

مبدأ الاحتمية وعلاقة الارتياح عند " هايزنبرغ "

الدكتور: حميدي لخضر

جامعة محمد بوضياف - المسيلة

ملخص المقال بالفرنسية :

le principe du déterminisme absolue est répandue dans la physique classique.
Mais après la parution du savon allemand (Werner Heisenberg) ce principe est devenu le principe de statut relatif auto-déterminisme de la physique contemporaine.
En outre ce principe a envahi divers domaines de la science, y compris les sciences humaines, comme l'histoire, la sociologie et la psychologie.
Ainsi, la science est devenue nécessairement relative .

الكلمات المفاتيح :

النسبية -نظرية الكوانطا - الفيزياء الكلاسيكية - التنبؤ - الاحتمية - الجاذبية -مطلقية الزمان والمكان -
الاتصال الانعطاف - الحتمية المطلقة - الارتياح اللاتعيين أو اللاتحديد .

عرف العالم في القرن الماضي تحولا جذريا وعميقا إلى درجة أن اعتبر البعض ذلك بمثابة ثورة علمية ترتب عنها زعزعة علم الفيزياء الكلاسيكي الذي كان خاضعا لمبدأ (الحتمية المطلقة) .
هذا الأخير الذي هو في ماهيته مبدأ عقلي صار أساسا أساسيا تتوقف عليه الفيزياء الكلاسيكية. هذه الأخيرة وجدت نفسها أيضا في ورطة وفي أزمة حقيقية تمثلت في عجز منهجها المحدود، وقوانينها عن استيعاب مختلف الظواهر الجديدة مما جعل العلماء يبحثون عن حل لهذه المعضلة. فبرز على إثر ذلك علم الفيزياء المعاصر، والذي تجسد في نظريتين علميتين هما :

1-(النسبية). 2-(الكوانطا).

هاتان النظريتان أحدثتا انقلابا عميقا هز مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية وأسسها، حيث كانت مسألة الأثير منطلق للنظرية النسبية الانشتاينية سنة 1901، والتي حطمت الإطار الأساسي لفيزياء اسحاق نيوتن، وميكانيكا الإطار الزماني والمكان المطلق، ومسألة الاتصال التي تبنى عليها النظرية الموجبة والتي كانت هدفا لضربة جديدة تأتتها هذه المرة من ميدان آخر من ميدان المتصل. والمقصود بذلك ميدان الطاقة التي كانت تعبر بدون نزاع عن الاتصال لا على الانفصال.

وبذلك انطلقت (نظرية الكوانطا) التي كانت محطة اهتمامنا خاصة منها قانون الاحتمية الذي جاء به " هايزنبرغ " سنة 1927، والذي أثار انتباه العلماء باعتباره قانونا رياضيا قائما على الاحتمال الإحصائي ذي الطابع التطبيقي أكثر منه نظري، وهو مثل صلب نظرية الكم. وهي إحدى النظريات العلمية التي انصب اهتمامها حول الذرات، وما دون الذرات فأتت بنوع جديد من (التنبؤ) بالظواهر الطبيعية بداية مع " ماكس بلانك " الذي أحدث القطيعة مع ذلك العلم الكلاسيكي، فاتحا بذلك عهدا علميا جديدا في مجال اللامتناهي بتبنيه فكرة (الكوانتوم) أو الطاقة في شكلها المنفصل لا المتصل.

هذا العهد الجديد كان حقيقة بمثابة الانطلاقة الفعلية لعلماء الفيزياء المعاصرين أمثال " لويس دوبري " و " نيلز بور " و " هايزنبرغ " في الكشف عن سبب أزمة القوانين الكلاسيكية في تفسير حركة الجسيمات على المستوى الذري

واصفا بذلك قانونه " هايزنبرغ" ، والذي مكن من ضبط وتعيين المنظومة الذرية، ألا وهو قانون (الاحتمية) ذو الطابع الاحتمالي الاحصائي انطلاقا من علاقة الارتياح المجسدة في استحالة التنبؤ بموضع وسرعة الالكترون في المدار في آن واحد. ولأجل إيضاح ذلك بعمق ارتأينا أن تكون إشكاليتنا كالتالي: ما المقصود بمبدأ الاحتمية ؟ وما مدى مشروعيتها ويقينيتها على المستوى الذري ؟ وهل يعني ذلك هدمها كلياً لحتمية الفيزياء الكلاسيكية ؟ وإذا كان الأمر كذلك ففيما تتجلى انعكاساته على باقي العلوم، ومنها العلوم الإنسانية على وجه الخصوص وطبيعة ظواهرها المتغيرة ؟

