

## بین حتمیة نیوتن و احتمالیه وریبه میکانیک الکم :

### مقایسهء جبرگراییی نیوتنی با احتمال و عدم قطعیت در مکانیک کوانتوم :

فی فیزیاء نیوتن أو الفیزیاء الكلاسیکیة الأمور تحدّد بدقة ولا توجد احتمالية أو ريبية أو لا یقین، ولذا یمكننا أن نحدّد بدقة سرعة ومواضع الأجسام وهذا جعل لابلاس یذهب بمیکانیک نیوتن إلى أبعد حد ممكن، فقد وضع لابلاس قاعدته الحتمية والتي بحسبها فإننا لو عرفنا سرعة أو كمية حركة ومواضع كل جسيمة فی الكون فی زمن معين نستطيع أن نحدّد سرعتها ومواضعها فی كل زمن فی الماضي والمستقبل، أي أننا نستطيع أن نعرف المستقبل وهذا یسمى مبدأ الحتمية، وواضح أنه لم یبق مساحة للغیب أو الإله لیتدخل ویغیر الأمور فهي حتمية وليس لأحد مدخلة فیها، ولم یبق حتی مساحة لإرادة الإنسان فالأمور تسیر نحو نهايات حتمية ومحددة مسبقاً.

در فیزیک نیوتنی(\*) یا فیزیک کلاسیک همه چیز با دقت، تعیین و اندازه گیری می شود و چیزی به اسم احتمال و شک و تردید، در آن جایی ندارد؛ بنابراین ما می توانیم سرعت و موقعیت اجسام را با دقت تعیین کنیم. این ویژگی باعث شد که لاپلاس(\*\*) مکانیک نیوتن را تا بیشترین حد ممکن گسترش دهد. بر این اساس وی قاعدهء جبرگراییی خود را بنیان نهاد؛ که طبق آن اگر ما سرعت یا اندازه حرکت و موقعیت هر ذره در جهان را در زمانی معین بدانیم، می توانیم سرعت و موقعیت آن را در تمام زمانها در گذشته و آینده پیش بینی کنیم؛ یعنی ما می توانیم آینده را بدانیم، و این همان نظریهء موسوم به جبرگراییی است. واضح است که در این فرآیند، دیگر جایی برای غیب و خدا باقی نمی ماند که بخواهد در امور دخالت کند و قضایا را تغییر دهد، چرا که ماجرا، جبری و حتمی است و کسی در آن دخالتی ندارد. از آنجا که امور

به سمت پایان‌های اجتناب‌ناپذیری که از پیش تعیین شده است پیش می‌رود، حتی برای اراده انسان نیز جایی باقی نمی‌ماند.

(\*)- سر ایزاک نیوتن (Sir Isaac Newton) (۱۶۴۲ تا ۱۷۲۷) فیزیکدان، ریاضیدان، ستاره‌شناس و فیلسوف

انگلیسی بوده‌است. وی در سال ۱۶۸۷ میلادی شاهکار خود «اصول ریاضی فلسفه طبیعی» را به نگارش درآورد. در این کتاب، او مفهوم گرانش عمومی را مطرح ساخت و با تشریح قوانین حرکت اجسام، علم مکانیک کلاسیک را پایه گذاشت. از دیگر کارهای مهم او بنیان‌گذاری حساب دیفرانسیل و انتگرال است. (مترجم)

(\*\*) - پیر سیمون مارکیز لاپلاس (Pierre-Simon, Marquis de Laplace) (۱۷۴۹ تا ۱۸۲۷) ریاضیدان،

فیزیکدان، اخترشناس و فیلسوف فرانسوی بود که برای تکمیل مکانیک سماوی بسیار همت گذاشت. (مترجم)

«أدى نجاح قوانين نيوتن وغيرها من النظريات الفيزيائية الى فكرة الحتمية العلمية وقد عبر عنها لأول مرة العالم الفرنسي المركيز دي لابلاس عند بداية القرن التاسع عشر. وطرح لابلاس أننا لو عرفنا مواقع وسرعات كل جسيمات الكون في احد الاوقات، ينبغي عندها ان نتيح لنا قوانين الفيزياء ان نتنبأ بما ستكون عليه حالة الكون في أي وقت آخر في الماضي أو المستقبل. وبكلمات اخرى اذا كانت الحتمية العلمية صحيحة، فينبغي من حيث المبدأ ان نكون قادرين على التنبؤ بالمستقبل»<sup>(1)</sup>.

