

طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

The nature of the physical world in the philosophy of contemporary science

ط.د-دوسن سليمة¹، أ.د-بن يوسف عبد العزيز²

¹ جامعة الجزائر 02 أ.بوالقاسم سعد الله (الجزائر)، الإيميل المهني للباحث

الأول: salima.doucene@univ-alger2.dz

² جامعة أدرار أحمد دراية (الجزائر)، الإيميل المهني للباحث

الثاني: abdelaziz.benyoucef@yahoo.fr

¹مخبر الجماليات والفنون والفلسفة المعاصرة.

²مخبر اشكالية البحث العلمي في بناء المجتمع العربي الحديث والمعاصر.

تاريخ الاستلام: 2023/01/12 تاريخ القبول: 2023/02/07 تاريخ النشر: 2023/03/05

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى تحديد طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر، فهو يتطرق للتداعيات الفلسفية والتغيرات العظيمة في الأفكار العلمية التي قادتها النظريات الفيزيائية المعاصرة، تم التطرق في البداية إلى أزمة الفيزياء الكلاسيكية و حدودها في تصورها للواقع الفيزيائي و كنتيجة لهذه الأزمة ولدت نظريات فيزيائية في القرن العشرين أعطت مفاهيم وتصورات جديدة زادت فهمنا لطبيعة العالم الفيزيائي وكان لهذا التصور الاستمولوجي نتائج علمية و فلسفية و ميتافيزيقية هامة مازالت تداعياتها إلي يومنا هذا.

كلمات مفتاحية: العالم الفيزيائي، فلسفة العلم المعاصر.

Abstract:

This paper aims to define the nature of the physical world in the philosophy of contemporary science. It deals with the philosophical repercussions and the great changes in scientific ideas led by contemporary physical theories. The crisis of classical physics and its limits in its perception of physical reality was initially addressed. As a result of this crisis, it was born Physical theories in the twentieth century gave new concepts and perceptions that increased our understanding of the nature of the physical world. This epistemological perception had important scientific, philosophical and metaphysical results whose repercussions are still to this day.

Keywords: the physical world, the philosophy of contemporary science.

سليمة

دوسن

المرسل:

*المؤلف

salimadoucene.philosophie2@gmail.com

1. مقدمة

إن العلم المعاصر يضعنا أمام اعتبارات جديدة علمية و فلسفية وابستمولوجية مخالفة لتلك الاعتبارات والمفاهيم التي يقوم عليها العلم الفيزيائي الكلاسيكي، التي صورت الكون الفيزيائي بأسره نظاما ميكانيكيا مغلقا، وفي القرن العشرين انهار تماما التصور الميكانيكي للكون المغلق، ففي نهاية القرن التاسع عشر شهدت الفيزياء دخول مجالات جديدة استحالت خضوعها لقوانين فيزياء نيوتن ، وقد شكلت هذه المجالات الجديدة أزمة علمية كانت عقبة في استقبال القرن العشرين (الخولي، 2000، صفحة 104، 108، 109)، و يقول في هذا عالم الطبيعة النووية الروسي "فيتالي ردينك " مع نهايات القرن التاسع عشر أضحت ميكانيك نيوتن في موقف متأزم وشيئا فشيئا اتضح أن تلك الأزمة تعني سقوط الحتمية الكونية التي تسمى علميا مبدأ الحتمية الميكانيكية، و لم يعد

عنوان المقال : طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

الكون بسيطاً إلى هذا الحد و لا باقيا على حاله إلى الأبد، فلم تجلب فيزياء الكوانتم معها عرفانا جديداً فحسب بل أعطتنا تفسيراً لظواهر العالم مختلفاً اختلافاً جذرياً و لأول مرة يتعرف العلم اعترافاً كاملاً بالمصادفة... فقد ظنوا أن غياب هذه الحتمية يعني أن الفوضى المطلقة ستحكم الكون و لن تعود الأشياء تطيع القوانين الدقيقة ، و مضى ربح من الزمن قبل أن يجد الفيزيائيون مخرجهم من هذه الأزمة" (الخولي، 2000، صفحة 114) نتيجة هذه المعطيات التي شهدتها الفيزياء الكلاسيكية أدت الى ظهور نظريات فيزيائية جديدة في القرن العشرين أعطت تصوراً جديداً للعالم الفيزيائي يتعارض مع طبيعة تصور الفيزياء الكلاسيكية للواقع الفيزيائي تجعلنا نتساءل علي أي أساس تم تصور الواقع الفيزيائي في الفكر العلمي المعاصر؟ وماهي تداعيات هذا التصور الابدستمولوجي الجديد للعالم الفيزيائي علي الفكر الفلسفي؟

2. التحليل :

تعتبر نظرية الكوانتا و نظرية النسبية اللتان أبدهما القرن العشرون هما المخرج من أزمة الفيزياء الكلاسيكية و قد كلف هذا المخرج انهيار مبدأ الحتمية الميكانيكية، و بالتالي انهيار تصور طبيعة العالم عند نيوتن ، ونتيجة هذا أصبح من الضروري التسليم بنظرية نيوتن و الفيزياء الكلاسيكية كلها لا كتفسير لطبيعة الكون أو العالم الفيزيائي بل كمجرد حالة محدودة في إطار معرفي إبدستمولوجي مختلف، و من هنا كان القرن العشرين يشكل منعطف جديدة لمفهوم العالم الفيزيائي في التفكير العلمي. (الخولي، 2000، صفحة 105)

وضع نيوتن المفاهيم الأساسية لقوانين الميكانيك و اكتشف قانون الجاذبية الأرضية واضعاً بذلك الصورة الطبيعية للكون التي ظلت بدون تغيير إلى بداية القرن العشرين (غنيمة، بدون سنة، صفحة 44، 45)، لقد نجح نيوتن في معالجة " فيزياء الأرض والسماء " تعد أول صورة فيزيائية موحدة للعالم