لقد انطلقت الفيزياء من المبادئ التي قام عليها العلم الكلاسيكي وفسر على إثرها حركة الأجسام المادية في إطار الزمان والمكان المطلقين، فكانت الحتمية المطلقة هي المرجعية الأولى لهذا العلم على المستوى الميكروسكوبي، ولكن سرعان ما تعرضت لأزمة حقيقية على المستوى الميكروسكوبي ذاته، فأصبح مبدأ الاحتمية هو القانون العلمي اليقيني المعتمد عليه في تحديد نظام المنظومة الذرية. وإذا كان التفسير اللاهوتي سابقا قد طغى على الطبيعة، فإن موقف الانسان قد تغير في غضون هذه القرون الثلاث الأخيرة، وبالتالي قد تغيرت نظرتنا للكون، إذ لم يعد الكون في أوائل القرن السابع عشر إذن مع إسحاق نيوتن (Isaac Newton) (1643- 1727) مجرد ذلك التفسير الذي يرجع الوجود إلى مصدر خارج الوجود، بل صار التفسير النيوتني واستخدام الميكانيكا النيوتنية استخداما ناجحا في ميادين الطبيعة محاولة لتفسير الظواهر الطبيعية بواسطة التجارب وملاحظتها بصورة موضوعية، وفهمها وفقا للقوانين التي توصل إليها انطلاقا من صياغة العلاقات بصورة رياضية، ومنه على سبيل المثال (قانون الجاذبية) الذي توصل إليه (إسحاق نيوتن)، والذي يعد أول من رسم الخطوة الأولى لهذا التحول، إذ فهم أن قوانين الجاذبية هي التي تعين حركة القمر حول الأرض وأنها تطبق على مختلف الأبعاد الكونية (1).

وقد تم التعرف ولأول مرة على ما يجري على صعيد الجوهر (الذرة) من خلال ما وفرته التجارب التي أجريت على الظاهرة الكهربائية والتي لم تكن معروفة آنذاك.

وهذا أخذ مصطلح وصف الطبيعة يفقد معناه باطراد وأصبح يعني وصفا رياضيا. فالطبيعة في أواخر القرن السابع عشر وأوائل القرن الثامن عشر أصبحت تبدو وكأنها تتحرك وفقا لقوانين تتركز على مجموعة من المبادئ الأساسية.

لكن ما هي هذه المبادئ التي تعتمد عليها الفيزياء الكلاسيكية؟
مطلقة الزمان والمكان:

يعتبر الزمان والمكان المنفصلان عن بعضهما البعض أساسيين تقوم عليهما الفيزياء الكلاسيكية، ولذلك كان من الطبيعي أن تتم حركة الأجسام في المكان، وهذا المكان يعتبر وسطا متجانسا ثابتا يوجد باستقلال تام عن المحتوى الفيزيائي. وفي ذلك نجد " إسحاق نيوتن " يقول: >> بدون النظر لأي شيء آخر خارجي، فإن المكان المطلق Absolute (space) في الطبيعة الذاتية يبقى دائما متشابها وثابتا >> (2).

وإذا كان المكان ذا ثلاثة أبعاد، فالزمن ذو بعد واحد لحدود متتابعة. وعلى هذا الأساس يسير في تدفق مطرد ومتجانس فينتج من تجانسه هذا خصائص متعددة كاستقلاله عن المحتوى الفيزيائي المادي، لا نهائيته، اتصاله، وفي ذلك يقول " إسحاق نيوتن " : >> الزمان المطلق بنفسه وبطبيعته الذاتية يجري بالتساوي ودون أية علاقة بأي شيء خارجي عنه >> (3).

وعلى هذا الأساس تصبح مشكلة قياس الزمن هي مشكلة الترتيب الزمني أو التعاقب الزمني، أي السابق واللاحق، إذ أن علاقة الترتيب الزمني يمكن أن ترد إلى علاقة من نوع :

>>إذا كان ... فإن << (4).

وهي علاقة يمكن اختبارها عن طريق تكرار وقوع حوادث من نفس النوع. ومادامت الحركة التي تنسب إلى الأجسام تتم في المكان والزمان المطلقين، اعتبر "إسحاق نيوتن" أن العالم المادي هو مجموعة من الجسيمات أو قطع من المادة، وكل واحد منها إما أن تكون ساكنة أو متحركة خلال الفضاء، فإن كان الجسم ساكنا يبقى على سكونه، وإذا كان متحركا سيستمر في حركته بنفس السرعة، وفي نفس الاتجاه ما لم تتدخل "قوى" لتغيير حالة السكون أو الحركة. وهذا هو القانون الأول.

وبذلك صارت الحركة الدائمة هي الحالة العادية للجسم المتحرك، ما لم يتدخل شيء ليغيرها، فتقاس القوة بمقدار التغير الذي تحدثه في سرعة الجسم الذي تعمل عليه مضروب في كتلة الجسم وهو القانون الثاني. وهنا يدخل في الاعتبار اتجاه الحركة وعلى هذا فإننا نفترض أن تغييرا في السرعة قد حدث إذا غير جسم من اتجاه حركته حتى وإن استمر يتحرك بنفس السرعة.

وبذلك فلكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه. وعلى سبيل المثال لا الحصر: قانون الجذب العام، كل جسمين يتجاذبان بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتهما، وعكسيا مع مربع المسافة بينهما. وهو القانون الثالث (5).

