عمر "محمد فؤاد" أبو الرُّب

السلسلة الفكرية – الجزء السابع

الفيزياء الكمية ووجود الخالق

يونيو – 2021

الفيزياء الكمية (علم الكوانتم) هو علم له إنجازات ضخمة جدا، ومع ذلك فهو لا يزال غامضا جدا. وهذا قد يبدو مستغربا (الإنجازات الضخمة والغُموض) وهذا الذي سنقوم بتوضيحه هنا، ومن ثم سنقوم بمناقشة الشُّبهات في الكوانتم والتي يعتبرها البعض أدلة في رفضهم لوجود الخالق.

جميع الحقوق محفوظة
نسخة إلكترونية دون فواصل
omr-mhmd.yolasite.com

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتويات

المقدمة 3

الفصل الثاني – الطرق المنطقية المستخدمة في إثبات وجود الخالق 21

الفصل الثالث – مناقشة ادعاءات الكوانتم في رفض وجود الخالق 25

الملحق الأول – مفهوم الصدفة والعشوائية 29

الملحق الثاني – معضلة الصندوق الأسود 32

الملحق الثالث – التغليب والتصديق دون أدلة كافية هي المشكلة الكبرى في فلسفات الكوانتم 35

الملحق الرابع – مقترح في حل معضلة زينو (Zeno) والمعضلة الموجية 38

المراجع 41

نبذة عن المؤلف 42

مؤلفات سابقة للمؤلف 43

المقدمة

لقد وضعنا سابقا كتاب المسائل (المسائل في شبهات المستشرقين)، وقد ناقشنا فيه الكثير من الشُّبهات التي يتم ذكرها على ألسنة "المستشرقين والملحدين". ولكنَّ هناك موضوعا لم ندخل فيه بشكل تفصيلي وهو استخدامات البعض للفيزياء الكمية (علم الكوانتم – Quantum mechanics/physics) في محاولاتهم لرفض وجود الخالق.

وهدف الكتاب الحالي هو شرح ومناقشة هذه الشُّبهات المتعلقة بالفيزياء الكمية وتبيان الخطأ في استخدامها خارج إطارها.

عمر محمد. 23-06-2021
omr.-mhmd.yolasite.com
omar.robb@yahoo.com

الفصل الأول – تاريخ وفلسفات الفيزياء الكمية

قال شانكر (Ramamurti Shankar أحد أساتذة الفيزياء في جامعة ييل) لطلابه في محاضرته في الفيزياء الكمية (بتصرف): إذا شعرت أنك لم تفهم الفيزياء الكمية فلا تقلق، فلا يوجد أحد يفهمها (المرجع: QMI). وهذه العبارة تكررت عدة مرات من عدة أساتذة في الفيزياء الكمية. وهنا نسأل ... كيف ذلك؟ كيف لا يوجد أحد يفهم الفيزياء الكمية مع كل ما تحقق فيها من الإنجازات؟ وانجازات الفيزياء الكمية هائلة؛ فالترانزستور والأجهزة الإلكترونية كلها تعتمد على قوانين الفيزياء الكمية، فكيف لا يوجد أحد يفهمها؟

وكلام شانكر صحيح؛ إذ إننا نعلم الذرة ونعلم جُسَيْماتها (إلكترونات وبروتونات ونيوترونات وغيرها) ولكن لا أحد يعلم (بشكل منطقي مقبول) كيف تتفاعل هذه الجسيمات مع بعضها البعض.

ولكن كيف استطاع العلماء تحقيق الإنجازات في هذا العلم؟

لنضع أولا مراحل البحث العلمي في أي ظاهرة:

- الانتباه للظاهرة.
- تحديد الأنماط التي تربط المدخلات إلى هذه الظاهرة مع مخرجاتها. ومن هذه الأنماط يتم استخراج القوانين والمعادلات المتعلقة بهذه الظاهرة.
- مرحلة التنبؤ، وهو القدرة على استنتاج المخرجات (وبدرجة ظن جيدة) عندما يتم تحديد المدخلات إليها.
- مرحلة الضَّبط والتَّحَكُّم، وهو القدرة على إنتاج المُخرجات المطلوبة في هذه الظاهرة وذلك بتقديم المُدخلات اللازمة.

وهذه هي قصة البحث العلمي في أي ظاهرة، فمثلا ننتبه لفيضانات الأنهار، ونبدأ بتحديد الأنماط المتعلقة بها، ومن ثم نستطيع تحديد الأيام التي يمكن أن تحدث فيها هذه الفيضانات (مرحلة التنبؤ)، ثم رويدا رويدا نستطيع التحكم في حدوث (أو عدم حدوث) هذه الفيضانات.

وهذا ما حدث كذلك في موضوع الذرة. ولكن لأن هذا الموضوع معقد جدا فقد تم اعتبار الذرة أنها صندوق أسود، وقام العلماء بتعريض هذا الصندوق لعدة مُدخلات ونظروا في المُخرجات. ومع التجارب المختلفة المتكررة فقد استطاع العلماء وضع النماذج التي تربط المدخلات مع المخرجات، وعندها استطاع العلماء الدخول إلى مرحلة التنبؤ. وبعد عدد كبير من النماذج والتجارب فقد استطاع العلماء الدخول إلى مرحلة التحكم، وبالتالي استطاع العلماء تحقيق الكثير من الإنجازات في هذا المجال.

ولكن .... النماذج التي تم وضعها في ربط المدخلات مع المخرجات هي نماذج غير منطقية، ولهذا السبب يُقال: "لا أحد يفهم الفيزياء الكمية".

وربما تكون هذه النقطة مربكة فدعونا نشرحها:

- الإبر الصينية قد أثبتت فعاليتها في كثير من الأمراض، ويقوم هذا العلاج على فكرة وجود مسارات للطاقة،، وأن حث هذه النقاط (باستخدام الإبر) يُساعد في الشفاء. وهذه المسارات معروفة في الطب الصيني.

ولكن ... من النظرة العلمية فلا يوجد أي مسارات للطاقة، وإنما هي فكرة فلسفية لا إثبات علمي لها. ومع أن الطب الصيني قد ثبت نجاحه في الكثير من الحالات إلا أن هذا النجاح لا يعني أن فكرة مسارات الطاقة صحيحة.

والنقطة هنا أن نجاح التكنيك لا يعني بالضرورة صحة الفلسفة التي يقوم عليها هذا التكنيك. وهناك أمثلة أخرى كثيرة مشابهة لما سبق.

- ولننظر الآن إلى أحد النماذج في الفيزياء الكمية وهو "أنفاق الكوانتم" (Quantum Tunneling) وهو يتعلق بظاهرة متعلقة بالإلكترونات: فالإلكترون يستطيع (ضمن ظروف معينة) أن يمر من خلال حاجز وبطاقة أقل من الطاقة اللازمة حسابيا للمرور. والنموذج التي تم وضعه لتفسير هذه الظاهرة هو أن الإلكترون يستطيع أن يستعير الطاقة اللازمة للعبور من الفراغ المحيط بشرطين: أن يعيد هذه الطاقة إلى الفراغ بعد العبور، وأن تكون الطاقة المستعارة ووقت الاستعارة متوافقا مع مبدأ هايزنبرغ -- (Heisenberg's uncertainty principle). وقد نجح هذا النموذج في التجارب المختلفة، بل ونجح في مجالي التنبؤ والتحكم،، وإحدى الإنجازات المباشرة لهذا النموذج هو الترانزستور.

ولكن ... هل هذا النموذج منطقي؟؟

هذا النموذج قد ثبتت فعاليته في عملية ربط المدخلات مع المخرجات في التجارب التي تم وضعها من أجل التحقق منه، ولكن إلى أن يتم توضيح وإثبات الكيفية التي يقوم فيها الإلكترون بهذه الإستعارة فإن هذا النموذج يكون مفيدا في التنبؤ والتحكم فقط ولكنه يبقى ناقصا من حيث البناء العلمي. وهذا شبيه بالمثال السابق الذي وضعناه عن مسارات الطاقة في الطب الصيني.

والكثير الكثير من النماذج في الفيزياء الكمية (علم الكوانتم) هي على شاكلة "أنفاق الكوانتم". ولهذا قلنا إنَّ الذرة ومكوناتها وقوانينها ما زالت ضمن مجال "الصندوق الأسود"، وأن النماذج التي تم وضعها في تفسير ظواهرها هي نماذج قد ثبتت فعاليتها في التنبؤ والتحكم ولكنها ما زالت خارج المجال المنطقي. وبمعنى آخر فإنه لا يوجد حتى اللحظة بناء منطقي متكامل يشرح الظواهر التي تحدث داخل الذرة.

وربما سيقول أحد: إن المنطق الذي يحكم الذرة ربما يختلف عن المنطق الذي نألفه، ولهذا السبب تظهر نماذج الكوانتم أنها غير منطقية. ولكنَّ هذا القول مستبعد لسببين:
الأول: أنه لا يوجد منطق واحد متكامل يُفسر ظواهر الكوانتم؛ وإنما توجد عدة ظواهر في الكوانتم ويتم تفسيرها بعدة نماذج رياضية ولا يوجد منطق واحد يجمع هذه النماذج معًا.

والثاني: أن التطور العلمي قد تجاوز سابقا الكثير من الحالات المشابهة:

فمثلا كان هناك نموذجان في حوالي القرن الثالث قبل الميلاد في تفسير حركة الأجرام: النموذج الأرضي وهو النموذج اليوناني القديم أنَّ الكواكب والنجوم تدور حول الأرض،، ونموذج أريستاركوس (Aristarchus of Samos – 270BC) وهو أن الأجرام والنجوم تدور حول الشمس. ولكن العلماء قد تبنوا النموذج الأرضي لأنه كان الأقرب لبيانات الرصد الفلكية ذلك الوقت من نموذج أريستاركوس.

وهذه سنسميها هنا بـ "معضلة أريستاركوس"، فهو لم يستطع أن يقدم إثباتا منطقيا لنموذجه، بل إن النموذج نفسه لم يكن يتطابق مع بيانات الرصد وقتها. وهناك طُرْفَة (ولا أذكر المرجع) أن أريستاركوس قال لمجموعة من علماء الفلك الأقباط: إنَّ نموذجه يتوافق مع عقيدة الأقباط (حيث إن الأقباط وقتها كانوا يُؤمنون بعقيدة الفراعنة والتي منها أن الشمس هو الإله رع) وأنه من المستغرب أن يدور الإله حول مخلوق (أي الأرض)،، وهذا المنطق ربما كان مثيرا للانتباه وقتها. بل إن أريستاركوس قد أثار نقطة أخرى: فقد تم حساب حجم الأرض وبدقة جيدة، وعليه فقد استطاع العلماء وقتها حساب حجم القمر والشمس، ومع أن حساباتهم لحجم الشمس كان أقل بكثير جدا من الحجم الحقيقي إلا أنها كانت أضخم بكثير جدا من الأرض، وكان مستغربا عند أريستاركوس أن يدور الجُرم ذو الحجم الضخم (الشمس) حول الجُرم ذي الحجم الصغير (الأرض).

ولكن كل ما سبق لم يكن كافيا لحل "معضلة أريستاركوس" وهو أن نموذجه لم يكن يتوافق مع بيانات الرصد، وبالتالي فقد تم اهمال هذا النموذج وتَبَنِّي النموذج الأرضي، والذي هو الأقرب لبيانات الرصد.

ولكن .... استطاع جاليليو (Galileo Galilei) في أول القرن السابع عشر (1610) أن يثبت وبشكل لا لبس فيه أن الأجرام تدور حول الشمس. وهذا أرجعنا مرة أخرى إلى "معضلة أريستاركوس" فالنموذج الشمسي لا يتوافق مع البيانات، وهنا دخلنا في تعارض منطقي كبير. وقد استطاع كِبْلير -- (Johannes Kepler) عام 1619 أن يحل هذا التعارض من خلال النموذج الذي وضعه وهو أن الكواكب تدور حول الشمس بمنحنًى بيضاوي وليس دائريا، وهنا بدأ التوافق بين النموذج والمنطق وبيانات الرصد.

ولكن ظهرت أسئلة جديدة ليس لها أي حلول منطقية وقتها: لماذا تدور الكواكب حول الشمس في حين تدور الأقمار حول الكواكب؟ ما هو السبب في ذلك؟

ومن المتوقع قيام الكثير بوضع عدة تفسيرات ونماذج للإجابة على هذه الأسئلة ولكن النموذج الذي نجح تماما (وقتها) في التفسير هو نموذج نيوتن (والذي تم تسميته حاليا بـ "الميكانيكا الكلاسيكية"). وقد استطاع هذا النموذج أن يضع منطقا عاما مريحا لقوانين الحركة في الكون باستثناء حركة واحدة فقط لم تستطع هذه القوانين تفسيرها بشكل مريح وهو حركة عطارد حول الشمس.

ومع تطور أدوات القياس العلمية فقد ظهرت مشكلات في التجارب المتعلقة بالضوء تتناقض تماما مع قوانين نيوتن، وهنا استطاع آنشتاين أن يضع نموذجا جديدا في قوانين الحركة (قوانين النسبية) والتي

نجحت في تفسير هذه التجارب، بل واستطاعت لاحقا تفسير حركة عطارد حول الشمس،، وهذا كله كان خطوة كبيرة جدا في الإدراك العلمي. ومع أن قوانين النسبية هي أدق بكثير من قوانين نيوتن، إلا أن قوانين نيوتن ما زالت هي المعتمدة في الحركات المعتدلة للأجسام (أي التي تكون سرعتها أقل بكثير من سرعة الضوء)؛ حيث إن هامش الخطأ في هذه القوانين ضئيل جدا،، ولكن ما أن تزيد سرعة الجسم فإن هامش الخطأ يتضخم مما يجعل القوانين النسبية هي الحاكمة في مثل هذه الظروف.

ولكن القوانين النسبية تعاني من بعض المشكلات: فلا يوجد فيها تفسير مريح "للمعضلات النسبية" (Relativity paradoxes)، كما أن هذه القوانين لا تتوافق تماما مع الفيزياء الكمية. وضمن النظرة الحالية فإن قوانين نيوتن هي أفضل الموجود حاليا في التنبؤ والتحكم في الحركات المعتدلة للأجسام، والقوانين النسبية هي أفضل الموجود حاليا في التنبؤ والتحكم في حركة الأجسام القريبة من سرعة الضوء، وقوانين الفيزياء الكمية (الكوانتم) هي أفضل الموجود حاليا في التنبؤ والتحكم في حركة الجسيمات الأولية (إلكترونات وبروتونات ونيوترونات إلخ).

الآن ... مسار التطور العلمي في الفيزياء الكمية (الكوانتم) يختلف تماما عن التطور العلمي الذي نألفه في التاريخ؛ حيث إن التطور العلمي كان يبدأ أولا بوضع النموذج المنطقي العام في تفسير الظواهر، ومن ثم بعدها يتم الدخول إلى مجالي التنبؤ والتحكم، ولكن في الكوانتم فإن العلماء استطاعوا الدخول إلى التنبؤ والتحكم قبل الوصول إلى النموذج المنطقي العام.

ولكن ... ما السبب في ذلك؟

والسبب هو التطور الكبير الذي حدث في علم الإحصاء في القرن التاسع عشر مما أعطى للعلماء القدرة على ربط المدخلات في الظاهرة بمخرجاتها (وبالتالي ربط الأسباب بالنتائج) من دون الحاجة للوصول أولا إلى التفسير المنطقي العام للظاهرة. وعلم الإحصاء يعتمد كثيرا على نظرية الإحتمالات وعلى مفهوم الصدفة والعشوائية فيها. ومن المفيد جدا مناقشة هذا الموضوع وذلك لعلاقته المباشرة في الفيزياء الكمية، وسنناقشه في الملحق الأول.

ودعونا ندخل الآن إلى تاريخ الفيزياء الكمية:

- قام نيوتن في عام 1675 بوضع نموذج للضوء أنه جُسيمات صغيرة جدا جدا تتحرك بسرعة عالية. ولكن لم ينجح هذا النموذج في تفسير الحيود (Diffraction). والحيود هي صفة واضحة في الضوء وتحدث عندما نُسَلِّط الضوء على واجهة ونضع بينهما لوحا فيه ثقبان صغيران متقاربان، وعندها فإن الضياء على الواجهة ينشق إلى أحزمة متقاربة. وهذه هي إحدى صفات الموجات، ويمكن مشاهدة الحيود بشكل واضح في موجات الماء. وعليه فقد اقترح هيوجين (Christiaan Huygens) عام 1690 أن الضوء هو عبارة عن موجات،، وهذا ما تَبَنَّاه العلماء حيث إن هذا الوصف يتوافق مع التجارب المختلفة في الضوء.

