

جينالوجيا فلسفة الفيزياء وتنمية العقل النسبي الخلاق

Genealogy the philosophy of physics and the development of the creative mind

1-مهدي خالد* & 2- إشراف: أد. زواوي رايس.

^{1&2}-مختبر دراسات الفكر الاسلامي في الجزائر

كلية العلوم الاجتماعية والانسانية، جامعة جيلالي الياباس، سيدي بلعباس، الجزائر.

تاريخ إرسال المقال: 2019/05/01 تاريخ القبول: 2019/05/23 تاريخ النشر: 2020/02/30

ملخص بالعربية: منذ أن بزغ مفهوم الفيزيقا في قاموس الفكر الفلسفي اليوناني، انجست عبر التاريخ أبحاث وتصورات تنادي بضرورة الاهتمام بعلم الفيزياء وتتب، خطوطه التنموية، إذ كشف في هذا الاطار الاستمولوجيون أن هذا العلم عرف تحولات جذرية وعميقة، مسّت بدرجة أساسية موضوعه ومنهجه بحيث تكلّت المرحلة الأولى من مساره الإستمي بظهور ارهاصات دغمائية عزّزت من دور النسق الفيزيائي الكلاسيكي، الذي تميّز بالنظرة الخطية المنتظمة لاسيما مع نيوتن، لكن التقلبات الجنيثة التي ميّزت الربع الأول من القرن العشرين وما تلاه من تقدم سريع في مجال العلوم الوضعية، بعث سؤال فلسفي من نوع آخر ازاء مسألة اليقين في الفيزياء، حيث تم وضع المفاهيم والمناهج والنظريات موضع نقد وتساؤل، إذ أصبح الشغل الشاغل لدى فلاسفة العلم في هذه الفترة هو تتبع سيروية نمو المعرفة الفيزيائية وتقدّمها عبر التاريخ فهي لم تعد سكونية ثابتة بل أصبحت دينامية ومجاورة لبقية العلوم الأخرى التي تؤول الى الواقع الحسي المتغير.

كلمات مفتاحية: تحولات; دغمائية; سؤال الفلسفي; سكونية; دينامية.

Abstract (English): Since the emergence of the concept of physics in the dictionary of Greek philosophical, there has been a history of research and perceptions calling for attention to the science of physics and follow its developmental lines, as revealed in this framework, the epistemologists that this science has known radical and profound transformations, essentially touched the subject and methodology so that culminated the first phase of His epistemic path, with the emergence dogmatic of phantoms, reinforced the role of classical physics, characterized by a systematic linear view, especially with Newton. However, The most important concern of the philosophers of science in this period is the process of the development of physical knowledge and progress throughout history, it is no longer static, but became dynamic and adjacent to the rest of the other sciences

Keywords: Transformations; dogmatism; Philosophical question; Static; dynamics.

1-مقدمة:

لقد حظيت الفيزياء منذ القدم برعاية خاصة من طرف الانسان، إذ دلّت الأبحاث العلمية المعاصرة أنّها كانت لصيقة بحياته العملية وممارساته اليومية، وتقدير مساحات الأراضي وكذا توقع الأحداث الفلكية، ففي هذا الاطار ، تموضع هذا العلم عبر فترات التاريخ المتعاقبة في صدارة العلوم التجريبية نتيجة انفراده بمنهجه القويم وموضوعه المتميّز والخصب، لكن تتبع خيوط

*- الباحث المرسل: khaledmehidi4@gmail.com

تطوره بناء على معطيات تاريخ العلوم يجعلنا نسجل محطتين رئيسيتين للتحويلات الابستمية التي عرفها، إذ ظهر النسق الفيزيائي الكلاسيكي المتشبع بالروح الفكرية اليونانية وصولا إلى اكتماله مع الفلاسفة المحدثين على غرار غاليليو ونيوتن، بينما تبلورت معالم النسق المعاصر مباشرة بعد حركة النقد الواسعة التي شملت النسق النيوتوني مما أثار جملة من التساؤلات الابستمولوجية ازاء مضامين، مناهج، وتحولات هذا العلم، فكان لزاما على نخبة الفلاسفة والمفكرين حمل لواء هذه المسألة بغية الوصول الى رصد مقارنة علمية سديدة تتيح للعقل الانساني الاطلاع على حيثيات تطوره، لذلك حاولنا من خلال هذا البحث المتواضع إعادة التفكير مرة أخرى في أسئلة محرقة، ما فتئت تتكرر في عدد كبير من الدراسات والمقالات، التي اهتمت بالفكر الفيزيائي: فما هي الأسس الابستمولوجية التي يركز عليها علم الفيزياء في مساره الكرونولوجي التاريخي؟.

