

Which Interpretation of Quantum Theory is Appropriate for Social Sciences in the 21st Century?

Abozar Moradi  *

Assistant Professor, Faculty of Science, Payame
Noor University, Tehran, Iran

Abstract

This article aims to demonstrate which interpretations of quantum theory is more suitable for extending this theory into the realm of social sciences in the new century. The criterion for judging which interpretation is more appropriate is to refer to an interpretation that can transcend materialism and open a space for the mind as a physical but non-material phenomenon. It has been shown that instrumentalist and materialist ontological interpretations of quantum mechanics are not suitable for this purpose; because in these interpretations, the world, in its fundamental form, is nothing beyond matter, and there is no space for mentality as a physical phenomenon with causal power distinct from matter. Another case is the third-person idealist interpretations, where an external factor, such as the agency of a human observer, leads to the collapse of the wave function. Given that the main challenge in social sciences is the conscious actions of participating individuals in shaping that phenomenon, this interpretation also lacks the necessary characteristics. Ultimately, it has been shown that first-person idealist interpretations of quantum theory are more suitable for extending this theory into the realm of social sciences; because these interpretations attribute a form of mentality and primitive self-awareness to particles at a fundamental level. Furthermore, by employing first-person idealist interpretations, an analytical framework titled “Quantum Phenomenological

* Corresponding Author: abozar.moradi58@gmail.com

How to Cite: Moradi, A. (2025). Which Interpretation of Quantum Theory is Appropriate for Social Sciences in the 21st Century?, *Quarterly Journal of Social sciences*, 31(107), 203-243. DOI: 10.22054/qjss.2025.81925.2831

Approach” has been established, which does not suffer from some of the problems associated with the quantum approach introduced by Alexander Wendt.

Keywords: Quantum Phenomenological Approach, Quantum Theory, Social Sciences, Social Structures.

Extended Abstract

Introduction

In recent years, there has been a growing trend of the applying quantum theory in the social sciences. However, much of the research in this area has taken an instrumentalist interpretation of the quantum theory. In order to fully utilize the potential of quantum theory in filling the theoretical gaps in social sciences, it is crucial to view these disciplines through an ontological lens and incorporate the concepts of quantum theory. This article aims to introduce the different interpretations of the quantum theory and determine which one is the most suitable for the extending this theory to the field of social sciences from an ontological perspective.

The main challenge of social sciences in the last century

The most significant characteristic of social sciences in the last century has been the diversity of its epistemological and methodological paradigms. This can attributed to the fact that these sciences heavily rely on the mind; Because of every theory in social sciences based on one or more philosophical assumptions about the mind. However, despite the diversity, all the common paradigms in social sciences in the last century agree on one point: the implicit acceptance of the Causal Closure of Classical Physics (CCCP) regarding the mind. This means that the world is viewed as nothing more than matter and energy. This philosophical stance has led to a neglect of studying the role of agency and intentionality as a sign of self-awareness and subjectivity in a first-person perspective and their relationship with social realities as common and general mental phenomena. In a world where physicality is nothing more than matter and energy, human self-awareness and intentionality is either a by-product of matter and energy or a metaphysical thing. In essence, the main challenge of social sciences in the last century can be traced back to the philosophy of mind.

Which interpretation of quantum theory is appropriate for social sciences?

Our motive for entering the discussion of philosophy of mind in this article is to reconstruct the mind-body relationship. One approach for this reconstruction is to explore the potentials of the quantum theory. So, the appropriate way to evaluate different interpretations of

quantum theory that is proposed in this article, is to consider how they view intentional actions as a physical phenomenon with a distinct causal power from matter, and how they address the relationship between intentional actions from a first-person perspective and the broader social reality as a general mental phenomenon. On basis of this criterion for judging the appropriate interpretation, It is argued that instrumentalist and materialist ontological interpretations of quantum mechanics are not suitable for our purpose; as they do not leave room for subjectivity as a physical phenomenon with a causal power different from matter. Another case is the third-person idealist interpretation, in which the observer's agency cause the collapse of the wave function. Considering that the main challenge in social sciences is the intentional actions of individuals participating in the formation of that phenomenon, it is also does not have the desired characteristic. Instead, it is proposed that the first-person idealist interpretations of the quantum theory is more suitable for the expansion into social sciences. These interpretations attribute primitive mentality and self-awareness to particles at the fundamental level, allowing for consideration of a causal power different from matter for mentality. Also, This allows for a reconstruction of the mind-body relationship in a way that the reality in social sciences is considered dependent on the mind and intentional actions of individuals.