ولكن هنا يأتي سؤال ... ما هي الموجة؟

والموجة (ضمن الميكانيكا الكلاسيكية) هي اهتزاز في الوسط، وبالتالي فإن موجات البحر هي الاهتزازات في البحر، وموجات الصوت هي الاهتزازات في الهواء. وعليه فقد تبنى العلماء ذلك الوقت أن هناك وسطا في الفضاء (وتم تسميته "الأثير" – Ether) وأن الضوء هي الموجات التي تنتقل عبره.

- في أواخر القرن التاسع عشر حدث ما تم تسميته بـ "الكارثة البنفسجية" (اختصارا لـ –– Ultraviolet Catastrophe)، وهي تتعلق بالإضاءة (Glow) التي تحدث للأجسام مع الحرارة: فعندما يتم تسخين قطعة الحديد فربما نبدأ برؤية اللون الأحمر في الحديد ثم البرتقالي ثم الأصفر. واللون الأحمر هو موجة كهرومغناطيسية ذات تردد (Frequency) منخفض، وأما اللون الأصفر فهو موجة كهرومغناطيسية ذات تردد أعلى. ولكن عندما نرى قطعة الحديد باللون الأحمر فإن تلك القطعة تشع بعدد كبير من الموجات الكهرومغناطيسية (أي تشع بعدد كبير من الألوان) ولكن اللون الأحمر هو اللون الغالب فيها (أي أنه اللون ذو الشدة Intensity الأعلى في المجموعة)، وعندما ترتفع الحرارة ويصبح لون الحديد أصفر فإنها تشع بعدد كبير من الألوان ولكن اللون الأصفر هو الغالب. وقد استطاع العلماء استنباط المعادلة التي تحدد العلاقة بين تردد الموجات وشدتها ودرجة الحرارة، ولكن ثبت بعد التجارب أن هذه المعادلة ناجحة للترددات المنخفضة (اللون الأحمر وما قبله)، ولكنها تفشل تماما مع الترددات العالية (اللون البنفسجي وما بعده)،، وهذه كانت صدمة كبيرة وقتها للمجتمع العلمي وتم تسميتها بـ "الكارثة البنفسجية".

واستطاع بلانك (Max Planck) عام 1900 أن يستخرج المعادلة الصحيحة المتوافقة مع بيانات التجارب عن طريق "التجربة والخطأ" في التحليل الإحصائي لتلك البيانات. وبدأ بعدها يحاول إثبات هذه المعادلة بالاستنباط (أي باستخراجها من القوانين الفيزيائية)، وبلانك هنا كان يعرف النتيجة المطلوبة ولكنه كان يبحث عن الطريقة في الإثبات.

وكانت توجد وقتها معادلات ومنحنيات بولتزمان (Boltzmann distribution) وهي معادلات ومنحنيات تشرح العلاقة بين درجة الحرارة وحركة الجزيئات في الغازات. وهذه المنحنيات لم تكن مطابقة لمنحنيات "اللون والحرارة"، ولكنها كانت قريبة منها،، وقد كان من الطبيعي الاستنتاج أن هناك علاقة ما بين درجة الحرارة وحركة الجزيئات والألوان. ولكنَّ بلانك لم يستطع أن يستخدم منهجية بولتزمان في إثبات "معادلة الحرارة واللون" إلا بالافتراض أن الطاقة الحرارية لها قيمة دنيا لا يُمكنها أن تقل عن ذلك، وهذه القيمة قد سماها بلانك: الكوانتا (الكمية). وهذا معناه أن الطاقة الحرارية إما أن تكون صفرا أو تكون كوانتا واحدة (أي القيمة الدنيا) أو تكون إحدى مضاعفات الكوانتا. أي أن الطاقة لا تنتقل بشكل انسيابي من قيمة إلى أخرى وإنما تقوم بعدة قفزات من قيمة إلى أخرى.

وهذه كانت البداية الرسمية للفيزياء الكمية (Quantum physics)، وهنا بدأنا ندخل إلى مجال جديد في الفيزياء غير قابل (حتى اللحظة على الأقل) للتَّصَور المنطقي.

- اقترح آنشتاين (Albert Einstein) وبقرائن جيدة عام 1905 أن الضوء يتكون من جُسَيْمات، واستطاع كومبتون (Arthur Compton) أن يثبت ذلك عام 1923. وهنا دخلنا إلى معضلة حقيقية: هل الضوء جُسيمات أم موجات!!
- استطاع بور (Niels Bohr) عام 1913 أن يضع نموذجه المشهور عن الذرة أنها إلكترونات تتحرك بشكل دائري حول نواة الذرة، وأن الإلكترونات لا تتحرك بشكل انسيابي من مدار إلى آخر وإنما تقفز من مدار إلى آخر.

وهذا النموذج كان ثوريا بمعنى الكلمة، فقد استطاع هذا النموذج أن يضع منظومة منطقية متكاملة تَشرح طبيعة المواد الكيميائية وتُفسر عمليات التفاعل التي تحدث بينها. ولكن كانت هناك مشكلة حقيقية في هذا النموذج (وسنسميها في هذه المقالة بـ "معضلة بور"): فحسب مبادئ الكهرومغناطيسية فإن دوران الشحنة السالبة (الإلكترون) حول الشحنة الموجبة (البروتون) يجب أن ينتج عنه أشعة كهرومغناطيسية مما يجعل الطاقة الحركية للإلكترون تقل تدريجيا إلى أن يسقط الإلكترون في نواة الذرة. وعالج بور هذه المشكلة بالإفتراض أن المبادئ الكهرومغناطيسية لا تنطبق (لسبب أو لآخر) على دوران الإلكترون حول نواة الذرة (أي أن هذا الدوران هو حالة خاصة). وقد تم قبول هذا الافتراض لأن نموذج بور كان شديد الفعالية في تفسير الكثير من التجارب بشكل مريح ومنطقي.

ومع أن نموذج بور قد تم رفضه لاحقا في الفيزياء الكمية إلا أن هذا النموذج ما زال هو السائد في العلوم الكيميائية لفعاليته العالية في مجالي التنبؤ والتحكم فيما يتعلق بمواصفات المواد الكيميائية والتفاعلات فيما بينها.

- اقترح بروجلي (De Broglie) عام 1924 أن الأجسام تتحرك بشكل موجي. وهذه كانت محاولة منه لحل التناقض المتعلق بالضوء. وهذا الاقتراح قد تم وصفه بأكثر من طريقة:
  - الأجسام عندما تتحرك فإن لها طبيعتين: طبيعة مادية وطبيعة موجية -- (Wave–particle duality).
  - كل الأجسام لها سلوك موجي: All matter exhibits wave–like behavior.

وقد تم إثبات هذه الفرضية في العام نفسه (1924) وذلك عندما تم إطلاق حزمة إلكترونات نحو واجهة عبر ثقبين صغيرين متقاربين وتبين وجود الحيود على الواجهة. وهذه الفرضية كانت خطوة ضخمة جدا في الفيزياء الكمية ولكنها كانت كذلك البداية الحقيقية للنماذج غير المنطقية؛ فماذا تعني هذه العبارة: الإلكترون يتحرك بحركة موجية (أو أيا من العبارات التي تصف الطبيعة المادية والموجية للأجسام)، ماذا يمكن أن يكون معناها الفيزيائي؟

- هل مثلا عندما يتحرك الإلكترون فإنه يهتز صعودا ونزولا (ويمينا يسارا)؟
- أم أن الإلكترون ينبض أثناء حركته (أي يزاد وينخفض حجمه)؟
- أم أنَّ هناك وسطا آخر غير الهواء وأن هذا الوسط يهتز عندما يتحرك الإلكترون؟

لا أحد حقيقة يعلم ولا يوجد أي نموذج يشرح تلك العبارة، فهذا الوصف غير منطقي، وإنما هو بالتأكيد وصف عَمَلِي، أي أن هذا الوصف له حضور ووجود مُثْبَت. وهنا بدأنا نخرج من الوصف المنطقي للأمور إلى الأوصاف العَمَلِيَّة والتي ربما لا تكون (حتى اللحظة) منطقية.

- قام هايزنبرج (Werner Heisenberg) وآخرين عام 1925 بوضع أول نموذج رياضي في الفيزياء الكمية لحركة الإلكترونات والمنظومة الداخلية للذرة، وتم تسميته بـ "ميكانيكا الماتركس" -- (Matrix mechanics). وهذا النموذج كان نموذجا إحصائيا معقدا يربط بيانات التجارب بعضها ببعض دون أي نموذج تصوري (Visualization structure).

- استطاع شرودينجر (Erwin Schrödinger) عام 1926 أن يضع النموذج الرياضي الثاني لحركة الإلكترونات والمنظومة الداخلية للذرة، وقد تم تسميته بـ "معادلة شرودينجر". والطريقة التي استطاع فيها شرودينجر أن يربط بين الطبيعة المادية والطبيعة الموجية للإلكترونات (والجسيمات الأخرى) هو القول بوجود موجة للإلكترون وأن الإلكترون يتحرك عبرها؛ أي أن هناك وسطا تخيليا وفيه موجات، والإلكترون يتحرك عبر هذه الموجات. وأفضل تشبيه لهذه الصورة هو أن حركة الإلكترون هي أشبه بذرة الغبار التي تتحرك في البحر عبر موجة الماء (المرجع: Reich). وبالطبع فإن هذا التشبيه قابل للتصور لكنه غير منطقي، ولكن معادلة شرودينجر قد أثبتت توافقها مع التجارب المختلفة، وقد كانت سهلة جدا (مقارنة بـ "ميكانيكا الماتركس")، ولهذا فقد تبناها العلماء وفَضَّلوها على "ميكانيكا الماتركس".

وهذه المعادلة لا تُحَدِّد بالضبط مواقع الإلكترون وإنما تحدد الإحتمالية أن يكون الإلكترون في منطقة ما حول النواة ، فمثلا نستطيع أن نستخدم المعادلة للقول إن هناك احتمالية 60% أن يكون الإلكترون في المنطقة أ وهناك احتمالية 20% أن يكون الإلكترون في المنطقة ب.

وهناك عدة نماذج تصويرية لمعادلة شرودينجر وكُلُّها تعتمد على نظرة شرودينجر للذرة أنها سحابة مشحونة تهتز حول النواة. ونستطيع تقديم التشبيه التالي لنموذج شرودينجر:

الموجات في البحر متقلبة: فقد تجد جزءا من البحر هائجا، وجزءا آخر ساكنا،، بل ربما تجد سطح البحر ساكنا ولكن هناك موجات شديدة متقلبة فوق بعضها البعض في عمق البحر.

ولكن موجات البحر هي موجات متحركة (Travelling waves)، فعندما تضرب حجرا في بحيرة كبيرة فستجد أن الموجات نفسها تتحرك عبر البحيرة، في حين أن موجات الإلكترون هي موجات واقفة (Standing waves)، ويمكن تشكيل مثل هذه الموجات في بركة صغيرة، فعندما نضع مولد هزاز يضرب في البركة وبتردد (Frequency) محدد فإننا نحصل على موجات واقفة، وفيها فإن موجة الماء ترتفع وتنخفض في البركة ولكن الموجة نفسها لا تتحرك عبر البركة (ولهذا تم تسميتها بـ الموجات الواقفة).

الآن ... تخيل أن هناك بركة من الماء (أو سحابة حسب الوصف الكلاسيكي) حول نواة الذرة، وأن هناك موجات مختلفة في هذه البركة (على سطحها وفي أعماقها)، وأن الإلكترون هو ذرة غبار في هذه الموجات.

وبالطبع فإن هذا النموذج ليس منطقيا ولكنه قابل للتصور.

ولكن تبقى في معادلة شرودينجر معضلتان:

- المعضلة الموجية: كيف يتحرك الإلكترون بحركة موجية؟ وماذا تعني هذه العبارة؟ وهل هناك في الحقيقة وسط حول النواة يحوى الموجات وأن الإلكترون يتحرك عبرها؟
- معضلة بور: إذا كان الإلكترون نفسه يتحرك حول النواة فلماذا لا يشع بالموجات الكهرومغناطيسية؟ وإذا لم يكن الإلكترون يتحرك حول النواة فما الذي يمنع الإلكترون من الالتحام بالنواة؟

- قام هايزنبرج (Werner Heisenberg) بوضع مبدئه المشهور في عدم اليقين -- (Heisenberg's uncertainty principle) عام 1927. والطريف أن هايزنبرج قد وضع هذا المبدأ بناء على نظرة منطقية واضحة، ولكنه يُستخدم الآن بناء على نظرة علمية لكنها غير منطقية:

هناك ظاهرة تسمى "تأثير المراقب" (Observer effect) وفيه فإن مراقبة المنظومة قد تؤثر على حالة المنظومة نفسها، فمثلا عندما يتم قياس الفولتية والتيار لمنظومة إلكترونية فربما تتأثر المنظومة بسبب أداة القياس نفسها، وعندما يتم قياس ضغط الهواء في إطار السيارة فإن هذا القياس سيؤدي إلى تخفيف الهواء قليلا في الإطار نفسه. ولكن في الكثير من عمليات القياس التي نستخدمها في حياتنا اليومية فإن "تأثير المراقب" يكون مُهملا لأن التغيير في حالة المنظومة يكون ضئيلا جدا. ولكن عندما ندخل إلى مستوى الذرات والإلكترونات فإن هذا التأثير يكون واضحا.

فمثلا ... عندما نريد أن نحسب عن بُعْد سرعة الطائرة وموقعها فإنا نستخدم الرادار والذي يطلق حزمات من الأشعة الكهرومغناطيسية نحو الطائرة والتي تنعكس من الطائرة إلى الرادار. ومن حسابات الزمن نستطيع حساب السرعة والموقع والارتفاع. ولكن ... من المؤكد أن ضرب الطائرة بالأشعة الكهرومغناطيسية سيكون له تأثير على سرعة وموقع الطائرة نفسها ولكن هذا التأثير ضئيل جدا جدا جدا إلى الدرجة أنه يتم اهماله.

ولكن ... عندما نريد أن نحدد موقع وسرعة الإلكترون فإن أي فوتون (مهما كان تردده) سيقوم بتغير موقع أو طاقة الإلكترون. وهنا يأتي مبدأ هازنبرغ: إذا استطعنا تحديد موقع الإلكترون بدقة باستخدام أدوات القياس، فإن هذه الأدوات ستقوم بتغيير سرعة الإلكترون، وإذا استطعنا تحديد سرعة الإلكترون بدقة باستخدام أدوات القياس فإن هذه الأدوات ستقوم بتغيير موقع الإلكترون. أي أنه لا يمكن تحديد موقع الإلكترون وسرعته بدقة تامة في الوقت نفسه.

واستطاع هازنبرغ أن يضع المعادلة التي تحكم هذا المبدأ، وبالتالي فإن هازنبرج قد وضع هذا المبدأ بناء على "القصور في أدوات القياس". وهذا الوصف لا يعني أن حركة الإلكترونات في الذرة عشوائية وإنما يعني أننا لا نستطيع تحديد الموقع والسرعة وذلك بسبب القصور في أدوات القياس.

ولكن ما أن وضع هايزنبرع معادلته لهذا المبدأ حتى انتبه عدة علماء (ومنهم هايزنبرغ نفسه) أن هذا المبدأ (وهذه المعادلة) هو صفة من صفات الموجات وليست بالضرورة بسبب "القصور في أدوات وعمليات القياس":

لنفترض أننا طرقنا بابا خشبيا طرقة واحدة.

الآن ... يمكننا تمثيل الصوت الذي سينتج من هذه الطرقة بنبضة واحدة (Pulse) تتحرك عبر الهواء. ونستطيع تحديد موقع هذه النبضة في لحظة ما في الزمن.

ولكن ما هو التردد (Frequency) لهذه النبضة؟

التردد لن يكون معروفا لأن النبضة الواحدة (عمليا) لا يوجد لها تردد؛ إذ يتم حساب التردد من التكرارات في النبضات،، وأمَّا من الناحية الرياضية فإنَّ التردد للنبضة الواحدة سيكون المجموع لعدد كبير جدا من الترددات المختلفة حسب تحويلات فوريير -- (Fourier transformation).

ولكن لنفترض أننا طرقنا لوحا حديديا مرنا طرقة واحدة، فإن الصوت الذي سينتج من هذه الطرقة سيكون رنينا وبتردد (Frequency) محدد وذلك حسب نوع اللوح ومقاسه. ولكننا لا نستطيع تحديد موقع الموجة في لحظة ما من الزمن لأن موجات الرنين ستكون منتشرة في كل مكان حول اللوح.

وهذه هي الصفة في الموجات: إذا كانت الموجة نبضة واستطعنا تحديد موقعها فإننا لن نستطيع تحديد ترددها، وإذا استطعنا تحديد تردد الموجة فإننا لن نستطيع تحديد موقعها (حيث إنها منتشرة في جميع المنطقة حولنا).