1. المصدر (هوكنج - الكون في قشرة جوز): ص 98.

«موفقیت قوانین نیوتن و دیگر نظریه‌های فیزیکی به اندیشه جبرگرای علمی انجامید که نخستین بار در آغاز سده نوزدهم دانشمند فرانسوی مارکیز لاپلاس آن را بازگو نمود. لاپلاس اظهار داشت اگر ما موقعیت و سرعت همه ذرات جهان را در یک لحظه بدانیم، قوانین فیزیک به ما امکان می‌دهد که وضعیت جهان را در هر لحظه دیگری چه در گذشته و چه در آینده تعیین نماییم. به دیگر سخن اگر جبرگرایی علمی صحیح باشد، اصولاً باید بتوانیم آینده را پیش‌بینی کنیم»<sup>(1)</sup>.

1. مصدر : هاوکنج، جهان در پوست گردو، ص ۹۸.

أما في ميكانيك الكم الذي يهيمن اليوم على الفيزياء فنحن لا نستطيع معرفة سرعة وموضع جسيم واحد بدقة فضلاً عن كل الجسيمات فالأمور أصبحت مختلفة تماماً، والجسيم يمكن أن يكون في أي موضع محتمل أن يكون فيه

وسرعته يمكن أن تكون أي سرعة محتملة له، فلم تعد هناك حتمية كاملة في ميكانيك الكم أي لم تعد هناك أي إمكانية لمعرفة المستقبل بدقة؛ لأن هناك أكثر من احتمال، ما تبقى من الحتمية في ميكانيك الكم هو ما يوفره تطور دالة الموجة.

ولی در مکانیک کوانتوم که امروزه بر فیزیک سیطره دارد، ما نمی‌توانیم سرعت و موقعیت یک ذره را با دقت مشخص سازیم، چه برسد به تمام ذرات جهان؛ بنابراین قضایا به کلی متفاوت و دگرگون شده است. یک ذره می‌تواند در هر مکان احتمالی قرار داشته باشد و از هر سرعت احتمالی برخوردار باشد. در مکانیک کوانتوم، جبرگرایی مطلق وجود ندارد یعنی امکان شناخت دقیق آینده فراهم نیست، زیرا بیش از یک احتمال وجود دارد. آنچه از جبرگرایی در مکانیک کوانتوم باقی می‌ماند، همان چیزی است که گسترش تابع موج فراهم می‌سازد.

وهكذا يمكن أن نقول: إن ميكانيك الكم الذي يستخدمه أصحاب مقولة "كون من لا شيء" لإنكار وجود الإله أصبح أيضاً باباً لإثبات الإرادة الحرة للإنسان وأن الإنسان يمكن أن تكون له مدخلية في صنع مستقبله، فالإنسان ليس مجبوراً ولا مقهوراً على أن يسلك طريقاً ترسمه له حتمية كونية لا مفر منها، بل وأكثر فالإنسان يمكن أن يكون مؤثراً في الأحداث المحيطة به والتي يقوم برصدها بل ربما يكون للإنسان تأثيراً في الكون، فالكون كله منظومة كمية والإنسان يقوم برصدها.

بر این اساس می‌توانیم بگوییم: مکانیک کوانتوم که پیروان مقوله "جهانی بوجود آمده از هیچ‌چیز" برای انکار وجود خدا از آن استفاده می‌کنند، دروازه‌ای برای اثبات اراده آزاد انسان و اینکه انسان می‌تواند در ساخت آینده خودش اثرگذار باشد، می‌گشاید. زیرا انسان مجبور و مقهور نیست تا همان مسیر غیر قابل اجتنابی را بپیماید که جبرگرایی کیهانی برایش

ترسیم کرده است. بلکه بالاتر از این: چه بسا انسان بعضاً بتواند در رویدادهایی که پیرامونش رخ می‌دهد و آنها را رصد می‌نماید، دخیل و اثرگذار باشد. هستی، جملگی یک سامانه کوانتومی است که انسان آن را زیر نگاه خود دارد.