For this reconstruction, this article introduces "quantum phenomenological approach" as an analytical framework, which is based of the first-person idealist interpretations interpretations. According to this approach, the complexity of social sciences compared to classical experimental sciences is not only due to the dependence of the observer's perception in the third person perspective on his intentional actions and the empirical background, but also the other significant factor is the intention of the participants in shaping that social phenomena as reality. So in this perspective, social concepts and their cognition as the reality require the creation of institution. Institutions, in a new definition, are a cost-benefit product of an intentional individual who decides how much information to share from their mind to reduce uncertainty in their relationships with others for enabling social living.

Conclusion

The main argument of this article is that the challenges faced by social sciences in the pledge of CCCP can be overcome through the potentials of quantum theory. This can lead to a reconstructing of the mind-body relationship and the relationship between individual intentional actions and social realities. Therefore, the proposal of this research is using the first-person idealistic interpretations in order to expand the application of quantum theory to the field of social sciences. The main feature of these interpretations is the recognition that mentality, as a fundamental aspect of the universe, has a distinct causal power from matter. So in these interpretations, external and objective factors have a material impact (i.e., cause) on quantum entities, while internal factors, as an agency of entities, have a mental impact (i.e., reason). In fact by using the first-person interpretations, intentional actions can be seen as physical and natural. Finally, to reconstruct mind-body relationship, the article introduces an analytical framework called "quantum phenomenological approach" which is based on the first-person interpretations mentioned above.

کدام تفسیر از نظریه کوانتوم مناسب علوم اجتماعی در قرن ۲۱م است؟

ابوذر مرادی *  استادیار گروه فیزیک دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

چکیده

در مقاله حاضر تلاش شده که با معرفی تفاسیر موجود از نظریه کوانتوم، نشان داده شود کدام تفسیر برای بسط این نظریه به ساحت علوم اجتماعی در قرن جدید مناسب تر است. معیار قضاوت در مورد اینکه کدام تفسیر مناسب تر است رجوع به تفسیری است که قادر باشد با عبور از مادی گرایی جایی برای ذهن به عنوان یک پدیده فیزیکی، ولی غیرمادی بگشاید. نشان داده شد که تفاسیر ابزارگرایانه و هستی شناسانه مادی گرا از مکانیک کوانتوم مناسب این هدف نیستند؛ بدین خاطر که در این تفاسیر جهان در شکل بنیادی آن چیزی فراتر از ماده نیست و جایی برای ذهنیت به عنوان یک پدیده فیزیکی با قدرت علی متفاوت از ماده باز نمی شود. مورد دیگر تفاسیر ایدئال گرای سوم شخص است که در آن یک عامل بیرونی نظیر عاملیت مشاهده گر انسانی منجر به فروپاشی تابع موج می گردد. با توجه به اینکه چالش اصلی در علوم اجتماعی کنش های آگاهانه افراد مشارکت کننده در شکل دهی آن پدیده است، این تفسیر نیز ویژگی لازم مورد نظر را ندارد. در نهایت نشان داده شد که تفاسیر ایدئال گرای اول شخص از نظریه کوانتوم برای بسط این نظریه به ساحت علوم اجتماعی مناسب تر هستند؛ بدین خاطر که این تفاسیر برای ذرات در سطح بنیادی نوعی ذهنیت و خود آگاهی بدوی قائل اند. در ادامه با به کارگیری تفاسیر ایدئال گرای اول شخص چارچوب تحلیلی تحت عنوان «رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی» پایه ریزی شده است که دیگر برخی از مشکلات رویکرد کوانتومی معرفی شده توسط الکساندر وندت را ندارد.

کلیدواژه ها: رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی، ساختارهای اجتماعی، علوم اجتماعی، نظریه کوانتوم.

