

المفاهيم الفيزيائية المعاصرة من منظور غاستون باشلار

Contemporary physical concepts from the perspective of Gaston Bachelard

نفاي وردية

نصيرة جعيداني

المؤسسة: جامعة الجزائر 2

المخبر: مشكلات الحضارة والتاريخ

www.neffai.wardia.2020@gmail.com

تاريخ القبول: 2023/10/18

تاريخ الارسال: 2020/06/22

الملخص:

الهدف من هذا البحث هو إظهار مكانة المفاهيم الفيزيائية المعاصرة في ابستمولوجيا باشلار لأنه يعتبر الفيزياء المعاصرة ما هي إله ثورة في المفاهيم، ومن أبرزها مفهوم الجسم والسببية والحقيقة، فكلها مفاهيم أصبح لها مفهوم رياضي وهذا نتيجة تغير موضوع الفيزياء من دراسة الظواهر الطبيعية إلى مجالين الظواهر الخاصة بالكواكب والأجرام السماوية والظواهر الميكروسكوبية، ليتبعه تغير في المنهج فالمنهج التجريبي عجز عن دراسة هذه الظواهر الجديدة، وهذا ما أدى إلى الاستعانة بالمنهج الفرضي الاستنباطي

لدراسة هذه الظواهر الجديدة و هذا التغير سرعان ما امتد إلى المفاهيم العلمية والفلسفية التي قامت عليها الفيزياء. الكلمات المفتاحية: باشلار ، الفيزياء، المفاهيم، الفلسفية ، العلمية.

Summary :

The aim of this research is to show the place of contemporary physical concepts in the epistemology of Bachelard because it considers contemporary physics is a revolution in concepts, most notably the concept of the body and causality and truth, all of which have become mathematical concepts and this is the result of the change of the subject of physics from the study of natural phenomena to two fields, phenomena of planets and celestial bodies and microscopic phenomena to be followed by a change in the method, the experimental method was unable to study these new phenomena, and this led to the use of the method The evolutionary hypothesis of the study of these new phenomena and this change soon extended to the scientific and philosophical concepts on which physics was based.

Keywords :bachelard, physics, concepts , philosophical ,scientific

www.neffai.wardia.2020@gmail.com نفاي وردية

المقدمة:

يعتبر القرن العشرين قرن الثورات العلمية والفلسفية، فقد شهد عدة تحولات على الصعيدين العلمي والفلسفي، فعلى الصعيد العلمي ظهرت نظرية النسبية وتلتها فيزياء الكم، هاتان النظريتان لا تعتبران نظريتان عاديتان، فما قامت عليهما أدى إلى انهيار الفيزياء الكلاسيكية، والتمهيد لفيزياء جديدة تقوم على مواضيع جديدة، تتمثل في الظواهر الكبرى الخاصة بالكواكب والأجرام السماوية، والظواهر الصغرى الميكروسكوبية.

هذه المواضيع الجديدة فرضت مبادئ جديدة، وكذلك منهج جديد يتمثل في المنهج الفرضي الاستنباطي، الذي جاء على أنقاض المنهج التجريبي الذي لم يستطع الخوض في هذان المجالان، هذا بالنسبة إلى الفكر العلمي الذي شهد تحول في منظومته ككل في مبادئه العلمية والفلسفية، هذا التحول ليس في بنية العلم الداخلية فقط، بل نشهد تحولاً في بنيته الخارجية وعلاقته بالفلسفة، فالعلم والفلسفة منظومتان متقاربان طوال تاريخهما، فأى تغير في الفكر العلمي، إلا ويتبعه تغير على مستوى الفكر الفلسفي والعكس صحيح.

هذا التكامل يظهر بشكل واضح في القرن العشرين، فالتحولات التي حدثت في الفكري العلمي ألفت بظلالها على الفكر الفلسفي، وهذا يظهر في الحركات الفلسفية التي ظهرت، لمعالجة نظرية المعرفة العلمية، ومنها الوضعية المنطقية والمادية الجدلية، ولكن أهمها الاستيمولوجيا، وبالذات الاستيمولوجيا البشلية.

فغاستون باشلار خير ممثل للفكر العلمي والفلسفي في القرن العشرين، لأنه قبل أن يكون إستمولوجي هو فيزيائي مطلع على النظريات الفيزيائية الجديدة، وهذا يظهر في مختلف كتبه، الفكر العلمي الجديد، العقلانية التطبيقية، تكوين العقل العلمي، فكل كتبه تتناول نظريته حول الفكر العلمي الجديد، إلى

جانب ذلك تركز ابستيمولوجيا باشلار على علاقة الفكر العلمي الجديد بالفلسفة، وهذا ما أدى بنا إلى طرح الإشكالية التالية:

- ما مكانة المفاهيم الفيزيائية المعاصرة في ابستيمولوجيا باشلار؟

ويقوم هذا البحث على ثلاث محاور:

- المحور الأول: النظريات الفيزيائية المعاصرة، وتناولنا فيه أهم النظريات الفيزيائية التي مثلت القرن العشرين ومهدت لقيام الفيزياء المعاصرة والتي تتمثل في كل من نظرية النسبية و فيزياء الكم.
- المحور الثاني: تطرقنا فيه إلى الابستيمولوجيا البشلارية وحاولنا إبراز مكانة المفاهيم العلمية بصفة عامة في ابستيمولوجيته.
- المحور الثالث: وتناولنا فيه أهم المفاهيم الفيزيائية المعاصرة من المنظور البشلاري .

لعرض:

1 المواضيع الجديدة في الفيزياء المعاصرة:

لقد شكل القرن العشرين ثورة حقيقية في مجال العلم ووصل إلى قمة التطور العلمي وبالذات في مجال الفيزياء، فكل يوم نشهد ظهور نظرية فيزيائية جديدة، وهذه النظريات الفيزيائية الجديدة انبثقت من نظريتان أساسيتان: نظرية النسبية وفيزياء الكم، اللتان ظهرتتا في بداية القرن العشرين ومثلتا ثورة حقيقية ليس على المستوى العلمي فقط بل امتد الأمر إلى المجال الفلسفي .

