"الحتمية في مقابل اللا حتمية في فلسفة العلم"

"Determinism against Indeterminism in the philosophy of science"

حسن جبريل عبد النعيم عبيد(*)

مقدمة:

تُعد مشكلة الحتمية من المشكلات الضاربة في اثنين من المجالات هما: مجال العلم science ومجال الميتافيزيقا metaphysics. ويمكننا هنا أن نضع هذه المشكلة- الحتمية- على الوجه التالي: هل يمكن تحديد المستقبل على أساس الماضي والحاضر؟؛ فمن المسلم به أن المستقبل لابد أن يتحدد على نحو ما، ويبدوا أن هذا المستقبل لم يقع بعد، ففي العلم مُسلّمة ضمنية لجميع القوانين العلمية، وهي أن ثمة حتمية تقتضي أن تأتي الظواهر في المستقبل على نفس النسق الذي جاءت عليه في الماضي والحاضر، وإذا كان للقانون العلمي قيمة فإن هذه القيمة تتمثل في الواقع في انطوائه على الحتمية. فقيمة القانون العلمي مُستمدة من الايمان الضمني بحتمية النظام العام للظواهر.

إن أهمية هذا البحث تدور حول محاولة إبراز مفهوم الحتمية فلسفيًا، والكشف عن تاريخ هذا المفهوم، وإظهار العلاقة التي تربط مفهوم الحتمية بمفهوم السببية (السبب)، وبيان آراء كلٍ من لابلاس وآينشتاين في الحتمية بوصفهما أنصارًا للحتمية العلميّة، ومحاولة إبراز مفهوم اللا حتمية، والكشف عن ظهور نظرية الكوانتم Quantum theory.

أما عن إشكالية هذا البحث حول الإجابة على مجموعة من التساؤلات كطبيعة العلاقة بين مبدأ الحتمية وحرية الارادة free will، والعلاقة التي تربط المبدأ الحتمي بالمبدأ السببي، وآراء أنصار الحتمية العلمية حول العلاقة التي تربط مبدأ السببية بالحتمية، وهل أطاحت فيزياء القرن العشرين بمبدأ

* معيد بقسم الفلسفة- كلية الآداب بقنا- جامعة جنوب الوادي

الحتمية عن طريق ظهور نظرية الكم (الكوانتم) ؟، وهل كانت نظرية الكم بمثابة أول نظرية سببية في الفيزياء ؟

وعليه يدور هذا البحث في محورين رئيسيين هما:

- المحور الأول: مفهوم مبدأ الحتمية وتاريخها ومدى علاقتها بمبدأ السببية.
- المحور الثاني: مفهوم اللا حتمية باعتبارها الوجه الآخر والعكسي للمبدأ الحتمي، وتتمثل في نظرية الكم (الكوانتم) .

١. مفهوم الحتمية: Determinism

في الاصطلاح الفلسفي تدل الحتمية على المعاني الآتية:

أ. الحتميّة بالمعنى المشخص: هي القول أن كل ظاهرة من ظواهر الطبيعة مقيدة بشروط توجب حدوثها اضطرارًا، أو هي مجموع الشروط الضرورية لحدوث احدى الظواهر، أو هي القول بوجود علاقات ضرورية، وثابتة في الطبيعة توجب أن تكون كل ظاهرة من ظواهرها مشروطة بما يتقدمها أو يصحبها من الظواهر الأخرى.

ب. الحتميّة بالمعنى المجرّد: هي أن يكون للحوادث نظام معقول تترتب فيه العناصر على صورة يكون كل منها متعلقاً بغيره، حتى إذا عرف ارتباط كل عنصر بغيره من العناصر أمكن التنبؤ به ، أو احداثه، أو رفعه.

ج. الحتميّة بالمعنى الفلسفي: مذهب من يرى أن جميع حوادث العالم، وبخاصة أفعال الإنسان مرتبطة بعضها ببعض ارتباطا مُحكمًا [صليبا،١٩٨٢، ص٤٤٣:٤٤٤] *

فالحتمية عند التأمل الفلسفي تنطوي على التنبؤ بالمستقبل. فالتنبؤ خطوة أساسية في كل بحث، ولولاه لما تقدم العلم، حتى أن صياغة القانون العلمي ذاتها لهي ضرب من التأمل، ذلك لأن صياغة

* اعتمدت في البحث الراهن على طريقة هارفارد Harvard أسلوبًا للتوثيق.

القانون تحمل في طياتها صحة انطباق هذا القانون على المستقبل، انطباقه على الماضي والحاضر. ولو كان ثمة تخلف لما كان قانون. وإذا ما حاولنا تعريف الحتمية، فهي اسم يطلق على النظرية التي تنصب على كل الحوادث والاختبارات الأخلاقية التي تكون مُحتمة بشكل كامل عن طريق أسباب كافية. والكلمة مأخوذة عن المصطلح اللاتيني Determinere، والذي يعني الثابت أو المستقر وعكسها Indeterminism اللا حتمي [نفادي،٢٠٠٦، ص٥٦].