مقدمه

طی سال‌های اخیر با از بین رفتن مفهوم زمان و مکان در تعاملات انسانی به‌عنوان یکی از پیامدهای توسعه ابزارهای نوین ارتباطی، کاربرد نظریه کوانتوم در تحلیل پدیده‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی طی یک دهه اخیر رو به افزایش بوده است (Bowman, 2018; Kim & Nho, 2019; Haven et al, 2013, 2018; Hone, 2017; Orrell, 2018, 2020, 2021; Wendt, 2015; Wendt & Drain, 2022). از سویی دیگر در سال‌های اخیر با استناد به یافته‌های روانشناسان درباره نحوه تصمیم‌گیری انسان، نظریه تصمیم‌گیری کوانتومی پایه‌ریزی شده است که بر این نکته تأکید دارد رفتار انسان از قوانین فیزیک کوانتومی پیروی می‌کند (Atmanspacher & Filk, 2014; Busemeyer & Bruza, 2014; Chichilnisky, 2022; Kovalenko et al, 2023; Yukalov & Sornette, 2016). مزیت و برتری نظریه تصمیم‌گیری کوانتومی در مقایسه با رویکرد رایج اقتصاددانان رفتاری آن است که قادر است علاوه بر تشریح حالت‌های غیرمتعارف^۱ مشاهده‌شده در رفتار انسان نظیر اثرات ترتیبی^۲، تناقضات تخمین احتمال^۳ و ترجیحات معکوس^۴، هم‌زمان انتخاب عقلایی نئوکلاسیکی را نیز به‌عنوان یک حالت خاص توضیح دهد (Wendt, 2015).

با این وجود نظریه پردازان علوم انسانی و اجتماعی تاکنون از نظریه کوانتوم عموماً به‌عنوان ابزاری برای توصیف پدیده‌های انسانی و اجتماعی استفاده کرده‌اند. رویکردی که به باور نویسنده کمک چندانی به علوم اجتماعی نخواهد کرد. به بیان دیگر کاربست نظریه کوانتوم در علوم اجتماعی زمانی مفید خواهد بود که بتواند خلأهای نظری موجود در علوم اجتماعی را پوشش دهد. منتقدان بر این باورند که خلأهای نظری علوم اجتماعی در قرن گذشته در پذیرش بی‌چون و چرای فرض مادی‌گرایی کلاسیک از یک سو و عدم پذیرش ذهنیت اول شخص توسط نظریه پردازان این حوزه به‌عنوان یک پدیده زیست‌شناسانه و

1. Anomalies

2. Order Effects

3. Paradox of Probability Judgment

4. Preference Reversals

طبیعی از سوی دیگر، ریشه دارد (سرل، ۱۳۹۶؛ مرادی، ۱۴۰۳؛ Mansoori, 2025؛ Wendt, 2015). دلیل این عدم پذیرش را باید در رابطه طولانی مدت بین مادی گرایی و علم فیزیک جستجو کرد. پیش فرضی که نظریه پردازان علوم اجتماعی نیز طی قرن گذشته با تأثیرپذیری از آن به تفسیر نظریه های خود پرداختند (Wendt, 2015). مهم ترین حامی پیش فرض مادی گرایی، فیزیک کلاسیک است. لذا برای توسعه علوم اجتماعی در قرن جدید باید به ورای مرزهای فیزیک کلاسیک اندیشید. مسیر جایگزین شناخته شده برای عبور از پیش فرض مادی گرایی، الهام گرفتن از نظریه کوانتوم است. با این وجود مکانیک کوانتومی اگرچه به خوبی بسیاری از پیش فرض های جهان کلاسیکی را به چالش می کشد، ولی در مقام ایجابی و ارائه راه حل نیازمند تفسیر است و تمامی تفاسیر آن مادی گرایی را رد نمی کنند. توجه به تفاسیر از این جهت بسیار حائز اهمیت هستند که بیانگر درک ما از جهان می باشد. از سوی دیگر چالش مهم دیگر پیشروی ما در انتخاب تفسیر مناسب از نظریه کوانتوم آن است که با وجود آنکه از این نظریه تفاسیر مختلفی وجود دارد، ولی از نظر تجربی هیچ کدام بر دیگری ارجحیت ندارد. از این رو پرسش اصلی مقاله حاضر آن است که با توجه به هدف اصلی ما در مقاله حاضر، کدام تفاسیر از نظریه کوانتوم از این پتانسیل برخوردار است که با عبور از مادی گرایی و پذیرش ذهن به عنوان یک پدیده فیزیکی، ولی غیرمادی، بستر ساز توسعه علوم اجتماعی در قرن ۲۱ ام شوند؟