مفاهيمها الأساسية الزمان والمكان والحركة والقوه والكتلة ، كما تصور نيوتن أن المكان والزمان مفهومين مطلقين أي مستقلين عن المادة وحركتها ولا يتأثران بها وبقي الأمر كذلك حتى ظهور نظرية النسبية (مطلب، 2004، صفحة 9)

إن هذا التصور الميكانيكي للكون في نظرية نيوتن يمثل الانطولوجيا الحتمية والواقع يكشف انه لا حتمية علمية بغير الميكانيك لأن الكون بكل محتوياته وعناصره وظواهره مترتب في صورة آلة ميكانيكية مغلقة على ذاتها من مادة متجانسة تسير تلقائيا بواسطة عللها الداخلية وتبعا لقوانينها الخاصة. (الخولي، 2000، صفحة 103)

لقد كان للثورة العلمية الحديثة صدى عميق على الفلسفة عموما و الفلسفة الكانطية خصوصا ونلاحظ ذلك في كتابه " نقد العقل الخالص " مقدمة الطبعة الثانية عند حديثه عن الفيزياء كعلم حديث يبدي إعجابا " بفرنسيس بيكون " و "غاليليو" فجوهر ما يقوم به العلماء ليس الملاحظة و التجربة فحسب ، بل افتراض مبدأ عقلي يمكننا من اكتشاف قوانين الظواهر الطبيعية، فالعلم لا يعرف من الطبيعة إلا ما يفرضه عليها وليس المقصود بالفرض أو الافتراض هنا التخمين أو التفسير المؤقت بل أيضا إعادة بناء الظاهرة و إضفاء الصورة العقلية عليها. (يفوت، العقلانية المعاصرة بين النقد والحقيقة، 1989، صفحة 22، 21)، وفي هذا الصياغ يقول كارل بوبر " نحن مدينون لكانط بأول محاولة عظيمة للجمع بين التفسير الواقعي للعلم الطبيعي ومنتجات العقل البشري" (POPPER, 1982, p. 3)

إن الكون نظام كبير منسجم أساسه الاتساق الرياضي و مداره قانون الجاذبية العامة الذي لا يتعلق بصفة سحرية باطنية في الأشياء، بل بأكثر الأمور بداهة و إدراكا ، وقد لقي هذا التصور الآلي المتكامل للكون صدى عند فلاسفة أوروبا و نلتمس هذا التأثير عند " فولتير **Voltaire** " (1694-1778) دليل ذلك

عنوان المقال : طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

الرسائل الفلسفية عام 1733 ولم يقف إعجاب" فولتير" عند حد تخصيص بعض الرسائل للتحدث عن علاقة نيوتن بديكارت أو عن نظامه الجاذبي أو موقفه من مسألة اللاهائي ضمن الرسائل الفلسفية بل تعدى ذلك إلى تأليف كتاب في " مبادئ فلسفة نيوتن **principles of newton's philosophy** "، وهنا يظهر لنا الدور الذي لعبه فلاسفة الأنوار في نشر الأفكار الآلية عند نيوتن بل توظيفهم لها توظيفا ينسجم ومقاصدهم الفلسفية (سالم، 2008، صفحة 126، 128) لقد طور بيار سيمون دو لابلاس **pierre Simon de Laplace** (1749-1827) ميكانيك نيوتن من الناحية الرياضية وكان من أشد مدافعي فكرة الحتمية المطلقة وقد صرح لابلاس في هذا ما يلي " تستطيع اعتبار الحالة الراهنة للكون كنتيجة حتمية ماضية، وهي ستكون بدورها سببا لمستقبله ، فلو كان هناك عقل استطاع في لحظة ما معرفة كل القوى التي تحرك الأجسام و كذا موقعها وكان في وسعه أيضا معالجة كل هذه المعطيات ثم جمعها في صيغة واحدة نصف كل أجسام الكون من الأجرام الضخمة إلى أصغرها ، لما إرتاب هذا العقل في أي شيء و رأي المستقبل و الماضي حاضرين أمام عينيه" (ميموني، 2002، صفحة 138)

و يعتبر هذا التصريح بمثابة تصور بأن العالم خاضع لحتمية فيزيائية مطلقة و يعود جهله للمستقبل إلى عجزه عن التعرف على كل القوى الفاعلة في هذا الكون لكن هذه الحتمية المطلقة غير صحيحة رياضيا و فيزيائيا إذ تواجه اعتراضات جوهرية و أول ضربة للحتمية الميكانيكية جاءت على يد الرياضي الفرنسي هنري بوانكاريه **Henri Poincaré** (1854-1912) و هو أعظم رياضي نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين وضع حدا للتصور السائد بقدرة التحليل الرياضي على إعطاء حلول بدقة اختبارية فقد برهن بالفعل أن نظام الظواهر الطبيعية ليس لها حل رياضي دقيق ، فمن غير المجدي مناقشة ثبات

نظام ميكانيكي كالنظام الشمسي على المدى البعيد ومعني هذا لا يمكن التنبؤ بالمستقبل ولا معرفة الماضي. (ميموني، 2002، صفحة 139)

شكلت هذه المسائل التي سبق ذكرها جزءا مهما من أزمة الفيزياء النظرية في نهايات القرن التاسع عشر ، وقد عمل الكثير من الفيزيائيين في سبيل إيجاد الحلول النظرية ضمن إطار نظريات الفيزياء الكلاسيكية لكن أيا من تلك الحلول المقترحة لم تكن تجدي نفعا ولم تكن قادرة على تقديم التصور الكامل للواقع الفيزيائي . (باسل، 2011، صفحة 50)