١.١ تاريخ الحتمية:

إن تاريخ الحتمية يُعد تاريخًا طويلاً، ولو شئنا سرد هذا التاريخ ، لوجب علينا أن نرجع إلى تاريخ علم الفلك ، ففي أعماق السماوات يرتسم الموضوع المُحض الذي يقابل المرئي المُحض. وبحسب حركة النجوم المُنتظمة، ينتظم المصير. ولئن كان شيء من الأشياء محتومًا في حياتنا، فإن مرده أولاً؛ أن نجمة تسيطر علينا، وتؤثر في سلوكنا. ومن هنا وجدت فلسفة السماء ذات النجوم، وهي تعلم الإنسان القانون الفيزيائي Physical Law، ذات السمات الموضوعية المطلقة والحتمية المطلقة، ولولا هذا الحدس الأكبر، ودرس الرياضيات الفلكية، لما ارتبطت الهندسة والعدد ارتباطًا وثيقًا بالفكر التجريبي، ويبلغ اتصاف الظاهرة الأرضية بالتنوع المباشر والحركية المباشرة، مبلغًا جد جليًّا، فلا نستطيع بدون إعداد نفسي، أن نلقي فيها مذهب الموضوعية Objectivity والحتمية. إن الحتمية نزلت من السماء إلى الأرض [نفادي، ٢٠٠٦، ص٥٩:٦٠].

هكذا كان علم الفلك هو المسئول، على الأقل في الأسبقية التاريخية على تقديم مبدأ الحتمية إلى العلم، والمشكلة أنه قدمها بمنتهى القوة، فحني في عصر الاحتمال الآلي، وعلم الفلك ذو فضل تاريخي أقوى ذرائع الحتمية العلمية، فطوال عمره قبل عصر النهضة وبعده، يُعد فرعاً من فروع الرياضة، وقائمة العلوم الرياضية التي وصفها أبو نصر الفارابي [الشرقاوي،٢٠١٤، ص١٧]، بل وكانت الحتمية وفقًا لـ يمنى الخولي (٢٠١٤) الأساس وأيضًا العماد والإطار والهدف للعلم، حتي أمكن القول إنها بمثابة: لحمة العلم

وسداها سائر النظريات والقوانين والفروض ومُجمل النشاط العلمي، ويمكن بشيء من التطويع والتخريج أن نجد مكنون مبدأ الحتمية، أو بعض عناصره الأساسية في مذهب الطبائع؛ فقد ارتبطت الحتمية بالفلسفة المادية التي يرتد فيها العالم فقط إلى المادة وطبائعا، فضلاً على أن الحتمية العلمية هي الوجه الآخر للسببية أو العلية causality، ويمكن القول أن مصطلح العليّة أدق وأفضل، وقد كانت العليّة هي نسيج العلم الكلاسيكي من حيث هو يقيني ضروري آلي اطرادي ميكانيكي. . على الإجمال حتمي، فتلخص عمل العلماء في البحث عن علل الظواهر التي هي حتمياتها، استكشافاً لحتمية الشاملة التي هدف العلم النهائي، وكما هو معروف، لم يتنازل المعتزلة عن العلية أبدًا [الخولي، ٢٠١٤، ص٦٢].

٢.١ الحتمية والسببية: Causality

إن العلاقة بين مفهوم الحتمية والسببية causality * وفقًا لـ عابد الجابري (٢٠٠٢) هي علاقة لا تكتسي دومًا ما يكفي من الوضوح والدقة، وهي تتوقف إلى حد كبير على نوع التعريف الذي نعرف به كلا منها، وهكذا فبعض الكُتّاب يعتبرون مفهوم السببية أضيق من مفهوم الحتمية ويقولون، تبعًا لذلك، أن الحتمية ما تزال قائمة في الفيزياء الكوانتيّة، أما السببية فلا، ونحن نرى، بالعكس من ذلك، أن أقرب الآراء إلى طبيعة الأمور، هو القول أنه لم تعد هناك حتمية في الفيزياء الكوانتيّة بالمعنى الذي حددنا به الحتمية من قبل، أما السببية فهي ما تزال قائمة فيها، مع اعطاء مفهوم السببية معنى أوسع قليلاً كما سنوضح ذلك فيما يلي: لنعتبر الظاهرة (**أ**) التي تتبعها دوماً أحدى الظواهر الاتية **ب١، ب٢، ب٣،** فإذا كان من الممتنع، بالإضافة إلى ذلك، حدوث أي من الظواهر **ب١، ب٢ ،ب٣،** عندما يمتنع حدوث

---

* السببية هي الإيمان بأن لكل ظاهرة (طبيعية أو إنسانية بسيطة أو مركبة) سببًا واضحًا ومجردًا وبأن علاقة السبب بالنتيجة علاقة حتمية بمعنى أن (A) تؤدي دائماً بالطريقة نفسها حتمًا إلى (B)، وهي غالبًا ما تعطي كل المعطيات والظواهر بشكل مطلق في كل تشابكها وتداخلها وتفاعلها، وهي تؤدي إلى التفسيرية المطلقة التي يحاول الإنسان فيها أن يتوصل إلى الصيغة (القانون العام) الذي يفسر الكليات والجزئيّات وعلاقاتها . أنظر: [حسيبة، ٢٠٠٩،ص٢٥٨].

الظواهر (أ) أمكننا القول، مع الأخذ بتعريف واسع للسببية أن الظاهرة (أ) هي سبب الظواهر **ب١، ب٢، ب٣، . .** أن هذا التعريف ينجم تماماً مع القول المأثور: لا نتيجة بدون سبب، ويسمح بالقول بوجود رابطة سببية بين الظاهرة (أ) والظواهر **ب١، ب٢، ب٣، . .**، ولكن لن تكون هذه حتمية بالمعنى الذي حددنا به هذه الكلمة من قبل [الجابري،٢٠٠٢، ص٤١٤].

