

نقد مبدأ السببية في نظرية هايزنبرغ
Critique of the causality principle in Heisenberg's theory

د. خمري رضا¹

¹ المدرسة العليا للتسيير والاقتصاد الرقمي (الجزائر)،

rkhomri@esgen.edu.dz

تاريخ الاستلام: 2021/08/29 تاريخ القبول: 2021/09/04 تاريخ النشر: 2021/10/07

ملخص:

إن مبدأ الإرتياب لهايزنبرغ في الفيزياء الكوانتية لم تكن مجرد نظرية علمية فقط بقدر ما كانت نظرة جديدة للطبيعة وللمعرفة العلمية، هذه النظرة التي أحدثت قطيعة إبستمولوجية مع الخطاب العلمي القديم وضعت مفاهيم جديدة لم يعتقد عليها العلم كالاتحتمية و الطابع الإحصائي و الإحتمالي للنتائج العلمية؛ في هذا المقال نحاول معالجة الإشكالات الفلسفية والمنطقية التي نتجت عن هذه النظرية. كلمات مفتاحية: هايزنبرغ ، السببية ، الابستمولوجيا ، الاتحتمية ، نظرية الارتياب.

Abstract:

Heisenberg's uncertainty principle in quantum physics was not a scientific theory only, as much as it was a new view to nature and scientific knowledge, this view that caused an epistemological break with the old scientific discourse, as it developed new concepts that science was not accustomed to, such as probability and the statistical and probabilistic nature of scientific results.

In this paper, we try address the philosophical and logical problems that have resulted from this theory.

Keywords: Heisenberg, causation, epistemology, indeterminism, uncertainty theory.

المؤلف المرسل: خمري رضا

1. مقدمة:

لقد عرفت الفيزياء في بداية القرن العشرين ثورة علمية كبيرة تمثلت في نظرية النسبية لإينشتاين ونظرية الإرتياب لهايزنبرغ ، هذه الأخيرة التي أسست مع نظرية شرودينغر ما عرف بالفيزياء الكوانتية أو فيزياء الكم ، هذه الفيزياء الجديدة لم تكن نظرية علمية فقط بقدر ما غيّرت نظرتنا للكون و للعلم بحد ذاته فقد انتقدت المبدأ السائد منذ قرون طويلة وهو مبدأ السببية لتؤسس للاحتمية في العلم وأحاول في مقالي هذا أن أبحث هل انتقدت نظرية هايزنبرغ مبدأ السببية لأسباب ذاتية أم موضوعية ؟ وما هي الأبعاد الفلسفية التي نتجت عنها ؟

2. تعريف نظرية هايزنبرغ:

لقد قام فيرنر هايزنبرغ (1901-1976) الحائز على جائزة نوبل في الفيزياء سنة 1932 بوضع نظرية في الفيزياء الكوانتية عرفت بمبدأ الارتياب لهايزنبرغ، هذه النظرية التي فسّرت حركة الإلكترون خالفت جميع المبادئ الموجودة في الميكانيكا التقليدية لنيوتن.

ففي الميكانيك التقليدية يفترض أن نعرف في آن واحد موقع وسرعة المتحرك في كل لحظة لكن في الميكانيك الموجية يمكن أن نعرف حركة جسيم سواء انطلاقا من طاقته أي من كمية حركته أو انطلاقا من الموجة المواكبة له ، ففي نظرية هايزنبرغ من الممكن في التجربة تحديد موقع الجزيء أو سرعته لكن لا يمكن تحديد الاثنين معا في آن واحد، حيث يرى هايزنبرغ أننا نرتكب بالضورة خطأ (Δx) في موقع الجزيء ويوافق هذا الخطأ في كمية حركته، وكل محاولة تجري لإنقاص أحد الخطأين تزيد في الآخر لأنهما مرتبطان بعلاقة الارتياب أو عدم التأكد وقد صاغها في الصيغة الرياضية التالية:

$$\Delta mv * \Delta x \geq h/2 \pi$$

حيث m: كتلة الجزيء الإلكترون

v = سرعة الجزيء

(mv) تمثل كمية الحركة

X = موقع الجزيء

h هو ثابت بلا نك 6.62×10^{-34}

هذه النظرية تعطي للجزيء طبيعة مادية وموجية في نفس الوقت حيث يوافق كل عدم تحديد (Δx) في موقع الجزيء، إرتياب في طول الموجة المواكبة له حسب نظرية لويس دوبروغلي (1892-1987) حيث $\lambda = h/mv$ حيث λ هي طول الموجة المواكبة للجزيء. (دريلا، 1993، ص50)

نرى أن في هذه النظرية نستعمل Δ أي التغير و $\leq$ أكبر من أو يساوي كتأكيد على عدم اليقين أو مبد الإرتياب ، وكان هايزنبرغ حريصا على إيضاح أنّ السبب في هذا عدم اليقين لا يرجع إلى خطأ في طرق قياسنا أو عيوب في أدوات قياسنا بل السبب هو التركيب الكمي للجزيء حيث في الفيزياء الكوانتية تعتبر الموجة المواكبة هي في الحقيقة تراكب موجات مشكلة حزمة من الأمواج تنتشر محصلتها بالسرعة التي ينتشر بها الجزيء ففي الفيزياء الكوانتية هناك مركب إسمه (موجه + جزيء).