وإلى جانب هذه القوانين هناك أهم ميزة اتسمت بها الفيزياء الكلاسيكية، ألا وهي خاصية الاتصال. فما المقصود بالاتصال ؟

مفهوم الاتصال في الفيزياء الكلاسيكية:

من بين الخصائص التي اتسمت بها الفيزياء الكلاسيكية ومساعدتها على تحديد التركيب الداخلي للذرة خاصية الاتصال، فالمادة متصلة بعضها ببعض ويمكن استيعاب هذا المفهوم بمعرفة طبيعة الضوء في الفيزياء الكلاسيكية. في البداية لا بد من الإشارة إلى أنه كانت مع "إسحاق نيوتن" الذي أدرك أنه من الممكن تفسير سير الأشعة الضوئية في خطوط مستقيمة بافتراض أن الضوء يتألف من جزيئات صغيرة تنبعث بسرعة هائلة من المصدر الضوئي، ولا بد أن تسير هذه الجزيئات تبعا لقوانين الحركة في خطوط مستقيمة عبر الأثير (وهو مجرد افتراض افترضه إسحاق نيوتن) حيث يعمل على نقل التأثير بين الأبعاد الشاسعة في حين قدمت النظرية الموجبة، والتي أيدتها النظرية الكهروطيسية الكلاسيكية للطاقة ميزة الاتصال، والذي جاء بها (هويجنز Huygens 1629-1695) معاصر إسحاق نيوتن.

إن المنطلق الذي انطلقت منه النظريتان كان من خلال البحث في مسألة انكسار الضوء من جهة، وسرعة انعكاسه من جهة أخرى، فترى الجسيمية (إسحاق نيوتن) أنه بمرور الضوء على أي جسم يظهر ظل ذلك الجسم، وهذا لأن انتقال الضوء يكون على شكل جزيئات منقطعة في حين يرى (هويجنز) أن ظاهرة الظل التي استند عليها (إسحاق نيوتن) لم تخدم النظرية الجسيمية بشكل تام، وذلك لأن بعض الأجسام الصغيرة برغم مرور الضوء عليها فإننا لا نجد للظل أثرا لأن أشعة الضوء تنحرف وتنحني لتلقى مرة ثانية خلف الجسم. وهذا ما يعرف بظاهرة (الانعطاف أو انحراف أشعة الضوء).

إلى جانب هذا فقد أقيمت تجارب أخرى بينت بل وأثبتت الطابع النموذجي للضوء معتمدة على ظاهرة التداخل التي تعني أنه إذا كان شعاعان، الواحد فوق الآخر وسيران في نفس الاتجاه، فإن احدهما سيمحو الآخر وذلك لأن قسم إحدى الموجتين تتطابق مع سفوح الأخرى، وبذلك تزول احدهما وتبقى الأخرى (6).

وما عملت النظرية الكهرومغناطيسية على ابنته هو أن كل شحنة كهربائية متحركة باستمرار تصدر طاقة كهرومغناطيسية تتناسب زيادتها طرديا مع تلاشي حركتها تدريجيا، ومع انطلاق الطاقة وبعدها عن مصدرها تتخذ شكل موجة كهرومغناطيسية، ومنه فإن جميع الاشعاعات أمواج أو حركات اهتزازية تنتشر على صورة أمواج كهرومغناطيسية تختلف في الطول والقصر (7).

وهذا ما نلاحظه في الفيزياء الكلاسيكية التي تعتمد اعتمادا كليا على الحتمية المطلقة .

فما المقصود بالحتمية المطلقة في الفيزياء الكلاسيكية ؟

مبدأ الحتمية المطلقة ومبدأ التعيين :

المتأمل في تاريخ الفيزياء يلاحظ أن الفيزياء الكلاسيكية قامت على الاعتقاد بوجود حتمية مطلقة تخضع لها كل الظواهر. وهذا المبدأ هو في ماهيته مبدأ عقلي لازم الفيزياء الكلاسيكية كأساس لها في تحليل وفهم الظواهر على أساس أن معرفة المعطيات مسبقا تجعلنا نتنبأ ونتوقع ولو احتماليا أو تقريبا (Approximativement) ما سيحدث مستقبلا. فعلى سبيل المثال لا الحصر، إذا كنا نعرف حالة جسم ما في لحظة زمنية معينة أمكننا تعيين حالته في جميع لحظات الزمان الأخرى تعيينا دقيقا بتعيين احداثياته . ومن ثمة يمكننا اتباع تغييرات الجسم المدروس تتبعاً مضبوطاً في المكان والزمان مجرد معرفتنا لحالته الأصلية خصوصا موقعه وسرعته، وهذا ما يدعى بمبدأ التعيين (8).

وبناء على ما سبق يمكننا التنبؤ بأحوال العالم من خلال مواقع الأجسام وسرعتها، وتتبعها تتبعاً فردياً مع استخدام المنهج الرياضي، أي استخدام القوانين الفيزيائية في شكل علاقات رياضية . وفي هذا نجد (لا بلاس La Place) يقول :

>> إنه لو وجد عقل فوق البشر يستطيع ملاحظة موقع كل ذرة وسرعتها وحل جميع المعادلات الرياضية لكان المستقبل كالماضي << (9).