2- العرض:

1- جينالوجيا علم الفيزياء الكلاسيكية:

كان القرن السابع عشر قرن العباقة، مقارنة بالقرون الأخرى حيث اشتهر بنبوغ عقول نيّرة أضاءت الفكر الغربي الحديث بنبراس العلم والمعرفة المقتّنة، إذ يشهد تاريخ العلم أنّ هناك نجمان قد لمعا في خضم هذا المعترك الحاسم إتهما ديكرت ونيوتن، فقد كان للأول تصور النموذج العلمي للعلم الحديث متمثلا في إضفاء الصفة الهندسية للواقع، أما الثاني يعود إليه الفضل في إرساء الفيزياء على دعائم قوية ومتمينة¹، لذلك نستهدف من هذا العرض التاريخي لمسار تطور علم الفيزياء رصد أهم التحويلات التي طرأت عليه منذ غاليليو ونيوتن الى غاية ظهور مبدأ الشك الذي طال قوانينه.

لقد ارتسمت الصورة الميكانيكية للعالم مع الفيزيائي الإنجليزي نيوتن (1642-1727) حينما قام بإتمام المشوار العلمي الجريء الذي شيّده من سبقوه على غرار غاليليو وكوبرنيكس وكبلر وحتى ديكرت، هذا ما أوما إليه رايشنمبارخ (H. reichenbach). في كثير من نصوصه إذ يقول في هذا السياق " العمل العلمي عمل جماعي...صحيح أن هناك رياضيين وفيزيائيين وبيولوجيين عظاما، غير أنّ أعظمهم لم يتمكنوا من القيام بأعمالهم لولا جهود الأجيال السابقة التي مهّدت لهم الطريق أو لم يكن معاصروهم قد ساعدوهم"².

بداية لا ننسى أن ديناميكا الفيزياء في العصر الحديث، تكمن في الهندسة التحليلية التي أبدعها روني ديكرت عام 1638م وهي في أساسها تقوم على رد الهندسة إلى حسابات جبرية لإحداثيات

1 سالم يفوت، ابستمولوجيا العلم الحديث، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء المغرب، الطبعة الثانية 2008 ص106.

2 هانز رايشنمبارخ نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، دار الكتاب العربي، د ط، القاهرة 1968 م ص 110 - 111.

نقطة، فكانت الهندسة الاقليدية موائمة لدراسة المنحنيات والقطوع المخروطية وغيرها، لكن استقراء تاريخ العلم يشهد أن نيوتن مقت الميراث الديكارتي، بحيث أصبح الطريق ههنا ممتدا لخطوة حاسمة في نسق العلم الحديث، خصوصا لما نشر عام 1687م كتابه الموسوم بـ"المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" الذي يشمل الإطار العام والهيكل الأساس للفيزياء الكلاسيكية بأسرها، التي تشمل قوانين الحركة المفصلة كالآتي:

- كل جسم يظل على حالة سكون أو حركة في خط مستقيم، ما لم يجبره مؤثر طبيعي على تغيير حالته، وهذا هو قانون القصور الذاتي "inertia".

- معدل التغير في عزم كمية التحرك "momentum" يتناسب مع القوة المؤثرة في الجسم ويكون اتجاه العزم هو نفسه اتجاه القوة المؤثرة.

- لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه¹.

من هنا اتضحت ملامح أخرى للممارسة العلمية النيوتونية لتفتح الباب على توجّه جديد يمنح العالم فرصة التنبؤ العلمي، كيف لا وقد رسم هذا العالم الفذّ طريقتان مترافقتان للتحقق الابستمي قوامهما: التوحيد بين التجربة الحسية والعقلنة، لذا ميّز بين النتائج العلمية التي تقوم على العملية الاستقرائية وبين الفروض الميتافيزيقية التي لا مبرّر لها. إن النمو المتسارع لعلم الرياضيات في العصر الحديث هو الآخر كان له الأثر البالغ على صقل مواهب اسحاق نيوتن لا سيما مع ظهور حساب التفاضل، الهندسة التحليلية وحساب التكاملات وكذا اكتشاف اللوغارتمات كل هذا جعل من الجبر والهندسة وحدة عضوية مترابطة ساهمت اسهامات لا يستهان بها في بعث طرق ومسال� مهمة تساعد على تقنين النظريات الفيزيائية النيوتونية، وأحيانا تدين بعض مجالات الرياضة في نشأتها للحاجة إلى حل مشكلة محددة أو فئة من المشكلات في الفيزياء².