لقد سجل عام 1900 بداية ثورة جديدة في مجال الفيزياء ثورة هزت الأسس و المفاهيم والتصورات التي بني عليها الفيزيائيون علمهم الكلاسيكي ، و ستكون مسألة " الأثير " منطلقا لنظرية النسبية التي كسرت المرجعية الأساسية لفيزياء نيوتن مرجعية" الزمان المطلق" و" المكان المطلق" (الجابري، 2002، صفحة 335)

حيث بدأ أينشتاين من مشكلة حلت بالفيزياء الكلاسيكية و هي مشكلة الأثير أي سقوط فرض الأثير الذي اعتمدت عليه الفيزياء الكلاسيكية ، خصوصا في تفسيرها لظاهرة الضوء علي أنه موجات، وفي النهاية نجحت النظرية النسبية في معالجة انتقال الضوء و حركته مثلما نجحت نظرية الكم في تفسيرها للانبعاث الضوئي و امتصاصه ، بحيث تشكلت هاتان النظريتان حول ظاهرة فيزيائية واحدة هي الأمواج الضوئية ، فإذا كان الضوء موجات تنتشر في الفضاء ، فلا بد من وسط يهتز أو يتموج فيه و افترض العلماء الأثير **Ether** بوصفه هذا الوسط فالأثير فكرة يونانية قديمة عادت إلى الظهور في العلم الحديث من جديد وكان لها دوراً جوهريا في الفيزياء الكلاسيكية ولكي يكتمل التفسير الموجي للضوء و الإشعاع و يكتمل التفسير الميكانيكي للكون بأسره فافترضوا أن الأثير يملأ

الفضاء ، و أن كثافته أقل من الهواء و أنه لا نهائي في المرونة. (الخولي، 2000،
صفحة 191،190)

و لقد اعتبر الفيزيائيون الأثير ضروريا للانتشار الأمواج الكهرومغناطيسية
بما فيها الضوء المرئي لكن لم يستطيع أي فيزيائي إثبات وجود الأثير علميا فهو
مجرد افتراض فقط، و في عام 1882 كانت أول تجربة عملية الغرض منها
قياس سرعة حركة الأرض بالنسبة للأثير استخدم فيها تقنية التداخل الضوئي من
أجل قياس حركة الأرض في الأثير (الطائي، الكون والعدم، صفحة 16،17)

لكن التجارب أظهرت أن السرعة النسبية بين الأرض و الأثير هي صفر، و
معنى هذا أنه لم يتم الاستدلال علي فرض وجود الأثير و قد تم تكرار التجربة في
أوقات مختلفة و لكن ظلت النتائج علي حالها و بذلك بقيت مشكلة الأثير قائمة
فالهدف من التجربة هو إثبات وجود الأثير علميا ، إلا أن تجارب فشلت وكان
هذا الاختبار في الواقع صدمة شديدة للفيزياء الكلاسيكية هزت كيائها ، و قد
حاول أينشتاين أن يأتي بتفسير لفشل هذا الاختبار و لكنه بتفسيره هذا جاء
بمفاهيم جديدة بالنسبة للفيزياء الكلاسيكية مفاهيم تنسف فيزياء نيوتن من
أساسها، كما تفسر ظواهر أخرى عديدة من الكون بحيث تشكل نظرية صلبة
متماسكة الجوانب (بدر، 1980 أبريل، صفحة 69)

وجد أينشتاين نفسه مضطرا إلى العودة لمناقشة التصورات العلمية و
الفلسفية القديمة تلك المعتقدات التي بني عليها العلم الكلاسيكي تصوره للواقع
الفيزيائي، و وضع تعديلات جذرية عليها و اقترح فرضيات جديدة أخذها من
التجارب الطبيعة . (داغر، 1964، صفحة 158،157)

لقد عاد أينشتاين إلى ما قبل ظهور نظرية الأثير ، عندما كان العلماء
الفيزيائيون يعتقدون بالفضاء الفارغ و استبعد الأثير من حساباته كليا، و مع أن
وجود الأثير كان يحل مشاكل فيزيائية عديدة للعلم إلا أن أينشتاين قدم نظرية

تحل كل هذه المشاكل دون إدخال فكرة الأثير في حساباته (بدر، 1980 أبريل،
صفحة 70)

وقدم أينشتاين نظرية النسبية التي تنقسم إلى النسبية الخاصة التي أعلنها
، 1905 و نظرية النسبية العامة 1916 فالنظرية النسبية الخاصة تتناول
الأجسام أو المجموعات التي تتحرك بالنسبة لبعضها بسرعة ثابتة أي حركة
منتظمة دون عجلة أم النظرية النسبية العامة تعالج الأجسام و المجموعات التي
تتحرك بالنسبة لبعضها بسرعة متزايدة أو متناقصة أي تتحرك بعجلة (الخولي،
2000، صفحة 193)، ومعنى النسبية في الفيزياء هو رفض فكرة الفضاء المطلق
عند نيوتن (عبد، 2010، صفحة 11) يقول أينشتاين " إن الميكانيك
الكلاسيكية لم تعد قادرة علي تقديم الأساس الكافي لوصف جميع الظواهر
الطبيعية وفي هذا المنعطف أصبحت النسبية ناضجة للمناقشة" (Albert,
1920, p. 16)