هذا وعلى الرغم من النجاح الذي حققته الميكانيكا الكلاسيكية في تغيير الظواهر والتنبؤ بها خاصة إذا تعلق الأمر بالطبيعة على مستوى المقاييس الإنسانية أو على مستوى العالم الأكبر في الفلك، إلا أنها تعثرت في الوصول إلى اليقين في مجال العالم اللامتناهي . وعلى هذا الأساس :

إذا كانت الميكانيكا الكلاسيكية قد حققت نجاحاً أكبر بمبادئها وقوانينها تلك في تفسير الظواهر والتنبؤ بها على مستوى العالم الأكبر، فهل استطاعت تحقيق ذلك النجاح على مستوى العالم اللامتناهي في الصغر ؟ (عالم الذرة ومكوناتها من إلكترونات ونيوترونات وكهارب) ؟

وما دامت الإلكترونات جسيمات ذات طبيعة جسيمية تموجية، فهل بإمكاننا تحديد سرعتها وموضعها تحديداً مطلقاً مثل ما هو الأمر في تحديد حركة الجسم وموضعه في نسق قوانين الفيزياء الكلاسيكية ؟ مبدأ الاحتمية وعلاقة الارتباب عند (هايزنبرغ):

لقد وجد الفيزيائيون أنفسهم في التاريخ المعاصر في مواجهة نظرية متكاملة تفسر الضوء تفسيراً جسيمياً باعتباره مكون من فوتونات.

وعلى ضوء نظرية الكم التي صاغها (بلانك سنة 1901)، لم يعد إشعاع ظاهرة متصلة، وإنما أصبح كالمادة يدرس في وحدات فردية . كما فسر (لوي دو بروي) الجمع بين النظريتين الجزئيتين والتموجية بأبسط معانها، فكان يعتقد أن هناك جزئيات تصبحها موجات تسير مع الجزيء وتتحكم في حركته .

ودون عرض مختلف الآراء في هذا المجال كراي (شروود نجر Shrodinger ورأي " نيلزبور Niles Bohr " (1885 - 1962) نقول :

إن المسألة البارزة في قلب نظرية الكم هي ذلك المبدأ الشهير (مبدأ الاحتمية Principe Inderminacy) أو ما يسمى ب (مبدأ عدم التحديد) الذي جاء به العالم الألماني الطبيعي وواحد من مؤسسي ميكانيكا الكم (الكونطا) (ويرنر هايزنبرغ Werner Heisenberg 1901 – 1976).

لقد حدد سنة 1927 العلاقة المتبادلة في حركة الذرات من خلال مبدأ الاحتمية الذي أحدث انقلابا جذريا في مسار الفلسفة الطبيعية .

فبعد أن كانت الفيزياء الكلاسيكية تؤمن، بل وتقوم أساسا على مبدأ الحتمية المطلقة، أصبحت الفيزياء المعاصرة تخضع لمبدأ الاحتمية في المجال الذري حيث بين (هايزنبرغ) أن هناك قدرا محددًا من اللاتحدد (Indeterminacy) وهو مقدار الشك أو الارتياح (يتعلق بمسار الجزيء وتحديد موضعه وسرعته في لحظة معينة .

وهذا تمت خطوة الانتقال من التفسير السببي للعالم الأصغر إلى التفسير الاحتمالي الاحصائي له . وبذلك أصبح الحادث الذري المنفرد لا يتحول بقانون سببي، بل يخضع لقانون احتمالي فاستدلت حينها بفكرة :

(إذا كان ... فإن ...) التي عرفتها الفيزياء الكلاسيكية بفكرة (إذا كان ... فإن ... في نسبة مئوية) (10).

وقبل عرض نظرية (هايزنبرغ) هذه، لا بد من الإشارة إلى أن انطلاقة هذه الأخيرة تمت انطلاقًا من نظرية (نيلز بور Niles Bohr) القائلة بإمكانية تحديد مسارات الإلكترون .

يعتبر في الحقيقة مبدأ الاحتمية قانونًا أساسيًا في علم الطبيعة الذرية حين اكتشف سنة 1927 من طرف (هايزنبرغ) الذي يرى أن >> كل المقادير الفيزيائية التي يمكن ملاحظتها تخضع لتقلبات لا يمكن التنبؤ بها تجعل قيمتها غير محددة تماما << (11) .

وهذا يعني أن للاحتمية تضمينات عميقة . إنها تعني أن الإلكترون لا يتحرك في مسار واضح التحديد عبر الفضاء، وبذلك من المستحيل معرفة موقع وسرعة الجسيم الذري في وقت واحد . ومن ثمة :

>> كلما دق قياس موقع الجسيم غيرت هذه الدقة من كمية حركته وبالتالي من سرعته << (12).

وهكذا نلاحظ أن أساس مقاييس الطبيعة الذرية يفتقر إلى التحديد، ولهذا كان يطلق على مبدأ اللاتعيين أو اللاتحديد (Indéterminisme)، فهو يعتمد في أساسه على مقدار الشك أو الارتياح أو ما يسمى بمبدأ الارتياح .