من زاوية أخرى يشهد التاريخ أن نيوتن اكتشف عام 1665 قانون الجذب العام الذي نشره في كتابه الموسوم بالأسس الرياضية، وطبقا لهذا القانون تنشأ بين أي كتلتين قوة تجاذب تتناسب مع حاصل ضرب الكتلتين عكسيا مع مربّع المسافة بينهما، بناء على ذلك أثبت هذا العالم أن سبب سقوط الأجسام نحو الأرض هو قوة التجاذب، وهي مسئولة كذلك عن المدارات شبه الدائرية للكواكب حول الشمس وكذا دوران القمر حول الأرض، في ذات المنحى لم يكتف نيوتن بدراسة

1 يومى الخولي ظريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، الاصول، الحصاد، الافاق المستقبلية، المجلس الوطني للفنون والثقافة والاداب، الكويت 2000 ص 79

2 نيثان سبيلبرج، برايون أندرسون، أفكار سبع هزت العالم، ترجمة أحمد عبد الله السماحي وفتح الله الشيخ، كلمات عربية للترجمة والنشر، القاهرة ط 1، 2010م ص 89.

الميكانيكا فحسب، بل طال نشاطه العلمي مكونات الضوء الذي صاغ فيه نظريات عديدة، نتجت عن ملاحظته لتمرير الضوء الأبيض في منشور زجاجي الذي ينبعث في الجهة المقابلة على شكل حزمة ضوئية متباينة الألوان (الألوان التي أوما إليها نيوتن هي سبعة سميت بالوان الطيف Spectrum هي الأحمر والأسود والبنفسجي والأخضر والبرتقالي والأزرق والأصفر)، وعليه كشف عن محتويات الضوء الأبيض ومدى اشعاعات تشكيلته.

1-2 الحتمية كمبدأ مطلق لتفسير الظواهر الفيزيائية:

لقد اتجهت الرؤى بعد ذلك إلى اعتبار الكون بكل ما يحويه من عوالم، إنما يدعن لقوانين ومبادئ ثابتة، مما انجر عنه تصور مفاده أن المكان آلة ميكانيكية نيوتونية عملاقة ترفض المصادفة وتقر مبدأ العلة والمعلول، فبزغ مصطلح لمع في الأفق هو " الحتمية المطلقة " إذن أصبح التصور العلمي للكون مرادفا لتصور خضوعه للحتمية الشاملة، والإيمان بالعلم في ذات الهوية مع الإيمان بمبدأ الحتمية وبالعلاقات المطلقة الضرورية القائمة بين الأشياء في كل الظواهر¹، تسير وفقه جل الظواهر الفيزيكية بما فيها دينامية الكواكب وحركة الأجسام والملفت للنظر في هذه المقاربة العلمية هو أن الحتمية determinism كانت لصيقة ببعدين جوهريين هما على التوالي بعد انطولوجي (وجودي) وآخر إبستمي (معرفي).

إذن يظل مبدأ الحتمية المحك الوحيد الذي لا يمكن الاستغناء عنه في إرساء اليقين العلمي المنشود، وهو بهذا المعنى يعني عمومية قوانين الطبيعة وثباتها وطرداها، مما يوحي بثبات الكون وظواهره وفق تراتبية نمطية تحددها شروط مطلقة تفرضها الطبيعة، من مطلق الماضي إلى مطلق المستقبل، إلى هذا الحد آمن علماء ذلك العصر بالمطلقية ردحا من الزمن، لأنه باختصار مرهون بمدى تقدّم قوانين العلم الذي يدين للرياضيات الاقليدية بالكثير كونها مثالا للدقة واليقين.