پیشینه تحقیق

پیشینه تحقیق به استفاده نظریه کوانتوم در علوم اجتماعی و کاستی های این مطالعات اختصاص یافته است. طی سال های اخیر با گسترش فناوری های ارتباطی شاهد نوعی سیالیت، غیر قابل پیش بینی پذیری، درهم تنیدگی مسائل حوزه های مختلف با یکدیگر و نوعی غیر جایگزیدگی پدیده های اجتماعی بوده ایم که نظریه کوانتوم را مناسب ترکیب با علوم اجتماعی در قرن جدید کرده است. بر این اساس ایده به کارگیری نظریه کوانتوم در علوم اجتماعی به ویژه علوم سیاسی و روابط بین الملل طی سال های اخیر به طور روزافزون

در حال گسترش بوده است. بکر^۱ (۱۹۹۱) این ادعا را مطرح کرد که نگرش نیوتنی برای توضیح پدیده‌های سیاسی امروزی از کارآمدی لازم برخوردار نیستند؛ و این پیشنهاد را مطرح کرد که نظریه کوانتوم ابزاری مناسب‌تر برای جایگزینی فلسفه سیاسی و اقتصادی قرن هیجدهم متأثر از اندیشه نیوتنی است و زمینه مناسب‌تری را برای ما از فهم کنونی از واقعیت فراهم می‌کند. آکریولیس^۲ (۲۰۰۲) در اثر با عنوان «استعاره سیاست کوانتومی در روابط بین‌الملل: اصلاح نیوتن گرایی آمریکایی» به مقایسه استعاره‌های به کارگرفته از فیزیک نیوتنی و فیزیک کوانتوم در سیاست بین‌الملل و مزیت‌های هر کدام بر دیگری پرداخت. در این تحقیق وی با تمرکز بر تاریخ روابط خارجی ایالات متحده آمریکا این بحث را مطرح کرد که هرچند استعاره‌های نیوتنی در سال‌های تأسیس این کشور و دوره جنگ سرد مورد استفاده قرار گرفته است ولی با انقلاب کوانتومی در فیزیک در نیمه اول قرن ۲۰ ام این امکان فراهم گردیده است که تا با بررسی مجدد روابط بین‌الملل با استفاده از مجموعه متفاوتی از استعاره‌های علمی متأثر از فیزیک کوانتوم به بازنگری در روابط بین‌الملل پرداخت. از دیگر مطالعات انجام‌شده می‌توان به مطالعه بوزمایر و برووزا^۳ (۲۰۱۴)، بومن^۴ (۲۰۱۸) و وندت^۵ (۲۰۱۵) اشاره کرد. کتاب مدل‌های کوانتومی شناخت و تصمیم اثر بوزمایر و برووزا از این منظر بسیار مهم است که آن‌ها نشان دادند که شناخت و ادراک ما از واقعیت از الگوهای کوانتومی پیروی می‌کند نه از منطق انتزاعی کلاسیکی. درواقع این اثر علمی تأییدی است از رشد و بلوغ نظریه تصمیم‌گیری کوانتومی طی دو دهه گذشته.

استفاده از نظریه کوانتم در تحلیل پدیده‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی در پژوهش‌های داخلی و متون فارسی نیز در حال گسترش است. ازجمله این موارد می‌توان به مطالعه محمودی کیا و قربانی شیخ‌نشین اشاره کرد که با به کارگیری یک چارچوب