ومن هنا نستنتج أن مبدأ الاحتمية الذي جاء به (هايزنبرغ) كقانون لتحديد مختلف الحركات أنه كان بمثابة (القطيعة الاستمولوجية) العظمى مع مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية، حيث تمكن من وضع علاقة تمكننا من ضبط النظام الذري مزودًا إياها بطابع احتمالي . هذه القطيعة أدت إلى نتائج استمولوجية، يمكن حصرها فيما يلي :

1- نفي الحتمية المطلقة :

لقد وقف مبدأ الاحتمية سدا منيعًا في وجه مبدأ الحتمية الذي قامت عليه الفيزياء الكلاسيكية منذ قرون، حيث ساد الاعتقاد بأن التنبؤ الدقيق والصارم صار في متناول الفكر البشري انطلاقًا من أن لكل سبب مسبب، وما دامت هناك سببية إذن هناك حتمية بالضرورة .

لكن سرعان ما تعرض هذا المبدأ لضربات قاسية كادت أن تهلك كيانه خاصة حينما توصل (هايزنبرغ) إلى أن عالم الذرة لا يسمح لنا بالقول بالحتمية وكل ما نستطيع القول به هو الاحتمال والتقدير التقريبي (13).

وهكذا فإن الواقع الذي لم تصله المعرفة البشرية معقلن أيضًا، ذلك أن الفيزياء الكوانتية هي التي تعقلن الواقع وليس الواقع هو الذي يزودنا بالقوانين، بل الذات العارفة . هكذا إذن نجد أيضًا أن (الكوانطا) حسب (هايزنبرغ)

تقتضي منا أولًا : إدراك أن كل ملاحظة للواقعة الذرية تؤدي إلى تدخل آلة في الواقعة، أي أن فيزياء الكم >> لا تصف حالة موضوعية في عالم المستقبل، وإنما تصف مظهر هذا العالم كما عرفناه خلال وجهة نظر ذاتية معينة أو بواسطة وسائل تجريبية معينة << (14).

وعلى هذا الأساس نجد (هايزنبرغ) قد طرح مشكلة الموضوعية والذاتية طرحا جديدا في الفيزياء المعاصرة . وهي مشكلة كانت موضوع اهتمام الفلاسفة والعلماء في القرن السابع عشر خاصة مع رينه ديكارط. إذ بعدما كانت الفيزياء الكلاسيكية ترى على سبيل المثال لا الحصر أن أدوات القياس لا تؤثر في الموضوع نقيسه، أصبح الأمر مخالفا الآن في عالم (الميكرو فيزياء)، ذلك أن أدوات القياس تؤثر بشكل واضح في الموضوع نفسه . وبذلك أعاد (هايزنبرغ) الاعتبار لأداة القياس بالنسبة للظواهر الملاحظة وتأثيرها فيها . ولذلك نجد واحدا مثل (بور) يقول :

>> لسنا في حاجة إلى أن نؤكد أن الذات هي الحرية في الاختيار وهي التي توفر مكانا لتنوع الظاهرة الداعية وثناء الحياة الانسانية << (15).

هكذا إذن أصبحت النظرية الكوانتية مع (هايزنبرغ) تحاول تحديد الواقع الخارجي عوض أن يكون العالم الخارجي هو المحدد لها . فالذات العارفة هي التي تسعى إلى اكتشاف المعارف البشرية . وعلى هذا طرحت مسألة جديدة تمثلت في ضرورة تجاوز الفكرة القائلة بإطلاقية الزمان والمكان في الفيزياء الكلاسيكية .

2- تجاوز اطلاقية الزمان والمكان في الفيزياء المعاصرة :

لعل النزول إلى عالم الذرة هو الذي كان وراء تغيير بعض المفاهيم العادية كالسرعة والمسافة، ومن ثمة عمل بعض العلماء أيضا على تغيير مفهومهم للزمان والمكان الذين تصورتهم الفيزياء الكلاسيكية إطارين مطلقين لا يتعلقان أو يرتبطان بالأشياء، بينما هذه ترتبط وتتعلق بهما إذ من الممكن تصور زمان ومكان خاليين من الأشياء، وهذا لأن الفيزياء الكلاسيكية تستند في أساسها إلى واقعية المكان . إلا أن استعاب الواقع الذي تفرضه الفيزياء الكوانتية يقتضي بتغيير الأفق وتبديل الاشكالية بكاملها نظرا لأن الالكترتون نفسه، والاهتزاز اللذين تتحدث عنهما الفيزياء المعاصرة ليست وقائع عينية محدودة في الزمان والمكان، بل هي جميعها نتيجة إحصاء . إنها وقائع كمية وليست كيفية، وكل محاولة وزيادة للتدقيق في جانب منها تؤدي حتما إلى زيادة الابهام واللاتعيين من جانب آخر.

فالتحدث إذن يكون سوى عن احتمال وليس يقين . ونفس الشيء بالنسبة للزمان، ذلك أنه إذا تعذر تعيين موقع الالكترتون في المكان يتبعه تعذر حالته أيضا في الزمان . فالإلكترتون أصبح يفرض زمانه ومكانه الخاصين به (16). وتبعاً لذلك يصبح الزمان والمكان في الفيزياء الكوانتية تابعين للكائنات الفيزيائية، وليس العكس، على أساس أنهما يمثلان علاقة أو نسبة، وليس إطارين خاصين فيهما تندرج الكائنات الفيزيائية، وليس العكس كما كانت تعتبرهما الفيزياء الكلاسيكية (حدسين أولين بسيطين). وهكذا أصبحت الاشكالية الجديدة للعلم تنظر إليهما على أنهما يركبان وينشآن تركيبا وانشاء تجريبيين، فهما أكثر اشتباكا وتعقيدا في المكان والزمان اللذين ألفنا وضع الأشياء فيهما، واعتمدنا تبين مواقعها فيها .