إن المحاولة التي قام بها هايزنبرغ لتوضيح مسألة انتقال الإلكترون من مدار إلى آخر ومسألة طبيعته عندما يكون خلال فترة الانتقال بين المدارين كانت بمثابة القطيعة الكبرى مع العلم القديم لأنها تضمّنت القول بضرورة التخلي عن تصوّر الإلكترون جوهرًا ماديًا يخضع لنفس القوانين التي خضع لها العالم المعتاد. (محمود، 2010، ص53)

لذا نجد أن هايزنبرغ قد أعطى للقوانين الفيزيائية طابعًا إحصائيًا فميكانيكا الكم إذن نظرية إحصائية في مقدورها أن تعطي تنبؤات لا لبس فيها بالنسبة لمجموعات من النظم المتطابقة ولكنها لا تقدم عموما شيئا محددا عن

نظام مفرد. (دافير، 1993، ص10) حيث يرى أن القوانين الإحصائية التي أثبتتها نظريته ليست فكرة جديدة بل هي قديمة ففكرة التضافر الإحصائي لعدد كبير من العمليات الصغيرة إستخدامها علم الذرة القديم في وقت مبكر كأساس لشرح ما يحدث في العالم مستدلاً بأفكار ديموقريطس حول الذرة.

ويبرّر هايزنبرغ ذلك أنه إذا فسرنا الظواهر المحسوسة بتضافر العديد من الحوادث الصغيرة المفردة فإن هذا يعني، بما يشبه الإلزام أننا نعتبر قوانين الطبيعة قوانين إحصائية حصراً ومعلوم أن القوانين الإحصائية قد تقود إلى تأكيدات ذات درجة احتمال عالية بحيث تعادل اليقين تقريباً. (هايزنبرغ، 1986، ص51) ،فالقوانين الإحصائية تعني أننا لا نعرف إلا بشكل منقوص الجمل الفيزيائية التي تتناولها معطياً مثلاً على لعبة النرد فرغم أن أوجه المكعب كلها متماثلة إلا أننا لا نستطيع بحال من الأحوال أن نتنبأ بالرقم الذي سيظهر إلا بنسبة السدس (هايزنبرغ، 1986، ص52) ويوضّح السمة الإحصائية للفيزياء الكلاسيكية أن الاحتمال الإحصائي في هذا المجال كبير بينما في الفيزياء الذرية الفروقات الصغيرة تحدث فارقاً حيث يقول: " الخاصة العجيبة لشتى التجارب التي تؤكد الطبيعة الموجية بمقدار ما تؤكد الطبيعة الجزيئية للمادة الذرية تجربنا على صياغة قوانين إحصائية لكن هذه السمة الإحصائية للفيزياء الذرية لا تجلب عموماً أي دور في مجال العمليات المحسوسة، لأن الاحتمال الإحصائي في هذا المجال كبير لدرجة يمكن معها اعتبار حدوث هذه العمليات في مرتبة اليقين. (هايزنبرغ، 1986، ص58)

من هنا نرى أن مبدأ هايزنبرغ يعتمد على أساسين مهمين وهما:

- الطبيعة الجزيئية والموجية للإلكترون في آن واحد،
- الطابع الإحصائي لنظرية هايزنبرغ، هذا الطابع الإحصائي نتج عنه فكرة الإرتياب واللايقين في النتائج.

3. مكانة النظرية في تاريخ العلم:

ولكي يعبر هايزنبرغ عن نموذج رأى أن في الفيزياء أربعة أنظمة مغلقة مختلفة، ونموذجه الرابع ليس إستثناء، ويميّز بين هذه النماذج الأربعة كالتالي: (هايزنبرغ، 1993، ص69)

النظام المغلق الأول: " زمرة ميكانيكا نيوتن، والتي صيغت لتلاءم وصف النظم الميكانيكية وحركة السوائل والتذبذب المرن للأجسام وهي تشمل علوم الصوتيات والإستاتيكا والديناميكا الهوائية.

*- النظام المغلق الثاني: التي تشكل خلال القرن 19 في ارتباط مع نظرية الحرارة حيث أن نظرية الحرارة الظاهرية تستخدم عددًا من المفاهيم لا نظير لها في فروع أخرى من الفيزياء ومن أهم هذه المفاهيم، الحرارة، الحرارة النوعية، الأنتروبيا، الطاقة الحرة، ويرى هايزنبرغ أن هذا النظام هو بداية الانتقال من الوصف الظاهراتي إلى التفسير الإحصائي بأن نعتبر أن الحرارة طاقة تتنوع إحصائيا بين العدد الكبير من درجات الحرارة.