الآن ... إذا أخذنا طريقة شرودينجر في ربط الطبيعة المادية مع الطبيعة الموجية للإلكترونات (أي أن الإلكترون يتحرك عبر موجات، أو أنه توجد موجات وأن الإلكترون يتحرك عبرها) فإذا كانت الموجة على شكل نبضة واحدة فإن موقع الإلكترون يكون محددا تماما ولكن سرعة الإلكترون (والتي تعتمد على تردد الموجة) لا يمكن تحديدها. وأما إذا استطعنا أن نحدد سرعة الإلكترون (وذلك عن طريق تحديد تردد الموجة) فإننا لن نستطيع تحديد موقع الإلكترون لأن موجة الإلكترون ستكون عريضة (أي منتشرة في المنطقة كلها) والإلكترون يقع في نقطة فيها.

وهذا الوصف يتطلب القول إن حركة الإلكترونات في الذرة عشوائية؛ حيث إن هذا الوصف قد ربط حركة الإلكترونات بطبيعة الموجات، وبالتالي إذا تحدد موقع الإلكترون فإن سرعته ستكون عشوائية، وإذا تحددت سرعة الإلكترون فإن مواقعه ستكون عشوائية.

ولا يوجد لهذا الوصف تصور منطقي؛ إذ يعتمد هذا الوصف على فهم خاص للظاهرة الموجية في حركة الأجسام، ولكن لا يوجد أي تصور منطقي لهذه الظاهرة (وهذا ما سميناه سابقا بالمعضلة الموجية).

وهنا دخلنا إلى بداية ظهور الموقفين في العشوائية (راجع الملحق الأول):

- هل حركة الإلكترونات (والذرة عموما) منظمة وأنَّ العشوائية التي نراها فيها هي بسبب القصور في الإدراك عندنا (وهذا هو الموقف الذي أخذه آنشتاين).
- أم أن العشوائية هي صفة أساسية في حركة الإلكترونات (وهذا هو الموقف الذي أخذه هاينزبرغ وبور). وقد تطور هذا الموقف لاحقا ليتحول إلى عدة مفاهيم فلسفية تم تسميتها لاحقا بـ "تفسير كوبنهاجن" (Copenhagen interpretation) والتي سنشرحها في النقطة التالية.

- ظهرت مجموعة من الفلسفات تحت اسم "تفسير كوبنهاجن" لمجموعة من العلماء ومنهم هايزنبرغ (Heisenberg) وبور (Bohr). وإحدى هذه الفلسفات كانت "الكوانتم سوبربوزِشِن" -- (Quantum superposition) وفيها أن الإلكترون موجود في كل نقطة حول النواة وبصفات موجية وليست مادية، ولا تظهر هذه الصفات المادية إلا عندما يتم تحديد موقع الإلكترون بالمراقبة والتجربة، وهذا ما تم تسميته بـ "الانهيار الموجي" (Wave-function collapse). وهذا المنطق يبدو عجيبا جدا، وقد رفضه آنشتاين تماما، إلا أن هناك عدة تجارب قد تطابقت مع المعادلات المبنية عليه، مثل:
  - Quantum interference of double-slit experiment
  - Bell Theorem

كما أن هناك عدة ظواهر قد تناقضت معه مثل ظاهرة دوران النواة (Nuclear Rotation)؛ حيث إن وجود هذه الظاهرة خارج إطار المراقبة يتطلب وجود الصفات المادية في الذرة (المرجع: Watkins).

ولا توجد مشكلة في افتراض وتبني هذا المنطق داخل إطار الكوانتم (أي داخل الذرة وجسيماتها)، لكن المشكلة هي قيام مجموعة من علماء الكوانتم (وهم علماء "تفسير كوبنهاجن") بتطبيق هذا المنطق خارج إطار الكوانتم. وضمن هذا المنطق عندهم فإن ما نراه من واقع حولنا ما هو إلا موجات لا صفات مادية فيها، وأن مراقبتنا لهذه الموجات هي التي تخلق لها الصفات المادية. وهذه مشكلة فلسفية وليست علمية، وسنسمي هذه المشكلة الفلسفية بـ "معضلة الصندوق الأسود" والتي سنتعرض لها في الملحق الثاني في هذا الكتاب.

وقد كانت هناك حوارات متواصلة متكررة بين طرفي النقاش، وكان آنشتاين ضمن الطرف الأول (الصفات المادية هي صفة أساسية في الكون)، وكان بور ضمن الطرف الثاني (ليس في الكون صفات مادية إلا عند المراقبة). وإحدى الطرائف المذكورة عن آنشتاين أنه سأل صديقه: هل تصدق حقيقة أن القمر يظهر فقط عندما نراه!! --

Einstein … asked whether I really believed that the moon exists only when I look at it (Ref: Mermin).

ولنقم هنا بشرح موضوع السُّوبربوزِشِن (superposition):

السُّوبربوزِشِن هي صفة موجودة في المعادلات الخطية (Linear Equations) والتي منها المعادلات الموجية (Wave Equations)، وفيها إذا كان "أ" هو حل للمعادلة و"ب" هو حل آخر للمعادلة فإن "أ + ب" هو كذلك حل آخر للمعادلة، وبالتالي فإن الحل العام للمعادلة يتضمن الجَمْع لجميع الحلول الممكنة.

ولكن إذا افترضنا وجود موجة صوتية لرنين، فإن هناك عدة حلول (Solutions) لمعادلة هذه الموجة ولكن هناك حالة (State) واحدة فقط لها، ونحدد هذه الحالة بتحديد القيم الابتدائية للمعادلة وحدودها (Initial conditions and the equation boundaries)، ومن هذه القيم والحدود نستطيع تحديد الحالة (State) الحقيقية للموجة (أي ترددها وطول الموجة فيها وسرعتها في الوسط)،، أي أن كل حل يُمثل حالة، ونحدد الحالة الحقيقية عن طريق القيم الابتدائية.

وما سبق هو الأمر الطبيعي في ربط المعادلات مع الوقائع، ولكن "تفسير كوبنهاجن" قد خطا خطوة أخرى ضخمة وهي أنه ليست فقط جميع الحلول صحيحة وإنما جميع الحالات في المعادلة كذلك صحيحة ومتحققة، وحيث إن معادلة شرودينجر تُحدد الاحتمالية لحالة الإلكترون في كل نقطة (موقعه وطاقته وسرعته)، فإن مفهوم السوبربوزشن يتطلب القول إن الإلكترون موجود في كل نقطة حول النواة. ولكي تتوافق هذه الفكرة مع التجارب فقد تطلب القول إن الصفات المادية للإلكترون (كتلته وسرعته وطاقته) لا تظهر إلا عند المراقبة. ومع غرابة هذا المنطق إلا أن هناك عدة تجارب قد أثبتت (كما ذكرنا سابقا) فعاليته.

وكما قلنا سابقا فإنه لا توجد مشكلة في هذا الافتراض داخل إطار الكوانتم، ولكن تطبيق هذا الافتراض خارج ذلك الإطار قد تسبب بالمشكلة الفلسفية التي تحدثنا عنها، وسنتعمق في هذه المشكلة في الملحق الثاني في هذا الكتاب.

- قام شرودينجر عام 1935 بوضع معضلة أمام "تفسير كوبنهاجن"، وقد اشتهرت هذه المعضلة باسم "قطة شرودينجر" (Schrödinger's cat)، وهي كالتالي: لنفترض أننا وضعنا "مادة مشعة" -- (Radioactive substance) في صندوق، وهذ المادة كانت صغيرة جدا إلى الدرجة أن هناك احتمالية 50% فقط لتحلل (Decay) إحدى ذراتها كل ساعة. ولنضع في الصندوق "كاشف اشعاعات"، ويرتبط هذا الكاشف بجهاز يضخ مادة سامة في الصندوق. وبالتالي هناك احتمالان:

- أن لا يكون هناك تحلل في المادة المشعة، وبالتالي لا يكون هناك إشعاع، وبالتالي المادة السامة تبقى في الجهاز.
- تتحلل إحدى ذرات المادة المشعة، ويلتقط الكاشف الإشعاع، ويرسل الكاشف إشارة إلى الجهاز والذي سيضخ المادة السامة في الصندوق.

ولنضع قطة داخل الصندوق، ولنغلق الصندوق لمدة ساعة واحدة.

وحسب التفسير الطبيعي للأمور فإن هناك 50% لتحلل إحدى الذرات في المادة المشعة وبالتالي فإن هناك احتمالية 50% أن تكون القطة حية، و50% أن تكون القطة ميتة.

ولكن حسب "تفسير كوبنهاجن" فإن الذرات تقع ضمن مبدأ السُّوبربوزشن (Superposition) وبالتالي فإن الحالتين التاليتين تتحققان في الوقت نفسه: "تحللت ذرة واحدة" و"لم تتحلل أي ذرة". وهذا معناه أن الصندوق فيه حالتان متحققتان في الوقت نفسه: "انتشر السم في الصندوق" و "لم ينتشر السم في الصندوق"،، وكذلك فإن القطة لها حالتان اثنتان متحققتان في الوقت نفسه: فهي "حية" و"ميتة" في الآن معا. وتبقى القطة حية وميتة في الآن معا حتى نفتح الصندوق وعندها يحدث "الانهيار الموجي" (Wave Collapse) وتتحدد الحالة (State) النهائية.

وبالطبع فإن "تفسير كوبنهاجن" في هذه المعضلة غير منطقي على الاطلاق لأنه لا يمكن أن يكون هناك قطة حية وميتة في الوقت نفسه. وقد استطاع شرودينجر بهذه المعضلة التوضيح أنه توجد ثغرات في "تفسير كوبنهاجن" في كيفية "الانهيار الموجي" والكيفية التي يتم فيها تحديد الحالة النهائية للمنظومة. وكذلك نستطيع أن نُضيف أن هناك مشكلة في توزيع الاحتمالات: إذ من الممكن في مجموعة الاحتمالات أن نجد أن الذرة لم تتحلل، وأن السم لم ينتشر ولكن القطة ماتت من السم،، أي أنه توجد ثمانية احتمالات متساوية القيمة في التجربة السابقة. وكذلك فإن السوبربوزشن لا يفسر الوقت الذي يحدث بين النتيجة والسبب: فإن هناك وقتا بين تحلل الذرة وانتباه الكاشف، وهناك وقت بين انتباه الكاشف وانتشار السم، وهناك وقت بين انتشار السم وموت القطة،، والسوبربوزشن لا يتعرض لهذا الوقت.

وهنا نريد التنبيه أن "تفسير كوبنهاجن" قد يكون مناسبا جدا ضمن إطار الذرة ولكنه غير مناسب خارجها، وهذا ما سنشرحه بتفصيل في "معضلة الصندوق الأسود" في الملحق الثاني.

- تم الانتباه لظاهرة غريبة في الإلكترون عام 1924 أنَّ له مجالا مغناطيسيا (أي يتصرف وكأنه مغناطيس صغير). وكان الاقتراح المباشر لهذه الظاهرة أن الإلكترون ربما يدور حول نفسه (Spin)؛ حيث إن الكرة المشحونة إذا بدأت الدوران حول نفسها فإنها ستخلق مجالا مغناطيسيا حولها. وهنا ظهر المصطلح "سْبِينْ الإلكترون" (Electron Spin).

ولكن ظهر تناقض كبير في هذا الاقتراح، ولكن لنبدأ من البداية:

لقد استنتج الفلاسفة اليونانيون القدماء وجود "الذرة اليونانية" كبُنية أساسية في المادة، وأن هذه البُنية لا يمكن تَقسيمها إلى أجزاء أصغر، والطريقة في التحليل كانت كالتالي: لنأخذ أي شيء مادي، فإن هذا الشيء قابل للتجزئة إلى قسمين، وكل قسم قابل للتجزئة إلى قسمين، وهكذا. ولكن هذا لا يُمكن أن يستمر إلى ما لا نهاية، فكانت النهاية الحتمية لهذا التحليل المنطقي هو أن هناك جزءا في المادة لا يقبل الانقسام إلى جزئين، وهذه هي "الذرة اليونانية".

وهذا الاستنتاج لا يتعارض مع مبادئ الكوانتم، وإنما توجد في الكوانتم عدة جُسيمات أولية لا تقبل التجزئة (أي أن هناك عدة أنواع من "الذرة اليونانية" وليس نوعا واحدا) ومنها الإلكترون.

الآن ... "الذرة اليونانية" هو استنتاج غير منطقي لكنه حتمي وضروري لسلامة التحليل المنطقي، ولهذا فإنه ليس غريبا أن تكون المبادئ والقوانين المتعلقة بماهية هذه الجسيمات مخالفة للقوانين التي نألفها.

وهنا نأتي لثلاثة آراء متعلقة بالإلكترون:

- الإلكترون هو جُسَيْم أولي (أي لا يقبل التجزئة) وله كتلة ولكن ليست له أبعاد -- (Point Particle). وبالتالي لا يمكن للإلكترون أن يدور حول نفسه.
- الإلكترون هو جُسَيم أوَّلي وله نصف قُطر تم تقديره بحوالي 10 للقوة (-18) مترا. وبالتالي فإن الإلكترون لا يُمكنه أن يدور حول نفسه لإنه إذا كان الإلكترون يدور حول نفسه فهذا يتطلب السكون لمحور الدوران في الإكترون في حين سيكون سطح الإلكترون متحركا. وهذا معناه وجود أجزاء في الإلكترون لها سرعات مختلفة، وبالتالي فإن الإلكترون قابل للتجزئة، وهذا يتعارض مع المعطيات السابقة (أن الإلكترون جُسَيم أوَّلي لا يقبل التجزئة)، وبالتالي لا يُمكن للإلكترون أن يدور حول نفسه.
- الإلكترون جُسَيم قابل للتجزئة وله نصف قطر، ولكن سرعة الدوران المطلوبة للإلكترون كي يتم إنتاج المغناطيسية المحسوبة له هي أكبر من سرعة الضوء، وهذا غير مقبول.

وضمن جميع هذه الآراء فإن المغناطيسية الظاهرة في الإلكترون ليست بسبب دورانه حول نفسه. ولكن المصطلح سْبِينْ (Spin) قد لصق في علم الكوانتم، ويتم استخدامه لوصف الظاهرة المغناطيسية في الإلكترون كما لو كان الإلكترون يدور حول نفسه (ولكن الإلكترون نفسه لا يدور). ولا يوجد حتى اللحظة أي تفسير لهذه الظاهرة، وهنا نرجع للقول السابق إنَّ علم الكوانتم يقوم بربط المدخلات مع المخرجات في ظواهر الذرة، وأنه لا يوجد حتى اللحظة بناء منطقي متكامل في شرح هذه الظواهر.

- سنتحدث هنا قليلا عن الفَلَك وذلك لأن فيه موضوعين قد ارتبطا لاحقا بفلسفات الكوانتم: "العوالم المتعددة" (Many-worlds) و"الأكوان المتعددة" (Multiverse):
  - اقترح فريدمان (Alexander Friedmann) عام 1922 فرضية تقول إن الكون يتسع وذلك اعتمادا على المعادلات النسبية التي وضعها آنشتاين.
  - استطاع هابل (Edwin Hubble) أن يثبت هذه الفرضية عام 1929.

- وفي عام 1931 اقترح ليمتري (Georges Lemaître) الفرضية والتي تم تسميتها لاحقا بـ "الانفجار الكبير" (Big Bang Theory) وهي أن هذا الاتساع المتواصل للكون يدل أن الكون في زمن قديم جدا كان صغيرا جدا ضمن نقطة واحدة.

وهنا ظهر سؤال ... إذا كان الكون قد بدأ من نقطة واحدة، فما الذي يمنع وجود أكوان أخرى حولنا قد بدأت مثلنا (أي من نقطة واحدة)!

- في عام 1957 قَدَّم إيفرت (Hugh Everett) فرضية تتعلق بـ "قطة شرودينجر" تقول إن معنى العبارة "القطة حية وميتة في الوقت نفسه" أنه يوجد كون (Universe) تكون فيه القطة حية، وكون آخر تكون فيه القطة ميتة. وتم تسمية هذه الفرضية بـ "تفسير العوالم المتعددة" (Many-worlds interpretation). وهي فلسفة مثيرة للاهتمام، ففي أي موقف ينتج عنه عدة حالات (States) فإن كل الحالات تحدث في نفس الوقت (وهذا يتوافق مع "تفسير كوبنهاجن") وإنما كُلٌّ في كون (Universe) مختلف، أي أنه لا توجد في هذه الفرضية أي عملية "للانهيار الموجي" (وهذا يُخالف "تفسير كوبنهاجن"). وبالتالي إذا ذهب شخص إلى المطعم (مثلا) وكان محتارا بين سمك ولحم، فإن الخيارين قد تحققا وإنما كُلٌّ في كون مختلف.