إن قوانين النظرية النسبية و مفاهيمها كلها قائمة على تجاهل وجود الأثير
تجاهلا كلياً فأثره في الفيزياء الكونية يساوي صفراً فإذا نفياً وجود الأثير أي نفياً
وجود المكان المطلق فلن يبقى لنا إلا المكان النسبي و الحركة النسبية (بدر،
1980 أبريل، صفحة 72)، وجد أينشتاين أن معضلة الفيزياء الكلاسيكية تكمن
في فهم حركة الأجسام و حل مشكلة الأثير يقتضي القول بتداخل الزمان و المكان
معاً في كينونة واحدة هي ما سماه " بالمتصل الزمكاني" فحقيقة الزمان و المكان ،
معاً هما متغيران نسبيان يعتمدان على الحالة الحركية للمشاهد (باسل، 2011،
صفحة 53)

و نظرية النسبية تطلب منا التسليم بالفرض التالي و هو أن سرعة الضوء
دائماً ثابتة بالنسبة للمشاهد لن تتغير بحال من الأحوال و لا يمكن أن يكون
للضوء سرعات مختلفة مهما اختلفت النسبة بين سرعة المشاهد و سرعة مصدر

عنوان المقال : طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

الضوء، و أينشتاين لا يعتبر هذه السرعة هي سرعة الضوء و حسب و إنما يعتبرها السرعة الكونية لجمع الظواهر الكهربائية المغناطيسية و الضوء هو أحد هذه الظواهر " أم الظواهر الأخرى تتمثل في الموجات الكهربائية و التأثير المغناطيسي " ، كلها تنتقل بالسرعة نفسها (بدر، 1980 أبريل، صفحة 71،72)

إن نظرية النسبية الخاصة قدمت تصورا جديدا لمفهوم الزمان و المكان و الكتلة و الطاقة ، و أثبت أينشتاين أن موجات الضوء تستطيع أن تنتشر في الخلاء دون الحاجة لوجود وسط أو مجال على خلاف الموجات الأخرى المعروفة التي تحتاج إلى وسط تنتشر فيه كالهواء أو الماء و أن سرعة الضوء هي سرعة ثابتة و ليست نسبية مع حركة المراقب أي الملاحظ (باسل، 2011، صفحة 56)، وكان من الضروري تعميم نظرية النسبية الخاصة في إطار أعم لتشمل الحركة في المجال الجاذبي أيضا، وقد اهتدى أينشتاين إلى أن الهندسة اللاقليدية و نقصد بها الانظمة الهندسية التي تختلف عن نظام هندسة إقليدس حيث توفر إمكانية مناسبة لمعالجة التغيرات اللاخطية المماثلة لتغيرات الجاذبية ، وقد اعتمد أينشتاين على هندسة عالم الرياضيات الألماني "جورج فريدريش ريمان **Georg Friedrich Riemann**" (1866-1826) (باسل، 2011، صفحة 59)، التي تفرض أن السطح محدب في مقابل هندسة إقليدس التي تأخذ بها الفيزياء الكلاسيكية و التي تفترض أنه مستوى و بهذا تم اثبات أن هندسة إقليدس بسطحها المستوي لا تصلح لتفسير ظواهر الكون جميعا و تأتي جاذبية أينشتاين الكونية ، و هي نتيجة لتحذب الكون الذي يؤدي إلى انحراف الضوء و انحراف الأجسام أيضا، و هذا التصور للجاذبية و بالقوانين التي وضعها أينشتاين قد حل المشكلة عند تطبيقها على دوران كوكب عطارد ، و كان هذا الشاهد على صحة الفرض الأساسي للنسبية العامة (الخولي، 2000، صفحة 199،200)

لقد توصل أينشتاين إلى نتائج علمية و فلسفية في النظرية العامة للنسبية و هي أن الكون بدء زمنيا و أنه نشأ من مادة أولى تطور عنها كل ما بالكون من كائنات و أن للكون نهاية زمنية يفنى عندها كل شيء فيه و هذه النتيجة مثيرة للفلاسفة خاصة وان موضوع نشأة الكون كان من اهتمام الفلاسفة منذ القديم (زيدان، 1982، صفحة 117) و كان من أولى العوامل التي حددت مساهمة أينشتاين في تطور الفكر الفلسفي هو الدور الذي لعبته نظريته النسبيتان الخاصة و العامة في تغيير الصورة العلمية للعالم ، فهذه الصورة قد أصبحت مختلفة تماما عن الصورة التي رسمتها الفيزياء الكلاسيكية إذ تم فيها تفسير بنية الزمان و المكان للكون بطريقة جديدة (الباحثين، 1990، صفحة 5)، لقد احتلت النظرية النسبية موقفا بارزا بين الانجازات العلمية المعاصرة إذ مكنت العلماء من تنقيح وجهات النظر التقليدية حول بنية العالم المادي مبرزة الروابط العميقة بين الفلسفة والفيزياء ولهذا السبب لا يختلف الفيزيائيون والفلاسفة حول أعمال أينشتاين فقد انجذب كلا الطرفين إلى حداثتها المتميزة لقد رأى علماء الفيزياء في نظرية النسبية الحل للتناقضات الداخلية في الفيزياء الكلاسيكية ولقد شدد أينشتاين في العديد من المناسبات علي أن الفيزياء المعاصرة لا يمكنها السيطرة علي مسائلها الراهنة بدون المعرفة الفلسفية (الباحثين، 1990، صفحة 7)، ويقول في هذا أينشتاين " إن الصعوبات الحالية للعلم تجبر الفيزيائي علي الالتصاق بالفلسفة بدرجة اكبر من الجيل السابق ". (الباحثين، 1990، صفحة 8)، و قد شهدت الفيزياء المعاصرة كذلك نظرية فيزيائية لا تقل عن نظرية النسبية في ثويرها للمفاهيم العلمية الكلاسيكية و أعطت هي الأخرى تصورا جديدا للواقع الفيزيائي و هي نظرية الكوانتم ، كانت نقطة الانطلاق هذه النظرية مع العالم الفيزيائي الألماني ماكس بلانك **Max Planck** (1858-1947) حيث اقترح في عام 1900 علاقة جديدة تقوم على