وفي هذا الصدد يذهب (لويس دوبيري) إلى أنه في المكان والزمان الأنشائيين >> كل ملاحظ يقتطع على نفسه وشاغلته وكما يروق له مكان الخاص به وزمانه الخاص به << (17).

علاوة على هذه النتيجة التي توصل إليه (هايزنبرغ) وهي >> ضرورة التخلي عن تصور الالكترتون كما لو كان جوهر ماديا صغيرا يخضع لنفس القوانين التي يخضع لها العالم المعتاد وعلى ضرورة تصوره كشيء، يوجد بكيفية متأنية في مواقع مختلفة (18). وهكذا يصبح أيضا وجود الالكترتون وجودا معرفيا لا وجودا أنطولوجيا .

وعلى ضوء ما سبق ذكره أنفا أصبح ذلك بمثابة القطيعة الكبرى مع العلم الكلاسيكي، واضعا بذلك علاقات تمكنا من ضبط وتعيين المنظومة الذرية الحاصلة عن انتقال الالكترتون من خلال ضبطه احتماليا عن طريق الارتباب الذي ينتج عنه استحالة قياس موقع الجسم وحركته معا قياسا مضبوطا، وإن كان البعض يرى بأن العلم قد جرد المادة من كيميائياتها المادية، كما سلخ عنها الواقعية التي قالت بها العقلانية الديكارتية . لذلك نجد البعض من رفض هذا

المبدأ خاصة منهم دعاة الوضعية ومن بينهم على سبيل المثال الرياضي الفرنسي الشهير (هنري بوانكاريه) الذي اعتبر علاقات الارتياح ليست سوى تشخيص لمرض ما يلبث أن يزول، وأن العلم حتمي بطبيعته، واللاحتمية فيه مرض عارض سيزول مع المستقبل إذ تحسنت وسائلنا ودقت (19).

لكن هذا الموقف كما هو ملاحظ قاصر لا يبصر الانفصال البيني القائم بين الميكروفيزياء والفيزياء الكلاسيكية، وهو انفصال أدى القول به إلى تحقق دراسة علاقات الارتياح ونتائجها المنطقية الرياضية، كما أدت إليه دراسة بنية النظريات الفيزيائية الحديثة المعاصرة. وكان له بذلك الأثر الواضح على مختلف العلوم الأخرى، بما فيها العلوم الإنسانية.

هكذا إذن نصل إلى أن الواقع الفيزيائي المعاصر غير الواقع الفيزيائي الكلاسيكي الذي درست فيه حركة الأجسام داخل إطار زمني ومكاني مطلق، فكان بذلك التنبؤ المطلق بحتمية وقوع الحوادث والظواهر.

أما الواقع الفيزيائي المعاصر الذي يقتضي تدخل الذات العارفة في موضوع المعرفة إضافة إلى تدخل دقة الأجهزة الالكترونية المستخدمة، والتحلي بالموضوعية في المعرفة العلمية فالتنبؤ فيه نسبي. وعلى الرغم من ذلك أنكر بعض العلماء اللاحتمية باعتبارها تقييدا للتجربة وتحطيمًا للسببية إذ كيف يمكن أن نبني علما منطقيًا مبنيا على الفوضى، بمعنى أننا نجهل أسباب حدوثه التي تظل مختلفة عنا.

إن عجز الفيزياء المعاصرة في المجال الذري عن التنبؤ بالنتيجة المفردة أو بالأحرى من تتبع حركة وموضع الالكترون المفرد لم تقبله النظرة الكلاسيكية على الرغم مما اكتشفه ميكانيكا الكم من قوانين مضبوطة تحكمها علاقات رياضية يتصورها العقل البشري أكثر مما يقوم على تحديد موضوعي للأشياء في الزمان والمكان على مستوى ما تكشفه لنا التجربة الحسية.

صحيح إن مبدأ اللاحتمية يعترف بأنه لا يتنبأ بالسلوك المضبوط للالكترونات المفردة أو الفوتونات، أو أي كيان أساسي آخر، إلا أنه يستطيع أن يتنبأ بدقة كبيرة بالسلوك المضبوط الذي لا بد وأن تملكه الأعداد الكبيرة منها.

وهذا لا يعود إلى قصر في القوانين العلمية أو لفظنة العالم ذاته، وإنما يعود لطبيعة الالكترون في حد ذاته وبالتالي بعدما كانت حتمية مطلقة في التنبؤ بالظواهر الطبيعية تحولت إلى حتمية نسبية قائمة على الاحتمالات الاحصائية، ومن ثمة صار القول باللاحتمية معناه انهيار تام للتحتمية المطلقة التي عرفها العلم الكلاسيكي.

إن القول بانهيار الحتمية يعني اللاتنبؤ، وبالتالي اللاعلم، واللاحتمية لا تعني اللاتنبؤ، وإنما هو تنبؤ نسبي ذو طابع احتمالي، وبالتالي فاللاحتمية هي نوع من الحتمية.