1.1 نظرية النسبية:

فنظرية النسبية ظهرت مع العالم الألماني ألبرت أنشتين Albert Einstein (1879-1955)، وبدأت بتجارب مايكلسون Michelson (1831-1878) ومورلي Morley (1883-1923)، الذين قاما بتجربة لرصد حركة الأرض وفق الأثير عبر قياس تغيير سرعة الضوء، وتوصلوا إلى أن سرعة الضوء ثابتة في كل الاتجاهات⁽ⁱ⁾، وهذا مخالف لمبادئ الفيزياء الكلاسيكية التي كانت ترى أن الزمان والمكان مبدآن مطلقان ثابتان، وكل المفاهيم الأخرى متغيرة بما فيها الضوء.

والضوء في الفيزياء الكلاسيكية كان عبارة عن ظاهرة موجية منتشرة في الأثير، هذا الوسط الذي وضعه أرسطو في فيزياءه وإعتبره عنصر خالد وأساس تكون الأجرام السماوية والكواكب⁽ⁱⁱ⁾، لتعتمده بعد ذلك الفيزياء الكلاسيكية وتحمل عليه عنصر الضوء، ولكن بما أن سرعة الضوء ثابتة في كل الاتجاهات، فالضوء هنا ليس محمولاً في أي وسط، فهو ثابت بالنسبة لكل الراصدين وفي كل الاتجاهات.

وتعتبر النتائج التي توصل إليها تجربة مايكلسون، ومورلي اللذان قاما بتجربة لقياس سرعة الضوء بمثابة معضلة، حاول العلماء تجاوزها للحفاظ على المنظومة الكلاسيكية، ومن بين هذه المحاولات ما قام به العالم لورنتز Lorentz (1879-1955)، الذي جاء بمعادلات تعرف بمعلومية انكماش الأجسام والساعات والتي تقوم على فكرة تقلص في طول المسافة التي كان يقيسها العالمان⁽ⁱⁱⁱ⁾، فمحاولات لورنتز التي صاغها في معادلات كان هدفها المحافظة على فرضية الأثير كوسط ينتشر فيه الضوء، وإبطال النتيجة التي توصل إليها العالمان مايكلسون ومورلي التي ترى بأن الضوء له سرعة ثابتة، والبقاء في ضل الفيزياء الكلاسيكية وعدم الخروج منها.

لأن الفيزياء الكلاسيكية كانت محكمة ومنظمة، لأنها قامت على مبادئ علمية وفلسفية، بالإضافة إلى المنهج التجريبي الذي أكسبها تلك الدقة واليقين، بالإضافة إلى قدرتها التنبؤية، لهذا حاول العلماء البقاء في ضل النسق الكلاسيكي وعدم الخروج منه، ولكن كل المحاولات كانت فاشلة.

وسرعان ما توصل أنشتين إلى حل هذه المعضلة في 1905، من خلال نظريته النسبية الخاصة والتي تقوم على إهمال فرضية الأثير الذي ينتشر فيه الضوء، وأكد ما جاءت به تجربة مايكلسون ومورلي واعتبر أن سرعة الضوء هي أعلى سرعة وهي ثابتة بالنسبة لكل المراقبين^(iv)، فإهمال أنشتين لفرضية الأثير، واعتباره سرعة الضوء سرعة ثابتة لكل المراقبين فإنه قد هدم الفيزياء الكلاسيكية، ومهد لفيزياء جديدة، لأن فرضية الأثير تعتبر مبدأ من مبادئ الفيزياء الكلاسيكية، وكما هو معلوم فإن مبادئ الفيزياء الكلاسيكية مترابطة فيما بينها، فسقوط نظرية الأثير وظهور فكرة ثبات سرعة الضوء، قد مهد لبناء فيزياء جديدة، وفق مبادئ فيزيائية جديدة، تلائم خصوصية البحث الجديد وموضوعه.

وأفرزت لنا نظرية النسبية تغيرا على مستوى المفاهيم التي قامت عليها الفيزياء الكلاسيكية مثل مفاهيم الزمان والمكان والسرعة والكتلة . هذا بالنسبة إلى نظرية النسبية الخاصة وظهرت نظرية أخرى تدعى بنظرية النسبية العامة مع أنشتين في 1916 وهي تابعة للنظرية الأولى، رغم بعض الاختلافات بينهما، فنظرية النسبية الخاصة كانت وفق مرجعية غاليلية وتتخذ نقطة إسناد غاليلية، أما نظرية النسبية العامة فإنها تتخذ إحداثيات جاوسية وفقا لهندسة ريمان^(v)، فنظرية النسبية الخاصة درست وفق الإحداثيات الغاليلية للهندسة الإقليدية التي كانت تدرس على سطح مستوي، لكن نظرية النسبية العامة استبدلت الإحداثيات الغاليلية بإحداثيات جاوسية، تقوم على الهندسة اللاإقليدية الريمانية واستبدلت السطح المستوي بالسطح الكروي،

الذي يعود إلى هندسة ريمان الكروية، واستبدل أنشتين الخطوط المستقيمة بخطوط منحنية جيوسودية.

هذا بالنسبة إلى المرجعية التي قامت عليها كلتا النسبتين الخاصة والعامة، ولكن نظرية النسبية العامة بدأت من النتيجة التي انتهت إليها نظرية النسبية الخاصة حول علاقة الكتلة بالطاقة، فنظرية النسبية العامة أثبتت أن هناك تكافؤ بين مفهومي الطاقة والكتلة، وبما أن الجاذبية لها علاقة بالكتلة لأنها ناتجة عن الكتل، تطرق أنشتين إلى دراسة علاقة الجاذبية بالقصور الذاتي فأنشتين يقول " بأن مبدأ النسبية العام يسمح لنا أن نحدد أثر المجال الجاذبي على مجرى كل تلك العمليات التي تحدث وفقا لقوانين معلومة في حالة غياب المجال الجاذبي أي تلك التي سبق أن دخلت في إطار نظرية النسبية الخاصة"^(vi)، و يقصد أنشتين بحالات غياب المجال الجاذبي بمجالات السقوط الحر، فعندما يسقط الجسم سقوطا حرا لا يكون خاضعا لقوة الجاذبية فهو في حالة تسارع، فأنشتين يكافئ بين الجاذبية والتسارع، فالجسم عندما يكون في حالة سقوط حر لا يحس بالجاذبية التي كان خاضعا لها وهو ساكن فوق الأرض، ومنه فتتحول قوة الجاذبية إلى تسارع.