*- النظام المغلق الثالث: الذي وصل إلى صورته النهائية في العقد الأول من القرن العشرين من خلال أعمال لورنس و أينشتين و مينكوفسكي و دوبروغلي وهم يضم الديناميكا الكهربائية، النسبية الخاصة، البصريات، لكن لا يتضمن النظرية الموجية لشرودينغر؛ هذا النظام يتضمن مفاهيم جديدة كالنسبية و مبدأ تغير الطاقة.

*- النظام المغلق الرابع: هو أساس النظرية الكوانتية التي تركز على المصفوفة الإحصائية كما يسميها الرياضيون التي تؤدي إلى الإحتمال والإرتياب وتضم ميكانيكا الكم، والميكانيكا الموجية، ونظرية الطيف الذري والكمّي ونظرية لخصائص أخرى للمادة مثل الموصلية الكهربائية.

ويوضح هايزنبرغ العلاقات بين هذه الأنظمة المغلقة الأربعة، والإختلافات الموجود بينهم في نظرتهم للطبيعة، ويبرّر الاختلافات الموجودة بينهم باختلاف طبيعة المواضيع المدروسة ويرى أن الوجود المستقل للنظام الثالث والرابع سيؤدي يوما ما إلى نظام خامس مرتبط بنظرية الجزيئات الأولية. (هايزنبرغ، 1993، ص80)

وهنا يريد هايزنبرغ أن يوضح بأنّ لكل نظام معين له نمط تفكير ونظرة مختلفة للطبيعة عن الآخر وأن نظرية الكم لم تكن استثناء رغم أهميتها وإنما امتدادا طبيعيا لتطور العلوم، وقطعية إبستمولوجية مع المفاهيم السائدة لنظرتنا للكون ؛ هذه القطعية رغم أهميتها في تاريخ العلم لم تكن الأولى ولن تكون الأخيرة ، فنظرية الكم ليست إلا قطاعا صغيرا من الفيزياء الذرية، وأن الفيزياء الذرية نفسها سوى قطاعا صغير اجدا من العلوم الحديثة لكن أهميتها تكمن أنها حدثت بها أهم التغيرات الجذرية بالنسبة لمفهومنا للواقع.

4. نقد اينشتين للنظرية :

رغم أهمية نظرية هايزنبرغ ودورها في الفيزياء المعاصرة إلا أن الكثير من العلماء على رأسهم اينشتين انتقدوها على أساس رفضهم لمبدأ اللايقين حيث يقول هذا الأخير في خطاب وجهه إلى ماكس بورن في 1947/12/30:

" إنني بالطبع أرى أن التفسير الإحصائي يقوم على جانب كبير من الصدق ولكنني لا أستطيع أن أؤمن به إيمانا جديا، وذلك أن النظرية غير متماسكة مع المبدأ القائل بأن الفيزياء ينبغي أن تمثل حقيقة واقعة في المكان والزمان بدون تأثير خيالية عبر المسافات ... إنني مقتنع اقتناعا مطلقا بأن المرء سوف يصل في نهاية الأمر إلى نظرية تكون فيها الموضوعات المرتبطة بقوانين ليست إحصائيات وإنما وقائع متصورة". (العالم، 1970، ص282-283)

ومن هنا نرى أن أينشتين يجعل من النظرية مرحلة مؤقتة من مراحل المعرفة متّهما إياها بالقصور والذاتية، فهو يرى أن اللايقين هو ناتج عن الاضطرابات التي تحدثها أداة القياس واستخدام الضوء ، فأداة القياس هي أداة فيزيائية مركبة من عناصر فيزيائية تقوم بينها وبين الوقائع الفيزيائية ظواهر موضوعية دقيقة للغاية، مما يؤدي إلى اللايقين. (جريبانوف، 1990، ص55)

وبالتالي فتدخل أداة القياس مع موضوع البحث حسب أينشتين هو الذي نتج عنه هذا اللايقين والطابع الاحتمالي لنظرية هايزنبرغ وبالتالي أعطى لنظرية هايزنبرغ بعداً ذاتياً؛

كما أنه يرى أن الأساس المنهجي الذي تقوم عليه هذه النظرية هو حساب الإحتمالات حيث يرى أينشتين أن الإحتمال وصف غير كامل للظاهرة فيقول: " لايمكنني أن أخذ بالنظرية الإحصائية بصورة جدية، لأنها تتعارض مع المهمة الأساسية للفيزياء أي وصف الواقع في المكان والزمان.....وأني مقتنع تمام الاقتناع بأننا ننتهي بنظرية تكون الروابط والعلاقات فيها حقائق لا إحتمالات. (محمود ، 2010، ص38)

لذا فهو يرى أن للعالم وجود موضوعيا منفصلا عنا ويجب البحث عن القوانين الثابتة التي تحكمها، فمعرفة الحركة الفردية هي أساس العلم النظري ومعرفتها لا تكون في علاقتها بالأفراد الآخرين وإنما من حيث هي عالم مستقل كامل، ورغم رد الكوانتيين على أن استبعاد أينشتين للمنهج الإحتمالي كان خاطئاً إلى حدّ ما، فالقوانين الإحتمالية في فيزياء الكم هي قوانين محققة تحقيقاً تجريبياً، وتكشف كشفاً صادقا عن طبيعة الظواهر التي تنطبق عليها. (العالم، 1970، ص289) لكن كل هذه النتائج التي توصل إليها هايزنبرغ والانتقادات التي وضعها أينشتين تعود لمبدأ واحد هو السببية فإيمان أينشتين بالسببية يتعارض مع نظرة هايزنبرغ الذي ينتقد مبدأ السببية.