الآن ... هذه الفكرة فلسفية ومثيرة للاهتمام لأنها تتوافق مع شجرة القرارات (Decision Making Tree)، وهي عبارة عن شجرة من الاختيارات والسيناريوهات، والهدف فيها أن يتم تحديد أفضل سيناريو بناء على مواصفات محددة. وهذا ما يتم بناءه (مثلا) في برنامج لعبة الشطرنج، وفيها فإن الكومبيوتر يكون أمام عدة اختيارات في اللعبة ويتم في البرنامج اختيار عدد محدد من الخيارات وعواقبها، ومن ثم اختيار المسار الأفضل.

ولهذا السبب فإن هذه الفلسفة مثيرة للاهتمام، ولكنها من الناحية العِلْمِيَّة والعَمَلِيَّة والواقعية لا قيمة لها؛ لأن هذه الفرضية تتطلب عدد لا نهائي من الأكوان المتجاورة. بل إنه لا يتم في برنامج الكومبيوتر في لعبة الشطرنج تحديد جميع الخيارات في اللعبة لأن عدد الخيارات وعواقبها ضخم جدا جدا، وإنما يكون هناك منهجية محددة لاختيار عدد محدود من الخيارات وعواقبها.

ومن المناسب هنا تصنيف الادعاءات العلمية ومن ثم القيام بتحديد الصفة لِادعاء إيفرت؛ فالادعاءات العلمية كثيرة جدا وتخرج من الجميع (العلماء وغير العلماء). ولوجود هذه الكثرة في الادعاءات فقد كان من الطبيعي أن لا يتم أخذ هذه الادعاءات بجدية إلا ذات الأدلة الكافية. ويُمكن تصنيف الادعاءات العلمية ذات الأدلة كالتالي:

- ادعاء له استنباط منطقي؛ أي يُمكن اثباته بالتحليل المنطقي أو الرياضي (أ)،، أو ادعاء ليس له استنباط منطقي (ليس أ).
- ادعاء له تجارب تؤيده (ت)،، أو ادعاء ليست له تجارب تؤيده (ليس ت).
- ادعاء فريد؛ أي لا توجد تجارب أو ظواهر تناقضه (ف)،، أو ادعاء ليس فريدا؛ أي توجد تجارب وظواهر أخرى تعارضه (ليس ف).

- ادعاء له احتكار؛ أي أن التجارب ليس لها تفسير إلا ذلك الادعاء (ح)،، أو ادعاء ليس له احتكار؛ أي أن هناك تفاسير أخرى تشرح التجربة غير هذا الادعاء (ليس ح).
- ادعاء له فائدة في التنبؤ والتحكم (ب)،، وادعاء ليس له فائدة في التنبؤ والتحكم (ليس ب).
- ادعاء يتوافق مع المنطق العام للأمور وقتها (ق)،، أو ادعاء لا يتوافق مع المنطق العام للأمور وقتها (ليس ق).
- ادعاء جاء من شخص محترف في عمله (م)،، أو ادعاء لم يأت من شخص محترف (ليس م).
- ادعاء له قيمة فلسفية (س)،، أو ادعاء ليس له قيمة فلسفية (ليس س).

وأقوى الادعاءات بالترتيب هي أ.ت.ف.ح.ب،، أ.ت.ف.ح. وأما الادعاءات ق.م.س فهي ذات قيمة توضيحية وفلسفية وتاريخية في حالة أن الادعاء كان "ليس (أ.ت.ف.ح.ب)".

ولنضع المثال .... ذكرنا في نقطة سابقة أن فريدمان قد اقترح عام 1922 الفرضية التي تقول إن الكون يتسع وذلك اعتمادا على المعادلات النسبية التي وضعها آنشتاين. وهذا ادعاء له استنباط منطقي ولكن لم يكن مؤيدا بالتجارب (أو الملاحظات) ولم يكن متوافقا مع المنطق العام وقتها، وبالتالي فتصنيف هذا الادعاء هو "أ". ولكن استطاع هابل أن يثبت هذه الفرضية بالملاحظة (ت)، وهذه الملاحظة لم يكن لها تفسير إلا ذلك الادعاء (ح)، ولم تكن هناك أي ملاحظة تُناقض هذا الادعاء (ف)، ولكن حيث إن هذا الادعاء لم يكن متوافقا وقتها مع المنطق العام للمجتمع العلمي (ليس ق) فإن تصنيف الادعاء يكون: "أ.ت.ف.ح". ومع كثرة الملاحظات المتعلقة بهذا الادعاء فقد تقبله المجتمع العلمي وأصبح شيئا فشيئا مقبولا ضمن المنطق العام للأمور، وبالتالي أصبح هذا الادعاء "أ.ت.ف.ح.ق".

لنرجع الآن إلى ادعاء إيفرت المتعلق بـ "تفسير العوالم المتعددة"، ونسأل ... ما هو تصنيف هذا الادعاء؟

ونستطيع القول بثقة إنه "م.س"، وبالتالي ليس له قيمة علمية عالية، ولكن بالتأكيد له قيمة فلسفية.

- قام فينمان (Richard Feynman) بوضع مفهوم "الجُسيمات الافتراضية" (Virtual Particles) حوالي عام 1950، ولكن هناك نوعين من هذه الجُسيمات:
  - الجسيمات التي تتعلق بـ "أشكال فينمان" (Feynman diagram)، وهي جسيمات خيالية ليس لها واقع وإنما تم وضعها لتسهيل الحسابات الرياضية المتعلقة بقوة الجذب والنفور بين الجُسيمات المختلفة.
  - الجسيمات التي تتعلق بـ "اهتزازات الكوانتم" (Quantum fluctuation)، وهناك الكثير ممن يَتَبَنَّى وجودها، وهناك عدة تجارب تضع المصداقية الجيدة لها.

وسنتحدث هنا عن الجسيمات الثانية إذ إن هناك الكثير من المقالات التي تقول إن هذه الجسيمات تأتي من العدم وتذهب إلى العدم، وهذا غير صحيح وإنما النظريات تقول إن هذه الجسيمات تأتي من "اهتزازات الكوانتم"، وهذه الاهتزازات غير واضحة حتى اللحظة للعلماء.

- يُعتبر "مجال الكوانتم" (Quantum field theory) أكثر العلوم دقة من حيث تطابق المعادلات الرياضية مع التجارب العلمية، ولكن في عام 1980 ظهرت المعضلة التي تم تسميتها بـ "كارثة الفراغ" (Vacuum catastrophe)؛ فضمن المعادلات الرياضية في الكوانتم فإن الفضاء المحيط بالمجرات يحتوي على طاقة تُسمي "اهتزازات الكوانتم" (Quantum fluctuation)، وتم تقدير هذه الطاقة بحوالي 10 للقوة (105) جول/سم3، ولكن عند حساب هذه الطاقة في الواقع فقد تبين أنها حوالي -- 10 للقوة (−15) جول/سم3، والفرق بينهما حوالي 10 للقوة (120). وهذا فرق ضخم جدا بين المعادلات والحسابات.
- ظهرت فكرة "التعيير الدقيق" (Fine-tuned universe) منذ أوائل القرن العشرين، وفيها فإن الثوابت الفيزيائية (مثل سرعة الضوء وثابت بلانك إلخ) قد تم تعييرها بشكل دقيق جدا ولولا ذلك لما كانت هناك حياة في الكون، بل إذا تغير أحد هذه الثوابت ولو بشكل طفيف فإن الحياة في الكون ستنتهي.

ولكن هذه الفكرة قد بدأت تأخذ زَخَمًا جَدِّيًّا في علم الكوانتم بعد عام 1980 وذلك لأن أحد الحلول الممكنة لـ "كارثة الفراغ" (والتي تم ذكرها في النقطة السابقة) يتطلب وجود هذا "التعيير الدقيق".

ولكن افتراض "التعيير الدقيق" يتطلب القبول بوجود الخالق، وهنا ظهرت عدة فرضيات لتفسير "التعيير الدقيق" دون الحاجة للقبول بوجود الخالق، ومنها فرضية "الأكوان المتعددة" (Multiverse). وتقول هذه الفرضية إن هناك عددا كبيرا جدا من الأكوان (Universes) حول كوننا، وهذه الأكوان قد نشأت مثل كوننا عن طريق "الانفجار الكبير" (Big Bang)، وأن "اهتزازات الكوانتم" (Quantum fluctuation) في لحظة الانفجار هي التي تُحدد الثوابت الفيزيائية للكون. وبالتالي فإن لكل كون ثوابته الفيزيائية والتي هي مختلفة عن الكون المجاور. ولوجود عدد كبير جدا جدا من هذه الأكوان فإن هناك اختلافات كبيرة في توزيع الثوابت الفيزيائية. وكان من حُسن الصدف أن الثوابت الفيزيائية في كوننا -- (Our Universe) كانت مناسبة لنشوء الحياة فيها.

وفي هذه الفرضية توجد ثلاثة ادعاءات ليس لها استنباط أو ملاحظات:

- اهتزازات الكوانتم في لحظة الانفجار هي التي تُحدد الثوابت الفيزيائية للكون.
- هناك عدد كبير جدا من الأكوان حولنا.
- وأن الثوابت الفيزيائية في الأكوان المجاورة تختلف عن الثوابت الفيزيائية عندنا.

وهنا نسأل ... ما هو تصنيف هذه الادعاءات حسب المعيار الذي اقترحناه سابقا؟
والجواب بالتأكيد هو "م.س"، وبالتالي فلا يوجد لهذه الادعاءات قيمة علمية عالية، ولكن لها قيمة فلسفية إلى أن تأتي تجربة (أو ملاحظة) تضع لهذه الادعاءات القيمة العلمية.

وما سبق كان تاريخا سريعا للفيزياء الكمية. وهناك من يستخدم هذا العلم في نقض وجود الخالق من خلال النقاط التالية:

1- هناك عشوائية حقيقية داخل الذرة، ولو كان هناك خالق للكون لما كانت هناك أي عشوائية، وبالتالي فليس هناك خالق للكون.
2- مبدأ هايزنبرغ يؤكد عدم اليقين، وهذا معناه أنه لا يمكن معرفة موقع الإلكترون وسرعته في الوقت نفسه. وإذا كان هناك خالق للكون فهذا معناه أن هذا الخالق لا يستطيع معرفة موقع الإلكترون وسرعته في الوقت نفسه، وبالتالي فهذا الخالق لا يعلم كل شيء.
3- هذا الكون منظم بدرجة عالية وبالتالي فهذا الكون ليس بحاجة لخالق في إدارته.
4- ثبت أن المادة تظهر من العدم وتختفي إلى العدم، وهذا دليل أننا لسنا بحاجة لخالق كي ينشأ الكون.
5- هناك عدد كبير جدا من "الأكوان المتعددة"، وكان من محاسن الصدف أن كوننا هو الكون الذي ظهر أنه منظم من بين هذه الأكوان حولنا. وبالتالي فإن التعبير الدقيق ليس بسبب وجود الخالق وإنما بسبب التباين والاختلاف في "الأكوان المتعددة" حولنا.

وسنناقش هذه النقاط بالتفصيل في الفصل الثالث.

الفصل الثاني – الطرق المنطقية المستخدمة في إثبات وجود الخالق

هناك عدة إثباتات يتم استخدامها للدلالة أن الكون مخلوق لخالق، ولكن في مجملها تكون ضمن الطرق التالية:

- **الطريقة الأولى** وهي الطريقة اليونانية القديمة والتي بدأت من سقراط، وتتضمن أكثر من نموذج ولكنها في العموم تكون كالتالي: كل شيء له سبب في وجوده، وهذا السبب له كذلك سبب آخر في وجوده، وهكذا. ولكن هذا الأمر لا يمكن أن يستمر إلى مالا نهاية، وبالتالي لا بد من وجود سبب ليس له سبب في وجوده. أي أن هذا السبب (والذي سماه اليونانيون "الأول") هو واجب الوجود، وهو الذي تسبب في الوجود الذي نراه حولنا. وهذا التحليل له نهاية حتمية وليست تخمينة، فالاستنتاج "أن هناك سببا ليس له سبب" هو استنتاج غير منطقي ولكنه حتمي وضروري لسلامة التحليل المنطقي.

وحيث إن كل شيء في الوجود مقيد بقوانين وأنظمة، فمستبعد جدا أن يكون "الأول" مقيد بأي قانون أو نظام وإلا سيكون السؤال: من قَيَّده وكيف تم تقييده. أي أن "الأول" واجب الوجود وهذا يتطلب أن يكون فوق وقبل القيود والأنظمة (وسنعود لمناقشة هذه الفكرة من خلال "مبدأ الغزالي"). ولهذا كان استنتاج الكثير من فلاسفة اليونان أن "الأول" واجب الوجود ولا حدود لقدرته.

وهذا كان عملا رائعا من الفلاسفة اليونان، ولكنهم بعد ذلك دخلوا في خطأ فلسفي كبير؛ فقد بدأوا يُحَللون الصفات لهذا "الأول". والمشكلة الفلسفية هنا أنه ليس من الضروري أن تكون القوانين في منظومة مطابقة للقوانين في منظومة مجاورة، وكذلك ليس من الضروري أن تكون مطابقة للقوانين في منظومة محيطة. وهذا الادعاء ليس بحاجة لإثبات وإنما بحاجة لأمثلة؛ وذلك لأن هذا الادعاء لا يَدَّعي الحتمية وإنما يَدَّعي "عدم الضرورة": وقوانين المجتمع ليست بالضرورة مطابقة لقوانين المجتمع المجاور، والقوانين في لعبة ليست بحاجة أن تكون مطابقة للقوانين في لعبة أخرى. ولهذا السبب نستطيع الادعاء أن قوانين الكون ليست بالضرورة أن تكون مطابقة للقوانين في كون مجاور (وهذا إذا ثبتت فرضية "الأكوان المتعددة")، وليست بحاجة أن تكون مطابقة للقوانين خارج الكون.

ولكن ... أول شيء استنتجناه عن "الأول" أنه واجب الوجود، وهذا مخالف تماما لقوانين وبديهيات الكون (وكما قلنا فهذا استنتاج غير منطقي لكنه حتمي وضروري لسلامة التحليل المنطقي)، وبالتالي نستطيع أن نقول وبثقة أنه لا يمكن تطبيق القوانين والبديهيات التي نعرفها في الكون لتحليل الصفات الموجودة في "الأول" (وذلك لأن أول صفة استنتجناها عن الأول كانت مخالفة لقوانين وبديهيات الكون). ولهذا السبب كانت أبحاث الفلاسفة اليونانيين في الصفات الذاتية "للأول" أقرب إلى العبث لأنهم قاموا بتطبيق البديهيات المستنتجة في الكون على الأمور الخارجة عن الكون.

ولكن هنا يأتي سؤال ... لماذا اعتبرنا البحث في ذات الخالق عبثا في حين أن البحث في "الذرة اليونانية" (والتي ذكرناها في الفصل الأول") ليست عبثا، وكلاهما استنتاجان غير منطقيين ولكنهما حتميان وضروريان لسلامة التحليل المنطقي؟

والجواب هو أن "الذرة اليونانية" تقع ضمن إطار الكون، ويمكن النظر فيها، بل إن الإلكترون قد تم اعتباره أنه جسيم أولي (أي أنه أحد أنواع "الذرة اليونانية") وهناك الكثير والكثير من التجارب التي يتم عملها في محاولة الكشف عن قوانينه. وأما الخالق فهو خارج الكون، ولا يوجد أي قدرة لعمل أي تجربة تتعلق بما هو خارج الكون. ولهذا السبب نقول إن البحث في ذات الخالق هي عبث، وأن أي معلومات تتعلق بذات الخالق يجب أن تأتي من الخالق نفسه (راجع كتاب المسائل).

- **الطريقة الثانية** في الإثبات تتعلق بالتنبيه لدقة التنظيم في الكون والحياة، وأن التنظيم لا يمكن أن يأتي من الكون نفسه؛ فالكون مُقَيَّد بهذه الأنظمة. وموضوع "التعيير الدقيق" (Fine-tuned Universe) هو أحد الإثباتات المستخدمة في هذه الطريقة. وحتى الملحدون من علماء الفيزياء يعتقدون أن الكون منظم بمعادلات رياضية "جميلة جدا"؛ فمثلا ديراك (Paul Dirac) كان "غير مؤمن بوجود الخالق" (ولم يظهر بشكل واضح أن نظرته قد تغيرت وإن كان قد لَمَّحَ أن وجود الحياة ربما تكون فوق قدرة الطبيعة) ولكنه قال في عام 1963 (بتصرف): من الواضح أن قوانين الطبيعة يمكن وصفها بمعادلات رياضية في غاية الجمال ...