1.Becker

2.Akrivoulis

3.Busemeyer & Bruza

4.Bowman

5.Wendt

کوانتومی اثر جهانی شدن دین بر سیاست بین الملل را مورد بررسی قرار داد؛ و یا در مطالعه‌ای دیگر تحت عنوان «سیاست کوانتومی، دیدگاه روش شناختی جدید» علی اصغر کاظمی با اشاره به حادثه ۱۱ سپتامبر و انقلاب‌های تونس و مصر بر غیرقابل پیش‌بینی پذیری و سیالیت بحران‌ها و حوادث سیاسی در دوره‌های اخیر تأکید کرده است که منجر به ناکارآمدی رویکردهای پوزیتیویستی مبتنی بر چارچوب نیوتنی شده و زمینه را برای ورود رویکردهای جدید متأثر از نظریه کوانتم و تئوری آشوب به حوزه روابط بین‌الملل فراهم کرده است. همچنین قاضی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای به کاربرد نظریه کوانتم در تحلیل جامعه مدنی در جمهوری اسلامی ایران پرداختند؛ و این بحث را مطرح کردند که تحت تأثیر ابزارهای نوین ارتباطی، ارتباطات شبکه‌ای، خاصیت غیرجایگزیدگی، عدم قطعیت و درهم تنیدگی سطح بازیگری کنشگران فروملی و ملی، نوسانات بسیاری را تجربه کرده است. به عنوان موردی دیگر می‌توان به مطالعه راجی و همکاران (۱۴۰۱) اشاره کرد که چارچوب علوم سیاسی مبتنی بر رویکرد کوانتومی را معرفی کرده است که در آن به قدرت به مثابه یک بازی کوانتومی نگریسته شده است که از پویایی زمانی و شبکه‌ای برخوردار است.

با این وجود می‌توان گفت که جدی‌ترین پژوهش انجام گرفته جهت تسریع کاربرست نظریه کوانتوم در حوزه علوم اجتماعی اثر الکساندر وندت (۲۰۱۵) تحت عنوان «ذهن کوانتومی و علوم اجتماعی، ادغام هستی‌شناسی مادی و اجتماعی» است. همان‌طور که در ادامه به تفصیل در مورد آن بحث می‌شود آنچه اثر وندت را از دیگر مطالعات اشاره شده مجزا می‌کند استفاده وندت از تفاسیر ایدئال‌گرا از نظریه کوانتوم جهت بازتعریف مفهوم ساختارهای اجتماعی است. درواقع مطالعات دیگر صرفاً نگاهی ابزارگرایانه به نظریه کوانتوم داشته‌اند و به دنبال استفاده از برخی استعاره‌ها و مفاهیم مکانیک کوانتومی نظیر تابع موج، اصل عدم قطعیت، درهم تنیدگی کوانتومی و... برای تحلیل پدیده‌های اجتماعی بودند، بدون آنکه اشاره‌ای به چالش اصلی یعنی پذیرش مادی‌گرایی و نادیده گرفتن ذهنیت و قصدمندی اول شخص به عنوان مانع اصلی بر سر راه توسعه علوم اجتماعی در قرن

۲۱ داشته باشند.

درواقع اگرچه تکنیک‌های جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها طی قرن گذشته در علوم اجتماعی به طرز قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته است، ولی مشکل از آنجا نشأت می‌گیرد که در علوم اجتماعی برخلاف علوم تجربی از وجود هرگونه «داده ناب و عریانی» محروم هستیم؛ بنابراین استفاده ابزاری از نظریه کوانتوم برای تحلیل صرف اطلاعات و داده‌ها راهگشا نخواهد بود. برای درک بهتر این موضوع ارجاع به یک دسته‌بندی از جان سرل^۱ (۱۳۹۶) از واقعیت‌ها در علوم کارگشا بسیار کارگشا است؛ او واقعیت‌ها را به دو گروه مستقل از مشاهده گر و وابسته به مشاهده گر تقسیم‌بندی کرده است. از نظر سرل موضوع علوم اجتماعی مطالعه واقعیت‌های وابسته به مشاهده گر و علوم طبیعی (کلاسیک) مطالعه واقعیت‌های مستقل از مشاهده گر است. یک بیان دقیق‌تر آن است این‌گونه استدلال شود که واقعیت در علوم طبیعی (کلاسیک) می‌تواند مستقل از ذهنیت اول‌شخص فرد (مشاهده گر) وجود خارجی داشته باشد، درحالی‌که در علوم انسانی و اجتماعی وضع این‌گونه نیست (مرادی، ۱۴۰۳). با این حساب می‌توان گفت که چالش اصلی علوم اجتماعی در قرن گذشته در یک تصور به نظر نادرست درباره واقعیت نهفته بوده است؛ و آن این گزاره است که واقعیت در علوم اجتماعی مستقل از قصدمندی فرد در مقام اول شخص وجود خارجی دارد (سرل، ۱۳۹۶). به سخنی دیگر همه پارادایم‌های رایج علوم اجتماعی در قرن بیستم جهان فیزیکی را چیزی بیش از ماده و انرژی ندیده‌اند. در دنیایی که در آن فیزیکی بودن چیزی فراتر از ماده و انرژی نیست آگاهی و قصدمندی به‌عنوان پدیده‌ای ذهنی یا زائیده و پسماند ماده و انرژی است و یا امری متافیزیکی؛ چالش فلسفی که منجر به آن شد که پارادایم‌های توسعه‌یافته در علوم اجتماعی از اوایل دهه ۱۹۷۰ از طریق جانشین کردن فلسفه زبان به‌جای فلسفه آگاهی از مطالعه نقش عاملیت و قصدمندی به‌عنوان نشانه ذهنیت اول‌شخص در نوع بشر و تعیین نسبت آن با واقعیت‌های اجتماعی به‌عنوان پدیده‌های ذهنی مشترک و عام طفره برونند (مرادی، ۱۴۰۳).