5. عوامل نقد السببية :

أعتبرت السببية منذ القديم وخاصة عند أرسطو أنها إحدى مبادئ العقل وفحواها أنّ لكل ما يحدث سببا حيث عبّر عنها لايبنيتر قائلا: " لا شيء يحدث بدون سبب كاف له، أعني أنه لا شيء يحدث دون أن يستطيع من يدرك الأشياء إدراكا كافيا أن يعطي السبب الكافي ليبين لماذا جاء الشيء هكذا وليس على خلاف ذلك ". (لايبنيتر، 1956، ص85) هذا المبدأ الذي يعتمد عليه مذهب الحتمية، فالحتمية هي المذهب الذي يعتقد بأن كل ما يقع في الكون من أحداث نتيجة ضرورية تترتب على ما سبق من الأحداث، ومعنى هذا أن العالم دائرة مقفلة يتصل بعضها ببعض إتصالا علّيا بحيث أنه في استطاعتنا باستقصاء الظواهر الحاضرة أن نتنبأ بما سيحدث في الظواهر تنبؤا يقينيا مطلقا، فالحتمية في الفلسفة مرادفة للضرورة الموضوعية وأما في العلم فإن الحتمية تعني إمكانية التنبؤ بالحالة المستقبلية للعالم الطبيعي بالاستناد إلى الحالة الحاضرة. (زكريا، دس، ص5)

ويعبّر لابلاس عن الحتمية في عبارته المشهورة: " لو عرفت حالة العالم وقت خلقه بأدق تفاصيله وأعطيناه لعالم رياضيات بالغ القدرة والمثابرة ففي استطاعته أن يستخلص كل تاريخ المستقبل. (جينز، 1998، ص151)

لكن نقد مبدأ السببية في وقتنا المعاصر ليست مختزلة في عامل واحد كما يظن البعض لكن لعدة عوامل ذاتية وموضوعية.

فهناك من ينتقد السببية ليتحدث عن العامل الذاتي المتمثل في الطابع النسبي أو الجزئي لمعرفة الظواهر وهذا راجع للجهل الدقيق للأسباب المتحركة في الظاهرة. (Merlin, 2009, p54) وقد عبّر عنه من قبل لابلاس عندما قال أن المصادفة هي جهل للأسباب، أي عدم معرفة الأحداث السابقة التي أدت بالضرورة

إلى أحداث لاحقة وهذا من منطلق أن العالم كوحدة كلية خاضعة لقوانين أساسية ". (Laplace,1986,p32)

كما أن هناك نقد لمبدأ السببية لعوامل موضوعية متمثلة في ثلاث حالات. (Merlin,2009,p57)

✓ غياب الإرادة الإلهية.

✓ تلاقي مجموعة من العوامل السببية المستقلة،

✓ المصادفة البحتة أو الاحتمية.

ونحاول هنا أن نبحت في أي مجال رفض هاينزيبرغ مبدأ السببية والإنتقادات التي وجهت له

فيما يخص نقد السببية لأسباب ذاتية: فهذا كان أهم نقد وجهه أينشتين لنظرية هاينزيبرغ فرغم اعترافه بأنها تفسير مهم في تاريخ البشرية إلا أنها تتسم بالذاتية والقصور ويرجع ذلك إلى الأدوات الفيزيائية التي تستخدم في القياس، فهي أداة مركبة من عناصر فيزيائية تقع بينها وبين الوقائع المراد دراستها ظواهر موضوعية دقيقة غاية الدقة مما تعطي لنا نتائج غير محددة تحديدا دقيقا، (جريبانوف، 1990، ص55) فهو يرى أن اللاسببية في نظرية هاينزيبرغ ترجع إلى التداخل الموجود بين الذات العارفة كباحث وأدوات بحث وموضوع المعرفة التي تتميز بالدقة المتناهية والحساسية المفرطة للعوامل الخارجية، فتكون النتيجة الاحتمالية وصف غير كامل للظاهرة الفيزيائية، ويرفض الكوانتيون مبرر أينشتين هذا حيث يرى هاينزيبرغ أن الذرات والجزيئات الأولية لا يمكن التعامل معها كالأشياء والحقائق فيقول: " لقد درج الناس على القول خلال السنين الأخيرة أن العلم الذي قد أبطل مبدأ السببية أو على الأقل أفقده قسما من سلطته، وذلك إلى درجة أنه لم يعد من الممكن الحديث عن ضبطه لعمليات الطبيعة بالمعنى

الدقيق لكلمة ضبطاً بواسطة قوانين، فهايزنبرغ يرى وجوب تقبل أن مبدأ السببية لا يسري مفعوله إلى علم الذرة الحديث. (هايزنبرغ، 1994، ص401) ورغم رفض هايزنبرغ نقده للسببية لأسباب ذاتية ويرجعها لعوامل موضوعية ترى أن مدرسة كوبنهاجن لا تنكر هذا العامل الذاتي لعدة أسباب وهي: (مطلب، 1985، ص119-121)

- إنَّ جسيمات العالم الصغير لا تكتسب صفة الواقع الموضوعي إلا حينما تسجَّل بواسطة جهاز مختبري، ويحسَّ بها حساسًا ميكروسكوبيا (القياس أو الرصد).
- لا يمكن الفصل فصلاً واضحاً بين الراصد (الإنسان أو الجهاز) والمرصود (الجزء) أي بين الذات والموضوع وأن المرصود ليس له واقع موضوعي مستقل عن الراصد.