2-أزمة علم الفيزياء:

1-2 ماكس بلانك ونظرية الكم (الكوانتم):

تقوم نظرية الكوانتم في أساسها على محاولة تفسير الضوء كظاهرة فيزيقية، بحيث شغلت هذه الظاهرة علماء الفيزياء عبر فترات التاريخ المتعاقبة، فطرح السؤال العام هل الضوء ذو طبيعة جسيمية أم موجية؟، بعدما فسّره العالم نيوتن جسيميا، أي أن الضوء بهذا المعنى عبارة عن فوتون أو جسيم ينتشر في الفراغ بسرعات عالية على شكل خطوط مستقيمة، لكن النظرية النيوتونية تلاشت مع مرور الوقت تزامنا مع ظهور النظرية الموجية التي ذهبت إلى الاعتقاد أن الضوء عبارة عن أمواج، تعززت هذه التطورات المثيرة بانجاس أفكار الفيزيائيين المعاصرين

1 يميني طريف الخولي، فلسفة العلم من الحتمية إلى الاحتمية، دار قباء للنشر والتوزيع، د ط، القاهرة 2001 م، ص 51

واكتشافهم لوجود علاقة بين الضوء والمغناطيس، فقام العالم ماكسويل James Maxwell (1831-1879) بتجارب كثيرة أثبت من خلالها أن كل من الظاهرة المغناطيسية والظاهرة الكهربائية، تنتشران بنفس سرعة الضوء التي تقدر بـ: 3000 كلم.سا.

إن الفيزيائي الألماني ماكس بلانك قدّم تفسيراً مخالفاً ، وقرّر بأن الذرات لا تتحرك بشكل متصل، وصاغ التفسير في نظرية عرفت بنظرية الكم التي تنص على وجود كميات صغيرة جداً من الطاقة غير قابلة للانقسام، أي أنه لا بد من إضفاء هيكل ذرية على الإشعاع على غرار المادة، وبذلك تنتفي صفة التواصل في إصدار الذرة للإشعاع الضوئي فتشع على قفزات فجائية في شكل كمية طاقة، وكذلك الأمر بالنسبة للامتصاص فهو أيضاً يحصل بطريقة غير متواصلة بناء على أنّ الطاقة المشعّة تمر فجأة من الفضاء إلى الذرة، بهذا المعنى نستطيع القول أن الطاقة تنبعث على شكل كميات أو دفعات متقطعة، صغيرة ومتتالية تتوقف على مقدار اهتزاز الجسيمات التي تنتجها، من هنا جاءت تسمية بلانك على هذه القطع الصغيرة من الطاقة اسم كمات quantum وهي تعني أصغر كمية من الطاقة يمكن أن تبعثها أو تمتصها المادة بصورة إشعاع كهرومغناطيسي. في مرحلة ثانية فريدة من نوعها، وضع المعادلة التي تعطي طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي حسب القانون الآتي: (الكمية الواحدة = ثابت بلانك $\times$ تردد الجسيم)، تعتبر هذه النظرية نتاجاً لتجربة تسمى تجربة الجسم الأسود، التي قام بها " بلانك" عن طريق تسخين جسم أسود مجوّف، لاحظ أثناء القيام بهذه العملية انبعاث إشعاعات ضوئية وموجات كهرومغناطيسية من الجسم، فافترض أنّها نتيجة حركة إلكترونات ذرات الجسم الأسود، لكنه وجد أن المنحنى الطاقوي للموجات ليس متصلًا، هذا وقد أصبح العالم الذري متقطع في كل شيء، في موقعه طاقته، شحنته ودورانه المغزلي، إن امتصاص أو انبعاث الطاقة حسب بلانك يجب أن يتم بكميات محددة فقط من الطاقة أو الكمات quantum وهي أصغر كمية من الطاقة يمكن أن تبعثها أو تمتصها المادة بصورة إشعاع كهرومغناطيسي، وصاغ معادلة طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي كمايلي:

$$E = h\nu \text{ ، حيث } h \text{ ثابت بلانك، } \nu \text{ هو تردد الإشعاع وتبلغ قيمة ثابت بلانك:}$$

$$6.63 \times 10^{-34} \text{ j.s}$$

$$\text{حيث } \nu = c/\lambda$$

في عام 1924م صرّح العالم الفيزيائي لوي دو بروي (Louis de Broglie) (1892-1987م) بأنّ الضوء ذو طبيعة مزدوجة جسيمية وموجية، فالشعاع الضوئي يتكون من حَبّات (كما أعلن بلانك) غير أن كل حبة ضوئية (فوتون) له موجة خاصة به ترافقه باستمرار، فانتشار الفوتون يكون مصحوبا بموجة من عنده تغمره، وتجعله يشغل حيّزاً لا يمكن ضبطه بدقة، هذه الفكرة سحّبها على نظام الإلكترونات، وأوصلته إلى أنّه لا يكمن أن تحدد موقع الإلكترون بدقة، ذلك لأنّ