عنوان المقال : طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

تصور يخالف نظرية ماكسويل الكهرومغناطيسية ، هذا التصور يرى أن انبعاث الطاقة و امتصاصها يتم على شكل رزم محددة ، تسمى علميا الكوانتم "quantim" ، بذلك تم حل معضلة ، امتصاص الطاقة و انبعاثها ، و كان عمل بلاك هذا إيذانا بفتح جديد في الفيزياء وهذا ما أطلق عليه فيما بعد نظرية الكم Quantum theory وقد حصل بلانك على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1918 على عمله هذا. (باسل، 2011، صفحة 70)

و كان ما تقدم به بلانك يشير في الوقت نفسه إلى نهاية عصر يدعي الآن عصر الفيزياء الكلاسيكية و إلى بداية عصر جديد في تفكير الإنسان و نظريته إلى قوانين الطبيعة و أنهت بذلك العصر الذي سماه عالم الفلك جيمس جينز James jeans (1877-1946) "العصر الميكانيكي" وحسب رأي الفيزيائي نيلزبور Niels Bohr (1885-1962) "أحدثت نظرية الكم انقلابا جذريا في تفسير العلم للظواهر الطبيعية ، لأن صورة العالم التي تكونت في ضوء الفيزياء الكوانتم يجب أن ينظر إليها على أنها تعميم مستقل عن الفيزياء التقليدية التي تضاه نظرية الكم بجمال تصورها و انسجام منطقها الداخلي" (ويقر، 1999، صفحة 197)

وقد أثنى العالم فيرنر هايزنبرغ Werner Heisenberg (1905-1976) أيضا على عمل ماكس بلانك فقد قال " كان من الصعب على بلانك في ذلك الوقت أن يتنبأ بنظرية ناقضت صراحة مبادئ الفيزياء المعروفة حيث صورت في أقل من ثلاثين عاما نظرية في بنية الذرة لا تقل شأنًا في سعة شمولها العلمي و بساطتها الرياضية عن المخطط التقليدي العام للفيزياء النظرية" (ويقر، 1999، صفحة 197)

وقد طبق ألبرت أينشتاين فكرة ماكس بلانك الكمومية للطاقة في تفسير ظاهرة التأثير الكهروضوئي إن فكرة ماكس بلانك الجديدة سمحت لي أينشتاين

لتفسير الظاهرة باعتبار الضوء مؤلف من " كمات " منفصلة لكل منها طاقة تعتمد على تردده سميت الفوتونات " **photons** " (باسل، 2011، صفحة 71)

و كلمة " فوتونات " أصلها يونانية وتعني حبيبات الضوء ، فهي " كمات " الضوء و قد كتب أينشتاين في مقال له يقول "... إذا افترضنا أن طاقة الضوء موزعة في الفضاء على نحو متقطع و وفقا للافتراض الذي نتناوله ، هنا فإن طاقة الشعاع الضوء المنبعث من مصدر متجدد محدد من " كمات الطاقة " الموجودة في نقاط الفضاء و تتحرك دون انقسام، و لا يمكن إنتاجها و امتصاصها إلا في صورة وحدات كاملة " (روفيلي، 2020، صفحة 110)، و بهذا حصل ألبرت أينشتاين على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1921 لجهوده في الفيزياء النظرية خصوصا اكتشافه قانون التأثير الكهروضوئي (باسل، 2011، صفحة 71)

و يعد العالم الفيزيائي " نيلزبور **Niels Bohr** " من أبرز العلماء الذين ساهموا في نظرية الكوانتم لقد أسس هذا العالم مدرسة ابستيمولوجية تعرف بمدرسة كوبنهاغن و هي ذات اتجاه وضعي ، يرى " بور " أن الدرس الأساسي الذي يجب استخلاصه من الفيزياء الذرية هو أن المفاهيم الفيزياء الكلاسيكية مفاهيم محددة بحدود ظواهر العالم المايكروسكوبي و بالتالي لا تنطبق على الميدان الذري (الجابري، 2002، صفحة 383)، و يقول بور " إن فشل نظريات الفيزياء الكلاسيكية في تفسير الظواهر الذرية قد زاد من حدة التقدم الذي أحرزته معرفتنا ببنية الذرات " (**Bohr, 1949, p. 4**) لقد كان شعور بور ذلك الوقت أكثر من أي فيزيائي آخر بالتناقض بين الإطار المفاهيمي للفيزياء الكلاسيكية ومتطلبات بعض الأطر المفاهيمية الجديدة التي يجب أن تحل محلها (**McEvoy, 2001, p. 8**) ، كذلك نهج بور ينطوي على التخلي عن مبدأ الحتمية علي نقيض مبادئ فيزياء نيوتن، فإن المعرفة الكاملة للحاضر قد توفر فقط معلومات إحصائية عن المستقبل (**WHITAKER, 1996, p. 13**) و مع فيرنر

هايزنبرغ **Werner Heisenberg** حدث التطور الأعظم أو الميلاد الثاني للكونانتم حين وضع مبدأه الشهير المعروف باسم مبدأ اللاتعيين **Indetetrminacy principle** وهناك من اقترح أن نطلق على مبدأ هايزنبرغ اسم " مبدأ اللاتعيين **idetetrminacy**" بدلا من مبدأ اللايقين لأن اللاتعيين أكثر موضوعية وأكثر انطباقا على موضوع البحث وليس على الذات العارفة و يقينها أو تشككها وينص هذا المبدأ على استحالة التعيين الدقيق لموضوع الإلكترون و سرعته في آن واحد (الخولي، 2000، صفحة 202، 186)، فمى يمكن التنبؤ بالسرعة لا يمكن تحديد الموقع والعكس (وقيدي، 1984، صفحة 26)