لقد أثارت مسألتي الحتمية والسببية انتباه كثير من الفلاسفة، ففي إطار الميكانيكا الكلاسيكية، نحن نفهم مبدأ السببية بشكل أكثر أو أقل كونه مبدأ حدسي، ويبدوا لنا أن نقول أن مبدأ الحتمية الكلاسيكية بمثابة فعل Act، فإذا تم ترتيب الاحداث في سلسلة من الأسباب والنتائج، ثم عن طريق المعرفة الراهنة للنسق System، حيث يمكن للشخص أن يتنبأ بحالات المستقبل، وعلى العكس فإذا كانت الأحداث تخضع لمخطط حتمي التنبؤ، فهذا يعني أنها تشكل سلسلة سببية [Heller,2011,p141]، فالسببية والحتمية قادتا الفكر الإنساني على الصعيد الفلسفي والعلمي إلى تثبيت عدة استنتاجات أهمها:

أ. أن ظواهر وحوادث الطبيعة محكومة بقوانين، وأن تعيين الحالة الأولية للجسيم يؤدي إلى التنبؤ بمساره في المستقبل.

ب. أن ظهور نتيجة لا تتفق مع التنبؤ، ويعود إلى قصور الفكر الإنساني، وعدم دقة الأجهزة العلمية.

ج. تقوم الفيزياء الكلاسيكية (الميكانيكية) على افتراض أن القوانين التي تحكم حادثة حقيقية، يمكن أن تفهم بشكل كامل إذا ما فُصلت عن الحادثة التي تم بها القياس [الشمري، ٢٠١٤، ص١٩].

٣.١ الحتمية وحرية الإرادة: Free Will

في تاريخ الفلسفة تُعد مشكلة الحتمية وثيقة الصلة بمشكلة حرية الإرادة free will، وهي تُصاغ دائمًا على هذا النحو: هل يمكن للإنسان أن يختار بين أفعال مُمكنة مختلفة، أم أن شعوره بأن لديه حرية في الاختيار وهمًا وضلالاً؟، لما أمكننا أن نتحدث حديثًا ذا معنى عن حرية الاختيار أو التمييز أو اتخاذ قرار عقلي، أو أن نكون مسئولين عن أفعالنا . . إلخ، وأعتقد أن كل تلك الأشياء، وفقًا لـ كارناب (١٩٦٦) يكون لها معنى بشكل كامل، حتي في عالم تسوده أقصى درجات الحتمية [كارناب،١٩٦٦، ص٢٤٨]، فالحتمية تشكل تحديًا، فكل حدث أو فعل له سبب، والإرادة لا يمكن أن تكون حرة في الشعور، فالحلم والخوف، وهلم جرا، كل هذا يعبر عن أحداث سابقة عادةً، ولكن ليس بالضرورة أن يكونوا متصلين بأحداث مادية في الحياة، فاللجوء نحو الحتمية لا يعني الرجوع للأحداث من أجل الرجوع نحو الوراء مرة اخرى [Moseley,2008,p80].

إن الحوادث الراهنة لها مع الحوادث الماضية رابطة مؤسسة على المبدأ الواضح التالي، وهو أنه لا شيء يبدأ في الوقوع دون سبب، وأن هذه البديهية المعروفة بمبدأ السبب الكافي = الحتمية، وينسحب مفعولها حتى على الأفعال التي تعتبرها أفعال ارادية حرة، والواقع أن أكثر الارادات حرية، لا يمكن أن تخلق هذه الأفعال إلا إذا كان هناك حافز محدد [الجابري، ٢٠٠٢، ص٣٩٣]، ذلك لأنه إذا تشابهت جميع الظروف بالنسبة إلى موقفين معينين، وكانت تلك الإرادة الحرة تمارس فعلها في أحدهما دون الاخر، فإن اختيارها هذا سيكون نتيجة لا سبب لها، ان الرأي المخالف يعكس وهمًا من أوهام الفكر الذي يعتقد امام عجزه عن رؤية الأسباب الخفية التي تدفع الارادة إلى الاختيار بين الأشياء المُتماثلة، إن هذه الإرادة قد حددت نفسها بنفسها ودون حافز [المرجع السابق، ص٣٩٣:٣٩٤].

٤.١ دعم لابلاس وأينشتاين للحتمية السببية:

يزعم أنصار الحتمية العلمية أن التنبؤ العلمي لا يقتصر ميدانه على الظواهر الفيزيائية الكيميائية على مستوى الكائنات الجامدة بل يشمل أيضًا وفقاً لـ محمود اليعقوبي (٢٠٠٥)؛ حركات جميع الكائنات الحية

بما فيها أفعال الإنسان، فهم يعتقدون أن ما يصدر عن الإنسان من أفعال وأفكار لا يختلف من حيث الكيف عن الظواهر الفيزيائية الكيميائية، وأن لكل ذلك علاقة بالمُثيرات هي علاقة المعلولات بعللها أو الأسباب بمسبباتها [اليعقوبي، ٢٠٠٥، ص١٥٧:١٥٨]، وأنصار هذا المذهب يدّعون بأن الماضي هو من يُحدد بشكل فريد المستقبل، حيث اتسم مذهب لابلاس بالحتمية عن طريق التنبؤ عليه قانونيًّا، وأدعى بأن العقل هو أول من تعرف على المواقف والاندفاعات الأولى لجميع الأجسام في هذا العالم، فضلاً عن قوانين الحركة، حيث يمكن التنبؤ مستقبلاً بالحركة وبدقة متناهية [Psillos,2007,p.67].