ونفس الحال بالنسبة إلى نظرية النسبية العامة التي أفرزت لنا تغيرا على مستوى المفاهيم الكلاسيكية، فالنسبية الخاصة ركبت بين مفهومي الطاقة والكتلة أما نظرية النسبية العامة فهي ركبت بين مفهومي الجاذبية والتسارع. هذا بالنسبة إلى فرع من فروع الفيزياء المعاصرة الذي يتمثل في نظرية النسبية التي تختص بدراسة الظواهر الكبرى والسرعات الكبيرة الخاصة بالكواكب والمجرات والأجرام السماوية، من جهة أخرى نتطرق إلى مفهوم فيزياء الكم، التي تختص بدراسة الظواهر الصغرى الخاصة بالجسيمات المتناهية في الصغر الذي يمثلها المجال الميكروفيزيائي.

1.2 فيزياء الكم:

يعتبر فيزياء الكم فرع جديد في الفيزياء المعاصرة يهتم بدراسة البنية الداخلية للمادة (مكوناتها الطاقة الكتلة)، وظهر فرع فيزياء الكم مع أبحاث ماكس بلانك Max Planck (1858-1947)، وذلك في دراسته للذرة وإشعاعاتها وكانت بداية أبحاثه مع ما يعرف بالجسم الأسود، فما كان متعارف عليه سابقا عند إسقاط حزمة ضوئية على جسم سيصدر إشعاع، ولكن التجارب التي أجريت على الجسم الأسود

أثبتت عكس ما كان متوقع، أي أن الجسم الأسود لم يصدر أي إشعاع، بل إمتص كل الأشعة الساقطة عليه.

وهنا كانت النقطة الفاصلة في الفيزياء، حيث توصل بلانك إلى حل هذه المعضلة عن طريق افتراضه لكم الطاقة، فهو يرى بأن الجسم الأسود يمتص الإشعاعات والحرارة، ولا يصدر إشعاعات، بل يصدر كميات من الطاقة، ومنه فالذرة لا تصدر إشعاعات متواصلة، بل كميات منفصلة من تكون بقفزات كمية فجئية في شكل طاقة^(vii)، فالنتيجة التي توصل إليها بلانك تعتبر هدم لمبادئ الفيزياء الكلاسيكية، ففي السابق اعتبرت الطاقة عبارة عن كميات متصلة وسيل متصل، لكن بلانك يعتبر بأن الطاقة تصدر بكميات منفصلة، وجاء بفكرة الانفصال عوضا عن فكرة الاتصال.

ولكن ما جاء به بلانك اعتبر مجرد فرض لا أساس له من الصحة، وحاول بلانك إيجاد أساس فيزيائي تقوم عليه فكرة الانفصال في الطاقة وفكرة الكم، وتوصل بلانك إلى ثابت فيزيائي يعرف بثابت بلانك، وعبر عنه بلانك بقوله "بأنه مجرد حيلة رياضية لا أكثر لأنه كان حريصا على البقاء في المنظومة الكلاسيكية"^(viii)، فبلانك رفض اعتبار ثابت بلانك الذي توصل إليه على أنه قانون فيزيائي، بل اعتبره مجرد حيلة رياضية غرضها تجاوز المعضلة التي وقعت في دراستنا للجسم الأسود.

فرغم أنه توصل إلى فكرة انفصال الطاقة عوضاً عن فكرة الاتصال، إلا أن بلانك لم تكن له الجرأة للتصريح بهذه النتيجة، لأن صحة هذه النتيجة يؤدي إلى هدم مبدأ من مبادئ الفيزياء الكلاسيكية، و بلانك لا يريد الخروج من المنظومة الكلاسيكية، فهو يحاول تفسير تلك العضلات مع البقاء في المنظومة الفيزيائية السابقة.

وهذا يذكرنا بما أفرزته نظرية النسبية الخاصة لأنشتين والمبادئ الجديدة التي جاءت بها ، مما أدى بالعلماء إلى محاولة تفسير العضلات التي أفرزتها هذه النظرية مع المحافظة على النسق الكلاسيكي، لأن الفيزياء الكلاسيكية فيزياء تمتاز بالدقة والتنظيم وأيضا بقدرتها التنبؤية، ولهذا فالتفكير في التخلي عنها أمر عسير للغاية.

وفتحت أبحاث بلانك واكتشافه لكم الطاقة الباب أما العلماء اللذين جاؤوا بعده، وتوالت التطورات و هذا يظهر في النظرية الكهروضوئية عند أنشتين وأبحاث بور Bohr (1885-1962)، ولويس دي بروي Louis de Brouglie (1894-1987) حول المادة ومكوناتها، ومبدأ اللاتعيين عند هيزنبرغ Heisenberg (1901-1976).

1.3 منهج الفيزياء المعاصرة:

هذا بالنسبة إلى موضوع الفيزياء المعاصرة، من جهة أخرى نتطرق إلى المنهج المتبع في دراسة الفيزياء المعاصرة بفرعها: فيزياء الكم ونظرية النسبية، فالمنهج يتغير مع تغير الموضوع فيما أن موضوع الفيزياء المعاصرة انتقل من دراسة الظواهر الطبيعية العينية إلى الظواهر الخاصة بالكواكب و الأجرام السماوية، والظواهر الخاصة بالمجال الميكروفيزيائي، فالمنهج أيضا تحول من منهج تجريبي إلى منهج فرضي استنباطي.

فالمنهج التجريبي لم يستطع دراسة المواضيع الجديدة لأنها مواضيع غير عينية، لهذا لجأنا إلى دراستها بمنهج فرضي استنباطي يقوم على وضع فرضيات تنتهي بمعادلات تفسر هذه الظواهر، ونحاول بعد ذلك تحقيقها واقعيًا وتجريبياً^(ix)، فبعد أن سيطر المنهج التجريبي على الفكر العلمي طوال قرون، واعتبر منهج العلم ومثالا للدقة واليقين، نظرا لأنه يقوم على مبادئ السببية والحتمية، والاطراد في الحوادث التي تمده بهذه المميزات، وأيضا تبني الفيزياء الكلاسيكية لهذا المنهج هو الذي أدى إلى تميزها بالدقة والنظام بالإضافة إلى قدرتها التنبؤية.