إن مبدأ الارتياح أو عدم التحديد يطرح مشكلة الحتمية في العلم ، فالحتمية العلمية تقوم كلها على الاعتماد في إمكانية توقع موقع الجسم إذ عرفت سرعته و بما أن هذا التوقع أصبح مستحيلا في الفيزياء الذرية فالتصور الكلاسيكي للحتمية ينهار تماما ليحل محله الاحتمال (الجابري، 2002، صفحة 381)، و يتضح لأن مدى التأثير الفلسفي لهذه التطورات العلمية حيث اعتقد العلماء أن كل شيء في الكون محكوم بقوانين صارمة و من الممكن التنبؤ بمستقبل أي نظام فيزيائي حتى الكون كله باستخدام تلك القوانين، إن " مبدأ الحتمية" الذي ينص على أن مستقبل الكون محكوم بصرامة القوانين الفيزيائية كانت نتيجة مباشرة لطريقة تفكير " نيوتن" و " لابلاس" ، إلا أن نظرية الكوانتم أدت إلى رفض الحتمية أو على الأقل إلى رفض صورتها السطحية التي قال بها " لابلاس" فلم تعد حاله الكون الآن نتيجة مباشرة لماضيه ولا سببا حتميا لمستقبله (راي، يناير 2016، صفحة 26)، أما نظرية النسبية فإنها لا تنفي الحتمية ولا تؤكد لها لكنها تكفلت بتقويض الإطار الانطولوجي للحتمية أي التصور الميكانيكي للكون ، و في ذلك الوقت قبول انهيار مبدأ الحتمية بالارتياح حيث تصور البعض أن هذا يجعل الفوضى تعم عالم العلم (الخولي، 2000، صفحة 219)، و في

عام 1953 قد بلغ الجدل ذروته بعد تطور نظرية الكوانتم بين " نيلزيوز مؤسس مدرسة كوبنهاغن و بين أينشتاين في العديد من المشكلات الرئيسية في الفيزياء الكوانتم خاصة و أن أينشتاين من غير المحبذين للاحتمية و عبر عن ذلك بتعبير الشهير " الله لا يلعب النرد في الكون" و قد رد نيلزيوز " لا تخبر الله بما يجب أن يفعل"، فبينما تعامل أينشتاين مع فيزياء الكوانتم بحذر و سعى في الكشف عن عدم اكتمالها ، بتوضيح افتقارها للاتساق مع تفكيرنا العادي اليومي حول الكون ، فقد كانت مقاربة " بور" هي القبول بأفكار الكوانتم و محاولة الكشف عن تبعاتها على تلك الطريقة العادية في التفكير (راي، يناير 2016، صفحة 107،196)

إن التصور السائد بأن العلم يساهم في بناء نظرة موضوعية للعالم الفيزيائي مع نظرية الكوانتم أصبح مفهوم الحقيقة ذاته يهتز لينهار و يحل محله شيء ثوري ، فالحقيقة ليست خاصية من خصائص العالم الفيزيائي وإنما ترتبط بإدراكنا لهذا العالم أي بوجودنا فيه كمراقبين واعين" و قد ينطوي هذا على الأهمية العظمى لثورة الكم، فخلافا للثورات العلمية الأخرى التي عزلت الإنسان عن مركز الكون و جعلت منه مجرد شاهد و متفرج على المسرحية الكونية أعادته نظرية الكم إلى موقع المراقب الفعال على مسرح الأحداث و ذهب بعض العلماء بالادعاء بأن نظرية الكم قد حلت مشكلة العقل و علاقته بالعالم الفيزيائي زاعمين أن دخول المعلومات إلى حيز الإدراك لدي المراقب يمثل الخطوة الأساسية في بناء الحقيقة ومع هذه الفكرة نجد أنها تتضمن أن الكون لا يصل إلى الوجود الفعلي إلا من خلال إدراكنا له ، إنه يخلق من قبل ساكنيه (بول، 1994، صفحة 19)

وفي نهايات القرن العشرين ظهرت نظرية جديدة، و عرفت باسم نظرية الأوتار، ثم تطورت وأصبح اسمها نظرية الأوتار الفائقة **superstring theory** ،

عنوان المقال : طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

هدفها توحيد قوى الطبيعة وجسيمات المادة الأساسية و المكان و الزمان ويمكن القول نظرية واحدة لكل الأشياء وكان من بين طموحات نظرية الاوتار توحيد نظرية الكم مع نظرية النسبية العامة ونتيجة ذلك ظهر ما يسمى "الجاذبية الكمية" ، و كان مضمون هذه النظرية الذي يوحي بأن كل شيء في الوجود مصنوع من أوتار صغيرة و هذه النظرية مبنية على أفكار رياضية أنيقة ذات نتائج أثبت جدارة مشجعة باتفاقها مع عالم الواقع (براون، 1997، صفحة 7)، إن نظرية الأوتار قامت على التعامل مع العالم بصفة ذرية و مبدأ اللأحتمية صفة جوهرية في نظرية الأوتار و هذا أمر ضروري طالما كان الوتر يمثل اهتزازا (الطائي، الكون والعدم، صفحة 246)

لأول مرة في تاريخ الفيزياء أصبحنا نمتلك إطارا له المقدرة على تفسير كل السمات الأساسية التي يقوم عليها بناء العالم و لهذا السبب توصف نظرية الأوتار بأنها " نظرية كل شيء" (T.O.E. Theory of everything) ، و قبلها قد ظل أينشتاين يبحث عن نظرية المجال الموحد نظرية توحد قوى الطبيعة في إطار شامل لكنه لم يتوصل الي تحقيق ذلك الحلم لأن الكثير من الخصائص الأساسية للمادة إما غير معروفة أو مفهومة بقدر ضئيل (غرين، أيار (مايو) 2005، صفحة 11،31)