It seems to be one of the fundamental features of nature that fundamental physical laws are described in terms of a mathematical theory of great beauty and power ... (Ref: Wiki-Dirac).

- **والطريقة الثالثة** تتعلق بـ "مبدأ الغزالي"، وهذا المبدأ هو خلاصة الفلسفة التي وضعها "أبو حامد الغزالي" في كتابه "تهافت الفلاسفة"، وسنشرح هذا المبدأ بتصرف وباستخدام المصطلحات الحديثة:

تدور الأرض حول الشمس مرة واحدة في السنة، في حين يدور زحل حول الشمس مرة واحدة كل حوالي 30 سنة. وبالتالي نستطيع وصف دورات الأرض وزحل من خلال المعادلة التالية: ض = 30ز، حيث "ض" هو عدد دورات الأرض، و"ز" هو عدد دورات زحل. وبالتالي إذا دار زحل حول الشمس 10 مرات فإن الأرض تكون قد دارت 300 مرة .

وهذه المعادلة لا تقبل اللانهائية في الماضي (الأزل الماضي)؛ لأننا إذا اعتبرنا أن "ز" تساوي اللانهائية (أي الأزل الماضي) فإن عدد دورات الأرض (منذ الأزل) تساوي اللانهائية وعدد دورات الزحل (منذ الأزل) تساوي اللانهائية، وبالتالي فإن "ض تساوي ز" وكذلك فإن "ض تساوي 30ز" في الوقت نفسه، وهذا غير مقبول.

وبالتالي فإن الأرض وزحل (والكواكب الأخرى) قد بدأوا الدوران حول الشمس في وقت محدد في الماضي. وهذا (باختصار) هو الإثبات الذي وضعه الغزالي في أنَّ السلسلة من الأحداث (والسلسلة هنا هو دوران الأرض وزحل) لا يمكنها أن تكون موجودة منذ الازل، وإنما بدأت هذه السلسلة من نقطة محددة في الماضي .

وهنا نستطيع وضع المبدأ والذي سنسميه بـ "مبدأ الغزالي": لا يمكن لمنظومة حقيقية أن تبدأ منذ الأزل. والمنظومة الحقيقية هي مجموعة من الأجسام الحقيقية والتي ترتبط مع بعضها البعض بعلاقات يُمكن وصفها بمعادلات رياضية.

الآن ... المعادلة الرياضية السابقة ليست دليلا قطعيا على صحة "مبدأ الغزالي"، ولكنه يجعل للمبدأ الأولوية في الافتراض؛ أي أن "مبدأ الغزالي" يكون هو "الفرضية الأساس"، وأن أي فرضية أخرى بديلة ستكون بحاجة للإثبات .

وقد نجح هذا المبدأ في الملاحظات العلمية؛ فقد كان الرأي عند الفلاسفة الملحدين أن النظام الشمسي أزلي في الماضي، وقد ثبت أن النظام الشمسي ليس أزليا في وجوده، بل ثبت أن المجرات نفسها ليست أزلية في وجودها، وقد ثبت كذلك أن الكون نفسه ليس أزليا في وجوده. وهذه الملاحظات تضع لـ "مبدأ الغزالي" المصداقية العالية في اعتباره "الفرضية الأساس."

وهنا نرجع إلى مفهوم "الأول" عند الفلاسفة اليونان (في النقطة الأولى)، فلا يمكن أن يكون "الأول" مقيدا بمنظومات ومعادلات رياضية وإلا فإن "الأول" ليس أزليا في وجوده، وهذا يتطلب أن يكون "الأول" فوق القوانين والمنظومات والمعادلات.

- **الطريقة الرابعة** تعتمد على مفهوم البرمجة؛ فكل العمليات التي نراها تحدث في الكون تنقسم إلى نوعين اثنين:
  - عمليات تحدث بسبب تجاذب وتنافر وتوالي القوى المختلفة في الظواهر الكونية. وكأمثلة لهذه العمليات: انفجار النجوم ونشأتها، وسقوط الأمطار، وتزحزح القارات، إلخ.
  - عمليات تحدث بسبب وجود برنامج عمل لها. والبرنامج هو قائمة (List) من التعليمات على شكل: افعل كذا ثم افعل كذا، وإذا حدث كذا فافعل كذا. والأعمال التي يقوم بها الكمبيوتر هي نتاج البرامج فيه، والسيارة تعتمد على برنامج ميكانيكي يتم فيه تنظيم فتح واغلاق الصمامات، ومنهجيات العمل (Business Manuals) في الشركات هي برامج عمل، وعمليات الصيد التي تقوم بها الحيوانات المختلفة (مثل الأوركاس والكلاب البرية والأسود إلخ) تتطلب برامج عمل، وبناء الأعشاش والبيوت عند النمل والنحل والطيور المختلفة تتطلب وجود برامج عمل. وكل برامج العمل الموجودة في الكون لها مُبرمج: فبرامج الكمبيوتر ومنهجيات العمل جاءت من الإنسان، والعمل الجماعي الذي أنتج خلية النحل قد جاء من النحل نفسه، وأعشاش الطيور قد تم بناؤها من الطيور نفسها. ولهذا ليس من الغريب القول إن كل برنامج بحاجة لمبرمج. وهنا يأتي السؤال المُهِم: من الذي بَرْمَج الحمض النووي (DNA)؟

وبالطبع فإنه من الممكن أن تتطور البرامج بالصدفة؛ فهناك الكثير من الأخطاء التي قام بها مبرمجو الكمبيوتر، وهذه الأخطاء قد ساعدت في تطوير تلك البرامج. ولكن البرامج نفسها لا يُمكنها أن تنشأ من الصفر بالصدفة.

وبالتالي يبقى السؤال ... من الذي برمج الحمض النووي؟

وقد شرحنا هذا الموضوع بتفصيل في كتاب "المسائل".

- **الطريقة الخامسة** تعتمد على تحديد احتمالية الصدفة في نشوء الكون. والطرق السابقة في الإثبات تعتمد على التحليل الفلسفي للأمور، ولكن هذه الطريقة هي إحصائية بحتة، فهي تحاول تحديد مقدار الصدفة فقط، وتترك الجواب للآخرين. وهذه هي الطريقة التي استخدمناها في كتاب "المسائل".

- **الطريقة السادسة** تعتمد على الرسالة المحمدية، فإذا ثبت (مثلا) أن إنجازات الرسول هي إنجازات خارجة عن الطبيعة البشرية، وإذا ثبت كذلك أن العجائب في القرآن خارجة عن القدرة البشرية، فهذا يكون دليلا على وجود جهة خارجة عن الطبيعي هي التي ساعدت في تحقيق هذه الإنجازات وهي التي وضعت القرآن. وهذا كذلك قد شرحناه في كتاب "المسائل".

الفصل الثالث – مناقشة ادعاءات الكوانتم في رفض وجود الخالق

كما ذكرنا في الفصل الأول فإنه توجد عدة نقاط متعلقة بالفيزياء الكمية ويستخدمها البعض في محاولة دحض وجود الخالق، وسنتعرض هنا لهذه النقاط بالتفصيل:

1- هناك عشوائية حقيقية داخل الذرة، ولو كان هناك خالق للكون لما كانت هناك أي عشوائية، وبالتالي فليس هناك خالق للكون.

الجواب: لنفترض وجود العشوائية داخل الذرة، فكيف يكون هذا دليلا على عدم وجود الخالق؟ فمثلا جميع الألعاب الكمبيوترية تحتوي على مُوَلِّدات العشوائية (Random Functions) وكثير من عمليات التشفير (Cryptographic) تتطلب مُوَلِّدات العشوائية، وهذا لا يعني أن هذه الألعاب والتشفير قد نشأت لوحدها بالصدفة، وإنما قد وضعها مُبَرْمِج، وكذلك وجود العشوائية في الذرة فهذا لا يعني عدم وجود الخالق؛ وإنما إن ثبت وجود العشوائية في الذرة فهذا يعني أن الذي خلق المنظومات في الكون هو الذي خلق كذلك العشوائية في الذرة، وهو كذلك الذي وضع الحدود القيود والأنظمة حول هذه العشوائية والتي ينتج عنها هذا الكون شديد التنظيم.

2- مبدأ هايزنبرغ يُؤكد عدم اليقين، وهذا معناه أنه لا يمكن معرفة موقع الإلكترون وسرعته في الوقت نفسه. وإذا كان هناك خالق للكون فهذا معناه أن الخالق نفسه لا يستطيع معرفة موقع الإلكترون وسرعته في الوقت نفسه، وبالتالي فهذا الخالق لا يعلم كل شيء.

الجواب: إذا ثبت مبدأ هايزنبرغ بشكل قطعي فهو يكون أحد قوانين هذا الكون، وقوانين الكون لا تنطبق بالضرورة على ما هو خارج الكون. وقد شرحنا هذا الأمر في الفصل الثاني.

3- هذا الكون منظم بدرجة عالية وبالتالي لا يوجد أي داعي لافتراض الخالق في إدارته.

الجواب: كون السَّاعة الدقيقة ذي البطارية طويلة العمر لا تحتاج إلى الصيانة فهذا لا يعني أنها قد نشأت وتنظمت وظهرت لوحدها، وإنما من المؤكد وجود جهة صَنَعَتها، وكذلك الكون؛ فعدم ظهور الحاجة لديه لا يعني أنه قد نشأ لوحده بالصدفة.

4- ثبت أن المادة تظهر من العدم وتختفي إلى العدم، وهذا دليل أننا لسنا بحاجة لخالق كي ينشأ الكون.

الجواب: جُسَيْمات المادة (في علم الكوانتم) لا تَفنى ولا تُستحدث وإنما يُمكن أن تتحول إلى موجات كهرومغناطيسية أو تظهر من موجات كهرومغناطيسية. وأما الجُسَيْمات الافتراضية فهي (في علم الكوانتم) تظهر وتختفي في "اهتزازات الكوانتم"، وهذه الاهتزازات ليست هي العدم. ومن الممكن ضمن النظريات أن يتم إنشاء المادة من الجُسَيمات الافتراضية ولكن هذا بحاجة لجاذبية هائلة (أي أن هذا الأمر بحاجة لمؤثر خارجي).

ولكن لنفترض جدلا أن الجُسَيْمات الافتراضية تظهر وتختفي إلى العدم المطلق، فهل هذا يدل على عدم وجود الخالق، أم يدل على وجود منظومة محددة تسمح لهذه الجسيمات بالظهور والاختفاء إلى العدم؟ وإذا كانت هناك منظومة محددة (مثل مبدأ هايزنبرغ الذي يحدد الوقت والطاقة لهذه الجُسَيْمات) فألا يسمح لنا هذا أن نقول إن هناك خالقا هو الذي نظم هذا الأمر، أم أنه دليل على عدم وجود الخالق؟

النقطة هنا أن هذا الأمر يتعلق بالكون وقوانينه وأنظمته، وبالتالي صحة ظهور هذه الجسيمات من العدم (أو عدم صحتها) ليس دليلا على عدم وجود الخالق.

5- هناك عدد كبير جدا من "الأكوان المتعددة"، وكان من محاسن الصدف أن كوننا هو الكون الذي ظهر أنه منظم من بين هذه الأكوان حولنا. وبالتالي فإن التعبير الدقيق ليس بسبب وجود الخالق وإنما بسبب التباين والاختلاف في "الأكوان المتعددة" حولنا.

وهناك عدة طرق لمناقشة هذا الادعاء:

- فرضية "الأكوان المتعددة" ليس لها أي دليل، وضمن تصنيف الادعاءات (في الفصل الأول) فإن هذا الادعاء هو "م.س" فقط، وبالتالي فلا يجب أن يكون له قيمة علمية إلى أن يأتي دليل على صحتها.

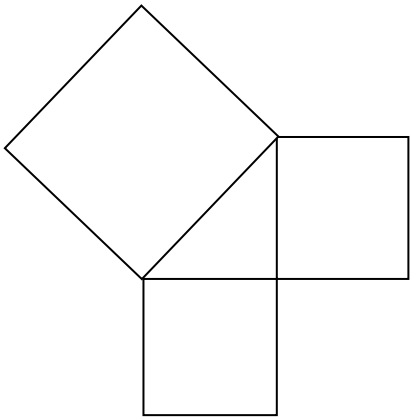
ولنبدأ من البداية ... فقد كانت هناك فرضيتان: الأولى أن الكون قد تم تنظيمه بالصدفة، والثانية أن الكون قد تم تنظيمه من جهة خارج الكون (الخالق). وكان من الطبيعي أن تكون الفرضية الأولى هي الفرضية الأساس (The Null Hypothesis) وذلك لأنها الأبسط حيث إننا نرى الكون ولا نرى الجهة الخارجية. وأما الفرضية الثانية فقد كانت الفرضية البديلة (The Alternative hypothesis) والتي بحاجة للإثبات. وبعد التحليل المنطقي (راجع كتاب المسائل) فقد تبين أن احتمالية الصدفة للفرضية الأولى ضئيلة جدا جدا جدا، وهنا يحق لنا أن نرفض الفرضية الأولى ونعتمد الفرضية الثانية.

ولكن هناك ادعاء الآن لفرضية ثالثة وهي أن الصدفة ممكنة في الكون وذلك لوجود عدد كبير جدا جدا من الأكوان المجاورة. وهنا نسأل ... ما هي الفرضية الأساس هنا؟ هل هي الفرضية الثانية أم الفرضية الثالثة؟

ويحق لنا القول إن الفرضية الثانية هي الفرضية الأساس بناء على التحليل السابق (حيث إننا اعتمدنا الفرضية الثانية عوضا عن الأولى)، وبالتالي تكون الفرضية الثالثة هي الفرضية البديلة والتي بحاجة لإثبات. بمعنى آخر فإن الفرضية الأولى كانت هي الفرضية الأساس في البداية لأننا نرى الكون حولنا، وتم الاستعاضة عنها بالفرضية الثانية، وأما الفرضية الثالثة فلا يوجد أي دليل يسندها على الإطلاق. ولهذا نقول إنه يحق لنا اعتبار الفرضية الثانية هي الفرضية الأساس وأن الفرضية الثالثة هي البديلة التي بحاجة لإثبات.

ولنضع المثال التالي لتوضيح ما سبق:

لقد أرسلت أمريكا عدة بعثات استكشافية آلية إلى المريخ، وهناك الآن عدة دول تحذو حذوها وتريد إرسال البعثات المماثلة. ولنفترض أن الصين قد أرسلت بعثة آلية نحو منطقة صخرية في المريخ، وتفاجأوا في وجود النقش المجاور في أحد الجبال هناك.



فما هو الرأي الأول الذي سيضعه الصينيون لتفسير هذا النقش؟

ربما سيقولون إنَّ هذه مزحة (نكتة) أمريكية سخيفة (أي أن الأمريكيين هم الذين نقشوا هذا الشكل في استكشافاتهم السابقة). ولكن إن ثبت أنه لا الأمريكان ولا غيرهم من الدول له علاقة بهذا النقش، فماذا سيكون رأي الصينيين في هذا النقش؟

الأغلب أنهم سيقولون أن هناك كائنات عاقلة كانت موجودة في المريخ وأنها هي التي وضعت هذا النقش. ولكن لا أحد من الصينيين (ولا أحد من غير الصينيين) سيقترح أن هذا النقش هو نتاج "الأكوان المتعددة" وأنه بسبب وجود عدد لانهائي من هذه الأكوان فإنه قد صدف أن هذا النقش في المريخ في كوننا كان منظما كما في الشكل السابق. أي أن فرضية "الأكوان المتعددة" لن تكون ضمن الفرضيات الممكنة في تحليل النقش السابق، ولهذا نقول إن فرضية "الأكوان المتعددة" هي فرضية غير علمية، وإنه إذا تم وضعها في النقاش فإنها يجب أن تكون "الفرضية البديلة" وليست "الفرضية الأساس".

- ولكن لنفترض وجود عدد كبير جدا جدا من "الاكوان المتعددة" فإن الطرق الستة التي عرضناها في إثبات أن الكون لا يمكنه أن يكون أزليا (الفصل الثاني) يُمكن استخدامها كذلك في إثبات أن "الكون الثاني" لا يُمكن أن يكون أزليا. و"الكون الثاني" هو المجموعة التي تمثل الأكوان المتجاورة (والتي من بينها الكون الذي نعيش فيه). فقديما كان النقاش يدور حول الكون أنه أزلي وأن محاسن الصدف هي التي وضعت الحياة في كوكب الأرض في مجرة درب التبانة، ولكن ما أن ظهر أن الكون كله يقع ضمن "تعيير دقيق" حتى انتقل النقاش من كوننا إلى الأكوان المجاورة لنا: فإذا افترضنا أن الأكوان المتعددة تزيد في العدد فهذا يعني أن الكون الثاني يتسع وهذا يتطلب أن يكون الكون الثاني كان صغيرا جدا في الماضي السحيق، وأما اذا افترضنا أن الكون الثاني متوازن فهذا معناه أن هناك علاقات وأنظمة تدير هذا الكون الثاني وبالتالي (حسب مبدأ الغزالي) فإن الكون الثاني لا يمكنه أن يكون منذ الأزل.