وهذا فعلا ما أثبتته الفيزياء المعاصرة على الساحة العلمية بنظرياتها التي شوهد نجاحها على مستويات عدة، أكان ذلك في العلوم البيولوجية أو العلوم الإنسانية.

نماذج من انعكاسات مبدأ اللاحتمية في مجال العلوم الإنسانية :

يسعى الفكر البشري إلى أن يجعل من الاحتمال ضرورة في مختلف المجالات العلمية أكان ذلك في العلوم البيولوجية، أو في العلوم الإنسانية، ومنها التاريخ الذي تتصف ظواهره بالمعقدة لعلاقاته الكثيرة مع مختلف مجالات الحياة الانسانية (اجتماعية، اقتصادية، سياسية، نفسية... الخ)، لنرى اختلاف الناس في مجاهبتهم للمشاكل حيث نجد منهم من لا يشعر إلا بأقرب المشكلات منه من حيث ضمان العيش واستمراره. هؤلاء ليس لهم أي اسهام في التقدم، وهم لا يعرفون الماضي إلا من خلال ذاكرتهم أو توهم. ولكن ذلك لا يسمو ليصبح عاملا حافزا على التحكم بالحاضر أو اعداد المستقبل، وبالتالي فلا يسهم في صنع الحياة.

وهناك فئة ثانية تشعر بكل ما يعترضها من عوائق، وما يحيط بها من قيود وحدود، ولكنها لم تؤمن بقدرتها وارادتها على مواجهتها والتغلب عليها، ومن ثمة فهي ليست فئة مبدعة في التاريخ بقدر ما نفت فعلها في تحديد الحياة

وتغييرها وتحويل مجراها، ذلك أن التقدم والابداع والتجديد وتغيير الأوضاع إنما يأتي على أولى العزم اللذين يقدمون على المغامرة والإقدام .

وهناك فئة ثالثة مؤمنة بالحرية والاختيار تسعى بكل قواها للتحكم في مجريات التاريخ ، ذلك أن الإبداع التاريخي لا يأتي عن طريق الخضوع المطلق له ، بل يتطلب نوعا من التحرر يتيح للمرء أن يحكم التاريخ (20). وما نستخلصه من كل هذا أن كل عمل انساني إنما يصبح نتيجة الظروف التي كانت قائمة في زمنه والأحوال التي كانت سائدة آنذاك .

إننا إذا فهمنا منشأه والمرحلة التي يمثلها نستطيع حينئذ أن نستوعب معناه، ولا نستطيع أيضا أن نحكم له أو عليه إلا من خلال هذه الظروف والأحوال فليس ثمة حقيقة ثابتة أو غير ثابتة، أو أية عناصر في الإنسان غير خاضعة للتغيير والتحول، بل كل ما لدينا أشباه وأحداث وأحكام نسبية تصح في زمن ولا تصح في زمن آخر، وتقوم في مرحلة وتختفي في مرحلة أخرى، وهذا أكبر دليل على عدم وجود حتمية مطلقة في الأحكام التاريخية (21).

وبناء على ما سبق ذكره فإن الحتمية تحتفظ بمكان لها في العلوم الإنسانية ومنها التاريخ فهي تهيء الحرية التي تحد من الحتمية، إلا أنها لا تنفيها بشكل مطلق . وهذا ينطبق مثلا على الحتمية المادية وذلك لأنه من الضروري أن يوجد عالم حر محدود يمكن التنبؤ به حتى يستطيع المرء أن يدبر الفعل الحر ويحققه كما ينطبق على الحتمية التي هي ضرورية ليتمكن الشخص من التأثير في ذاته وبذلك يبدي حريته .

إن المؤرخ لا ينشئ التاريخ من العدم وإنما يعتمد على وثائق ويصطنع جملة من الأساليب في مرحلة النقد التاريخي، إذ ليس من الضروري أن نعرف قوانين الأحداث، وإن كانت هذه الغاية لكل معرفة علمية، ولكن كل معرفة منظمة تتوخى الحقيقة تدخل بلا ريب في ميدان العلم . وهو بذلك كثيرا ما يجد نفسه مضطرا للخوض في مسائل فلسفية تتعلق بمنطق التاريخ ووجهته . فالمؤرخ إذن تربطه أواصر القربى بالعالم والفنان وخاصة الفيلسوف .

إن المؤرخ يجعلنا اليوم بفضل جهوده المنظمة نقف على بعض الحقائق وأسبابها . فنحن نعرف اليوم مثلا أكثر من الذين سبقونا الأسباب القريبة والبعيدة لحملة فرنسا على الجزائر، وحملة (نابليون) على مصر... إلخ .

أما بالنسبة لعلم النفس فإن أنصار المنهج التمثيلي يؤكدون على الملاحظة الخارجية والملاحظة الباطنية معا من أجل استقصاء شروط الظاهرة الواحدة والاحاطة بكل جوانبها من خلال مراقبة السلوك الظاهري للآخرين، ونستشف منه الحالات الشعورية الكامنة وراءه، وذلك مثلا بالقياس إلى الحالات الشعورية التي عاينناها نحن . فكأننا إذن نسقط حالاتنا الشعورية على الآخرين عندما نلاحظهم .