لقد جاء العالم الفرنسي لابلاس، فقال بالحتمية في أقصى صورها، واعترف بكل نتائجها . . وخصوصًا في صيّغتُها الآلية. وحظيت نظريته باهتمام كبير من الأوساط العلمية والفكرية منذ ظهورها . . ولا يزال الكُتاب يذكرون كلامه المشهور، ويعتبرونه أحسن تفسير وأوضحه للمذهب الحتمي وفلسفته، ويقول: ينبغي أن نتصور الوضع الحالي للعالم باعتباره أثراً لوضعه السابق، وكذلك باعتباره سببًا للوضع اذي سيكون عليه في المستقبل [بلكا، ٢٠٠٩، ص١٤٦]. وإذا عبرنا عن قانون السببية تبعًا لـ لابلاس من حيث إمكان التنبؤ بعمليات المستقبل، فإن ذلك أيضاً غير مُثمر، ما لم نذكُر كيفية وصف حالات النظام الفيزيائي المعّني. ولكن من المُمكن أن يحاول المرء تهيئة الفرصة للتنبؤ وفقاً للإمكانات التجريبية على أن يفهم بالوصف مجرد وصف العمليات الممكن تنفيذها تبعاً لذلك [فرانك،٢٠١٠، ص١٣٦]. كما تصور لابلاس، لما اختفى المثل الأعلى للعالم الحتمي الي يسير كما تدو الساعة المضبوطة، والنتيجة انهم أدركوا سذاجة وسطحية تصور العمومية المطلقة لقوانينهم، بحيث لا يخرج من بين يدي أي منها، ولا من خلفه صغيرة ولا كبيرة، لا في الأرض ولا في السماء، لا في الطبيعة ولا في الإنسان، على هذا انتهينا إلى أن اطراد الطبيعة الذي يبرر العلّية أو السببية، وهي تبرره في دوران منطقي شهير مثله مثلها افتراضات بلا أساس، كما كانت التحليلات المنطقية والفلسفية قد أوضحت [الخولي،٢٠١٤، ص١١٥].

أما أينشتاين فقد كان متفقًا تمامًا مع التصور الخاص بالتبعية السببية لظواهر الطبيعة، وشدد على أن الصلات السببية التي كانت موضوعية في الطبيعة، قد أصبحت علاقات للعالم الخارجي ولهذا عارض وجهات النظر الذاتية لهيوم وماخ القائلة بأن التبعية السببية هي التعود على استقبال حدث ما بعد الاخر [عوض،٢٠٠٥، ص٣٤]، وكان أينشتاين ضد مفهوم اللا حتمية، بأي شكل كان، حيث يقول عن هذه الفرضية المثالية (أن هذا الهراء ليس عاديًا، أنه هراء كرية. إن اللا حتمية مفهوم غير منطقي)، ومن ثم تُعد آراؤه في الحتمية غاية في الأهمية[عوض، ٢٠٠٥، ص٣٤٩:٣٥٠]. من ناحية أخرى، فإن الدليل العلمي هو أن أينشتاين كان على خطأ حول مفهوم اللا حتمية، وأن هناك أحداث احتمالية لا يمكن إنكارها، بالإضافة لذلك، أنه يوجد سبب مقنع يُنسب للاتجاهات الحتمية لأشياء مثل قطعة النقود المعدنية، والزهر، والإصابة بالأنفلونزا، وموت الشباب، ومن هنا تُعد الاحتمالات شيء موضوعي، باعتبارها خصائص يتم اكتشافها والتنبؤ بها [Bird,1998,p126].

وينفرد أينشتاين من بين علماء الطبيعة بمواصلة الدفاع عن فكرة السببية بكل قوة، على أن اسقاط هذه الفكرة التي طال إيماننا بها يعرضنا لسببين فيما يعتقد برنوفسكي Bronowski إلى شيء من الهزات التي تزعزع فينا الثقة، والسبب الأول مرده إلى أن فكرة السببية في العلم، قد انبعثت نتيجة للانتصار الذي أحرزته فكرة الجاذبية، والشيء الآخر، نحن نرى أنه من الممكن وجود الإيمان الصادق بنظام سببي فيه كل ضمان عن كيفية عمل الطبيعة بل ويكشف عن عملها مجردًا [عوض،٢٠٠٥، ص٣٥٢].