- التفاعل بين الجزء الصغير (الدقيقة الميكروسكوبية، وجهاز القياس يخلق اضطراباً في الجزء لا يمكن السيطرة عليه أو معرفته مقدماً، وهنا يحدث توافق بين فكرة مدرسة كوبنهاجن وأينشتين، حول معرفة الشيء مستقلاً ومعرفة الشيء بعلاقته مع شيء آخر، لكن أينشتين يصّر على أن معرفة الحركة الفردية هي أساس للعلم النظري، معرفتها لا في علاقتها بالأفراد الآخرين، وإنما من حيث أنهما عالم مستقل كامل، ولما كانت هذه المعرفة غير قائمة في نظرية هايزنبرغ فقد رفض مبدأها معتبراً إياها مرحلة مؤقتة من تاريخ العلم، ولعبة من ألعاب زهر النرد لا يمكن أن يقتنع بها. (العالم، 1970، ص292-293)

أما فيما يخص نقد مبدأ السببية لعوامل موضوعية الممثلة بالحالة الأولى غياب الإرادة الإلهية، فهذه الفكرة أنكرها هايزنبرغ بل رافع لفكرة وجود الله وبالمفهوم المسيحي حيث يقول: " ولن أذكر أي دليل حاسم قدمته بعملية هذا لصالح عملية التي أنكرها بعض الفلاسفة، لأننا نرى فيها كيف اضطلع الله كما يفعل المهندس البشري بتأسيس العالم على نظام وقاعدة، وكيف قدّر كل شيء في

صورة نستطيع معها القول بأن الفن ليس هو الذي يتخذ الطبيعة نموذجاً، بل إن الله نفسه قد إستوحى في خلق العالم علم هندسة بشر المستقبل . (هايزنبيرغ، 1986، ص103)

ويستدل برسالة كتبها كبلر سنة 1599م إلى فون هونبرغ يقول: " ليس كل حدس خاطئاً، لأنَّ الإنسان مخلوق على صورة الله، فليس من المستبعد أن يرى رأي الله في بعض الأشياء التي شكل حلية العالم، لأنَّ العالم يساهم في الكم، والعقل البشري لا يلم بشيء كما يلم بالمزايا بالذات، وهو الذي خلق للإمام بها دون شك. (هايزنبيرغ، 1986، ص108)

فقد كانت نظريته للذات الإلهية بالمفهوم المسيحي، ليرى أنَّ الله لم يكن ليختار للعالم أساساً مختلفاً عن طبيعة الخاصة في جلالها وألوهيتها، التي تتجلى في شكلين فهو الأحد في جوهره والمثلث في شخصيته. (هايزنبيرغ، 1986، ص110).

ويقصد به مبدأ التثليث الكنسي، الأب والإبن والروح القدس، حتى أنه يبرّر أنَّ الله خلق كما سماه المنحنى (الدائرة) والمستقيم، فالمنحنى يدل على الكمال أي الخالق والمستقيم يدل على المخلوقات، فيحاول الناس إدراك الخالق من خلال المخلوقات، إدراك الله من خلال الإنسان، إدراك الأفكار الإلهية من خلال الأفكار البشرية فهم يحاولوا الوصول إلى المنحنى من خلال المستقيم. (هايزنبيرغ، 1986، ص101)

هنا نرى أن هازنبيرغ خالف من سبقوه فعادة كان نقد مبدأ السببية يؤدي الى انكار وجود الله بما أنه العلة الأولى وسبب الأسباب ، لكن هازنبيرغ رفض هذا الربط بين رفض السببية و إنكار الذات الإلهية ؛ فقد حاول احداث التوافق بين نظريته والدين المسيحي .

ولم يكتف هايزنبرغ بإعطاء فلسفته جانبا روحيا من خلال دفاعه عن مفهوم الله الكنسي، بل اعتبر أن نظريته التي شرحت حركة الإلكترون تعبر عن " حرية الإرادة للإلكترون " هذا المفهوم الجديد الذي أدخله أعطى لنظريته بعداً ميتافيزيقيا فبرّر حرية الإنسان بحرية حركة الإلكترون، واعتبر أنه لا يمكن ألا تكون قرارات الإنسان غير حرة، مادام أن حركة الجزيئات الفيزيائية حرة، فمن المؤكد أن الإنسان لا يمكن أن يكون أقل تحررا من الشيء الفيزيائي غير الحي، وقد كان تبرير مذهب الإرادة الحرة بواسطة الفيزياء الذرية واحدة من الأسباب التي أعلن من أجلها مرارا أن الفيزياء قد صارت اليوم أكثر تألفا مع الدين المسيحي لما كانت عليه لقرون مضت. (فرانك، 1983، ص292).