طول موجته التي تمثل موقعه، تحدّده كتلة الإلكترون وسرعته.

2-2 مبدأ اللاتحدد عند هيزنبرغ (le principe d'incertitude)

لقد تمكن العالم هيزنبرغ (1901-1976) من أن يتنبأ باستحالة قياس سرعة الجسيم وموقعه في آن واحد، نعم يمكننا قياس سرعة الجسيم (أو كمّية حركته) بالدقة التي نريدها ولكننا في الوقت ذاته سنرتكب خطأ في تحديد موقع ذلك الجسيم¹. وقدّم صياغة للمبدأ الشهير وفق الصياغة الرياضية التالية:

$$\Delta x \Delta p = (\Delta x) \times m(\Delta u) \geq \frac{h}{4\pi}$$

حيث أن $p = mu$

3-2 نظرية النسبية:

تعد نظرية النسبية الملمح الثاني من الثورة الفيزيائية المعاصرة المناهضة لفيزياء نيوتن كما كانت هذه الأخيرة ثورة على فيزياء أرسطو، لذا يقر الاستمولوجيون المعاصرون أن الانقلاب الذي أحدثته نظرية أينشتاين كانت بمثابة طفرة إبستمية، غيّرت جلّ المفاهيم التي احتضنتها الفيزياء النيوتونية، كمفهوم المطلق، الزمان، المكان، الحركة والكتلة والسرعة يقول أينشتاين في أحد نصوصه "إن الضرورة هي التي حثّت ظهور النسبية، بعدما اكتشفت تناقضات عميقة وخطيرة في النظرة القديمة"²، وفي عام 1905م أعلن أينشتاين بشكل رسمي عن ميلاد نظرية النسبية الخاصة، بحيث لجأ إلى نظرية بلانك في الكم، لحل مشكلة كانت تواجه علماء الفيزياء آنذاك وهي ظاهرة الكهروضوئية، فالتجارب التي أجراها أظهرت أن طاقة الإلكترونات المنبعثة لا تتوقف على شدّة الضوء، بل على اللون فقط، بعدها سلك طريقا معاكسا لعلماء زمانه مفسّرا تجربته هذه بمنظور النسبية بناء على فرضية هامة تعرف بتحويلات لورنتز.

حسب تحويلات لورنتز اقترح أينشتاين ثبات سرعة الضّوء، فالضّوء ينتشر بسرعة ثابتة في الوسط الثابت والوسط المتحرك على حد سواء، مهما كان اتجاه الوسط الذي يحمله فلا شيء ثابت في الوجود إلا سرعة الضوء فقط، ويمثّل ذلك موقفا تجاوزيا لنظرية الأثير وتعليلها للتجربة التي قام بها العالم ماكسويل، فالضوء ينتشر بسرعة ثابتة تقدر بـ 300000 كلم/ثا مهما كانت سرعة حركة المصدر.

إذن يبدو أن العالم أينشتاين انطلق من فرضيتين جوهريتين هما: رفضه لفكرة الأثير المطلق الذي استندت إليه الفيزياء النيوتونية، مما سمح له بالبرهان على نسبية الحركة وكذلك نسبية

1 جاسم حسن العلوي، العالم بين العلم والفلسفة، المركز الثقافي العربي، المغرب، ط1، 2005، ص 121.

2 ألبرت انشتين و ليوبولد أنفلد، تطور الفيزياء، ترجمة علي المنذر، أكاديميا بيروت ط1، 1982، ص 14.