إن أهم ما يحير فيزيائي هذا القرن هو أن هاتين النظريتين العظمتين نظرية الكم و النسبية العامة المسؤوليتين عن اشتقاق كل المعارف الإنسانية الخاصة بالعالم الفيزيائي تبدوان غير متسقيتين معا و واقع الأمر أن محاولة دمج ميكانيك الكم بالنسبية العامة قد شكلت تحديا لأعظم العقول في هذا القرن (ترينر، 1991، صفحة 23)، إن نظرية الأوتار تزيل التناقض بين النسبية العامة و ميكانيك الكم و تقدم نظرية الأوتار بالفعل نظرية موحدة تقترح أن كل المادة وكل

القوى تنشأ من مكون أساسي واحد وهو الأوتار المتذبذبة (غرين، أيار (مايو) 2005، صفحة 158)

إن نتائج العلم تبين ضرورة التحليل الفلسفي لأجل قبول مفاهيم الفيزياء ، وأن مهمة فيلسوف العلم حاليا هي أن يبرز القيم الاستيمولوجية ولكنه لن يكون قادراً على فعل هذه المهمة إلا إذا كان قادراً على إدراك مظاهر الجودة في النظريات العلمية ، وأن يدرك أيضا ما لذي يعطي السيادة لنظرية علمية على نظريات أخرى ومعنى هذا أن مهمة فيلسوف العلم أن يظهر لنا في كل مرحلة من تطور الفكر العلمي حالة المعارف العلمية مبرزا القيم والمفاهيم المعرفية الجديدة التي تظهر مع هذه المرحلة و أن عليه كذلك أن يظهر الأثر الذي تحدثه هذه المعارف العلمية على بنيتنا العارفة ، ذلك لأن القيم الجديدة للعلم لا تؤثر في تطور المعرفة العلمية فحسب بل تؤثر أيضا على بنية الفكر الذي ينتج هذه المعرفة (وقيدي، 1984، صفحة 68)، يقول في هذا بإشلال " كيف لا نرى أنه ينبغي على الفلسفة التي تريد أن تكون حقا مطابقة للفكر العلمي ، وهو في تطور دائم ، أن تنظر في أثر المعارف العلمية على البنية العقلية" (وقيدي، 1984، صفحة 73)، . إن الفكر لا يتطور مع كل اكتشاف علمي جديد ولكنه يتطور بفعل النظريات التي تحدث ثورة علمية و التي تفرض قيما استيمولوجية جديدة. (وقيدي، 1984، صفحة 148)

ان النتائج الفلسفية للنظريات العلمية المعاصرة هو أن التصور الميتافيزيقي للعلم يظهر بوضوح في المفاهيم و التصورات و الافتراضات التي تدخل في تفسير الكون، فقد وجد العلماء أنفسهم في مواقف تنطوي على مفارقات لقد بدأت بحوثهم بالتجربة لكنهم انتهوا إلى مواقف فلسفية و الواقع أننا في جوانب كثيرة من المعرفة العلمية المعاصرة ، نجد أنفسنا من جديد في قلب الميتافيزيقيا إذا كثيرا ما ينتهي العلماء المعاصرون إلى مواقف ميتافيزيقية خالصة تقترب من

عنوان المقال : طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

المذاهب المثالية فما يعرفونه عن العالم و من المبادئ التي تقوم عليها مثالية أغلب العلماء المعاصرين ما يلي:

-تعذر الوصول إلى معرفة موضوعية عن العالم الفيزيائي، و إنما تقوم معرفتنا لهذا العالم نتيجة تدخل ادراكنا العقلي بالإضافة الي ما تحمله لنا الاجهزة من معطيات.

-يمثل العقل عنصر رئيسي في معرفتنا لهذا العالم و بهذا ادركنا له لا يقوم مطابقة العالم للواقع الخارجي .

- الواقع الفيزيائي نسيج رياضي محكم وبالتالي هذا يبعدنا عن التصور المادي ويقربنا من الوجود العقلي. (امام، 2005، صفحة 82)

3. خاتمة :

و يمكننا ان نستنتج من خلال هذا الطرح ان العالم الذي نعيش فيه عالم حقيقي له ثلاثة وجوه على الأقل وجه يراه الرجل العادي و وجه يراه العلماء و وجوه أخرى تحت منظار الفلاسفة و على أي حال فإن المواقف الفلسفية للعلماء تبين لنا أن العلماء متأثرين بتصورات الفلاسفة و كذلك تطلعننا أيضا على أن العالم الفيزيائي يدعو إلى الدهشة و الحيرة و ليس كتابا مفتوحا يعرف أعماقه كل إنسان. (زيدان، 1982، صفحة 100)

إن طبيعة العالم المادي امر شغل الفلاسفة منذ أقدم العصور و محاولة فهمه و تفسيره على قدر ما أوتوا من معطيات و أدوات بينما الفلاسفة حديثا يعتمدون على نتائج العلم في بناء نسقهم الفلسفي و في المقابل نجد الكثير من العلماء من يخرج من ميدان بحثهم العلمي و تنشدهم مشكلات فلسفية و يحاولون تكوين مواقف فلسفية تتسق و نتائج بحثهم ،هذا بالإضافة الي ان النظريات العلمية خرجت بنتائج ميتافيزيقية فلسفية، و بذلك يهتم الفلاسفة بأبحاث العلماء كما يهتم العلماء بمواقف الفلاسفة بحيث نصل في الأخير إلى

إدراك أن الهدف لكلا الطرفين هو تكوين تصور للعالم الفيزيائي (زيدان، من نظريات العلم الى المواقف الفلسفية، 1982، صفحة 144).