هذا التداخل أو الربط بين الميتافيزيقا والفيزياء رفضه الكثير من العلماء والفلاسفة بحجة رفض فكرة البحث عن سند فيزيائي لخدمة الإرادة لأنها مشكلة فلسفية بالدرجة الأولى، وأيضا ماذا يحدث لو فاجئتنا تجارب المستقبل بأن الاحتمية التي يفترض وجودها في حركة الجزيء لاوجود لها حقيقة، ألن تجد الفلسفة نفسها عاجزة عن تبرير موقفها. (بدوي، 2000، ص240).

فقد تم رفض ربط الميتافيزيقا بالفيزياء لموقفين أساسيين: الموقف الأول الذي لم يتخلّى عن الحتمية لتفسير الظواهر الفيزيائية، والموقف الثاني الذي يؤمن بتطور العلم وأن كل نظرية هي تفسير مؤقت للظواهر، وبالتالي إقحام الميتافيزيقا في الفيزياء لن ينفع الأولى ويضر الثانية.

ورغم مراعاة هايزنبرغ عن وجود الله وأنّ الفيزياء المعاصرة أكثر توافقا و تصالحا مع الدين على عكس النظرة المادية السابقة إلا أنّ في براهينه ربط بين نظريته وحرية الإنسان لكنه لم يجد العلاقة بين نظرية الارتياح وإثبات وجود الله بل دافع عن فكرة أنّ نقد السببية لا يعني إنكار وجود الله ، وبما أن السببية لم

تعد تحكم الذرة وقوانينها فبالتالي خلق الكون ليس له قانون سببي مادي بل إرادة إلهية.

أما فيما يخص العامل الموضوعي الثاني للمصادفة ونقد السببية كمفهوم تلاقي مجموعة من العوامل السببية المستقلة، والذي يعبر عنها كورنو أنها مصادفة موضوعية بدون إنكار وجود حتمية في بنية العالم حيث يرى: " المبدأ الأسى والضابط الموجه للعقل البشري وهو أنه لا توجد ظاهرة ولا حدث تنتج بدون سبب، هذا هو مبدأ السببية التي يعتبره كورنو قاعدة مطلقة وضرورية، أما مفهوم المصادفة فهي الظواهر التي تحدث عن طريق تفاعل عدة عوامل غير مرتبطة مع بعضها البعض بمبدأ السببية، لكن لكل ظاهرة سبب خاص لها. (Cournot,1843,p149)

هذا المفهوم للمصادفة ونقد السببية، استعمل بدرجة أوسع لتبرير نظرية التطور الداروينية في البيولوجيا حيث يعبر " مونود " عن مصطلح المصادفة بالتعبير عن التحولات الوراثية على أساس أنها غير متوقعة وإستثنائية، فهي غير منتظمة؛ هذه التحولات الوراثية التي تأتي مصادفة تندمج فيما بعد في الحتمية الطبيعية بتأثير الإنتخاب الطبيعي الذي يحدّد قبولها أو رفضها حسب قدرة هذا التحول على التأقلم مع الكل. (Monod,1970,p149)

وهنا نرى أن المصادفة موجودة في إلتقاء أحداث منفصلة ليست لهم نفس التداعيات السببية، وهي مصادفة لا تخرج عن نطاق النظرة الحتمية للكون وهناك يتضح مفهوم العالم مبني على حتمية حسب مبدأ ميتافيزيقي وليس علمي وهذا ما يرفضه هايزنبرغ الذي يرى أن العلم الجديد يحتاج لغة جديدة وخطاب جديد يختلف عن المفاهيم اللغوية السابقة و من يعتبر أن مفهوم الحتمية في خطاب الفيزياء التقليدية تتميز بالتحديد الفردي للظاهرة تحديداً مكانياً و زمانياً مطلقاً، أي يرتبط بالماضي والحاضر ويجعل التنبؤ بها أمراً يقينياً،

ولهذا كان التحديد الاحتمالي في الفيزياء الحديثة لا يتناسب مع المفهوم الكلاسيكي للحتمية. (محمود، 2010، ص25)

وأن المفاهيم التي أعطيت لها صفة قبلية كصورتين من صور الحدس مثل: الزمان والمكان، برفضها هايزنبرغ ويعتبرها هي نتاج التجربة وخبرات سابقة وبالتالي التجربة هي التي تصوغ المفاهيم الجديدة، ولا توجد معرفة قبلية حيث يقول: " من الممكن أن نقدم مناقشة مشابهة عن الصفة القبلية للزمان والمكان كصورتين من صور الحدس..... إن المفاهيم القبلية التي إعتبرها كانط حقيقة لا تقبل الجدل لم تعد متضمنة في النسق العلمي للفيزياء الحديثة. (هايزنبرغ، 1993، ص62).