المكان، فلا وجود لمكان مطلق يمكن إسناد كل شيء إليه كما تصوره نيوتن في نظرية الأثير المطلق، أما الفرضية الثانية تتعلق بثبات سرعة الضوء الى جميع المشاهدين لذلك " تكون لسرعة الضوء في الفضاء الفارغ نفس القيمة القياسية دائما، بغض النظر عن حركة منبع الضوء ومستقبله"¹. إن النتائج التي توصل إليها أينشتاين، استخدم معها العلاقات الرياضية التي أسسها ماكس بلانك، فكانت نظرية التقطعات عند بلانك تحتل مكانة الصدارة، وأدعى أن سبب التقطع في إصدار الحرارة والضوء وامتصاصهما لا يكمن في القطع المادية المهترئة التي تصدر عن الضوء والحرارة، بل في طبيعة الطاقة الضوئية والحرارية نفسها، ورغم ما أحرزته النظرية الموجية في الضوء من نجاح، إلا أن الضوء ليس مصنوعا في الأساس من أمواج وهو لا يظهر كأموج إلا إذا رصد في أثناء فترات زمنية طويلة، لكن إذا أمكن تجميد اللحظة وإيقاف الموجات الضوئية عن متابعة سيرها لمدة كافية لرؤي أن هذه الموجات مصنوعة من حبيبات ضوئية صغيرة "² إذن أصبح الضوء حسب المفهوم الإنشتايني عبارة عن حبيبات طاقة تسمى فوتونات، كشف عنه في نظرية تسمى التأثير الكهروضوئي التي ترى أن الأشعة بشكل عام إنما هي سيل من كمات الطاقة.

2-4- ميكانيكا الكم:

ميكانيكا الكم هي مجموعة من النظريات الفيزيائية ظهرت في القرن العشرين، وتفسر الحوادث التي تتم في مجال الذرة والجسيمات دون الذرية، وميكانيكا الكم مسؤولة عن التفسير الفيزيائي على المستوى الذري كما أنها تطبق أيضا على الميكانيكا الكلاسيكية، لكن لا يظهر تأثيرها على هذا المستوى، فقد وجد أنه من الممكن بناء مشروع جديد يعرف بميكانيكا الكم، أكثر مناسبة لوصف الظواهر في المدى الذري ويكون في بعض جوانبه أشد أناقة وأكثر قبولا من المشروع التقليدي، وترجع هذه الإمكانية إلى التغييرات التي يتضمنها المشروع الجديد ذات خصائص عميقة لا تتعارض مع الملامح في المشروع التقليدي التي تجعله شديد الجاذبية ونتيجة لذلك فإن هذه الملامح يمكن تضمينها في المشروع الجديد"³.

وتسمية هذه النظرية بميكانيكا الكم يعود إلى أهمية الكم في بنائها وهو المصطلح الفيزيائي الذي يستخدم لتوصيف أصغر كمية من الطاقة يمكن تبادلها بين الجسيمات، ويستخدم للإشارة كذلك إلى كميات الطاقة المحددة التي تنبعث بشكل متقطع وليس بشكل مستمر وكثيرا ما يستخدم مصطلح فيزياء الكم والنظرية الكمية كمرادفات لميكانيكا الكم في حين البعض الآخر

1 البرت انشتين و ليوپورد ألفرد، تطور الفيزياء م س، ص 134

2 فريد آلان وولف، مع القفزة الكمومية، تر: أدهم السمان، طلاس للدراسات والنشر، دمشق، ط 2، 2002 ص 66.

3 بول ديراك، مبادئ ميكانيكا الكم، تر: محمد أحمد العقر وعبد الشافي فهدى عبادة، كلمات عربية للترجمة والنشر الامارات العربية المتحدة، ط1، 2010، ص17.

يستخدم مصطلح ميكانيكا الكم للإشارة إلى ميكانيكا الكم غير النسبية، أما عن بدايات نظرية الكم فكانت مع القرن العشرين، تزامنا مع نظرية النسبية، حيث برزت لتقدم حلا لإشكاليات لم تستطع الفيزياء الكلاسيكية تفسيرها، ويمكن تلخيص هذه الإشكاليات فيما يلي:

1- وجود مفارقة في تصور شكل الذرة، حيث اعتبرها العلماء مجرد فضاء تتمركز النواة في وسطه وتدور حوله الإلكترونات.

2- الاشكالية الثانية تتعلق بالجسم الأسود، وهو جسم يمتص كامل الإشعاع الساقط عليه ليعيد إصداره بالكامل مرة أخرى، بحيث فشلت كل المحاولات المستندة إلى الفيزياء التقليدية في تفسير منحى إشعاع الجسم الأسود خصوصا عند الترددات العالية .

