة الوضعية لتطهير العلم من الميتافيزيقا غير ممكنة التحقيق، ذلك لأن الميتافيزيقا موجودة في مبادئ العلوم حيث أننا نعتمد على مصادرات لا سبيل للبرهنة عليها تجريبيا ولا حتى عقليا، مثل التسليم باطراد قوانين الطبيعة وثباتها وكونية القوانين بالإضافة إلى السببية، فليس للعلماء خيار غير التسليم بمنطلقات غير مبرهنة وغير مثبتة تجريبيا، كذلك يبدو أن تقدم الفيزياء النظرية بدأ يفرز مفاهيم ميتافيزيقية أكثر منها فيزيائية وقد برر البعض هذا بأن الفيزياء وصلت إلى حدود عميقة قد يعجز التجريب عن سبرها ولا سبيل لاكتشافها إلا بالبحث النظري، وقد تداول الفيزيائيون مفاهيم غريبة وبعيدة عن التجربة، من خلال الأمثلة التي أوردناها يبدو أن الفيزياء المعاصرة تسير عكس الدعوة الوضعية لتخليص العلم من الميتافيزيقا و يتبين أنه من غير الممكن تطبيق ما كان يدعو إليه الوضعيون، وإنما معرفة وضع كل فكرة داخل النظرية سواء افتراض أو فكرة مؤكدة تجريبيا أو تأويل فلسفي لنظرية فيزيائية بحيث لا نتعامل مع فرضيات أو أفكار ميتافيزيقية كونها حقائق ونذهب لبناء أفكار أخرى عليها، وحتى يواكب الكشف التجريبي التطور النظري للفيزياء على الفيزيائيين أن يجتهدوا في البحث عن سبل جديدة لاختبار أفكارهم حتى يتم ربطها بالواقع المادي، إن ضرورة الميتافيزيقا تبرز من أن تطور العلم أثبت محدودية التجربة وهذا يمكن أن يجعل الأفكار الميتافيزيقية تلعب دورا مرشدا للبحث النظري في الفيزياء، فبعض الاكتشافات جاءت على ضوء نظريات ميتافيزيقية ويمكن للفكرة الميتافيزيقية أن تصبح مفهوما لنظرية علمية بعد إثباتها تجريبيا. كذلك يمكن للميتافيزيقا أن تستفيد من العلم وذلك بتوظيف الاكتشافات العلمية لبناء رؤية شاملة وقد تجمع نتائج العديد من العلوم لبناء تصورات أكثر شمولية وتقدم رؤية عامة تعالج من خلالها أسئلة كبرى. لقد طرح الإنسان عبر العصور أسئلة عميقة تتجاوز ما يمثل أمام حواسه وهذا يبين الميل الإنساني إلى الحرية التي يتيحها التفكير الميتافيزيقي، ومع تقدم مسيرة العلم وتكامل العلوم والوصول إلى حقائق جديدة لا شك أن أسئلة الإنسان الميتافيزيقية ستزداد عمقا والرؤية الفكرية ستزداد وضوحا، وقد تناول علماء معاصرون في شتى التخصصات وفلاسفة علم قضايا تعالج أسئلة عميقة مثل علاقة المادة بالعقل، وعلاقة الدين والعلم، والغائية الموجودة في الكون، كما طرحوا أسئلة مستجدة مثل التصميم الذكي في الكون، والنظام الخفي الذي يربط كل مستوياته، الإنسان والذكاء الاصطناعي، علاقة التقنية الحيوية بالحرية الإنسانية، وغيرها من القضايا الكبرى.

قائمة المصادر والمراجع:

باللغة العربية:

1. بوانكاريه، هنري، (2002)، العلم والفرضية، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.
2. بوبر، كارل، (د.ت)، منطق الكشف العلمي، دار النهضة العربية، بيروت.
3. الجابري، محمد عابد، (1998)، مدخل إلى فلسفة العلوم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت.
4. الجرجاني، على بن محمد السيد الشريف. (2004). معجم التعريفات، دار الفضيلة، القاهرة.
5. جينز، جيمس، (د.ت)، الفيزياء والفلسفة، دار المعارف، القاهرة.
6. حسين، علي، (2003)، الأسس الميتافيزيقية للعلم، دار الأنباء للطباعة والنشر، القاهرة.
7. الخولي، يمنى طريف، (2001)، فلسفة العلم من الحتمية إلى الاحتمية، دار قباء للدراسات والنشر، القاهرة.
8. راسل، برتراند، (1965)، ألقاب النسبية، دار الثقافة العربية، مصر.
9. زيدان، محمود فهمي، (1982)، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية، دار النهضة العربية، بيروت.
10. الضوي، محمد توفيق، (1999)، دراسات في الميتافيزيقا، دار الثقافة العلمية، مصر.
11. فرانك، فيليب، (1983)، فلسفة العلم، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت.
12. لالاند، أندري، (1996)، موسوعة لالاند الفلسفية، منشورات عويدات، بيروت.
13. مجمع اللغة العربية، (1983). المعجم الفلسفي، الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، القاهرة.
14. مجموعة مؤلفين، (2018)، طبيعة الميتافيزيقا، عويدات للنشر، بيروت.
15. موريس، ريتشارد، (1994)، حافة العلم، عبور الحد من الفيزياء إلى الميتافيزيقا، منشورات المجمع الثقافي، أبو ظبي.
16. هايزنبرغ، فيرنر، (1994)، الطبيعة في الفيزياء المعاصرة، دار طلاس للنشر، دمشق.
17. هايزنبرغ، فيرنر، (1993)، الفيزياء والفلسفة، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.
18. هورن، جون بولكين، (2000)، ما وراء العلم، المكتبة الأكاديمية، مصر.

باللغة الاجنبية:

1. Audi, Robert .(1999) .The Cambridge Dictionary of philosophy, Cambridge university press, Cambridge.
2. Duhem, Pierre, (1906), la théorie physique, son objet et sa structure, chevalier-Rivière, éditeurs, Paris.
3. Larousse .(1985) .Grande Larousse Encyclopédique, Librairie Larousse, Paris.
4. Schrödinger, Erwin (1992), Physique Quantique et représentation du monde, édition de seuil, Paris.