1. John Searle

فلسفه ذهن شامل مجموعه‌ای از مسائلی است که به رابطه ذهن-جسم، چیستی آگاهی، ادراک، قصدمندی و کنش‌های قصدمندانه می‌پردازد (سرل، ۱۳۹۶). در واقع پذیرش مادی‌گرایی کلاسیک امکان بازنگری اساسی در مسائل مربوط به فلسفه ذهن را از بین می‌برد. انگیزه نویسنده از ورود به مسائل فلسفه ذهن در مقاله حاضر آن است که بتوان با عبور از پیش‌فرض مادی‌گرایی و پذیرش ذهن به‌عنوان یک پدیده فیزیکی، ولی متفاوت از ماده از منظر هستی‌شناسی، نسبت ذهنیت اول‌شخص را با واقعیت‌های اجتماعی به‌عنوان پدیده‌های ذهنی مشترک و عام موردبررسی قرار داد. متافیزیکی پنداشتن ذهن و یا در نظر گرفتن آن به‌صورت پسماند ماده و انرژی که توان علی ندارد چنین مطالعه‌ای را ناممکن می‌کند. در حال حاضر دو دیدگاه در فلسفه ذهن در مورد چیستی و ماهیت ذهنیت و خودآگاهی انسان وجود دارد که امکان بازنگری در مسئله ذهن-بدن و در نتیجه تعیین نسبت کنش‌های آگاهانه و قصدمندانه با واقعیت‌های اجتماعی را فراهم می‌نماید؛ یکی مباحث مربوط به مادی‌گرایی جدید^۱ (Dolphijn & Tuin, 2012) و دیگری بسط نظریه کوانتوم به ساحت علوم اجتماعی (Wendt, 2015). نقطه اشتراک هر دو رویکرد آن است که به‌طور کلی کنش‌های آگاهانه و قصدمندانه را پدیده‌هایی زیست‌شناسانه و فیزیکی در نظر می‌گیرند. هدف مقاله حاضر معرفی ظرفیت‌های موجود در نظریه کوانتوم و به‌کارگیری پتانسیل‌های موجود در آن جهت تعیین نسبت ذهنیت اول‌شخص با واقعیت‌های اجتماعی و در نتیجه معرفی یک چارچوب تحلیلی برای علوم اجتماعی مبتنی بر رویکردی کوانتومی است؛ بنابراین صرفاً به مروری کوتاه بر دیدگاه اول اکتفا می‌شود.