لكن سرعان ما تبين قصور هذا المنهج في دراسة بعض المواضيع في الفيزياء المعاصرة، التي أفلتت من نطاقه لأنها ظواهر غير ملاحظة وغير عينية، وهذا ما أدى إلى الاستعانة بمنهج فرضي استنباطي خاص بهذه الظواهر.

2 الإستمولوجيا البشلارية:

يسمى باشلار ابستمولوجيته بعدة تسميات فتارة يسميها الفلسفة المفتوحة، وتارة أخرى العقلانية المعاصرة، العقلانية التطبيقية، وكل هذه التسميات تنصب حول مضمون واحد، فهو يسميها الفلسفة المفتوحة ليميزها عن الفلسفة المغلقة والمتحجرة، ويسمها العقلانية المعاصرة ليميزها العقلانية التقليدية، ويسمها العقلانية التطبيقية ليميزها عن الفلسفات التي كانت تنظر إلى المعرفة من جهة واحدة، فكل تسمية تعبر عن مضمون هذه الإستمولوجيا، ويبنى باشلار ابستمولوجيته على أساس المفاهيم العلمية لأنه يرى بأن الفكر العلمي الجديد ما هو إلا تطور في المفاهيم، وعلاقة هذه المفاهيم ببعضها البعض، وتتميز عقلانيته بثلاث ميزات، تركيب المفاهيم الأساسية والتكاثر الداخلي، والجدلية الخارجية.

2.1 تركيب المفاهيم الاساسية:

فالإبستمولوجيا البشلاوية لا تهتم بالمفاهيم المعقدة المهمة، بل تركز على المفاهيم البسيطة وتحاول تركيبها هذا التركيب يكون بتحويل البحث من البنية الخارجية للمفهوم إلى البنية الداخلية^(x)، فالفيزياء الكلاسيكية كانت تنطلق في أبحاثها من المفاهيم والإشكاليات المعقدة ولكن بإشلال قلب البحث من المعقد إلى البسيط.

وهذا البحث يكون عن طريق تركيب المفاهيم وتعقيدها، هذا التركيب يظهر في البحث في المعقد في البسيط فنحاول استخراج الإشكاليات المعقدة من هذه البساطة وهذه عن طريق دراسة البنية الداخلية للمفهوم.

فالفيزياء الكلاسيكية كانت تدرس المفاهيم من ناحية تلك العلاقة التي تربط بين بعضها البعض فكل مفهوم له علاقة تربطه بالمفاهيم الأخرى، فمفهوم السرعة له علاقة بالكتلة وله علاقة بالقوة وكذلك الزمن، لكن بإشلال حول هذا البحث إلى البنية الداخلية ودراسة المفاهيم وعلاقتها بمكوناتها الداخلية، وهذا ما نجده في الفيزياء المعاصرة وبالذات في فيزياء الكم.

ويعطينا بإشلال مثال الكتلة فمفهوم الكتلة كانت له بنية خارجية مع نيوتن ومع النسبية أصبح لمفهوم الكتلة بنية داخلية^(xi)، فمفهوم الكتلة في الفيزياء الكلاسيكية كان يدرس في إطار علائقي فنيوتن ربط مفهوم الكتلة بمفهوم الجسم المادي والسرعة والمسافة، أما مع الفيزياء المعاصرة فالكتلة تدرس في بنيتها الداخلية، وهذا ما نجده في معادلة آنشتين، الذي يعادل بين الطاقة والكتلة، فمفهوم الكتلة تحول من مفهوم بسيط إلى مفهوم معقد.

فالمفاهيم العلمية أصبحت تدرس من جانبين جانب خارجي وجانب داخلي، وهذا ما أفرز لنا ميزة جديدة، لهذه الإبستمولوجيا وهي التكاثر الداخلي.

2.2 التكاثر الداخلي:

"فحسب قول باشلار" تتكاثر الوظائف الداخلية للمفهوم"^(xii) ، فالمفهوم كانت له وظيفة ودور يظهر في تلك العلاقة التي تربطه مع المفاهيم الأخرى، وتبسيط الدراسة على البنية الداخلية للمفهوم أدى إلى تنوع الوظائف، فبالإضافة إلى دوره في المستوى العلائقي، يظهر له دور على المستوى الداخلي للمفهوم ووظيفته مع مكوناته الداخلية، فحسب قول باشلار "المفهوم يمكن أن يكون مركب، ولكن هذا لا يمحي دوره كعنصر"^(xiii) ، فيصبح دور المفهوم متنوع، دوره كعنصر في مجموعة ودوره كتركيب في علاقته الداخلية.

هذا التنوع من أهم ميزات العقلانية المعاصرة، ونجد أيضا هذا التنوع في الفلسفة الواقعية، ولكن هذا التنوع في الواقعية ناتج عن الوظيفة الفلسفية الجوهرية للواقعية^(xiv) ، فالفلسفة الواقعية التجريبية فلسفة تهدف إلى التنوع والتعدد على مستوى الظواهر، والمنهج الاستقرائي الذي يقوم على تعداد الحالات، فكلما كان هذا المبدأ محقق على حالات عديدة كلما ازدادت موضوعيته، وتحقيقه لوظيفة الفلسفة التجريبية.

لكن التنوع يختلف مفهومه في العقلانية المعاصرة، فهذا التنوع يكون على مستوى التفسير والشرح وليس على مستوى الظواهر، فالمفاهيم العلمية تتنوع وظائفها التفسيرية، من الوظيفة الخارجية إلى الوظائف الخارجية والداخلية.

2.3 الجدلية الخارجية:

تتميز العقلانية المعاصرة عند باشلار بالجدل، وهذا يظهر في قوله "نتحول من طرح سؤال (كما لو) إلى (سؤال لماذا لا) وهو ليس سؤال بقدر ما هو جواب وذريعة و جواب لبعض الإشكاليات"^(xv) ، فسؤال كما لو لا نصل به إلى معرفة

جديدة، فهو نوع من التشبيه، نستعمله في الإجابة عن بعض الإشكاليات العالقة و ذلك بتشبيهها بظواهر أخرى، فهو ذريعة وجواب أكثر من كونه سؤال، ذلك أن السؤال يؤدي بنا إلى معرفة جديدة، لكن هذا السؤال هو محاولة لتبرير بعض الإشكاليات العالقة.