بمعنى آخر فإن النقاشات التي كانت تُستخدم في الدلالة أن الكون ليس أزليا في وجوده فإنها يمكن كذلك استخدامها في الدلالة أن الكون الثاني ليس أزليا في وجوده. وحتى إذا جاء شخص وافترض وجود "أكوان ثانية متعددة ومتجاورة" فهذا معناه وجود الكون الثالث وهو يمثل المجموعة من "الأكوان الثانية المتجاورة"، ويتم نقل النقاشات نفسها في الدلالة أن الكون الثالث كذلك ليس أزليا. وبالتالي فإن

سلامة النقاش المنطقي تتطلب القول إن الكون ليس أزليا في وجوده بغض النظر كان النقاش متعلق عن الكون الذي نعيش فيه، أو الكون الثاني أو الكون الثالث إلخ.

ولكن يوجد هنا سؤال ... قلنا في الفصل الثاني إن الأنظمة في واقع ليست بالضرورة أن تكون مطابقة للأنظمة في واقع مجاور، وليست بالضرورة أن تكون مطابقة للأنظمة في واقع محيط، وبالتالي فليس من الضروري أن تكون الأنظمة في كون مجاور مطابق للأنظمة في كوننا، وليس من الضروري أن تكون الأنظمة في الكون المحيط (أي الكون الثاني الذي يجمع الأكوان المتعددة) مطابقة لكوننا، فلماذا نقوم بتطبيق "مبدأ الغزالي" في الكون الثاني؟

نحن هنا نناقش ادعاء بعض العلماء بوجود "الأكوان المتعددة" وأنها أزلية. وهذا الادعاء جاء من خلال استخدام فرضية "اهتزازات الكوانتم" والتي أدت (حسب فرضيات هؤلاء العلماء) إلى الانفجار الكبير لكوننا (Big Bang)، وأن مثل هذه الانفجارات قد حدثت لأكوان أخرى، وهنا تأتي فرضية "الأكوان المتعددة". وحيث إن هذه الفرضية تعتبر أن الأكوان المجاورة قد نشأت مثل كوننا من خلال "اهتزازات الكوانتم" فهذا معناه أننا نستطيع اعتبار الأكوان الأخرى "مادية" مثل كوننا (وإنما بثوابت فيزيائية مختلفة)، وبالتالي يُمكننا اعتبار "مبدأ الغزالي" أنه الفرضية الأساس في وصف مجموعة هذه الأكوان.

وهنا يجب التنبيه ... لا توجد أي مشكلة عقائدية في وجود الكون الثاني (وهو الكون الافتراضي الذي يحيط بمجموعة من الأكوان المتعددة والتي منها كوننا الذي نعيش فيه)، لكنه من الخطأ (ضمن المنهجية العلمية) تحويل الفرضيات إلى نظريات دون وجود أدلة ذات اعتبار، ومن الخطأ الشديد (ضمن المنهجية العلمية) تحويل الفرضيات إلى حقائق دون وجود الأدلة الكافية.

الملحق الأول – مفهوم الصدفة والعشوائية

نظرية الإحتمالات ومفاهيم الصدفة والعشوائية هي مواضيع رئيسية في علم الكوانتم، ولهذا فإنه من المناسب التعرض لهذه المواضيع. وسنناقش هنا الموضوع التالي: هل الصدفة والعشوائية هي مفاهيم إنسانية أم مفاهيم كونية! أو بمعنى آخر: هل الصدفة والعشوائية هي بسبب القصور في الإدراك الإنساني أم أنها صفة موجودة في الكون!

ونستطيع هنا أن نضع الأدلة الجيدة للقول إن الصدفة والعشوائية هي مفاهيم إنسانية وليست كونية؛ حيث إن الصدفة والعشوائية هي نتاج القصور عندنا (نحن البشر) في تحديد جميع المدخلات إلى الظاهرة، وكذلك القصور عندنا في إدراك جميع القوانين المتعلقة بالظاهرة، وبالتالي فنحن نستخدم القوانين المتعلقة بالصدفة والاحتمالية والعشوائية للتعويض عن هذا القصور:

لنفترض شخصا اسمه زيد كان سجينا في مدينة جديدة عليه، ولنفترض أن نافذة السجن عنده كانت تطل على شارع. ولنفترض أن زيدا كان متخصصا في علم الإحصاء، وأنه قرر القيام بنشاط لتمضية الوقت وهو بناء نموذج رياضي لعدد السيارات (وأنواعها) التي تمر في الشارع بين الساعة الواحدة إلى الثانية ظهرا كل يوم.

واستطاع زيد (بعد عدة أشهر من جمع البيانات) أن يضع نموذجا رياضيا لمشروعه، وفيه يستطيع القول (مثلا): إن هناك احتمالية 70% لمرور 20 سيارة وأكثر، واحتمالية 30% لمرور 50 سيارة وأكثر، وهناك احتمالية 10% لمرور 5 سيارات فورد وأكثر وذلك بين الساعة الواحدة إلى الثانية ظهرا يوم الإثنين القادم.

الآن ... زيد لا يعلم أي شيء عن فعاليات المدينة، ولا يعلم أي شيء عن البيانات الإحصائية المختلفة عن عدد السيارات في المدينة وأنواعها (إلخ)، وإنما اعتمد نموذجه على البيانات التي استطاع جمعها خلال الشهور الماضية. ولكن إذا سُمِحَ لزيد أن يُطالع الصحف المحلية ويَطَّلع على الإحصائيات المختلفة في المدينة فإن نموذجه الرياضي سيكون أكثر دقة. وكلما زادت إحاطته للمعطيات والمعلومات المتعلقة بالمدينة كلما تحسنت دقة النموذج عنده.

وما سبق نستطيع تطبيقه على أي ظاهرة نراها عشوائية، ونستطيع القول إنه كلما زادت إحاطتنا للمعطيات والمدخلات والقوانين المتعلقة بهذه الظاهرة كلما أصبحت نماذجنا الرياضية أكثر دقة (أي أنه كلما زاد إدراكنا للظاهرة كلما نقصت العشوائية فيها).

ولكن ما هي النهاية في: كلما زاد أ زاد ب ونقص ج؟

وربما لا يوجد دليل قطعي هنا، ولكن يحق لنا القول إنه إذا استطاعت جهة الإحاطة بجميع المدخلات للظاهرة والإحاطة بجميع القوانين التي تحكم هذه الظاهرة فإن النموذج الرياضي عندها سيكون تمام الدقة ولن يكون في الظاهرة أي عشوائية. أي أن النهاية في العبارة: "كلما زاد أ زاد ب ونقص ج": "إذا اكتمل أ اكتمل ب واختفى ج". وهذا معناه أننا إذا أحطنا بجميع المدخلات في الظاهرة وأحطنا بجميع القوانين المتعلقة بهذه الظاهرة فإنه لا توجد احتمالات ولا توجد صدفة ولا توجد عشوائية.

الآن ... التحليل المنطقي السابق لا يُقدم نهاية حتمية، فمثلا قيام الفلاسفة اليونانيين بالاستنتاج بوجود "الذرة اليونانية" أنها البنية الأساسية في المادة وأن هذه البنية لا يمكن تقسيمها إلى جزئين (كما شرحناها في الفصل الأول) فإن هذا الاستنتاج قد جاء من نهاية حتمية ضرورية لسلامة التحليل المنطقي،، وأما النهاية المنطقية المتعلقة بالعشوائية فهي ليست نهاية حتمية، وإنما غلبة الظن (أو ربما غلبة التَّخمين). ولكننا نستطيع استخدام هذه النهاية أنها "الفرضية الأساس" (The null hypothesis)، وبالتالي فإن الادعاء بوجود العشوائية كصفة في الكون يتطلب الإثبات.

وبالطبع هناك مناقشة تقول إن هناك قصورا في أدوات القياس وبالتالي فالعشوائية هي صفة في الكون. ولكن هناك خطأ في عملية الربط هنا: فالقصور في أدوات القياس معناه عدم الإحاطة التامة في المدخلات، وبالتالي فالعشوائية التي نراها قد جاءت لهذا السبب، ولا يوجد رابط بين "أدوات القياس" و"عشوائية الكون"،، بمعنى آخر فإن القصور في أدوات القياس ليس دليلا أن العشوائية هي صفة في الكون.

وهناك مناقشة أن العشوائية هي صفة في الكون اعتمادا على مبدأ هايزنبرغ (والذي شرحناه في الفصل الأول). وقد أثبتت التجارب المختلفة المتكررة صحة هذا المبدأ. ولكن توجد مشكلة في مبدأ هايزنبرغ أنه يعتبر الإلكترونات موجات، وهذا القول (حتى اللحظة) ليس له وصف فيزيائي منطقي مقبول (راجع المعضلة الموجية في الفصل الأول). ولهذا السبب فإنه من الممكن اعتبار "مبدأ هايزنبرغ" نموذجا مكافئا ولكنه لا يُعبر بالضرورة عن الواقع الحقيقي (وهو موضوع سنشرحه بتفصيل في الملحق التالي).

وهنا تتوضح المشكلة الفلسفية في "الفيزياء الكمية" إذ يوجد موقفان فيها:

1- العشوائية التي نراها داخل الذرة هي بسبب القصور عندنا في الإحاطة بالمدخلات والقوانين ذات العلاقة.

2- العشوائية التي نراها داخل الذرة هي صفة في الذرة، وليس لهذه العشوائية أي علاقة بالقصور في الإحاطة.

وكثير من علماء الفيزياء الكمية يتبنون الموقف الثاني، مع التنبيه أنه حتى هذه اللحظة لا يوجد تأثير لهذين الموقفين على النتائج العلمية المتعلقة بالفيزياء الكمية. بمعنى آخر فإن الموقفين السابقين حتى اللحظة هما موقفان فلسفيان وليسا موقفين علميين.

وأشهر العلماء الذين أخذوا الموقف الأول هو آنشتاين والذي قال قولته المشهورة: "الرَّب لا يلعب الزهر مع الكون" "God does not play dice with the universe" ، وهي جملة كانت اعتراضا على الموقف الثاني.

ولكن يجب هنا التنبيه ... لا توجد مشكلة عقائدية في القول إن "العشوائية هي صفة في الحركة داخل الذرة"، فهذا القول فيه مشكلة فلسفية فقط. وإذا ثبت بشكل لا لبس فيه أن العشوائية هي صفة في الحركة داخل الذرة (أي أنها ليست بسبب القصور في الإدراك) فهذا لا يتعارض مع وجود الخالق: فالواضح الذي نراه ونعلمه أن الكون حولنا في غاية التنظيم:

فمثلا عندما نقيس خطًا ويكون مترا واحدا، فهل هو فعلا متر واحد؟

ربما يكون مترا زائدا 20 مايكرون، أو مترا ناقصا 20 مايكرون، بمعنى آخر فإن طول الخط هو متر مع هامش صغير جدا، وهذا الهامش الصغير(والذي يجب أن يكون ضمن المواصفات المتفق عليها) لا يؤثر على صناعاتنا ومنشآتنا؛ أي أن صناعاتنا هي منظمة جدا إلى الدرجة التي لم يؤثر فيها هذا الهامش العشوائي الصغير. وكذلك الكون فهو يتحرك بمنظومات دقيقة جدا، ولا يؤثر فيها هذه الهوامش العشوائية الصغيرة.

والنقطة هنا أنه إذا ثبت أن الحركة داخل الذرة هي "حركة عشوائية"، وأن هذه العشوائية هي صفة أساسية داخل الذرة فإن هذا يتطلب وجود القوانين اللازمة التي تحيط بهذه العشوائية والتي (هذه القوانين) خلقت من هذه العشوائية منظومات دقيقة جدا (الكون والحياة).

ولهذا السبب فإن "العشوائية داخل الذرة" ليست مشكلة عقائدية وإنما فلسفية. ونقول فلسفية لأنه من الواضح تماما وجود العشوائية داخل الذرة ولكن السؤال: هل هذه العشوائية هي بسبب القصور عندنا في القياس والإدراك أم أنها صفة أساسية في الذرة.

الملحق الثاني – معضلة الصندوق الأسود

لقد شرحنا موضوع السوبربوزشن في الكوانتم (Quantum superposition) في الفصل الأول، وذكرنا أنه لا توجد المشكلة في افتراض صحة هذا المفهوم داخل إطار الذرة، ولكن افتراض هذا المفهوم خارج إطار الذرة هي مشكلة فلسفية وقد سميناها بـ "معضلة الصندوق الأسود". وهنا سنقوم بشرح هذه المعضلة:

لنفترض وجود شخص اسمه زيد يدفع صخرة إلى الأمام. ونستطيع تمثيل هذا الواقع بنموذج رياضي يكون فيه جسم كتلته m (كتلة الصخرة)، ومدفوع إلى الأمام بقوة F مقدارها قوة رجل واحد. ونستطيع تغيير هذا النموذج إلى عدة نماذج مكافئة ممكنة؛ فنستطيع (مثلا) تعديل النموذج السابق إلى 2F (أي قوة رجلين) تدفع الصخرة إلى الأمام و F واحدة تدفع الصخرة إلى الخلف. وكذلك نستطيع أن نضيف إلى النموذج السابق قوة F تدفع الصخرة إلى اليسار، وقوة أخرى F تدفع الصخرة إلى اليمين. وهناك عدد لا نهائي من النماذج المكافئة الممكنة للنموذج الأصلي.

وعندما نقوم بحل المشكلات في الميكانيكا فإننا نقوم في الكثير من الأحيان بتعديل النموذج الأصلي إلى نموذج آخر مكافئ لكنه أسهل، ونقوم بوضع الحل في هذا النموذج المكافئ ثم ننقل هذا الحل إلى النموذج الأصلي. فمثلا عندما نريد أن نحسب السرعة والمسافة لكرة رميناها في الهواء فإننا نقسم القوة والسرعة إلى قوتين وسرعتين أفقيتين ورأسيتين، وهذا النموذج مكافئ للنموذج الأصل،، وعندما نريد أن نحسب زمن التلاقي لسيارتين تتحركان باتجاهين متقابلين فإننا نقوم بجعل إحدى السيارتين ساكنة ونضيف سرعتها إلى سرعة السيارة الأخرى، ونحسب زمن التلاقي في هذا النموذج المكافئ، وبعدها ننقل الحل إلى النموذج الأصلي.

بل إننا في بعض الأحيان نقوم بتعديل النموذج الأصلي إلى نموذج خيالي ليس له وجود لكنه مكافئ، ونقوم بحل المشكلة في هذا النموذج الخيالي المكافئ، ثم ننقل الحل إلى النموذج الأصلي. وأحد الأمثلة هو حل المعادلات المتعلقة بالمُكَوِّنات الإلكترونية (مكثفات ومحولات ومقاومات إلخ) عن طريق تحويل المعادلات إلى نموذج مكافئ يتضمن الأعداد المركبة (Complex numbers)، وهذا النموذج خيالي إذ ليس هناك وجود حقيقي للأعداد المركبة، ولكنه نموذج مكافئ للأصل (أي أن جوهر المشكلة لم يتغير)، ونقوم بحل المشكلة في هذا النموذج المكافئ ثم ننقل الحل إلى النموذج الأصلي.

ولنرجع إلى زيد ... فقد قلنا في المثال إن زيدا يدفع الصخرة إلى الأمام، وهذا هو الواقع الحقيقي، ولكننا استطعنا وضع الكثير من النماذج المكافئة الممكنة. وإذا جمعنا نموذجا مكافئا إلى نموذج مكافئ آخر فإننا نحصل على نموذج مكافئ، أي أن السوبربوزشن (راجع الفصل الأول) يتحقق هنا. وجميع هذه النماذج تُقَدِّم نفس الحلول،، ولكن من بين كل هذه النماذج فإنَّ هناك نموذجا أصليا واحدا فقط يُمثل الواقع الحقيقي.

وهنا السؤال ... كيف نستطيع التمييز بين النموذج الحقيقي والنماذج المكافئة (الممكنة والخيالية)؟

نستطيع تمييز ذلك إذا كانت هذه النماذج مبنية على فلسفات منطقية متكاملة. فمثلا نموذج نيوتن في الميكانيكا تضمنت الفلسفات والمبادئ والمعادلات، وهذا النموذج كان متكاملا ومنسجما مع بعضه البعض، أي أن

الفلسفات والمبادئ فيه لم تكن متناقضة، وإنما كانت متكاملة. ومع أن هذا النموذج لم يستطع تفسير بعض الظواهر إلا أنه كان (وما يزال) فعالا في تفسير الكثير والكثير من الظواهر. ثم جاء نموذج آنشتاين في النسبية، وقد تضمنت فلسفات ومبادئ ومعادلات مختلفة عن نموذج نيوتن، ولكن هذه الفلسفات والمبادئ لم تكن متناقضة مع بعضها البعض، واستطاعت تفسير الكثير والكثير من الظواهر.