شاید بتوان گفت که بهترین نمونه از فیلسوفان مادی‌گرای جدید جان سرل است که کنش‌های قصدمندانه را امری طبیعی و زیست‌شناسانه نظیر فتوستتز و گوارش در نظر می‌گیرد. درواقع سرل با استفاده از ظرفیت‌های موجود در تحلیل منطقی شرحی از منظر اول‌شخص از قصدمندی ارائه می‌دهد که برخلاف دیدگاه هوسرل متافیزیکی و استعلایی نیست؛ بلکه مبتنی بر نگاهی طبیعت‌گرایانه است. از نظر سرل واقعیت‌های بنیادی و مستقل از

1. New Materialist

مشاهده گر شامل سه قضیه است؛ فیزیک اتمی، زیست‌شناسی تکاملی و عصب زیست‌شناسی مغز بدنمند (سرل، ۱۳۹۶). از دید او پرسش اصلی فلسفه معاصران است که با توجه به اینکه هیچ نوع از دکارتی‌گرایی^۱ و دوگانه انگاری متافیزیکی قابل دفاع نیست، چگونه می‌توان توضیحی از خودمان به عنوان موجودات آگاه، قصدمند، عاقل، ایفاگر فعل گفتاری، اخلاقی، مختار و سیاسی و اجتماعی ارائه کنیم؛ در جهانی که سراسر متشکل از ذرات فیزیکی عاری از ذهن و معنی است. او راه حل را افزودن موضوع عصب زیست‌شناسی مغز به لیست واقعیت‌های بنیادی جهان هستی می‌داند. به عنوان مثال سرل در پاسخ به این پرسش در فلسفه زبان که چگونه فرآیندهای مستقل از مشاهده گر در ذهن «معنای» را به عنوان یک امر وابسته به مشاهده گر ایجاد می‌کند، این گونه است؛ اصواتی که از حنجره ما خارج می‌شوند واقعیتی فیزیکی‌اند؛ می‌دانیم که در حال ایفای افعال گفتاری هستیم (زیست‌شناسی تکاملی)؛ می‌دانیم که تولید «معنای» به تمامی وابسته به مشاهده گر است، چرا که بدون کنش و تفکر انسانی قصدمندانه هیچ معنایی در کار نخواهد بود (عصب زیست‌شناسی مغز بدنمند) (سرل، ۱۳۹۶)؛ بنابراین از دید سرل با سه واقعیت بنیادی موجود در جهان هستی می‌توان تولید «معنای» را تشریح کرد؛ این وضعیت را می‌توان به موارد دیگر نظیر واقعیت‌های اجتماعی نیز بسط داد.

درواقع بنای استدلال سرل مبتنی بر بسط مفهوم ماده و بازنگری در چیستی آن از طریق رویکرد کلاسیکی نظریه سیستم‌های پیچیده است که از این ایده دفاع می‌کند که باوجود آن که در سطح میکروسکوپی ذرات عاری از هر گونه ذهن و خودآگاهی بدوی هستند، در سطح ماکروسکوپی از طریق فرآیند عصب زیست‌شناختی مغز می‌توان به ماده بی‌جان، حیات بخشید. درواقع این رویکرد با تمرکز بر موضوع قدرت چیز^۲، موجود زنده را به صورت یک نیروی فعال و تولیدگر در طبیعت در نظر می‌گیرد. چنین ادعایی در عمل بدین معنی است که عاملیت موجود زنده از هیچ حاصل می‌شود؛ تحقیقات جدید علوم شناختی طی سال‌های اخیر درباره نحوه عملکرد مغز به عنوان یک پدیده ماکروسکوپی

1. Cartesianism
2. Thing Power

نیز بیانگر حرکت به سمت بن‌بست بیشتر تمامی نظریه‌های کلاسیکی در توضیح قدرت مغز و رابطه آن با خودآگاهی به‌عنوان مسئله سخت ذهن است؛ به‌طوری که می‌توان گفت که دیدگاه کلاسیکی تقریباً قادر به توضیح کارکرد مغز نیست؛ چنین چیزی این گمانه‌زنی‌ها را مطرح کرده است که احتمالاً مغز یک پدیده ماکروسکوپی کوانتومی ست (Al-Khalili & Mcfadden, 2014).