وهذا عكس سؤال لماذا لا، الذي يؤدي ليس فقط معرفة الأسباب والإجابة عن الإشكاليات فقط، فهذا السؤال يؤدي إلى إعمال العقل وذلك بالتطرق إلى مفاهيم بسيطة ومحاولة خلق أدوات تفسيرية جديدة.

فحسب باشلار تكمن صعوبة هذه الإشكاليات في عدم قدرتنا على تصنيفها، ويعطي لنا مثال الكتلة السلبية، فهذه الإشكالية لم نستطع تصنيفها لا في الواقعية ولا في العقلانية، ويمكن تصنيفها في العقلانية المنفتحة وهنا تظهر الجدلية الخارجية^(xvi)، فكل إشكالية من الإشكاليات يجب تصنيفها في المجال الذي تنتمي إليه، واقعية أو عقلانية، وذلك لمعرفة المنهج المطبق عليها لتفسيرها.

لكن ظهرت بعض الإشكاليات التي لم نستطع تصنيفها مثل إشكالية الكتلة السلبية، فمفهوم الكتلة ظهر مع الفيزياء الكلاسيكية مع نيوتن، الذي وضعها في صورة علائقية مع القوة والجاذبية والزمن، فكان مفهومها تجريبي واقعي. مع الفيزياء المعاصرة نجد أن الكتلة ليس لها وجود واقعي، ذلك أن المواضيع التي تدرسها ليست واقعية، ولا يمكن تصنيفها في العقلانية لأن النظريات الجديدة في الفيزياء المعاصرة تدرس بمنهج عقلاني ولكنها تنتمي إلى الواقع، فهنا نحن أمام تصنيفان: بين الواقعي والعقلاني، وهنا ظهرت الجدلية الخارجية، فهي جدلية لأنها تتركب لنا بين العقلانية والواقعية بمنحى جدلي، وهي خارجية لأنها تهتم بالمفاهيم من الناحية الخارجية وتصنيفها.

وهنا يظهر لنا مضمون الفلسفة المفتوحة لباشلار الذي يبينها على شرط أن تكون هذه الفلسفة تابعة للعلم و ليس العكس، فهذه الفلسفة ظهرت مع ظهور

إشكالية علمية (الكتلة السلبية)، وهذا هو مبدأ الفلسفة المفتوحة، والتي يسميها باشلار بالعقلانية المطبقة.

3 المفاهيم الفيزيائية المعاصرة من المنظور البشلاري:

3.1 من السببية الكلاسيكية إلى السببية الرياضية:

من المفاهيم التي تناولتها الإبستمولوجيا البشلارية، مفهوم السببية، فهو مبدأ من المبادئ العلمية التي قامت عليها الفيزياء الكلاسيكية، فهذا المبدأ ظهر كنتيجة لتطبيق المنهج التجريبي، ويعتبر من المفاهيم التي ظهرت مع الفلسفة اليونانية وبالتحديد مع أرسطو الذي قسمها إلى أربعة علل: العلة المادية، والعلة الصورية والعلة الغائية والعلة الفاعلة^(xvii)، ورغم أن فلسفته ميتافيزيقية وهذا المفهوم تناوله في إطار ميتافيزيقي ولم يكن مبدأ علميا، إلا أنه لا يمكن إنكار أن أرسطو أول من تطرق إلى هذا المفهوم.

ونجد أول صياغة علمية لهذه المفهوم مع الفلاسفة التجريبيين، وظهر هذا المفهوم مع المنهج التجريبي فكل الأحداث لها سبب وراء حدوثها، وهنا نشأت تلك الرابطة التي تربط السبب بالنتيجة والتي اصطلح عليها بمبدأ السببية، ورغم الانتقادات التي وجهت لهذا المفهوم لعدة اعتبارات، إلا أن تطبيقه هو أكسب الفيزياء الكلاسيكية كل تلك الدقة والتنظيم التي كانت تتميز به.

ولكن ظهور الفيزياء المعاصرة أدى إلى تغير مفهوم السببية، وهذا نتيجة تغير موضوع البحث فلم تعد تدرس السببية بين الظواهر الطبيعية، بل السببية بين الظواهر الميكروفيزيائية، وأيضا تغير المنهج الذي قام عليه هذا المفهوم، إلى المنهج الفرضي الاستنباطي، فباشلار يرى "بأن مفهوم السببية أصبح مجرد استعارة غرضه الإعراب عن ذلك الترابط بين الجسيم والموجة، هذا الترابط ليس ترابطا سببيا جوهريا

يربط بين شيئين ميكانيكيين بل هو ترابط رياضي^(xviii) ، فالظواهر الميكروفيزيائية تدرس وفق منهج فرضي استنباطي، يقوم على فرضيات لنحصل في الأخير على معادلة رياضية تعبر لنا عن هذه الظواهر.

فالأجسام الميكروفيزيائية عبارة عن رموز رياضية في هذه المعادلة، والسببية ما هي إلا رابطة رياضية تربط بين هذه الرموز، أما قولنا بالسببية ما هو إلا لدواعي نفسية، وللدلالة على أن هناك رابط واقعي بين تلك الأجسام، فالسببية هنا ما هي إلا استعارة، وهذا يذكرنا بقول دفيد هيوم (David Hume 1766م- 1711م)، وهو من بين أهم الفلاسفة اللذين مثلوا الفلسفة الحديثة ومن أهم من انتقد مبدأ السببية، الذي يرى بأنه لا وجود له ولا يمكن إثبات وجوده واقعيًا، وأنه قد نشأ نتيجة العادة والتكرار في الأحداث^(xix)، فهو يرى بأنه مجرد عادة ذهنية يقتصر وجودها على الذهن، ولا يمكن الاستدلال على هذا المبدأ في الواقع.