وهنا نرجع إلى موضوع الكوانتم؛ فهو يتكون من فلسفات ومبادئ والتي (حتى هذه اللحظة) ليست منسجمة ولا متكاملة مع بعضها البعض وإنما هي متناقضة في الكثير من الأحيان (أي أن هناك فلسفات تنجح في تفسير ظاهرة وتفشل في تفسير الظواهر الأخرى). ولهذا السبب فإننا في نماذج الكوانتم لن نستطيع التمييز بين النموذج الأصلي الذي يمثل الواقع الحقيقي وبين النماذج المكافئة. فمثلا هذا النموذج الذي يقول إن الإلكترونات هي موجات: هل هذا هو النموذج الأصلي المعبر عن الواقع أم أنه نموذج مكافئ؟

ولنضع المثال التالي:

قد يستطيع أحد القول إن المادة التي نراها حولنا (الأرض والكواكب والمجرات) ما هي إلا نبضات موجية تتحرك في وسط من "اهتزازات الكوانتم" (Quantum fluctuation)؛ حيث إن الأرض تتحرك حول الشمس بسرعة 30 كم/الثانية، والشمس تتحرك حول مركز المجرة بحوالي 200 كم/الثانية، والمجرة تسبح في الكون بحوالي 600 كم/الثانية. وهذه الحركات كلها ما هي إلا نبضات (Pulses) موجية؛ فالأرض هي نبضة موجية واحدة تتحرك في هذا الوسط، وكذلك كل الأشياء في المجرة. وارتفاع النبضة (Amplitude) للشمس أكبر بكثير من ارتفاع النبضة للأرض وهذا يفسر السبب في أن كتلة الشمس أكبر بكثير من كتلة الأرض.

ولنفترض أن هناك تجاربا قد وضعت المصداقية لهذا النموذج، فهل نستطيع أن نقول إن هذا النموذج هو النموذج الأصلي للكون؟

بالطبع لا؛ فهذا النموذج لا يشرح سبب دوران الأرض حول نفسها، ولا يشرح سبب دوران الشمس حول نفسها، ولا يشرح سبب دوران نواة الذرة حول نفسها، ولا يشرح سبب الجاذبية، ولا يشرح سبب الجذب والنفور بين الشحنات (إلخ)، وبالتالي فلا يمكن اعتبار هذا النموذج أنه النموذج الأصلي، ولكن يُمكن (إذا وافقته التجارب) اعتباره نموذجا مكافئا ضمن إطار تلك التجارب.

والنقطة التي نريد توضيحها أن نجاح النموذج في التجارب لا يعني بالضرورة أنه نموذج يعبر عن الواقع الحقيقي وإنما ربما يكون نموذجا مكافئا. والطريقة الوحيدة التي يمكننا فيها تمييز النموذج الأصلي عن النماذج المكافئة هي بالوصول إلى فلسفات ومبادئ متكاملة ومنسجمة مع بعضها البعض في الكوانتم. وحيث إننا لم نصل بَعْد إلى هذه الفلسفات والمبادئ فإن غلبة الظن أن جميع النماذج الموجودة في الكوانتم هي نماذج مكافئة ناجحة في تفسير بعض الظواهر وفاشلة في تفسير الظواهر الأخرى.

وهذه هي "معضلة الصندوق الأسود" ... فعندما يكون أمامنا صندوق أسود لا نعرف عنه شيء، ونبدأ بملاحظة العلاقات بين المدخلات والمخرجات فإننا نبدأ بوضع المعادلات التي تصف هذه العلاقات، ونبدأ بوضع

الفلسفات والمبادئ التي تفسر المنطقية في هذه المعادلات. ولكن حيث إن هذه الفلسفات والمبادئ تتناقض مع بعضها البعض (أي أن هذه الفلسفات والمبادئ لا تقدم منطقا واحدا منسجما متكاملا في تفسير الظواهر التي تحدث في الصندوق الأسود) فإننا نستطيع القول وبثقة أن هذه الفلسفات والمبادئ هي نماذج مكافئة وليست النماذج الحقيقية، وبالتالي فإنه من المتوقع أن تكون هذه النماذج المكافئة (الفلسفات والمبادئ الحالية المتعلقة بتفسير الظواهر داخل الصندوق الأسود) قاصرة؛ أي أنها تنجح في تفسير بعض الظواهر وتفشل في تفسير الظواهر الأخرى. ونستمر في بناء هذه النماذج المكافئة ونستمر في التجارب حتى ننجح في الحصول على نموذج منسجم متكامل يشرح جميع (أو على الأقل معظم) الظواهر في هذا الصندوق.

ولكن .... في اللحظة التي يقوم شخص بالاعتقاد (أي التصديق الجازم) في أحد هذه النماذج المكافئة ويبدأ في تطبيقه على الوقائع خارج الصندوق الأسود فعندها سندخل إلى المشكلة الفلسفية والتي سميناها: "معضلة الصندوق الأسود". وشرح هذه المعضلة سهل ... فالطبيعي أن نقوم بتفسير الأمور الغامضة باستخدام الأمور الواضحة، أي أننا نفسر ما لا نعرفه بما نعرفه، ولكنه ليس من الطبيعي أن نقوم بتفسير الأمور التي نعرفها باستخدام الأمور التي لا نعرفها. وما زال علم الكوانتم غامضا ذي فلسفات متناقضة، فكيف نقوم بتفسير الأمور الواضحة التي نراها حولنا باستخدام فلسفات غامضة متناقضة.

وهنا نرجع إلى الصندوق الأسود ... الفلسفات والمبادئ غير المتكاملة ولا المنسجمة التي استنتجناها عن الصندوق الأسود فإننا نطبقها ضمن إطار الصندوق الأسود، ولكنه من غير المنطقي أبدا تطبيقها خارج هذا الإطار. وهذا الذي قلناه عن "تفسير كوبنهاجن": لا توجد مشكلة في تبني هذا الافتراض ضمن إطار الذرة وجُسيماتها، ولكنه من الخطأ الفلسفي تطبيق هذا الافتراض خارج هذا الإطار؛ حيث إن هذا الافتراض يتضمن عدة أمور غير واضحة وغير منطقية. وإنما نستطيع اعتباره نموذجا مكافئا صالحا للاستكشاف واستخراج الحلول إلى أن نصل إلى افتراض أفضل.

وهذه هي النقطة هنا ... لا توجد مشكلة في تبني الافتراضات غير المنطقية والتي لا يوجد لها أدلة واضحة كافية ما دامت هذه الافتراضات تتوافق مع البيانات وتُساعد في التنبؤ والتحكم، ولكن المشكلة هي في "التصديق الجازم" بافتراضات لا توجد لها أدلة واضحة كافية غير متعارضة. و"تفسير كوبنهاجن" كان مفيدا جدا في التنبؤ والتحكم ولكن لا توجد له أدلة واضحة كافية غير متعارضة تسمح لنا بالتصديق الجازم به.

الملحق الثالث – التغليب والتصديق دون أدلة كافية هي المشكلة الكبرى في فلسفات الكوانتم

سنقوم أولا بوضع المصطلحات التالية الخاصة بهذا الملحق:

- الافتراض: وهو افتراض صحة الفكرة (أو المعلومة) واستكشاف امتدادات وعواقب هذا الافتراض. وبالتالي من الممكن افتراض صحة الشيء دون وجود الأدلة على ذلك. والافتراضات هي النتائج التي تظهر من الأسئلة: لماذا لا يكون كذا، وماذا يحدث لو افترضنا كذا، إلخ.
- التَّبني: وهو أن نعتمد صحة الفكرة (أو المعلومة) ونرتاح لها استنادا إلى أدلة ذات اعتبار (مع وجود الأدلة الأخرى المعارضة للفكرة). والتبني يحدث كثيرا للأفكار التي تظهر فائدتها في "التنبؤ والتحكم" دون أن يكون لهذه الأفكار الأدلة الكافية.
- التغليب (أي تغليب الظن): وهو أن نعتمد الفكرة ونرتاح لها لوجود عدد كبير من الأدلة ذات درجة ظن عالية (مع وجود عدد قليل من الأدلة المعارضة).
- التصديق: وهو أن نعتمد الفكرة ونرتاح لها لوجود عدد كبير من الأدلة ذات درجة ظن عالية مع عدم وجود أدلة معارضة.
- التصديق التام: وهو أن نعتمد الفكرة ونرتاح لها لوجود الأدلة القطعية على صحتها.

والاقتناع بالأفكار يكون عموما بين التبني إلى التغليب، والإيمان يكون عموما بين التصديق إلى التصديق التام. وما سبق هو الاتجاه الطبيعي والذي من خلاله تتحول الأفكار من افتراضات إلى نظريات إلى حقائق إلى حقائق تامة. ولكن المشكلة الكبرى في الفلسفة هي قيام البعض بالنظر إلى الافتراضات أنها حقائق بناء على أدلة غير واضحة وغير كافية، وهذا ما نراه المشكلة الحقيقية في فلسفات الكوانتم:

لننظر مثلا إلى مفهوم السوبربوزشن في الكوانتم (Quantum superposition) والذي شرحناه في الفصل الأول فإن هذا المفهوم مفيد جدا في إطار الذرة ولكن هناك عدة أدلة تتعارض مع هذا المفهوم، وبالتالي فإنه من الخطأ تصديق هذا المفهوم واعتباره "حقيقة"، ولكن هناك الكثير والكثير من علماء الكوانتم الذين يعتبرون السوبربوزشن أنه "حقيقة تامة لا جدال فيها". ولا يوجد مشكلة في تبني مفهوم "السوبربوزشن" في إطار الذرة (حيث توجد فائدة واضحة لهذا المفهوم) ولا توجد مشكلة بالاقتناع بهذا المفهوم ضمن إطار الذرة كذلك، ولكن توجد هناك عدة أدلة تعارض هذا المفهوم، وبالتالي فليس من المنطقي "تغليبه" ولا "تصديقه".

ولننظر إلى موضوع "الأكوان المتعددة" (Multiverse) فإنه لا يوجد أي دليل حتى اللحظة على وجوده، ولكن هناك الكثير من علماء الفلك والكوانتم الذين يعتبرون الأكوان المتعددة أنها "حقيقة". ولا توجد مشكلة في افتراض هذه الفكرة والنظر في امتداداتها، ولكن ليس من المنطقي "تبني" هذه الفكرة إلا إذا استطعنا الحصول على أدلة ذات اعتبار.

ولننظر إلى مفهوم العشوائية في الذرة، فإنه لا توجد مشكلة في "افتراض" صحة هذه الفكرة، ولا توجد مشكلة في "تبنيها"، بل لا توجد مشكلة في "تغليب" هذه الفكرة، وذلك لأن "مبدأ هايزنبرغ" قد توافق مع الكثير والكثير من التجارب مع عدم وجود أي تجربة حتى اللحظة تتعارض معه. ولكن مبدأ هايزنبرغ يُعاني من مشكلة فلسفية

حقيقية وهي أنه يقوم باعتبار الإلكترونات أنها موجات، ولا يوجد حتى اللحظة أي معنى فيزيائي منطقي يشرح هذا الاعتبار (وهذا ما سميناه في الفصل الأول بـ "المعضلة الموجية").

ولنقارن بين "قوانين نيوتن" و"مبدأ هايزنبرغ": فقوانين نيوتن لم تشرح سبب قوة الجذب في الأجرام، ولكن "قوانين نيوتن" لم تكن بحاجة لهذا الشرح، ولا تعتمد على هذا الشرح. وأما "مبدأ هايزنبرج" فهو يعتمد اعتمادا تاما أن الإلكترونات هي موجات،، ولكن هل هذه هي الحقيقة، أم أنه تقريب مفيد (أي هل هذه الفكرة هي نموذج مكافئ أم أنها النموذج الأصلي للإلكترونات – راجع الملحق الثاني) وحيث إن هذا الأمر غير واضح فإنه من غير المنطقي تصديق "مبدأ هايزنبرغ" وإنما من الممكن جدا اعتباره "تغليبا". والمشكلة أن الكثير والكثير من علماء الكوانتم يعتبرون مبدأ هايزنبرغ أنه "حقيقة تامة لا شك فيها".

وهنا المشكلة الحقيقية فيما يتعلق بفلسفات الكوانتم وهي أن هناك فلسفات فيها لم تصل إلى مستوى الحقائق ومع ذلك فإن الكثير من الفيزيائيين يتحدثون عنها ويتعاملون معها وكأنها الحقيقة التامة.

ولكن هنا يأتي سؤال ... أين تقع الأدلة المتعلقة بوجود بالخالق في التصنيف السابق للآراء؟

وبالنسبة للمؤلف فإن الأدلة المتعلقة بوجود الخالق تصل إلى مستوى التصديق، مع التنبيه أن الإيمان يكون عموما بين التصديق إلى التصديق التام. وانتبه هنا أننا لسنا بحاجة للأدلة القطعية المفحمة المبهتة في هذا الأمر، وإنما بحاجة للأدلة الواضحة الكافية؛ حيث إن معظم قناعاتنا وقراراتنا تقوم على الظن وغلبة الظن. وللدلالة على ما سبق فقد قال تعالى: "وَإِذْ قَالَ إِبْرَاهِيمُ رَبِّ أَرِنِي كَيْفَ تُحْيِي الْمَوْتَىٰ قَالَ أَوَلَمْ تُؤْمِن قَالَ بَلَىٰ وَلَٰكِن لِّيَطْمَئِنَّ قَلْبِي قَالَ فَخُذْ أَرْبَعَةً مِّنَ الطَّيْرِ فَصُرْهُنَّ إِلَيْكَ ثُمَّ اجْعَلْ عَلَىٰ كُلِّ جَبَلٍ مِّنْهُنَّ جُزْءًا ثُمَّ ادْعُهُنَّ يَأْتِينَكَ سَعْيًا وَاعْلَمْ أَنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ" (260 – البقرة).

ولكن كيف نستطيع القول إن الأدلة على وجود الخالق تصل إلى مستوى التصديق؟

ذكرنا في الفصل الثاني عدة طرق في إثبات وجود الخالق، وكل هذه الطرق ليست مستهجنة في منهجية التحليل المنطقي، فمثلا انظر إلى الربط التالي:

- الجو البارحة كان جميلا جدا.
- وبالتالي فإن جميل (اسم شخص) هو شخص طيب جدا.

ومن الواضح تماما أن الربط السابق مستهجن جدا في منهجية التحليل المنطقي، ولكن الطرق المذكورة في الفصل الثاني ليست مستهجنة:

- فالطريقة الأولى تعتمد على الاستقراء (لكل شيء سبب في وجوده)، والذين يرفضون هذا المنطق فإنهم لا يرفضونه استهجانا وإنما لأنهم غير مقتنعين به.
- و"مبدأ الغزالي" يعتمد كذلك على الاستقراء والاستنباط، وقد ثبتت صحته عدة مرات. والذين يرفضون هذا المبدأ فإنهم لا يرفضونه استهجانا وإنما لأنهم غير مقتنعين به.

- والطريقة الخامسة والتي تتعلق بتحديد احتمالية الصدفة في تنظيم الكون (أو تحديد احتمالية الصدفة في ظهور الحمض النووي) فإن هذه الطريقة تضع نسبة ضئيلة جدا في احتمالية الصدفة، ولا يوجد خلاف في ذلك، ويحق لنا أن نعتبر هذه الاحتمالية "غير ممكنة"، وأما الذين يرفضون هذا الاعتبار فإنهم لا يرفضونه استهجانا وإنما يعتبرون أن هذه الاحتمالية ممكنة.

وكذلك باقي الطرق في الإثبات والتي شرحناها في الفصل الثاني. والنقطة هنا أنه يَحِقُّ لنا اعتماد تلك الطرق في الإثبات، وهذه الطرق ليست مستهجنة ضمن منهجية التحليل المنطقي.

وكذلك لا يوجد أي إثبات في عدم وجود الخالق، وإنما توجد أسئلة. وربما نستطيع الإجابة على هذه الأسئلة وربما لا نستطيع، ولكن عدم القدرة على الإجابة على الأسئلة لا يعني أن رأينا صحيح ولا يعني أن رأينا خاطئ، وإنما يعني عدم القدرة على الإجابة.