2-5 نظرية نيلزبور:

بالموازاة مع تفسير أينشتاين للظاهرة الكهروضوئية، انفتح الطريق أمام حل مشكلة أخرى واجهت الفيزيائيين في القرن التاسع عشر تتعلق بفهم ظاهرة طيف الانبعاث الذري وتشير مصادر تاريخية أنّ العالم الدانماركي نيلز بور قام سنة 1913 بتطوير النظريات الفيزيائية السابقة، على غرار نظرية بلانك وأينشتاين، وضع هذا العالم أسسا جديدة لتفسير التركيب الإلكتروني لذرة الهيدروجين، ونظرا لبساطة تركيبة الهيدروجين المكوّنة من بروتون واحد وإلكترون، قام هذا الأخير بتتبع ومعاينة الضوء المنبعث منها عند لحظات تهيجها بالمفهوم الفيزيائي، واستند بور في أعماله على مبدئين أساسيين: أحدهما مبدأ بلانك في كم الطاقة، والآخر مبدأ أينشتاين في كم طاقة الفوتون الذي ينص على أن الضوء عبارة عن جسيمات تسمى فوتونات، فخلص بعدها إلى أن إلكترون الذرة يمكنه أن يتواجد في مستوى واحد فقط من مستويات محددة من الطاقة، وأن طاقة الإلكترون هي التي تحدّد مستوى تواجده ولا يتواجد الإلكترون أبدا بين المستويات، وقد سمى بور هذه المستويات بالمدارات لذا يعتبر المدار كأنه قشرة كروية ذات سمك متناهي الدقة وقطر محدد.

بعد ذلك عمل بور على صياغة هذه الأفكار في نموذج جديد سمي بنموذج بور، ينبني على ثلاثة بنود:

أولا: تتوزّع الإلكترونات في مستويات مختلفة داخل الذرة تدعى مستويات الطاقة.

ثانيا: يمكن أن ترتفع الإلكترونات إلى مستويات طاقة أعلى بامتصاص كميات ثابتة من الطاقة تساوي الفرق بين طاقتي المستويين اللذين ستنتقل بينهما.

ثالثا: عندما يعود الإلكترون مرة أخرى إلى مستوى طاقة أقل من مستوى الطاقة الموجود فيه فإنه يفقد جزءا محددًا من طاقته وينطلق على شكل ضوء (فوتون).

لكن مع حلول سنة 1924 حاول دي برولي " أن يسحب الثنائية (الازدواجية) بين وصف الموجات

ووصف الجسيمات على الجسيمات الأولية للمادة أيضا، وبخاصة على الإلكترونات¹

3- النتائج ومناقشتها :

إن التطورات والإكتشافات التي عرفتها المعرفة العلمية منذ نهاية القرن التاسع عشرة وبداية القرن العشرين، في مجالات علمية كالفيزياء، وما نتج عن ذلك من نظريات تهتم بالتنمية الإنسانية، تمخض عنها طفرة إبستمية عارمة، شملت أسس علم الفيزياء، مناهجه وطبيعته ومن جهة أخرى لحقت العقل الفيزيائي في حد ذاته، فلم يعد المعاصرون ينظرون إلى العلم نظرة خطية قائمة على الانتظام، السببية والاختزال، بل اللاخطية أصبحت هي جوهر العلم وتعبيرا عن طبيعته المعقدة ، وبالتالي يمكن القول أن العقلانية المعاصرة أدت إلى هدم الأسس التي قامت عليها العقلانية الكلاسيكية، بل وأكثر من هذا رسمت معالم ثورة تنموية علمية رائدة كتلك التي أسسها كوبرنيكوس في العصر الحديث، إذن كانت تلك التحولات الإبستمية بمثابة إيدان بميلاد إبستمولوجيا جديدة تؤمن بأفكار التجديد والتنمية، لذلك تبين أنه لا يمكن الاعتماد على البراديغمات الكلاسيكية، بل بات من الواضح التفكير في استراتيجيات بديلة تأخذ في الحسبان طبيعة المعرفة العلمية المعقدة وكذا نمط التفكير الإنساني، اللذان يصنعان طريق التنمية المنشودة .