3.2 من الجسم المادي إلى الجسم الرياضي:

ويعتبر مفهوم الجسم المادي من المفاهيم التي قامت عليها الفيزياء الكلاسيكية، وهذا يظهر في تعريف نيوتن للطبيعة التي يراها على أنها مادة وامتداد وحركة، وهذا التعريف بمثابة رد على تعريف ديكرت للطبيعة التي يراها في الحركة والامتداد، ولكن نيوتن أعطى روحاً لذلك التجريد الديكرتي للطبيعة وذلك بإضافته لعنصر المادة، والذي يربطها بالحس.

وقد صاغ نيوتن مفهوم الجسم المادي في علاقة مع مفاهيم أخرى، كالكتلة والسرعة والحركة، بالإضافة إلى هذه المفاهيم العلمية نجد أن الجسم المادي مرتبط بمفاهيم فلسفية كالمكان والزمان، ومرتبطة أيضاً بالمنهج العلمي الذي يدرس هذه الأجسام المادية المتمثل في المنهج التجريبي، مثل دراستنا لظاهرة سقوط الأجسام والسقوط الحر.

ومع ظهور الفيزياء المعاصرة وتغير الموضوع والمنهج نجد أن مفهوم الجسم المادي قد تغير مفهومه، فقد انتقلنا من دراسة الأجسام المادية في الفيزياء الكلاسيكية إلى دراسة الأجسام الميكروفيزيائية غير القابلة للملاحظة، فحسب باشلار يتحول الجسم المادي في المجال الميكروفيزيائي، إلى جملة ظاهرات اهتزازية وحوادث زمانية وهو موجود في جذر المكان كله^(xx)، فمن الجسم المادي الذي يتميز بسرعة وحركة معينة في زمان ومكان معين، إلى مجرد اهتزازات، والزمان المطلق فقد صلاحيته فهو في استمرار دائم، وبما أنه في استمرار دائم فهو لا يحتفظ بصفاته، لأنه يتغير باستمرار وأيضا هذه الاستمرارية تمنع من تحديد سرعته، وتحديد موضعه لأنه لا يشغل حيز معين فهو جملة من الاهتزازات.

هذا بالنسبة إلى أهم مميزات الجسم في المجال الميكروفيزيائي، لكن الإشكال هنا هو في دراستنا لهذا الجسم بما أنه ليس مرئي وغير ثابت ولا يشغل حيزا معيناً، ومستمر في الزمان، فكيف يمكن الوصول إليه.

يرى باشلار بأن الفعل هو أساس تحديد الجسم، ويستدل على هذا "بمقولة لايبنتز Leibniz (1664-1716)، ما لا يعمل لا يوجد"^(xxi)، وعمل الجسم في المجال الميكروفيزيائي هي حركته التي تصدر على شكل طاقة وفي صورة إشعاع، فالفعل قبل الفاعل، والحركة هي التي تؤدي إلى تحديد المحرك، وبما أن الجسم يمثل جملة من الموجات الاهتزازية فأينما وجدت هذه الاهتزازات وجد الجسم.

ففي الفيزياء الكلاسيكية نجد أن الجسم ساكن أو متحرك، لكن في المجال الميكروفيزيائي لا وجود للجسم الساكن، فالجسم المتحرك فقط هو الموجود، فبدلاً من صفات الجسم التي تتمثل في الحركة و الإمتداد، أصبح للجسم صفات طاقوية، ذلك لأن الطاقة هي التي تستدل على وجودها، فمفهوم المادة في الفيزياء المعاصرة لم يعد له ذلك الدور المحوري، فمفهوم الطاقة له أهمية أكبر من مفهوم المادة.

3.3 مفهوم الحقيقة في الاستيمولوجيا البشلاية:

بالإضافة إلى المفاهيم العلمية التي تناولتها الاستيمولوجيا البشلاية نجد أنها تطرقت إلى مفاهيم فلسفية، منها مفهوم الحقيقة الذي تغير مفهومه مع الفيزياء المعاصرة وهذا يظهر بوضوح في المجال الميكروفيزيائي، ومجرد دراسة هذا المفهوم، يعتبر أمر استثنائي، لأن مفهوم الحقيقة في الفيزياء الكلاسيكية كان من المفاهيم الواضحة البديهية البسيطة التي لا تدعو إلى الارتياب، ولم تخلق لنا أي إشكال يدعو إلى دراستها، فالفيزياء الكلاسيكية كانت تهتم بالمفاهيم المعقدة، التي تؤدي تطرح إشكاليات جديدة وأسئلة تحتاج إلى أجوبة، مما ينتج عنه معرفة جديدة.

ومفهوم الحقيقة في الفيزياء الكلاسيكية، يعني المطابقة مع الواقع، فكل معرفة لا تطابق الواقع هي معرفة غير حقيقية، هذا المفهوم له علاقة وطيدة بمفهوم الواقع، وبما أن مفهوم الواقع قد تغير في الفيزياء المعاصرة، فنفس الشيء سيحدث مع مفهوم الحقيقة.

فباشلار يقول "بأننا عند دراستنا للظواهر الميكروفيزيائية فنحن لا نتناول الحقيقة بل إمكانية التحقق"^(xxii)، فالحقيقة مرتبطة بمفاهيم مثل الجسم المادي وكذلك الواقع الحسي، ونجد في المجال الميكروفيزيائي أن الجسم لم يعد ذلك المعطى المباشر، فهو تلاشى لصالح مفهوم الطاقة، وكذلك الواقع لم يعد ذلك الواقع الحسي المباشر، بل أصبح عبارة عن واقع رياضي، وكذلك الحال بالنسبة لمفهوم الحقيقة، فحسب باشلار نحن لا نبحث عن الحقيقة والمطابقة مع الواقع، بل إمكانية التحقق التجريبي، وهذا راجع لطبيعة المواضيع التي ندرسها، والمنهج الذي نطبقه عليها، فهذه المواضيع ميكروفيزيائية غير مرئية، نطبق عليها منهج فرضي استنباطي، والقانون الذي نتوصل إليه عبارة عن معادلة رياضية.

فنحن أمام موضوع ومنهج جديد وهذا ما يفرض تغير المفاهيم على هذا المستوى، مثل مفهوم الحقيقة، مع بقاء هذا المفهوم الكلاسيكي على مستوى الظواهر الطبيعية.