٢. مفهوم اللا حتمية: Indeterminism

يمكن أن نتسأل هنا عن ماهية الخاصية التي تنجم عنها اللا حتمية الأساسية، باعتبارها الوجه المعاكس للحتمية، وما أصل هذه اللا حتمية؟ وللجواب عن هذا السؤال يمكن أن نتصور نظرية فيزيائية هدفها ضبط التوقعات التي تسفر عنها نتائج قياس لاحق، انطلاقًا من نتائج قياس سابق ومن نقطة البدء

هذه، يمكن تشييد نظرية نطلق عليها: النظرية العامة للتوقعات، ويترتب عن هذه النظرية، بكيفية خاصة، أنه لا يمكن أن يوجد قانونياً سوى نوعين من النظريات الفيزيائية وهي:

أ. **النظريات الموضوعية** objectivity: ترى هذه النظريات أن نتائج القياس هي خصائص ذاتية للمنظومات التي نلاحظها، وأن جميع المقادير- التي تحدد هذه المنظومة- تُقبل قانونيًا، القياس المتزامن. مثل هذه النظريات تعتمد الحتمية وتتمسك بها، وترى أن المنظومات التي نراقبها تمتلك ذاتية يمكن وصفها = تحديدها بكيفية موضوعية، وذلك بالتخلص من تأثير الملاحظين وعمليات الملاحظة.

ب. **النظرية الذاتوية** subjectivity: ترى هذه النظرية أن نتائج التجربة، لا يمكن النظر إليها كنتائج ذاتية للمنظومات التي نراقبها، وأنه يوجد قانونيًا على الأقل مقداران اثنان لا يقبلان القياس التزامني. إنها نظريات لا حتمية أساسًا، تقول بالطبيعة الموجية للظواهر[الجابري،٢٠٠٢، ص٤٠٩].

ومن ثم، يذهب أنصار اللا حتمية إلى أن العالم احتمالي وليس حتمي، وأن بعض الظواهر الطبيعية تتصرف بصورة احتمالية، فنتيجة لحدث ما (أ) يمكن أن ينتج حدث آخر (ب) أو (ج) . . . إلخ. أما تفسير هذه الاحتمالية والتعددية في النتائج، فهو أمر ليس محسومًا حتى الآن؛ وهناك مواقف فلسفية مُتباينة بالنسبة إلى تفسير اللا حتمية [أبو زيد، ٢٠٠٩، ص٢٨٩]، فلم يقع التخلي عن مبدأ الحتمية إلا بعد ظهور نظرية الكوانتا (الكوانتم) على يد بلانك Planck، الذي لم يجد في البداية سوى عنصر واحد يدل على الطابع المُنفصل لظواهر الإشعاع التي كان يدرسُها. لقد أثبت بلانك أن الذرة المُشعّة لا تصدر الطاقة بكيفية مُتصلة بل بكيفية مُنفصلة على شكل صدمات. إن هذا الانفصال في إصدار الطاقة الذي يُشبه تتابع الصدمات، قد أدى مثله في ذلك مثل جميع المفاهيم المُتعلقة بنظرية الذّرات، إلى القول بالطابع الإحصائي لظاهرة الإشعاع، ومع ذلك كان لابد من مرور خمس وعشرين سنة

على اكتشاف الكوانتا حتى يصح في الإمكان إثبات أن نظرية الكوانتا تُحتم في الواقع اعطاء الصبغة الإحصائية للقوانين الفيزيائية، والتخلي عن مبدأ الحتمية [الجابري، ٢٠٠٢، ص٤٠٥].

لقد أطاحت فيزياء القرن العشرين بمقولات الحتمية وتصوراتها، فالكون لا يبقى ثابتًا على حاله أبدًا، فلا يمكن الآن أن نقول: أن هذا هو كرسي الأمس بعينه، كما كانت الحال في عهد علم الطبيعة الكلاسيكي، والذي كان يقوم على افتراض وجود الجزئيات التي تستمر على مدار الزمن، فكان من الممكن أن نقول حينها: أن هذا هو كرسي الأمس بعينه، أما الآن فلا يمكننا ذلك؛ وإنما بالأحرّى بنا أن نقول كما قال رسل Russell: "**حينما لا تُفرط الحرارة في الارتفاع، وحينما تكون الظروف الكيميائية عادية، فإن النتائج التي تحصل عليها الطبيعة السلفية صائبة في غير تدقيق**"، وحينما أقول: (أن هذا هو كرسي الأمس بعينه)، فسيكون ما أعنيه أن الطبيعة العتيقة كانت تقول أنه الكرسي نفسه، ولكني على وعيٌ تام أن هذا لا يزيد على أن يكون طريقة مريحة وغير دقيقة في الكلام؛ وأن الواقع أن أصغر قطعة من الكرسي تفقد شخصيتها في ما يقرب من جزء من مائة ألف جزء في الثانية [أينشتين،١٩٨٦، ص٤٤].

إن المفهوم اللا حتمي للفيزياء الحديثة، إنما هو نتيجة للارتباط والتمسك بمفهوم معين للحتمية، وهي الحتمية الميكانيكية التقليدية. فالميكانيكا التقليدية كما سبق أن رأينا تتميز بالتحديد الفردي للظاهرة تحديدًا مكانيًا زمانيًا مطلقًا، أي يربط بالماضي والحاضر والمستقبل، ويجعل من التنبؤ أمرًا يقينيًا. ولهذا كان التحديد الاحتمالي في الفيزياء الحديثة حتميًا لعدم انطباقه على الحتمية الميكانيكية [العالم، ٢٠٠٣، ص٢٩٨]، فالتفسير الميكانيكي قد أُتخذ ليُشكِّل ظاهرة بموجب قوانين نيوتن، وفي القرن التاسع عشر عندما كانت مسألة إمكانية التفسير الميكانيكي للظواهر الكهرومغناطيسية، أقترح بوانكاريه أن ذلك يُعد ضروري وكافي لتفسير الميكانيكا لمجموعة من الظواهر، غير أن هناك احتماليّة مناسبة ووظائف للطاقة الحركية، بحيث يمكن تلبية مبدأ الحفاظ على الطاقة [Psillos.2007,2000,p149].