المراجع

1. Albert, E. (1920). *Relativity: The Special and General Theory* (Vol. 1920). Methuen & Co Ltd.
2. Bohr, N. (1949). Dans N. Bohr, *Discussions with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics By Niels Bohr* (p. 4). Cambridge: Cambridge University Press.
3. McEvoy, P. (2001). *NIELS BOHR: REFLECTIONS ON SUBJECT AND OBJECT the theory of interacting systems / Volume1* (Vol. 1). San francisco: This book was typeset with AMS -TEX, the TEX macro system of the American Mathematical Society.
4. POPPER, K. (1982). *QUANTUM THEORY AND THE SCHISM IN PHYSICS from the postscript to logic scientific discovery*. New York: Routledge 2 Park squart, Miton Park, Abingdon, oxon, ox14 4RN.
5. WHITAKER, A. (1996). *Einstein, bohr and the quantum Dilemma* (Vol. 1996). Cambridge: University Cambridge.

المراجع

1. الطائي. (بلا تاريخ). الكون والعدم. موقع الكتروني: الموقع الالكتروني WWW.noor-book.com.
2. اليستر راي. (يناير 2016). *فيزياء الكوانتم حقيقة أم خيال*. (أسامة عباس، المترجمون) مصر: دار الكتاب للنشر والتوزيع .
3. امام عبد الفتاح امام. (2005). *مدخل إلى الميتافيزيقا، مع ترجمة للكتب الخمسة الأولى من ميتافيزيقا ارسطو*. مصر: نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع.
4. برايان غرين. (أيار (مايو) 2005). *الكون الأنيق الأوتار الفائقة، والأبعاد الدفينة، والبحث عن النظرية النهائية*. (فتح الله شيخ، المترجمون) بيروت: المنظمة العربية للترجمة.
5. بول ديفيس و جوليان براون. (1997). *الاورتار الفائقة نظرية كل شيء؟ (المجلد الثانية)*. (ادهم السمان، المترجمون) دمشق، دمشق: دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر.
6. جلال الحاج عبد. (2010). *نظرية النسبية العامة لأنشتاين*. بدون بلد: موقع جلال الحاج: WWW.JALALALHAJABED.COM.
7. ديفيس بول. (1994). *العوالم الأخرى، صورة الكون والوجود والعقل والمادة والزمن في الفيزياء الحديثة سلسلة الثقافية المتميزة 1*. (حاتم النجدي، المترجمون) دمشق: دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر.
8. عبد الرحيم بدر. (1980 أبريل). *الكون الأحذب قصة نظرية النسبية*. بيروت: مؤسسة مصري للتوزيع، السلسلة: علم الفلك.
9. عبد الفتاح مصطفى غنيم. (بدون سنة). *نحو فلسفة العلوم الطبيعية النظريات الذرسة والكوانتم والنسبية، سلسلة تبسيط العلوم*. بدون بلد: بدون دار نشر.
10. فهمي جدعان، الطائي محمد باسل. (2011). *حصاد القرن المنجزات العلمية والانسانية في القرن العشرين المجلد الثالث، الفصل الثاني العلوم الفيزيائية (المجلد الأولي)*. (همام غصيب، المحرر) عمان/ بيروت: مؤسسة عبد الحميد شومان / المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

11. قسوم نضال وجمال ميموني. (2002). قصة الكون من التصورات البدائية إلى الانفجار العظيم. الجزائر: دار المعرفة (الجزائر).
12. كارلو روفيلي. (2020). الواقع ليس كما يبدو (رحلة إلى الجاذبية الكمية). (صفية مختار، المترجمون) جمهورية مصر العربية: بوك مانيا.
13. لويدمتزو جيفرسون هيني ويقر. (1999). قصة الفيزياء، سلسلة الثقافة المميزة 6. (كاثر تربدار و وائل الأتاسي، المترجمون) دمشق: دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر.
14. مبيشو كاكو جنيفر ترينر. (1991). ما بعد اينشتاين البحث العلمي عن نظرية للكون. (فايز فقق العادة، المترجمون) بدون بلد: أكاديميا انترناشيونال .
15. مجموعة من الباحثين. (1990). اينشتاين والقضايا الفلسفية لفيزياء القرن العشرين. (ثامر الصفار، المترجمون) دمشق: الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع.
16. سالم يفوت. (2008). ابستمولوجيا العلم الحديث (الطبعة الثانية). الدار البيضاء: دار توبقال للنشر
17. محمد عابد الجابري. (2002). مدخل إلى فلسفة العلوم العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية.
18. محمد عبد اللطيف مطلب. (2004). الفلسفة والفيزياء، الجزء الثاني، الموسوعة الصغيرة 163. بغداد، الجمهورية العراقية: تصدرها دائرة الشؤون الثقافية والنشر.
19. محمد وقيدي. (1984). نظرية المعرفة عند غاستون باشلار. الرباط: مطبعة المعارف الجديدة.
20. سالم يفوت. (1989). العقلانية المعاصرة بين النقد والحقيقة (الطبعة الثانية). بيروت: دار الطليعة للطباعة والنشر
21. محمود فهمي زيدان. (1982). من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية. بيروت: دار النهضة العربية.

عنوان المقال : طبيعة العالم الفيزيائي في فلسفة العلم المعاصر

22. مرسيل داغر. (1964). النسبية من نيوتن إلى أينشتاين، سلسلة تبسيط العلوم 3. دمشق: دار اليقظة العربية للتأليف والترجمة والنشر.
23. يمنى طريف الخولي. (2000). فلسفة العلم في القرن العشرين (الأصول والحصاد - الآفاق المستقبلية)، (عالم المعرفة 264). الكويت: عالم المعرفة.