

مقاله‌نامه بیست و سومین کنفرانس بهاره فیزیک (۳۰-۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۵)

آگاهی عمومی، تقلیل ذهنی، تقلیل عینی و ارزیابی جنبه‌های ذهنی در آن‌ها

فیضی اقا کندی اسفندیار^۱؛ محمدی خانامان، پریسا^۲

^۱گروه فیزیک^۱، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، کیلومتر سی ام جاده تبریز-مراغه

^۲گروه فیزیک، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان،

چکیده

مساله اندازه‌گیری در مدل‌های بسیاری مورد بررسی قرار گرفته است از جمله مدل تقلیل عینی و تقلیل ذهنی و همچنین مدل آگاهی عمومی این مدل‌ها علاوه بر اینکه هر کدام تفسیری از کوانتوم مکانیک می‌باشند همچنین برای تشریح و بررسی جنبه‌های ذهنی و تطابق با واقعیت یا همان عینیت هم مورد بررسی قرار می‌گیرند در این مقاله سعی در مقایسه این مدل‌ها گردیده است.

مقدمه

در ابتدا به ماهیت دو رهیافتی که برای تشریح آگاهی در مغز مطرح شده‌اند یعنی "تقلیل فاعلی" و "تقلیل عینی" می‌پردازیم :
برای نخستین بار "وان نیومن" در کتاب ریاضیات مکانیک کوانتوم به معرفی دو رویه کوانتومی می‌پردازد. اولین آن‌ها به شرح چگونگی تحول سیستم در طول زمان که به صورت علی و پیوسته است می‌پردازد، این تحول مطابق معادله شرودینگر برای یک عملگر استاتیکی این گونه تعریف می‌شود :

$$\frac{\partial}{\partial t} U_t = 2\pi i h (U_t H - H U_t)$$

رویه دوم همان اندازه‌گیری می‌باشد که نقطه مقابل رویه قبل است به تعبیری ناگهانی، بدون علت رخ می‌دهد و در چارچوب ریاضیات کوانتوم به این صورت می‌باشد

$$u \rightarrow \acute{u} = \sum_{n=0}^{\infty} (U_{\phi_n}, \phi_n) P[\phi_n]:$$

ارتباط این دو رویه کاملاً مجزا به یکدیگر در مکانیک کوانتوم "مساله اندازه‌گیری" نامیده می‌شود و تفاسیر متفاوتی برای آن در بحث فلسفه کوانتوم تا به امروز مطرح گردیده است که سعی در توضیح چگونگی گذار از رویه دوم به رویه اول را داشته‌اند. از جمله آن‌ها می‌توان به تفسیر وان نیومن اشاره نمود که با نام تفسیر مکانیک کوانتومی ارتدکس شناخته می‌شود. مطابق با بیان او جهان به سه بخش تقسیم می‌گردد: (۱) ناظر (۲) سیستم اندازه‌گیری و در (۳) سیستم تحت اندازه‌گیری، در یک فرآیند اندازه‌گیری هر کدام از رویه‌ها بر هر یک از این سه بخش اعمال می‌شوند. او همچنین این گونه عنوان نمود چنانچه در اندازه‌گیری یک کمیت فیزیکی پیش‌تر برویم در نهایت جایگاه تقلیل تابع موج در ذهن مشاهده‌گر خواهد بود که نیومن آن را "من تجربیدی" نامید. و این تقلیل تابع موج "تقلیل فاعلی" نامیده می‌شود. [2]

پس از آن در سال ۱۹۹۰ ریاضی دانی به نام "راجر پن رز" با توجه به نواقصی که در بیان تقلیل فاعلی مشاهده می‌نمود بیان دیگری از تقلیل تابع موج را مطرح نمود که خود آن را یک تفسیر جدید از مکانیک کوانتوم می‌دانست. مدلی که از جانب او ارائه گردید در واقع رد پای اثرات کوانتومی را در مغز

مقاله‌نامه بیست و سومین کنفرانس بهاره فیزیک (۳۰-۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۵)

انسان دنبال می‌کرد. از این رو که معتقد بود فیزیک کلاسیک، حداقل به این دلیل که در ابعاد بزرگ دارای اعتبار می‌باشد و همچنین در توجیه بسیاری از کیفیت‌های ذهنی نمی‌توان از آن بهره گرفت، راه حل مناسبی را برای پدیده‌های ذهنی مانند "اراده" و "آگاهی" ارائه نمی‌دهد و مدل‌های کلاسیکی در این زمینه دارای کاستی‌های بسیاری می‌باشند.