فمثلا السؤال ... لماذا يوجد شرور في العالم؟ ولماذا يقبل الخالق حكم الأشرار على الأرض؟

فهذا سؤال وليس دليلا على عدم وجود الخالق. وهناك مثلا المنطقية التالية:

- لو كان هناك خالق للكون لما ظهرت الشرور في العالم
- ولكن هناك شرور في العالم
- إذن لا يوجد خالق.

ولكن لا يوجد إثبات للحد الأول.

ولهذا قلنا أنه بالنسبة لنا (على الأقل) فإن الإثباتات المتعلقة بوجود الخالق هي إثباتات واضحة وكافية ولا يوجد لها أية أدلة معارضة. ولهذا السبب فإنه بالنسبة لنا (على الأقل) فإن وجود الخالق يقع بين التصديق والتصديق التام (أي أنه يقع ضمن إطار الإيمان).

في المقابل فإن الأدلة المتعلقة بفلسفات الكوانتم ليست كافية كي تصل هذه الفلسفات إلى مستوى التصديق، إذ إنَّ هناك الكثير من الأدلة والظواهر التي تُعارضها. وهذه هي المشكلة التي نراها عند الكثير من علماء "الفيزياء الكمية" وهو "التصديق" لمجموعة من الأفكار دون وجود الأدلة الكافية غير المتعارضة لها.

ونعيد هنا القول ... لا توجد مشكلة في افتراض صحة فلسفات الكوانتم في إطار الذرة، بل لا توجد مشكلة في تبني وتغليب فلسفات الكوانتم داخل إطار الذرة ما دامت هذه الفلسفات لها أدلة ذات اعتبار، ولكن ليس من المنطقي "تصديق" فلسفات الكوانتم" دون وجود أدلة كافية واضحة غير متعارضة.

الملحق الرابع – مقترح في حل معضلة زينو (Zeno) والمعضلة الموجية

سنقترح هنا حلا فلسفيا لمعضلة زينو، ومن ثم سنقترح حلا افتراضيا للمعضلة الموجية. وزينو (Zeno of Elea) هو فيلسوف يوناني عاش في القرن الخامس قبل الميلاد وتُنسب له المعضلة التالية:

لنفترض أننا قمنا بتحريك جسم من النقطة أ إلى النقطة ب. ولكن قبل أن يصل الجسم إلى ب فإنه قد وصل أولا إلى النقطة م1 في منتصف المسافة بين أ ب. ولكن قبل أن يصل الجسم إلى م1 فإنه قد وصل أولا إلى النقطة م2 في منتصف المسافة بين أ م1. ولكن قبل أن يصل إلى النقطة م2 فإنه قد وصل أولا إلى النقطة م3 في منتصف المسافة بين أ م2. وهكذا. ولكن هناك عدد لا نهائي من النقاط النصفية بين أ ب، وبالتالي فإن المنطق يتطلب القول إن الجسم لا يمكنه أن يصل إلى النقطة ب، ولكن ذلك الجسم قد وصل فعلا إلى النقطة ب،، وهذه هي معضلة زينو.

وهناك عدة حلول لهذه المعضلة (ضع في الجوجل: Zeno's paradox solutions)، وسنقوم هنا باقتراح حل آخر نراه مريحا أكثر لهذه المعضلة. وهذا الحل لا ينبثق من مبادئ الفيزياء الكمية ولكن يتماشى معها. وسنبدأ أولا بوضع إطار المناقشة:

1- كما ذكرنا في الفصل الأول فقد استنتج الفلاسفة اليونانيون وجود بنية أساسية في المادة وقد سموها "الذرة"، وسنسميها هنا "الذرة اليونانية". وطريقة الاستنتاج كانت كالتالي: لنأخذ أي شيء مادي، فإن هذا الشيء قابل للتجزئة، وكل جزء قابل كذلك للتجزئة، وهكذا. ولكن هذا لا يُمكن أن يستمر إلى ما لا نهاية، فكانت النهاية الحتمية لهذا التحليل المنطقي هو أن هناك جزءا في المادة لا يقبل التجزئة، وهذه هي "الذرة اليونانية". وهذا الاستنتاج غير منطقي لكنه حتمي وضروري لسلامة التحليل المنطقي. وكما ذكرنا في الفصل الأول فإن هذا الاستنتاج لا يتعارض مع مبادئ الكوانتم، وإنما توجد في الكوانتم عدة جُسيمات أولية لا تقبل التجزئة (أي أن هناك عدة أنواع من "الذرة اليونانية" وليس نوعا واحدا) ومنها الإلكترون.

2- وقد ذكرنا في الفصل الأول عن "الكارثة البنفسجية" (اختصارا لـ Ultraviolet Catastrophe) وأن بلانك قد استطاع وضع الحل لهذه الكارثة، ولكنه استنتج أثناء الحل أنه توجد قيمة دنيا للطاقة، وأن هذه القيمة لا تتجزأ، وأنه إما أن تكون الطاقة صفر أو القيمة الدنيا أو مضاعفات صحيحة لهذه القيمة. وبالتالي فإن الطاقة لا تنتقل بشكل انسيابي من قيمة إلى أخرى وإنما تقوم بعدة قفزات من قيمة إلى أخرى.

3- وكذلك ذكرنا في الفصل الأول عن نموذج بور للذرة (Bohr Model) وأن الإلكترون في الذرة لا ينتقل بشكل انسيابي من مدار إلى آخر وإنما يقفز من مدار إلى آخر.

والنقطة التي نريد توضيحها أن هناك استنتاجات غير منطقية في الفيزياء الكمية ولكنها ضرورية لسلامة التحليل المنطقي والعلمي، وأنَّ "القفز" هو أحد الأفكار غير المنطقية في الفيزياء الكمية ولكنها ظاهرة فيه بشكل واضح. وسنستخدم هنا فكرة "القفز" في مقترح الحل لمعضلة زينو ونقول إن الجسيم لا ينتقل بشكل انسيابي من نقطة إلى أخرى وإنما يقوم بعدة قفزات من نقطة إلى أخرى. وهناك قيمة دنيا لمسافة القفزة لا يمكنها أن تتجزأ. ولنقل إن

هذه القيمة هي "ج" (ونقرؤها "جيم")، وبالتالي فإما أن لا يتحرك الجُسيم، وإما أن يقفز مسافة ج واحدة، وإمَّا أن يقفز عدة قفزات كل واحدة منها تساوي "ج" (أو مضاعفاتها).

الآن ... ماذا يعني أن الجسيم يقفز من نقطة إلى أخرى مسافة "ج"؟

المعنى هو أن الجسيم يختفي من مكانه ثم يظهر على مسافة "ج". وضمن هذا التفسير فإن الجسيم يختفي ويظهر ويختفي ويظهر بين النقطة أ إلى النقطة ب. وهذا يضع حلا فلسفيا واضحا لمعضلة زينو وإن كان هذا الحل لا يُقدم تفسيرا للكيفية التي تتم فيها هذه القفزة، ولكن كما ذكرنا سابقا فإن "القفز" هو مصطلح مألوف في الفيزياء الكمية.

وعودة إلى معضلة زينو: فإننا إذا قَسَّمْنا المسافة أ ب إلى نقاط نصفية: م1 بين أ ب، م2 بين أ م1، م3 بين أ م2، إلخ. فإننا سنصل إلى م.ن (و"ن" هو رقم النقطة النصفية) بحيث تكون المسافة بين أ م.ن أقل من "ج" (القيمة الدنيا لمسافة القفز)، وهنا نوقف عن التقسيم حيث إن الجسيم لا يقفز مسافة أقل من ج. وبالتالي فإن عدد النقاط النصفية التي يجب أن يمر عليها الجسيم من أ إلى ب هو عدد محدود وليس "لانهائي". وهذا حل لمعضلة زينو.

وسنشرح هذا الموضوع بتفصيل أكبر في مقالة لاحقة بعنوان:
Proposed solution for Zeno's paradox and a proposed physical model for wave-matter duality.

وإذا اعتمدنا الحل السابق فإننا نستطيع استخدامه في وضع مقترح يتعلق بالحركة الموجية للأجسام: فكما ذكرنا في الفصل الأول فإن الأجسام عندما تتحرك فإنها تتحرك بشكل موجي، ولكن لا يوجد حتى اللحظة تفسير فيزيائي لهذه الحركة.

وهنا سنقوم بالافتراضات التالية:

1- عندما تتحرك الأجسام في خط مستقيم بين النقطتين أ ب فإنها تقوم بعدة قفزات بين أ ب. وأن هناك قيمة دنيا لمسافة القفزة ولا يمكن للقفزة أن تقل عن ذلك (وهذا هو الحل الفلسفي الذي وضعناه لمعضلة زينو).
2- وكلما زادت سرعة الجسم فإن مسافة القفزة تزيد، وهذا يتوافق مع ظاهرة "أنفاق الكوانتم" -- (Quantum Tunneling).
3- والقفزات لا تكون بالضرورة على خط مسار الجسم وإنما قد تكون حول الخط (أعلى الخط أو أسفله أو في نقطة حول الخط). وبالتالي نستطيع مجازا تقسيم هذه القفزة إلى قفزتين: قفزة إلى الأمام على خط المسار، وقفزة قصيرة على جانب المسار (أعلى أو أسفل المسار أو في نقطة على جانبه).
4- وإذا كانت سرعة الجسم بطيئة فإن القفزة الجانبية (حول الخط) تكون قصيرة، وكلما زادت السرعة تزيد القفزة الجانبية (ونحن هنا نتحدث عن الأجسام التي لها كتلة ولا نتحدث عن الضوء حيث إن الفوتونات هي جسيمات ليس لها كتلة).
5- وهذا سنسميه "اهتزازات الجسم": أي أن الجسم يكون مرة فوق الخط (مثلا) ثم مرة أسفل منه.

6- كلما زادت سرعة الجسم زادت شدة هذه الاهتزازات. وإذا كان كان حجم الجسم كبيرا فإن هذه الاهتزازات (القفزات الجانبية) ستكون ضئيلة مقارنة بأبعاد الجسم، ولكن إذا كان الجسم دقيقا فإن تلك الاهتزازات ستكون كبيرة مقارنة بأبعاده.

وهذا هو المقترح: وهو أن السلوك الموجي للأجسام المتحركة يتعلق بالاهتزازات التي يقوم بها الجسم أثناء حركته. ويجب التنبيه أن هذا المقترح ليس علميا ولا فلسفيا وإنما "مقترح مقاربة" -- (Lateral Thinking Proposition)؛ حيث إنه يعتمد على عدة افتراضات ليس لها أي دليل، ولكن هذا المقترح قد تم بناؤه بشكل رئيسي على الحل الفلسفي لمعضلة زينو.

المراجع

Doc Schuster, Youtube: Heisenberg Uncertainty Principle Derived and Explained (2013), https://www.youtube.com/watch?v=KIjWzC3jb4Q&list=PLLUpvzaZLf3JmP0OYKGktv3ifZukEXlyf&index=11

Looking Glass Universe, Youtube: What is Spin? | Quantum Mechanics (2015), https://www.youtube.com/watch?v=cd2Ua9dKEl8

Kalam, Al-Ghazali, The Argument Against Eternity, https://wmpeople.wm.edu/asset/index/cvance/kalam

Mermin: N. David Mermin, Is the moon there when nobody looks? Reality and the quantum theory (1985), PHYSICS TODAY, https://cp3.irmp.ucl.ac.be/~maltoni/PHY1222/mermin_moon.pdf

PBS Space Time, Youtube: Are Virtual Particles A New Layer of Reality? (2018), https://www.youtube.com/watch?v=ztFovwCaOik

PBS Space Time, Youtube: The Nature of Nothing (2017), https://www.youtube.com/watch?v=X5rAGfjPSWE

Physics Explained, Youtube: What is the Bohr model of the atom? (2020), https://www.youtube.com/watch?v=_Gt7mo8SNkA&list=PLb8Y66BCLlbzK-9Fj7yn68ZP0HkoN7_lk

Physics Videos by Eugene Khutoryansky, Youtube: Quantum Physics – list of Philosophical Interpretations (2020), https://www.youtube.com/watch?v=XQ25E9gu4qI

QMI: Ramamurti Shankar, Youtube - Quantum Mechanics I: The key experiments and wave-particle duality (2011) YaleCourses, https://www.youtube.com/watch?v=uK2eFv7ne_Q&list=PLD07B2225BB40E582&index=19

Reich: Henry Reich, Minutephysics, Youtube - A Better Way To Picture Atoms (2021), https://www.youtube.com/watch?v=W2Xb2GFK2yc

Science Time, Youtube: The Multiverse Hypothesis Explained by Neil deGrasse Tyson (2020), https://www.youtube.com/watch?v=h6OoaNPSZeM

The Derivation Channel, Youtube: Ultraviolet Catastrophe - Waves in a Box (Part 1) (2020), https://www.youtube.com/watch?v=mdSR-KjfzQk

Watkins: Thayer Watkins, The Notion of Nuclear Rotations and Estimates of Rates, San José State University, https://www.sjsu.edu/faculty/watkins/nuclearrot5.htm

Wiki- Albert Einstein, https://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein

Wiki- Dirac, Paul Dirac, https://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Dirac

Wiki- Erwin Schrödinger, https://en.wikipedia.org/wiki/Erwin_Schr%C3%B6dinger

Wiki- Schrödinger's cat, https://en.wikipedia.org/wiki/Schr%C3%B6dinger%27s_cat

نبذة عن المؤلف

المؤلف يعمل في مجال الاستشارات الإدارية وتطوير أنظمة البيانات.

Masters Degree in Business Administration, Huddersfield University Business School, UK. (2002).

Masters Degree in "Computer Integrated Manufacturing and its Management", School of Engineering, University of Huddersfield. (2003) .

Postgraduate Certificate in Commercial Computing from the University of Gloucestershire. UK, (2006)

Level 4 NVQ (National Vocational Qualification) in Management from the "Charted Management Institute" UK-2006.

Postgraduate Diploma in "Strategic Management" from the "Institute of Management" - Huddersfield University Business School, UK. (2001).

BSc in Electrical Engineering, United Arab Emirates University, U.A.E. (1991).

NLP Master Practitioner – 2006.

Advanced Life Coaching – 2006.

Qualified ISO 9001 Lead Auditor – 2013.

Training of the Trainer (TOT) – 2013.

Certified EFQM Assessor - 2015.

مؤلفات سابقة للمؤلف

الجن ... ما نتوهمه لهم وما يمكن استنتاجه عنهم: نظرة منهجية تهدف لوضع موضوع الجن على قاطرة البحث العلمي (2012)، مصر: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

العبرة الكبرى: النقمة التي تحل على أي شعب (أو أُمَّةٍ بِمَنْ فيهم العرب والمسلمين) يَرَوْنَ أنفسهم أنهم أفضل الشعوب وأذكى الشعوب وأشرف الشعوب وأَنَّ الكون كله يدور حولهم وأنه يحق لهم ما لا يحق لغيرهم (2012)، مصر: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

السلسلة الإدارية:

إدارة الابتكار (2016) السلسلة الإدارية – الجزء الأول .

حسن الاستماع وإدارة الحوار (2016) السلسلة الإدارية – الجزء الثاني.

منهج الإبداع (2016) السلسلة الإدارية – الجزء الثالث.

مهارة الربط والتحليل المنطقي (2016) السلسلة الإدارية – الجزء الرابع.

تقييم الفعالية والكلفة والمخاطر (2016) السلسلة الإدارية – الجزء الخامس.

منهج التطوير (2016) السلسلة الإدارية – الجزء السادس.

إدارة المعرفة (2016) السلسلة الإدارية – الجزء السابع.

إدارة التميز (2016) السلسلة الإدارية – الجزء الثامن.

السلسلة الفكرية:

أصل الإنسان (2016) السلسلة الفكرية – الجزء الأول.

ذو القرنين وأهل الكهف (2016) السلسلة الفكرية – الجزء الثاني.

الهلال بين الرؤية والحساب (2017) السلسلة الفكرية – الجزء الثالث.

الفلسفة الألفية ومنهج المقاربة (2018) السلسلة الفكرية – الجزء الرابع.

تحليل الأدلة والقرائن (2019) السلسلة الفكرية – الجزء الخامس

سلسلة أقوام وقصص من القرآن:

موقع سدوم قوم لوط ومدين قوم شعيب (2019) – الجزء الأول.

الدير في البتراء وأهل الكهف (2019) – الجزء الثاني.

قوم صالح وأصحاب الحجر قومان مختلفان مكانا وزمانا (2019) – الجزء الثالث.

رمسيس السادس هو فرعون موسى (2020) – الجزء الرابع.

قائمة الثمانية من قوم نوح إلى قوم تبع (2021) – الجزء الخامس

ملاحظة: بعض الكتب السابقة يمكن تنزيلها بصيغة الـ pdf من العنوان التالي:
omr-mhmd.yolasite.com