فهايزنبرغ يرى أن المفاهيم الذي يعتبرها كانط قبلية ، هي أفكار نتجت عن الخبرة التي تشكلت خلال التطور الذهني البشري في الماضي البعيد جدًا .

أما فيما يخص النوع الثالث لنقد السببية لأسباب موضوعية وهي المصادفة البحتة أو اللاحتمية، فتعتبر الفيزياء الكوانتية على رأسها نظرية هايزنبرغ هي أساس هذا المبدأ على مستوى الظواهر الميكروفيزيائية. (Merlin, 2009, p73) فهايزنبرغ يرى أن القوانين والمفاهيم السابقة لا تصلح مع الفيزياء الحديثة حيث يرى أنّ استخدام مفاهيم ميكانيكا نيوتن في وصف الوقائع الطبيعية صحيحة تماما و لا يمكن تحسينها، لكن الظواهر الكهرومغناطيسية لا يمكن أن توصف كما يجب باستخدام مفاهيم ميكانيكا نيوتن.

وعلى هذا فإن التجارب في المجالات الكهرومغناطيسية و الموجات الضوئية، ومعها التحليل النظري الذي قدمه ماكسويل و لورنتز و أينشتين، هذه التجارب قد قادت إلى نظام جديد مغلق من التعريفات والبدهييات ومن المفاهيم، يمكن التعبير عنه برموز رياضية، نظام مترابط تماما مثل نظام ميكانيكا نيوتن، لكنه يختلف عنه إختلافا جوهريا. (هايزنبرغ، 1993، ص67) فهايزنبرغ كان حريصا في

إستخدام المصطلحات ، فهو يستخدم كلمة "نظام" بدل "نظرية" ولم يستعمل كلمة "فرضيات" بل "مفاهيم" و"قوانين" ويرى أن ذروة كل منظومة هو في صياغتها الرياضية النهائية حيث يقول: "لم تعد الصيغ الرياضية تمثل الطبيعة بل تمثل ما نملكه من المعرفة بها" (هايزنبرغ، 1986، ص34)

لذا يرى أن كل نظام فيزيائي له مفاهيمه وتعريفاته الخاصة حسب خصوصيته وأنه لا يؤمن كما قال كانط بالأفكار القبلية المسبقة، فكل فكرة أو مبدأ أو معرفة هي نتاج لتراكم خبرات وتجارب سابقة لا غير، وأن الاحتمية ليس مرحلة ناتجة عن العجز في تفسير الظاهرة، بل مبدأ يتلاءم مع طبيعة الظواهر الميكروفيزيائية. فخصوصية هذه الظواهر أعطت للعلم طابعا إحصائيا نظرا لما تتميز به هذه الظواهر من دقة وحساسية عكس الفيزياء الكلاسيكية: هذا الطابع لا يتنافى مع وظيفة العلم - التنبؤ بالظواهر المستقبلية- لكن هذا التنبؤ لن يكون دقيقا لدرجة اليقين .

إنّ نظرية الكم تستلزم أن نعطي للقوانين صيغة إحصائية وأن نتخلى عن مبدأ السببية (هايزنبرغ، 1986، ص38)، فمع تطوّر الميكانيكا الكوانتية أجبر الفيزيائيون على توسيع أفاقهم وأفكارهم، فلم يعد لقوانين الطبيعة تلك الخاصية القاطعة التي كانت لها في الفيزياء التقليدية فلم تعد القوانين حتما محتوماً بل إحتمالاً راجحاً وهذا ما عبّرت عنه بوضوح نظرية الإرتياب لهايزنبرغ ، هذا التغيّر في مفاهيم ومبادئ الخطاب العلمي والفلسفي لم يتقبله الكثير من العلماء والفلاسفة وعلى رأسهم أينشتين الذي قال: " أنا لا أؤمن بإله يلعب بالنرد " وهو إنكار مبدأ المصادفة واللاسببية ، فرغم أنه لا ينكر أهميتها في تاريخ العلم، لكن يرفض المفاهيم والأسس التي لا يمكن أن تكون قاعدة للخطاب العلمي حيث يقول: " إنني بالطبع أرى أن التفسير الإحصائي يقوم على جانب كبير من الصدق ولكنني لا أستطيع أن أؤمن به إيمانا جدياً، ذلك أن النظرية غير متماسكة مع

المبدأ القائل بأن الفيزياء ينبغي أن تمثل حقيقة واقعة في المكان والزمان.
(العالم، 1970، ص289)

وبالتالي نظرية هايزنبرغ ليست نظرية جديدة تفسّر ظواهر ميكروسكوبية جديدة فقط وليست نظرية علمية تنتقد النظريات السابقة، بل هي مبدأ تنتقد الأسس المنطقية والبدهيّات للفكر السابق على رأسها مبدأ السببية.