فالنمط اللا حتمي ظهر في هذه اللحظة نتيجة لوثبة كوانتية، إذن لكان القرار المُتخذ هنا صدفيًا بشكل متساوٍ، ولا تساعد هذه الصدفية في تقوية معني الحد "اختيار حر"، بل لا يمكن لمثل هذا الاختيار أن يكون اختيار على الإطلاق. وإنما هو قرار صدفي أتخذ بشكل اتفاقي وكأنه فعل وقع بين مسارين ممكنين بالتساوي وهو أمر شبيه بقذف العملة.[كارناب،١٩٦٦، ص ٢٥٢]

١.٢. ميكانيكا الكم وتأسيس مبدأ اللا حتمية:

لقد ظهرت نظرية الكوانتم quantum في منتصف العشّرينيات من القرن الماضي على يد فيرنير هايزنبرج، وأدوين شرودينغر وبول ديراك، وآخرين. وكان لظهور هذه الميكانيكا السبب الأول لظهور مفهوم اللا حتمية. فقد ثُبت من هذه النظرية أن الجسيمات الدقيقة تحت الذرية كالإلكترون والبروتون والفوتون، لا تتصرف بشكل حتمي، وإنما بشكل احتمالي، فلا يمكن التنبؤ الدقيق بحركة الجسيم الواحد، وإنما يمكن التنبؤ باحتمالات حركته فقط. فيمكن التنبؤ بحركته على مدى زمني طويل نسبيًا (بالنسبة إلى الجسم نفسه)، أو بحركة عدد كبير جدًا من الجسيمات في مدى زمني قصير [أبو زيد، ٢٠٠٩، ص٢٩٢]. والواقع أن نظرية الكم أو الكوانتم تعتبر أول نظرية سببية حقًا في الفيزياء، ومنها خرجت الكثير من الآراء المتناقضة في أوائل القرن العشرين، مثل مؤرخ العلم بول فورمان Paul Forman، والذي أصدر عام ١٩٧١م مؤلفه بعنوان: المناخ الذي يناهض الفكر في جمهورية فايمر Weimar ١٩٢٠، حيث كان فورمان مسؤولاً عن الهجوم على السببية والتي يطلق عليها الفيزيائيين (العمل على تطوير الكثير من النظريات السببية في الفيزياء الذرية) [Losee, 2011, p650].

لقد كانت ميكانيكا الكم من أهم المصادر الاصطلاحية الكبرى التي عانت منها العلوم الطبيعية لنحو ما يقرب من السبعين عامًا ماضيًا، ففي قلب فيزياء نيوتن كان هناك افتراض للسببية الشاملة لجميع الأجسام الفيزيائية والطابع الحاسم لكل الآثار الفيزيائية [Shanker,1996, p.227]. فقد كان لفيزياء القرن العشرين تأثيرًا كبيرًا على مجموعة واسعة من الأفكار بما فيها نظريات السببية، وفي الأعوام

ما بين ١٩٣٠ إلى ١٩٧٠م، اكتسبت نظرية الكم نجاحًا مذهلاً لا نظير له، بل وإنها أجبرت معظم الفيزيائيين على الأخذ بها. حيث الكون في الأساس مادة ويقع تحت الاحتمال وفقًا للجسيمات الذرية بغض النظر عن وصفها بدقة، ولا يمكن أيضًا تحديدها بدقة في المستقبل؛ فهي مجرد شيءٌ احتماليٌ مثل أي جسيم في المستقبل [Scheines,2004,p5]. إلا أن عاد الشك من جديد إلى مبدأ السببية بعد الكشوف العلمية لنظرية الكم في حقل الضوء والإشعاع والذرة والطاقة، وتبدد الإيمان بالسببية في مجالات نظرية الكم، وحلت الاحتمالية أو اللا حتمية محلها في وصف حوادث الطبيعة والتنبؤ بما يمكن حدوثه في المستقبل [الشمري، ٢٠١٤، ص١٩:٢٠].

وتحت ما يسمى بالتفسير الأرثوذكسي والمعروف بكوبنهاجن، والذي يعود لأعمال كلٍ من بور وهايزنبرج، والمطالبة الأساسية لهذا التفسير يكمن في أن الدالة الموجيّة تخضع لنوعين مختلفين من القياس وهي: تطور الحتمية وفقًا لمعادلة شرودنغر، وانهيار مؤشر ستوك ستيك لدالة الموجه أثناء القياس] Psillos.2007,p204[، حيث وضع بور نفسه وزملائه كوبنهاجن في موقف ضعيف، عندما استخدم مفاهيم تشير إلى نظرية الكم الإحصائيّة بأنها غير سببيّة، وقال أنه يقبل بمفهوم السببيّة من حيث الأنطولوجيا الفيزيائية الكلاسيكية ونظرية المجال، أما هايزنبرج فقد حافظ على التطورات الثورية في الفيزياء، وتمثلت في تفسيره للتكوين الرياضي الواقعي الجديد مثل قبول نظرية المجال كأمر واقعي، وقبول الزمن النسبي في الوقت المناسب، والتخلي عن مفهوم الزمن المطلق وأهمها عدم قبول اللا يقين والذي يصفه العالم الميكرو فيزيقي الواقعي باللا حتمية [Hickey,2005,p.36:37].