ما جاء به باشلار يوافق نظرة الفيزيائي بور Bohr الذي مثل مدرسة كوبنهاجن، وهي مدرسة فلسفية جاءت لتفسير النظرية الكوانتية، متأثرة بالفلسفة الوضعية المنطقية، فكان هدفها في البداية نزع تلك العلاقة التي تجمع بين الذات والموضوع، ومنه إنكار الصفة الواقعية الموضوعية للأشياء الفيزيائية الكوانتية نكرانا جزئيا أو كلياً^(xxiii)، ومنه فالأجسام الميكروفيزيائية لا تنتهي إلى الواقع الحسي، فليس هناك تماثل بين هذه الأجسام الذرية المتناهية في الصغر، والأجسام المادية الموجودة في الواقع.

ومنه فالحقيقة كذلك تختلف، فيما أننا أمام واقعان، فإن هذان الواقعان يفرضان حقيقتان، فهنا يجب تجاوز الطرح الكلاسيكي الذي يرى بأن الحقيقة هي تلك المطابقة مع الواقع الحسي، فعالم الظواهر لا يمثل كل عالم الحقيقة، بل هو جزء منه والحقيقة الكاملة حسب بور لا نصل إليها إلا عندما نفوس في الأعماق، وهذه الحقيقة المكملة، لعالم الظواهر لا تدركه حواسنا بل تتم عن طريق البحث العقلي^(xxiv)، هذه الحقيقة المكملة التي يشير إليها تمثلها الظواهر الميكروفيزيائية، فهي لا تنتهي إلى مجال الحس، فنحن ننطلق من ظواهر غير مرئية ندرسها بمنهج فرضي استنباطي، الذي يبدأ بفرضيات وينتهي بمعادلة رياضية تصف لنا سلوك هذه الأجسام، التي نستدل عليها عن طريق الطاقة التي تطلقها في صورة إشعاع، فالحقيقة هنا متضمنة في هذه المعادلة الرياضية.

وهناك أيضا الحقيقة التي يمثلها عالم الظواهر، الذي يقوم على دراسة ظواهر مرئية قابلة للملاحظة، بمنهج تجريبي، لنصل في الأخير إلى قانون يحكم هذه الظواهر، والحقيقة هنا هي تلك المطابقة للواقع الحسي، فنحن أمام مظهران للحقيقة، المجال الميكروفيزيائي والحسي.

هذا بالنسبة إلى الرأي الأول الذي يميز بين حقائق العالم المادي وحقائق العالم الكمي، بمقابل ذلك نجد القائلين بتمائل العالمان، وهذا الرأي يمثله العالم الفيزيائي أنشتين صاحب نظرية النسبية، وكذلك الفيزيائي بوم الذي يرى كل منهما بأن الذرات في عالم الكم تقابلها أجسام في عالم المادة والاختلاف فقط في الأبعاد، وعالم الكم يحتوي على حقائق مادية رغم أننا لم نصل إليها بعد وقاصرين على إثباتها^(xxv)، فهما ينفيان الطرح الذي يرى بأن الحقائق نوعان: حقائق خاصة بعالم الكم، وحقائق خاصة بعالم الظواهر.

بل هو يرى بالحقيقة واحدة وهي الحقيقة المادية التي أساسها المطابقة مع الواقع، والاختلاف فقط حسيهم في الأبعاد، فالأجسام في عالم الكم متناهية في الصغر، بمقابل الأجسام الكبيرة في عالم الظواهر الطبيعية، ورغم أننا لم نصل إلى هذه الحقائق إلى أن أنشتين يرى بأن موجودة.

فنلاحظ أن مفهوم الحقيقة في الفيزياء المعاصرة أفرز عدة آراء، إلى جانب هذا نجد أن هذا المفهوم هو مفهوم فلسفي بالدرجة الأولى، لم يكن محل دراسة في الفيزياء الكلاسيكية، لكننا نجده في الفلسفة اليونانية مع الطبيعيين الأوائل، وكان في سباق بحثهم عن حقيقة وجودهم، فقد طرح في إطار مبحث الوجود، ومع تطور الفلسفة اليونانية نجد أن الفلاسفة اليونانيين أرسطو وأفلاطون، قد بحثوا في حقيقة المعرفة وأصلها، وقد طرح هذا المفهوم مرة أخرى ولكن في بحثهم في المعرفة، ونجد أن هذا المفهوم الفلسفي أعيد طرحه ليجد له مكانة في خضم التطور الحاصل في فيزياء الكم.

فبغض النظر إلى ما أفرزه هذا المفهوم من آراء متباينة في الفيزياء المعاصرة، نجد أن إعادة طرح هذا المفهوم في الفيزياء المعاصرة وحده يدعو إلى إشكالية، فالمفاهيم الفلسفية كانت متناولة من قبل في الفيزياء الكلاسيكية، ولكن ليس بهذا الحد، وليس بهذه الطريقة ففيزياء الكم أدت إلى التحول من الخوض في الأسئلة العلمية إلى الأسئلة الفلسفية، فجرى خلط بين العلم والفلسفة، إلى

درجة عدم التمييز بينهما، بسبب ذلك التداخل الحاصل بينهما، فأصبح الفيزيائي يطرح الأسئلة الفلسفية في دراسته لمواضيع علمية، وأصبح ملما بها، والتي كان في الزمن القريب يزدريها، ويعتبرها من اختصاص الفلاسفة، فأصبح الآن هو المعني بها، حتى وإن لم ينتبه وإن لم يصرح بهذا.

الخاتمة:

يرى باشلار بأن التغير والتطور الذي طرأ على الفيزياء المعاصرة، ما هو إلا نتيجة تطور وتغير المفاهيم العلمية و الفلسفية التي قامت عليها الفيزياء الكلاسيكية، ومن أهم هذه المفاهيم مفهوم الجسم المادي الذي أصبح في المواضيع الفيزيائية المعاصرة، لا يمثل بجسم مادي بل بجسم رياضي، وهو عنصر من المعادلة الرياضية التي يفرزها المنهج الفرضي الاستنباطي.