بقي في ميكانيك الكم شيء من الحتمية يوفره تطور دالة الموجة، فالاحتمالات التي توفرها دالة الموجة تتطور بشكل حتمي أي إن الحتمية الكلاسيكية لم يعد لها وجود، ولكن جاء مكانها مزيج ربما يمكن أن نسميه نصف حتمية.

در مکانیک کوانتوم مقداری جبرگرایی که گسترش تابع موج آن را فراهم می‌آورد، باقی مانده است. احتمالاتی که تابع موج، پیش می‌کشد، به شکل حتمی، گسترش می‌یابد. به عبارت دیگر، جبرگرایی کلاسیک دیگر وجود خارجی نخواهد داشت؛ ولی به جای آن ملغمه‌ای می‌آید که شاید بتوانیم آن را نیمه‌جبرگرایی بنامیم.

«وهنا يلح ماكس بورن على ان قيم تابع الموجة تتطور، في الزمن الفاصل بين قياس وآخر، تطورا استمراريا وحتميا جدا تفرضه نسخة معممة من معادلة شرودنغر. وفي أثناء هذا التطور لا يمكن ان نقول إن المنظومة موجودة في وضعية محددة»<sup>(1)</sup>.  
1. المصدر (واينبرغ - أحلام النظرية النهائية).

«همچنان که ماکس بورن تأکید کرده بود، در فاصله زمانی میان اندازه‌گیری‌ها، مقادیر تابع موج بطور کاملاً یکنواخت و جبری بر پایه نوعی از معادلات تعمیم‌یافته از معادله شرودینگر، گسترش می‌یابند. در هنگامی که این گسترش انجام می‌گیرد، نمی‌توان گفت که سیستم در ساختار مشخصی قرار دارد»<sup>(1)</sup>.  
1. مصدر : واينبرگ، رؤیاهای یک نظریه نهایی.

المؤكد أنَّ الحتمية كما في فيزياء نيوتن لم يعد لها وجود بعد ميكانيك الكم وإن كان معظم الناس لا يعرفون في حياتهم اليومية غير فيزياء نيوتن وحتميتها، ولكن هل بعد ميكانيك الكم يمكن القول بأنَّ ما يعرفه الناس هو الواقع؟!

بطور قطع پس از مکانیک کوانتوم، مجالی برای جبرگراییی فیزیک نیوتنی باقی نمانده است، هرچند اغلب مردم در زندگی روزمره خود، فقط با فیزیک نیوتن و جبرگراییی آن آشنایی دارند. ولی آیا پس از مکانیک کوانتوم می‌توان چنین ادعا کرد که آنچه مردم می‌دانند، عین حقیقت و واقعیت می‌باشد؟!

إذن، لدينا أكثر من احتمال للمستقبل، ولا يمكننا أن نحدد واحداً منها بشكل حتمي، ﴿يَمْحُو اللَّهُ مَا يَشَاءُ وَيُثَبِّتُ وَعِنْدَهُ أُمُّ الْكِتَابِ﴾ (القرآن الكريم - سورة الرعد - الآية: 39).

بنابراین ما بیش از یک احتمال برای آینده داریم و نمی‌توانیم یکی از آنها را به طور قطعی برگزینیم؛ ﴿بزدايد خدا آنچه را خواهد و بازنهد (ثبت کند) و نزد او است مادر کتاب﴾ (قرآن کریم، سوره رعد، آیه ۳۹).

ولكن هذه الاحتمالات يحكمها تطور حتمي لدالة الموجة، وبالمشاهدة شخص أحدها كواقع نحصل عليه، (لا جبر ولا تفويض، ولكن أمر بين أمرين) (3).

3. عن أبي عبد الله الصادق (عليه السلام)، قال: (لا جبر ولا تفويض، ولكن أمر بين أمرين) [الكافي: ج 1 ص 160].

ولی این احتمالات، تحت سیطره گسترش حتمی تابع موج قرار دارد و ما با مشاهده، یکی از این احتمالات را به صورت واقعیتی که به آن رسیدیم، درمی‌یابیم؛ (نه جبر است و نه تفویض، بلکه امری است میان این دو) (3).

3. حدیث منقول از امام صادق (علیه السلام) است و در کتاب کافی، ج ۱، ص ۱۶۰ ذکر گردیده است.

\*\*\*\*\*