إن تطور نظرية الكم يُشير إلى أن علاقات اللا دقة المُكتشفة من قبل هايزنبرج، لا تسمح لنا من حيث المبدأ من أثر الأقيسة الأتية الدقيقة، لما يسمى بالمقادير المتبادلة Conjugate Magnitude، وعلى أساس انطباقه على الموضع والزخم والزمن والطاقة والشدة الكهربائية والشدة المغناطيسية في النقطة نفسها في مجال كهرومغناطيسي. وهكذا تبدد الإيمان بالسببية في مجالات نظرية

الكم، وحلت الاحتمالية او اللاحتمية محلها في وصف حوادث الطبيعة والتنبؤ بما يمكن حدوثه في المستقبل [الشمري، ٢٠١٤، ص١٢٤]، فقطعة المادة عبارة عن سلسلة من الأحداث ترتبط فيما بينها بقوانين سببيّة طبيعية معينة، وهي قوانين تقريبية وغير دقيقة، وهذا ما يقول به علم الطبيعة الكمي الحديث (أو ما يعبر عنه مصطلح فيزياء الكوانتم) [محمد، ٢٠١٥، ص٢٩١:٢٩٢]. ومن الخصائص الأساسية لميكانيكا الكم التي كشف عنها النشاط الإشعاعي بخلاف إمكانية التنبؤ الاحتمالي، أن المرء يضطر إلى اللجوء إلى الاحتمالات من ناحية، لأن هناك عمليات تصل إلى إجراء التجربة كالانحلال الاشعاعي أو التفاعل الذري أو تفاعل الجسيمات التي من الصعب أن تُطبّق بواسطة الحتمية [Brenner & Gayon,2009,p129].

يمكن للمرء أن يختار للدفاع عن رأيه الحتمي للسببية في ضوء هذه الأوصاف الاحتمالية والحتمية لعالم الكم، ولكن يبدوا من المستحيل تمامًا القيام بذلك من أجل الحفاظ على منظور الحقيقة العلمية؛ أولاً: هناك دفاع كبير للحتمية يتعامل بشكل عام مع النظرية الكمية بأنها ليست شيء أكثر من وصف سابق. وعلى سبيل المثال اختبار فاينمان Feynman للقنبلة التي قام بصنعها لكي تنفجر عندما يسجل عداد جايجر قراءة معينة، أو اختبار شرودنغر، والتي تجعل من هذا التوجه الانتقائي يبدوا وكأنه غريب [O'hear,2007,p108]، ويمكن صياغة موحدة لميكانيكا الكم والتي تفترض أثنين من العمليات الديناميكية، وأول هذه العناصر هو تطور حالة الكم وفقًا لمعادلة شرودنغر وهي متواصلة وحتمية، وفي الواقع هناك شعور في هذا التطور الأكثر حتمية عن التطور في الميكانيكا الكلاسيكية وتطور شرودنغر لا يعترض حساسية للتغيرات الصغيرة في الظروف الأوليّة المسموح بها في الميكانيكا الكلاسيكية [Sarkar, Pfeifer,2006,p204].

وعلى الرغم من أن الكثير يعمل من أجل وضع حساب لنظرية الكم من أجل الحفاظ على العلاقة السببية الحتمية، إلا أنه وفقًا لـ أوهير (٢٠٠٧) لن يكون هناك مبالغة في القول بأن التوافق الراهن في الفيزياء، وهو أنه هناك احتمال ضئيل جدًا بأن مثل هذا النوع من النظريات سوف يُصاغ من جديد، فالحقيقة العلمية المعاصرة هي أكثر المؤيدين على ضرورة أن يسمح بوجود قوانين احتمالية أو عمليات غير حتمية في العالم العقلي المستقبلي [O'hear,2007,p110].إن تغيير المبدأ الذي هو ليس إلا تصحيحًا لمبدأ آخر فيما بعد بالاشتراك مع المبادئ الأساسية للعلم، هذا يُشكِّل ثورة كبرى في العلم، في حين أن التغيير الذي من شأنه أن يُبدّل أو يضيف أو يسقط واحدة أو أكثر من مبادئ العلم ككل، فهذا يُشكِّل ثورة كبرى للعلم أو يمكن أن يطلق عليه اسم ثورة evolution، والثورات الأساسية هكذا (وجودها الأساسي يتضمن مبادئ مختلفة) أو علوم منفصلة، في حين أن الثورات الكبرى (وجودها من نفس المبادئ الأساسية ولكن تفسيرها يكون بصيغة مختلفة)، ذات ضوابط منفصلة داخل العلم، وإذا كان هناك تصحيح للمبادئ داخل الفيزياء مع قبول مبادئ ميكانيكا الكم، حيث أن ميكانيكا الكم تمثل انضباط مختلف عن الميكانيكا النيوتونية، ولكن الأثنان لا يخرجان عن كونهما علوم مختلفة .[Dilworth,2006,p297]

خاتمة:

ويمكن القول أخيرًا في ختام هذا البحث المعنون "بالحتمية ف مقابل اللا حتمية في فلسفة العلم"، أن مبدأ الحتمية يُعد من أهم المبادئ التي اكتسبت أهمية كبيرة على مدار كل عصر من العصور سواء كانت السابقة أو الراهنة أو المستقبلية، فالحتمية مذهب فلسفي يرى أنَّ كل أحداث الكون التي تحدث من حولنا، ولاسيما الأفعال والتصرفات البشرية، مترابطة ترابطًا لا تحيد فيه، حيث تكون فيه الأشياء ما تكون في لحظة معينة من الزمن، بحيث لا يكون لكل لحظة من اللحظات السابقة أو اللاحقة، سوى حالة واحدة ووحيدة، متوافقة مع الاولى. إن هذه الحتمية قد تمتد وتتوسع نحو الظواهر الإنسانية أو

البشرية، فتخضع تحت ظروف وعوامل نفسية وطبيعية، وتتعارض مع حرية الإرادة. وفي المقابل نرى اللا حتمية التي اتخذت مسارًا واتجاهًا آخر بخلاف ما كانت عليه الحتمية، أي أن العالم الذري لا يبقى في حالة حتمية كما في حالة الأجسام الكبرى، بل ظهر في صورة احتمالية أقرب منها للصورة الاحصائية التي لم تراقب بدقة كما كان في الحتمية، ومن ثم يمكن القول أن العلم لا يمكن لأحد أن يتنبأ بمساره الذي يتغير من قرن لآخر في صورة غير حتمية، وهذا إن دل فيدل على أن الكون في تغيُّر متواصل ليس فقط على نطاق الأجسام الكبرى أو الدقيقة فحسب، بل توسع ليشمل الأفعال الانسانية كالأفكار والمشاعر والعواطف التي يُصعب على الإنسان أن يتنبأ بها في المستقبل.

قائمة بالمراجـع:

1. Bird, A. (1998), Philosophy of Science, Routledge Tayler & Francis Group, London.
2. Brenner,A & Gayon,J. (2009), French Studies in The Philosophy of Science, Springer, Volume 276.
3. Dilworth, C. (2ed), (2006), The Metaphysics of Science, Springer, Dordrecht, The Netherland.
4. Heller, M. (2011), Philosophy of Science: An Historical Introduction, Springer, London.
5. Hickey, T. J. (2005), History of Twentieth-Century Philosophy of Science, Springer, London.
6. Losee, J.(2011), Theories of Causality: From Antiquity to The Present, Springer, London.
7. Moseley, A. (2008), A to Z of Philosophy, Continuum, London.
8. O'Hear, A. (2007), Philosophy of Science Royal institute of philosophy Supplement, Cambridge University Press, Volume 61.
9. Psillos, S. (2007), Philosophy of Science A-Z, Edinburgh University Press.

10. Sarkar, S & Pfeifer, J. (2006), Philosophy of Science: An Encyclopedia, Routledge Taylor & Francis Group, New York.
11. Scheines, R. (2004), Causation, New Dictionary of The History of Ideas, Charles Scribner and Sons.
12. Shanker, S.G. (1996), Philosophy of Science, Logic and Mathematics in The Twentieth Century, Routledge, London.

١٣. أبو زيد، سمير. (٢٠٠٩)، العلم والنظرة العربية إلى العالم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط١.

١٤. أينشتين، ألبرت. (١٩٨٦)، أفكار وآراء، ترجمة د. رمسيس شحاتة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ج١.

١٥. الجابري، محمد عابد. (٢٠٠٢)، مدخل إلى فلسفة العلوم " العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ط٥.

١٦. الخولي، يمنى طريف. (٢٠١٤)، الطبيعيات في علم الكلام من الماضي إلى المستقبل، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة.

١٧. الشرقاوي، علا عباس أحمد (٢٠١٤)، السببية في البيولوجيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإسكندرية، كلية الآداب.

١٨. الشمري، عبد الأمير سعيد موسى. (٢٠١٤)، الفلسفة العلمية، دار كنوز للنشر والتوزيع، القاهرة، ط١.

١٩. العالم، محمود أمين (٢٠٠٣)، فلسفة المصادفة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

٢٠. اليعقوبي، محمود. (٢٠٠٥)، الوجيز في الفلسفة، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ط٤.

٢١. بلكا، إلياس. (٢٠٠٩)، الوجود بين السببية والنظام "دراسة في الأساس الشرعي والفلسفي لاستشراق المستقبل، المعهد العالمي للفكر الاسلامي، فرجينيا، ط١.

٢٢. حسيبة، مصطفى. (٢٠٠٩)، المعجم الفلسفي، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، ط١.

٢٣. صليبا، جميل. (١٩٨٢)، المعجم الفلسفي، ج ١،دار الكتاب اللبناني، بيروت

٢٤. عوض، عادل. (٢٠٠٥)، فلسفة العلم في فيزياء اينشتين: بحث في منطق التفكير العلمي، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، ط١.

٢٥. فرانك، فيليب. (٢٠١٠)، بين الفيزياء والفلسفة، ترجمة د. محمد العبد، مراجعة د. السيد عطا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ط١.

٢٦. كارناب، رودلف. (١٩٦٦)، الأسس الفلسفية للفيزياء، ترجمة د. السيد نفادي، دار الثقافة الجديدة، القاهرة.

٢٧. نفادي، السيد. (٢٠٠٦)، السببية في العلم وعلاقة المبدأ السببي بالمنطق الشرطي، دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط١.