وينطلق هذا المنهج من مسلمة تقوم على أن الناس يتمتعون ببنيان نفسي واحد، ولذلك لا بد أن تكون تصرفاتهم ومشاعرهم واحدة، فإذا لاحظت شخصا مصفر الوجه يرتعش ويتصبب منه العرق أعرف أنه يعاني حالة الخوف لأنني سبق أن عشت هذه الحالة وبدرني ذات السلوك . فإنني هنا إذن أجمع بين ما يسمى بالاستبطان والطريقة الموضوعية .

ومع كل ذلك فإن الموضوعية تقتضي منا أن نقول أن هذه الطريقة ناجعة عندما يجري تطبيقها في وسط نكون متأكدين بأن أفرادها قد خضعوا لتربية اجتماعية واحدة وثقافة واحدة . أما إذا لم تراع هذه النواحي فإن الأمر يختلف . فأنت إذا راقبت مثلا ولأول وهلة ايطاليا يتكلم فإنك تحسبه غاضبا لأنه يرفع يديه ويرفع صوته . ولكن الواقع يبين أن هذه هي طريقة الشخص الايطالي طبيعيا في الكلام وعليه ليس من الضروري أن تكون الاشارات الواحدة دالة دائما على الحالة النفسية الواحدة، وبالتالي علينا بأن نتوقع ردود أفعال مختلفة ومعقدة مما يبرر تأثير مبدأ الاحتمية حتى على الظواهر النفسية خاصة وأننا نعلم أنها ذات صلة وثيقة بمختلف نواحي الحياة البيولوجية والاجتماعية والتاريخية وغيرها .

ونفس الشيء بالنسبة لعلم الاجتماع حيث نلاحظ أن سلوكيات وتصرفات البيئة الواحدة ليست واحدة بدليل تصرفات وردود أفعال الأسرة الواحدة إزاء موقف واحد مما يبين حقيقة آثار مبدأ الاحتمالية في الميدان السوسولوجي .

وصفوة القول أنه وعلى الرغم مما قيل عن مبدأ الاحتمالية، إلا أن مشروعيتها لها ما يبررها، فالعلم مازال إلى اليوم في طور الاكتشافات، والفكر البشري ما زال أيضا شغوفًا بحب المعرفة وإصراره على اكتشاف المزيد من أغوار العالم . ولهذا نجد الاختلاف بين العلماء ما زال إلى اليوم على أشده بين العلماء بين مؤمن بحتمية علمية حاسمة وصارمة، وبين مؤيد لمبدأ الاحتمالية .

إن انعكاس مبدأ الاحتمالية وتأثيره على مختلف العلوم بما فيها العلوم الإنسانية صار واقعا علميا لا يمكن تجاهله، ذلك أن الواقع العلمي المعاصر مع مبدأ الاحتمالية صار واقعا مبنيا على التنبؤ النسبي القائم على الاحتمال .

الهوامش :

- 1-فيرنر هاينزبرغ، الطبيعة في الفيزياء المعاصرة، ترجمة قسطنطين قدس، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد، 1975، ص 12.
- 2-ماهر عبد القادر محمد علي، نظرية المعرفة العلمية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ص 139.
- 3-المرجع نفسه، ص 139.
- 4-هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكريا، ص 132.
- 5-جيمس جينز، الفيزياء والفلسفة، ترجمة جعفر رجب، دار المعارف، كورنيش النيل، القاهرة، 1919، ص 119 .
- 6-السيد، نفاذي، الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم، دار التنوير للطباعة والنشر، لبنان، الطبعة الأولى، 1983، ص 139 .
- 7-محمود فهد زيدان، من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1982، ص 63 .
- 8-محمود فهد زيدان، المرجع نفسه، ص 65 .
- 9-ماهر عبد القادر محمد علي، فلسفة العلوم والمنطق، الجزء الأول، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، ص 109 .
- 10-ماهر عبد القادر محمد علي، المرجع نفسه، ص 166 .
- 11-هاينزبرغ، الفيزياء والفلسفة، تأليف د/أحمد مشجير، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، 1993، ص 11 .
- 12-محمود أمين العالم، فلسفة المصادفة، دار المعارف، القاهرة، مصر، ص 182 .
- 13-سالم يفوت، فلسفة العلم المعاصرة ومفهومها للواقع، دار الطليعة، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، 1986، ص 74 .
- 14-محمود أمين العالم، المرجع نفسه، ص 285 .
- 15-Niels Bohr - Physique atomique et la connaissance humaine - traduit par Edmand Neur - Paris - 1961- P190
- 16-سالم يفوت، المرجع نفسه، ص 71-72 .
- 17-سالم يفوت، المرجع نفسه، ص 72 .
- 18-سالم يفوت، المرجع نفسه، ص 72 .
- 19-سالم يفوت، المرجع نفسه، ص 74 .
- 20-قسطنطين رزيق، نحن والتاريخ، دار العلم للملايين، بيروت، لبنان، ص 178 .
- 21-قسطنطين رزيق، المرجع نفسه، ص 190 .