فالجسم فقد صفته المادية ولم يعد إلا رمز رياضي، وكذلك الحال بالنسبة لمبدأ السببية التي تغير مفهومه من تلك الرابطة بين السبب والنتيجة، إلى رابطة رياضية بين الأجسام الرياضية، أما قولنا بالسببية ما هو إلا لدواعي نفسية، وللدلالة على أن هناك رابط بين تلك الأجسام، فالسببية هنا ما هي إلا استعارة، توحى بأن هناك علاقة واقعية تربط بين هذه الأجسام، وأيضا من هذه المفاهيم مفهوم الحقيقة، فالحقيقة كانت مرتبطة أشد الارتباط بالواقع في المفهوم الكلاسيكي، لأنها كانت تمثل المطابقة مع الواقع، أما الحقيقة في المنظور الباشلاري، فقد انتقلت من ذلك التحقق الواقعي إلى إمكانية التحقق الواقعي، وهذا نتيجة التغير الذي طرأ أيضا على مفهوم الواقع.

فنلاحظ أن هناك ترابط بين المفاهيم العلمية والفلسفية، فأى تغير على مستوى مفهوم معين إلا ويتبعه تغير على مستوى المفاهيم الأخرى، وهذا ما نلاحظه على مستوى الفيزياء المعاصرة التي جاءت على إثر التغير الذي طرأ على مفاهيم الزمان والمكان، لتتبعه المفاهيم الأخرى الجسم والسببية والحتمية والحقيقة، وهذا ما يثبت قول رأي باشلار، الذي يرى بأن ثورة الفيزياء المعاصرة هي ثورة في المفاهيم.

التهميش:

ⁱ-فرانسوا فانوتي ما النسبية ؟ ترجمة: عز الدين الخطابي مراجعة: فريد الزاهي هنية، أبو ظبي للسياحة والثقافة 2012، ص28.

ⁱⁱ- سالم يفوت ، ابستيمولوجيا العلم الحديث، دار توبقال للنشر، ط2، الدار البيضاء المغرب ، 2007، ص 10.

ⁱⁱⁱ- أنشتين ، النسبية، تر: رمسيس شحاتة، الهيئة المصرية العامة للكتاب مكتبة الأسرة، 2000 ، ص 81.

^{iv}- نفس المرجع ص 155.

^v- نفس المرجع ص155.

^{vi}- نفس المرجع ص 157.

^{vii}- آرثور مارش ، التفكير الجديد في الفيزياء الحديثة، تر: علي بلحاج، دار الكتاب الوطنية، قرطاج تونس، ديسمبر 1986، ص 85.

^{viii}- جون جريبين، قطة شرودنجر، ترجمة: فتح الله محمد ابراهيم الشيخ ط1 ، مؤسسة هنداوي، 2012، ص 46.

^{ix}- بلانشي روبير، المصادريات، تر: محمد اليعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعية بن عكنون الجزائر، 2004، ص 82.

^x-Gaston Bachelard , 1966,la philosophie de non, les presses universitaire de France , 4 édition p 34.

^{xi} - ibid, p31.

^{xii} - ibid,p 22.

^{xiii} - ibid p 31.

^{xiv} - ibid p31.

^{xv} - ibid p 35.

^{xvi} - ibid p .33

- ^{xvii}- فهدى زيدان ، الاستقراء والمنهج العلمي، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية مصر، 1977، ص 79.
- ^{xviii}- غاستون باشلار ، الفكر العلمي الجديد، تر: عادل العوا، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، ط2 ، بيروت لبنان، 1983، ص 97.
- ^{xix}- فهدى زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 82.
- ^{xx}- غاستون باشلار ، الفكر العلمي الجديد، ص 89.
- ^{xxi}- نفس المرجع ص 89.
- ^{xxii}- نفس المرجع ص 97.
- ^{xxiii}- محمد عبد اللطيف مطلب ، الفلسفة والفيزياء، الجزء الثاني، دار الحرية للطباعة بغداد 1985، ص 116.
- ^{xxiv}- جيمس جينز ، الفيزياء والفلسفة، تر: جعفر رجب، دار المعارف، القاهرة مصر ، 1981، ص 261.
- ^{xxv}- بول ديفيز ، جون جريبين ، أسطورة المادة، تر: علي يوسف علي، الهيئة العامة المصرية للكتاب، مصر 1997، ص 33.
- المصادر باللغة العربية:
1. أنشتين ، النسبية، تر: رمسيس شحاتة، الهيئة المصرية العامة للكتاب مكتبة الأسرة، 2000.
 2. باشلار غاستون ، الفكر العلمي الجديد، تر: عادل العوا، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، ط2 ، بيروت لبنان، 1983.
 3. بلانثي روبير، المصادريات، تر: محمد اليعقوبي، ديوان المطبوعات الجامعية بن عكنون الجزائر، 2004.
 4. جريبين جون ، قطة شرودنجر، ترجمة: فتح الله محمد ابراهيم الشيخ ط1 ، مؤسسة هنداوي، 2012.
 5. جينز جيمس ، الفيزياء والفلسفة، تر: جعفر رجب، دار المعارف، القاهرة مصر ، 1981.

-
6. ديفيز بول ، جون جريبين ، أسطورة المادة، تر:علي يوسف علي، الهيئة العامة المصرية للكتاب، مصر 1997
7. زيدان فهيي ، الاستقراء والمنهج العلمي، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية مصر، 1977.
8. فانوتي فرانسوا، ما النسبية ؟ ترجمة: عز الدين الخطابي مراجعة: فريد الزاهي هنية، أبو ظبي للسياحة والثقافة 2012.
9. مارش آرثور ، التفكير الجديد في الفيزياء الحديثة، تر: علي بلحاج، دار الكتاب الوطنية، قرطاج تونس، ديسمبر 1986.
10. مطلب محمد عبد اللطيف ، الفلسفة والفيزياء، الجزء الثاني، دار الحرية للطباعة بغداد 1985.
11. يفوت سالم ، ابستيمولوجيا العلم الحديث، دار توبقال للنشر، ط2، الدار البيضاء المغرب ، 2007.
- المراجع باللغة الفرنسية:

1. Gaston Bachelard , ,la philosophie de non, les presses universitaire de France , 1966.