در مدل پن رز^۱ تیوبولین‌ها که زیرساختارهای ماکروتیوبول‌ها از اجزای تشکیلی دهنده سلول عصبی هستند به دلیل ساختار پرتویینی خود دو ریخت یا چهره به خود می‌گیرند، پن رز^۲ رزناس این ساختارهای پرتویینی بین حالت‌های تعادلیشان را هم ارز با "برهم نهی" در سیستم‌های کوانتومی می‌داند، از آن جهت که حد مرزی برای گذار از مکانیک کلاسیک به مکانیک کوانتوم مقیاس پلانک می‌باشد، ابعاد تیوبولین‌ها در حوزه‌ی اعمال قوانین مکانیک کوانتوم قرار می‌گیرد. تهیج این زیرساخت‌ها پس از عمل مشاهده توسط ناظر آغاز می‌گردد و حالت‌های برهم نهی که در نتیجه^۳ در هم تنیدگی کوانتومی بخش عظیمی از مغز را درگیر خود نموده‌اند، تا رسیدن به یک جرم بحرانی ادامه می‌یابند (در این مدل هر یک از حالات برهم نهی توزیع جرم مربوط به خود را دارند از این رو انحنای که هر یک در صفحه فضا-زمان ایجاد می‌کنند متفاوت است در یک بازه زمانی مشخص شکاف بین این دو انحنای مقدار بحرانی می‌رسد و پس از آن تابع موج دچار یک فروریزش "خود به خودی" می‌گردند.

تفاوت این مدل با مدل تقلیل فاعلی از آن جهت است که در اینجا حضور ذهن مشاهده‌گر برای فروریزش ضروری نمی‌باشد و تابع موج که مجموعه‌ای از کیوبیت‌هاست، کیوبیت‌هایی که ناشی از برهم نهی دو حالت تیوبولین تحریک شده می‌باشند، خود با رسیدن به یک استانه که مرتبط با نسبت عام خواهد بود دچار تقلیل می‌گردد [۱] حال که به طور مختصر هر یک از این مدل‌ها را شرح دادیم در ادامه به دیدگاه هر یک از آنها در زمینه مفاهیمی مانند "آگاهی" "عینیت" و "اراده" خواهیم پرداخت.

اراده

اراده به معنای قدرت انتخاب بین حالت‌های پیش رو می‌باشد و از آنجا که فیزیک کلاسیک معین و جبرگرایانه می‌باشد این مفهوم که نامعین و غیرقابل پیش‌بینی است در حوزه مکانیک کوانتوم بررسی می‌گردد.

در مدل تقلیل عینی اراده در هنگام انتخاب بین پرسشی که قرار است از طبیعت پرسیده شود^۳ یا همان انتخاب کمیت فیزیکی که بنا داریم اندازه بگیریم محقق می‌گردد

و در مدل تقلیل عینی پای اراده هنگامی به میان می‌آید که حالتی از برهم نهی در ذهن مشاهده‌گر انتخاب می‌گردد.

آگاهی

در مدل تقلیل ذهنی آگاهی همان اطلاعاتی است که هر بار با اندازه‌گیری و نتیجه‌ای مشخص به ذهن مشاهده‌گر افزوده می‌گردد. و در مدل تقلیل عینی آگاهی نتیجه فروریزش خود به خودی می‌باشد.

عینیت^۴

¹Orch -OR

² Self collapse

³ Probing action

⁴ objectivity

مقاله‌نامه بیست و سومین کنفرانس بهاره فیزیک (۳۰-۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۵)

عینیت در واقع در مدل تقلیل ذهنی جایگاهی ندارد و ناظرهای مختلف برداشت‌های متفاوتی از جهان را ارائه می‌دهند که با هر بار تقلیل تنها آن بخش از جهان که تجربه می‌شود باقی می‌ماند، اما در مدل تقلیل عینی از آن جا که سیستم "مشاهده شده" به صورتی آئی و خود به خودی بدون دخالت ناظر دچار فروریزش می‌شود عینیت و واقعیت معنا می‌یابد. [3]

آگاهی عمومی^۵

پس از بررسی دو رهیافت تقلیل ذهنی و تقلیل عینی حال به آزمایش "اشترن-گرلاخ" اشاره می‌کنیم. ذره با اسپین مشخص در راستای محور X در حال حرکت است پس از گذر از میدان مغناطیسی که در راستای محور Z می‌باشد حالت بر هم نهی آن به این صورت می‌باشد: $|\psi\rangle = \alpha |+\rangle + \beta |-\rangle$ از آنجا که ذهن ما قادر به مشاهده بر هم نهی نمی‌باشد به این سبب عبارات فوق مغایر با تجربه می‌باشند. تا آن زمانی که "من آزمایشگر" دست به اندازه گیری می‌زند و نتیجه حاصل می‌گردد بدین سبب مفهوم اضافه شده به کوانتوم مکانیک که سبب گذار آن به فیزیک کلاسیک گردید باید چیزی مفهومی خارج از آن باشد:

فیزیک + مفهوم دیگر (فرافیزیک یا ذهن آگاهانه)

این دو گانگی کاملاً به دویت کلاسیکی ماده و فراماده از منظر دکارت متفاوت می‌باشد. به این دلیل که در مکانیک کوانتوم اساساً با ماده سر و کار نداریم بلکه این تابع موج است که سیستم‌های کوانتومی را تشریح می‌کند. در مدل آگاهی عمومی به عکس مدل تقلیل ذهنی جهان تحت اثر ذهن تغییر نمی‌کند و تنها یکی از گزینه‌هایی که فیزیک برایش مهیا نموده است را انتخاب می‌کند. بنابراین آگاهی حلقه گم شده مسایل پیش روی مکانیک کوانتوم می‌باشد. در واقع آگاهی عمومی یکی از نتایج تفسیر "جهان‌های موازی" مکانیک کوانتوم می‌باشد به این تعبیر که برای هر یک از حالت برهم نهی جهانی مجزا وجود دارد و ذهن آگاه که دست به تجربه می‌زند یکی از جهان‌ها را انتخاب می‌کند اما جهان‌های دیگر مانند مدل تقلیل ذهنی از بین نمی‌روند بلکه حقیقت و واقعیت در مابقی جهان‌ها نیز به قوه خود باقی می‌ماند. دو حالت پیش روی این تفسیر است حقایق مختلف و یا یک آگاهی و حقیقت واحد که جهان‌های متفاوت پنجره‌ای رو به این حقیقت واحد هستند ما با رهیافت دوم ادامه خواهیم داد:

انتخاب ذهن آگاهانه-عینیت

می‌خواهیم عینیت را در چارچوب مدل آگاهی عمومی بررسی نماییم، اینکه چگونه ناظرهای متفاوتی که به یک سیستم کوانتومی نگاه می‌کنند نتیجه واحدی را می‌بینند. در معادله قبل تغییراتی ایجاد می‌کنیم و حاصل دو معادله:

$$|\psi\rangle = \alpha |+, Me^+\rangle + \beta |-, Me^-\rangle$$

و

$$|\psi\rangle = \alpha |+, Me^+ \cdot You^+\rangle + \beta |-, Me^- \cdot You^-\rangle$$

می‌شود.

بهترین فرض منطقی که در این زمینه می‌توانیم داشته باشیم این است. که برای مثال وقتی ذهن من اسپین بالا را تجربه می‌کند در جهان من مطابق با آگاهی عمومی تنها این حالت به عنوان واقعیت وجود دارد و این همان "عینیت" می‌باشد بنابراین حقیقت دارای دو بخش می‌باشد: تابع موج و آگاهی عمومی. [4]

⁵ Universal consciousness

مقاله‌نامه بیست و سومین کنفرانس بهاره فیزیک (۳۰-۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۵)

اراده

ذهن آگاهانه از بین حالت‌های مختلف یکی را به طور تصادفی انتخاب می‌کند اما برای بررسی اراده نوعی تعامل هم باید دخیل باشد که در مدل آگاهی عمومی با توجه به یگانگی^۶ آن محقق می‌شود. این که با انتخاب خود یکی از جهان‌ها را تجربی می‌کنیم و واقعیت خود می‌گردانیم.

نتیجه‌گیری

در میان مدل‌های آرایه شده که هر کدام دارای نواقص خود می‌باشند، بهترین مدل آرایه شده شاید مدل آگاهی عمومی باشد از آن جهت که توجیه علمی مناسبی دست کم برای کیفیت‌های ذهنی آرایه می‌کند.

سپاسگذاری

از استاد راهنمای خود جناب دکتر فیضی نهایت تشکر را دارم.

مرجع‌ها

[۱] Hameroff, Stuart. "Consciousness, neurobiology and quantum mechanics: The case for a connection." *The emerging physics of consciousness*. Springer Berlin Heidelberg, 2006. 193-253.

[۲] *Foundation of mathematic of quantum mechanics*, von Neumann

[۳] Dukovska, Snezana Cerepnalkovska. "Comparison on models of consciousness: Hameroff-Penrose/Henry Stapp/Berner-Percinkova".

[۴] Squires, Euan J. "Quantum theory and the relation between the conscious mind and the physical world." *Synthese* 97.1 (1993): 109-123.

⁶ unity