ولعل بزوغ مقولات فلسفية نوعية كالعدمية، الغياب، الاختلاف، الهامش، اللابيقين، اللامكان واللاحتمية وما إلى ذلك، مع رموز الفلسفة المعاصرة بدء من نيتشه وصولا إلى بوديارد بمثابة مشاريع نقائضية نقدية لمقولات الحداثة، تعبر في نهاية المطاف عن مخرجات العقل الفيزيائي الخلاق.

4- خاتمة البحث :

في ظل التغيرات التي طرأت على بنية علم الفيزياء، موضوعا ومنهجيا اتجهت العقلانية المعاصرة إلى ضرورة إسقاط العقل بمفهومه الكلاسيكي إلى مستوى آخر يتناقض مع المطلقية، مما جعل علماء هذا العصر يراجعون بصورة شاملة جل المبادئ، الأسس، المناهج وكل ما من شأنه أن كان أوليا وضروريا مطلقا، ولعل هذا ما يبرّر بزوغ فروع جديدة لهذا العلم على غرار الفيزياء النووية والفيزياء الذرية.

إذن ذهنية الإبستمولوجيين المعاصرين، تنظر إلى العقل الفيزيائي كونه قادر على صنع الأيقونات، التصورات والقواعد، وهي معايير تكونت في المعرفة الفيزيائية ينطبق عليها ما ينطبق على المعرفة العلمية المعاصرة من تحول، هذا وقد تجاوزت هذه الذهنية مسلمة إدراك الحقيقة من زاوية

1 هايزنبيرغ، الفيزياء والفلسفة، مرجع سابق، ص 25 .

واحدة ورؤية وحيدة، مما يحيلنا الى القول أن متغيرات العقل الفيزيائي عبر التاريخ هو في واقع الأمر يؤشر لخصوبة العقل الإنساني في حد ذاته الذي يمكن من خلق فضاء ابستمي أصيل ومسائر لمختلف التطورات التي رافقت المعرفة بصفة عامة، إذن الفهم العميق للإطار العلمي الذي تشكّلت داخله ابستمولوجيا تنمية الفيزياء، أدى إلى تحليل مستفيض للنظريات الفيزيائية وبلورة الخطاب الفيزيائي المعاصر الموازي لها، مما غيّر نظرتنا المعاصرة إلى الواقع، وغيّر المعرفة التي تدرسه، فلم تعد المعرفة العلمية تعبير موضوعي للعالم بل هي تركيب عقلي خلّاق.

5-المصادر والمراجع:

- 1-الآن شالمز، نظريات العلم، ترجمة الحسين سحبان وفؤاد الصفا، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء، ط1، 1991.
- 2-البرت انشتين وليوبولد أفلايد، تطور الفيزياء، ترجمة علي المنذر، أكاديميا، بيروت ط1، 1982.
- 3-بول ديراك، مبادئ ميكانيكا الكم، تر: محمد أحمد العقر، كلمات عربية للترجمة والنشر الامارات العربية المتحدة، ط1، 2010
- 4-جيمس جينز، الفيزياء والفلسفة، تر: جعفر رجب، دار المعارف، مصر، (د.ط). 1981
- 5-روجر برونز وآخرون، فيزياء العقل البشري والعالم من منظورين، كلمات عربية للترجمة والنشر الإمارات العربية المتحدة، ط1، 2009.
- 6-سلم يفوت، ابستمولوجيا العلم الحديث، دار توبقال للنشر، الدار البيضاء المغرب، الطبعة الثانية، 2008.
- 7-هانز رايشمبارخ نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، دار الكتاب العربي، القاهرة، د ط، 1968.
- 8-يومنى الخولي ظريف، فلسفة العلم في القرن 20، المجلس الوطني للفنون والثقافة والآداب، الكويت 2000.
- 9-يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم من الحقيقة الى اللاهتية، دار قباء للنشر والتوزيع، القاهرة، د ط، 2001.
- 10-نيثان سبيلبرج، برايون أندرسون، أفكار سبع هزت العالم، ترجمة أحمد عبد الله الساجي، كلمات عربية للترجمة والنشر، القاهرة، ط1، 2010.
- 11-هايزنبرغ، الفيزياء والفلسفة، تر: صلاح حاتم، دار الحوار للنشر والتوزيع، سوريا، ط1، 2011، ص 135.