6. الخاتمة:

مما سبق نرى أن الطابع الاحتمالي لنظرية هايزنبرغ فتحت الطريق لخطاب علمي جديد ينتقد السببية ويؤسس للاحتمية ، ورغم رفض العديد من العلماء و الفلاسفة وعلى رأسهم اينشتين لهذا المبدأ إلا أنهم أقرّوا بأهمية هذه النظرية لكن اعتبروها تفسيراً أولياً نظراً لعدم توفر أدوات قياس لا تؤثر في الجزيئات وإنّه يمكن الوصول إلى نظرية يقينية مستقبلاً ، لكن هايزنبرغ أكّد أن الارتياح ليس مبدأ مؤقتاً أو قاصراً بل هو نظرة موضوعية جديدة للكون ، هذه النظرة غيّرت مفهومنا للعلم ونظرتنا لطبيعة الظواهر ، وأنّ العلم السابق كان أسيراً لمفاهيم فلسفية و مصطلحات لغوية سابقة سادت لقرون جعلتها تبدو بدهيّة و أن وظيفة العلم ليس تفسير الظواهر و التنبؤ بها فقط بل أيضاً وضع مفاهيم و أسس منطقية جديدة ؛لذا فالارتياح مبدأ يتناسب مع الظواهر الدقيقة .

و لم يكتف هايزنبرغ بهذا فقط بل أعطى لنظريته أبعاداً ميتافيزيقية ليبرّر حرية الانسان بوجود حرّية للجزيء المادي ، وإثبات وجود الله ليس مرتبطاً بمبدأ السببية فقط و لكن مبدأ الارتياح يؤكّد وجوده أيضاً ؛ فهناك هايزنبرغ وضع أساساً جديداً للعلم حاول أن يجعله يتوافق مع الخطاب الديني لإعادة الارتباط بين الدين والعلم .

وهنا نحاول أن نفترض أن هذه النظرية هي تفسير أولي و مؤقت ، أو ليس كل النظريات هي تفسيرات قابلة للتكذيب ، فالقابلية للتكذيب لا تنفي علميتها بل تؤكدتها حسب كارل بوبر وأن تطور العلوم إلا نتاج القابلية للنقد و التكذيب وما نسبية إنشتين ما جاءت إلا لتؤكد أن القوانين التي تصلح في مجال معين لا يمكن أن تكون صالحة في مجال آخر ، فلماذا يجب أن يكون مبدأ السببية صالحا في جميع الحالات؟

7. قائمة المصادر والمراجع

- دريلا و آخرون ،(1993)،بنية المادة، ت : يحيى صلاح ، حراوية رشيد، ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر.
- محمود محمد علي محمد،(2010)، مبدأ اللاتيقين عند هايزنبرج بين ذاتية كوبنهاجن وموضوعية أينشتين، دارالوفاق للطباعة والنشر، مصر.
- بول دافيز، (1993)تقديم كتاب الفيزياء والفلسفة لهايزنبرغ، ترجمة: أحمد مستجير، المكتبة الأكاديمية.
- هايزنبرغ فيرنر،(، 1986)، الطبيعة في الفيزياء المعاصرة، ترجمة: أدهم السمان، طلاس لدراسات والترجمة والنشر، سوريا.
- هايزنبرج فيرنر،(1993)، الفيزياء والفلسفة، ترجمة: أحمد مستجير، المكتبة الأكاديمية،
- محمد أمين العالم، (1970)،فلسفة المصادفة، دار المعارف، مصر.
- جريبانوف د. ب وأخرون، (1990)،أينشتين والقضايا الفلسفية، لفيزياء القرن العشرين، ترجمة: تامر الصفار، الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع، سوريا.
- ليبنتز جوتفريد فيلهلم ،(1956)،المونادولوجيا، ترجمة: ألبير نصري نادر، اللجنة الدولية لترجمة روائع الإنسانية، لبنان.
- زكريا إبراهيم،(دون سنة) ،مشكلة الحرية، مكتبة مصر، مصر.
- جيمس جينز،(1998) الفيزياء والفلسفة، ترجمة: جعفر رجب، دار المعارف، مصر.
- Francesca Merlin,(2009), le Hasard et les Sources de la variation Biologique, Thèse de Doctorat, Université Paris I, France,

- Laplace, Pierre Simon,(1986), Essai Philosophique sur les probabilité, France.
- هايزنبيرج فيرنر، (1994)، فيزياء الذرة وقانون السببية، ترجمة: محمد عابد الجابري ضمن كتابه، مدخل إلى فلسفة العلوم، مركز دراسات الوحدة العربية، لبنان-المغرب.
- محمد عبد اللطيف مطلب، (1985)، الفيزياء والفلسفة، وزارة الثقافة والإعلام، العراق.
- فيليب فرانك، (1983)، فلسفة العلم: الصلة بين العلم والفلسفة، ترجمة: علي علي ناصيف، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، لبنان.
- بدوي عبد الفتاح، فلسفة العلوم، دارقباء، مصر، 2000.
- Cournot Antoine - Augustin,(1843), Exposition de la théorie des chances et des probabilité, Edition Hachette, France.
- Monod Jacques, Le Hasard et la Nécessité, Essai sur la Philosophie Naturelle de la biologie Moderne, Edition du seuil, France, 1970,