مروری اجمالی بر تکوین نظریه کوانتوم و برخی از مفاهیم آن

فیزیک کلاسیک با کارهای گالیله و نیوتن پایه‌گذاری شد و با پژوهش‌های نظری ماکسول درباره امواج الکترومغناطیسی در قرن نوزدهم به کمال رسید؛ به‌طوری که تصور رایج در دهه آخر قرن نوزده آن بود که علم فیزیک به انتهای مسیر رسیده است. بااین‌همه مشاهده دو پدیده فیزیکی تابش جسم سیاه و اثر فتوالکتریک در اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ ام ورق را برگرداند و در ادامه با مشاهده اثر پراش الکترون بستر مناسب برای پیدایش و تکوین نظریه کوانتومی فراهم شد. مهم‌ترین پیامد توسعه نظریه کوانتوم سربرآوردن مفاهیمی نظیر تابع موج، فروپاشی تابع موج، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، اصل مکملیت، جدایی‌ناپذیری، درهم‌تنیدگی کوانتومی و... بود که منجر به آن شدند که بسیاری از مفاهیم متداول فیزیک کلاسیک از اعتبار ساقط شوند و در نتیجه درک ما از جهان خارج تا حد زیادی دگرگون شود. در ادامه برای آشنایی بیشتر خواننده با این مفاهیم پیچیده توضیحاتی ارائه می‌گردد.

تابع موج

یکی از مفاهیم مخدوش شده فیزیک کلاسیک توسط مکانیک کوانتومی عینیت‌گرایی است؛ بدان معنی که جهانی عینی مستقل از تجربیات انسانی و مشاهدات ما وجود خارجی دارد و دانش و تحقیقات علمی ما انعکاسی از آن واقعیت عینی مستقل از ذهن است. گنجانیدن مفهوم تابع موج در نظریه کوانتوم به معنای رد این عینیت‌گرایی کلاسیکی است. درواقع تابع موج هیچ اطلاعاتی درباره حالت عینی سیستم به ما نمی‌دهد، بلکه صرفاً

درب‌گیرنده اطلاعات درباره تمام حالت‌های بالقوه ممکن از یک سیستم فیزیکی است که بعد از عمل اندازه‌گیری یکی از آن‌ها مشاهده (عینی) می‌شود. ضمناً احتمال وقوع هر حالت نیز توسط تابع موج مشخص می‌گردد؛ بنابراین برخلاف فیزیک کلاسیک که احتمال در آن درجه نااطمینانی ما نسبت به وقوع یک حالت واقعی را نشان می‌دهد، در نظریه کوانتوم ما نمی‌توانیم قبل از عمل مشاهده در مورد حالت عینی صحبت نماییم و تابع موج صرفاً درباره احتمال مشاهده حالت‌های بالقوه به ما اطلاعات می‌دهد.

فروپاشی تابع موج

همان‌طور که اشاره شد تا قبل از فروپاشی تابع موج بر اثر عمل اندازه‌گیری نمی‌توان در مورد حالت واقعی و عینی یک سیستم کوانتومی صحبت کرد. ولی به محض اعمال فرایند اندازه‌گیری توسط ناظر انسانی به‌طور آنی و غیر جبری احتمال حالت مشاهده‌شده به یک میل می‌نماید و احتمال بقیه حالات بالقوه دیگر به سمت صفر می‌رود و حالت عینی پدیدار می‌شود. از آنجایی که این فرایند آنی است نمی‌توان نتیجه حاصل از آن را از قبل پیش‌بینی کرد.

اصل عدم قطعیت هایزنبرگ

از دریچه نظریه کوانتوم تا قبل از عمل مشاهده، ما نمی‌توانیم درباره حالت عینی سیستم اطلاعاتی به دست بیاوریم و صرفاً می‌توانیم در مورد حالت‌های بالقوه و احتمال وقوع آن‌ها صحبت کنیم. این وضعیت منجر به شکل‌گیری اثرات ترتیبی در مشاهده کمیت‌های فیزیکی می‌گردد. بدان معنی که کسب دانش درباره یک کمیت فیزیکی (مثلاً مکان جسم) از طریق مشاهده باعث از دست رفتن بخشی از اطلاعات در مورد کمیت دیگر آن سیستم (مثلاً سرعت جسم) می‌گردد؛ بنابراین ترتیب اندازه‌گیری در مقدار مشاهده‌شده هر کمیت فیزیکی اثرگذار است. در واقع اصل عدم قطعیت یک محدودیت هستی‌شناختی را برای اندازه‌گیری هم‌زمان دو عملگر مشاهده‌پذیر ناسازگار، بر طبیعت اعمال می‌کند؛ بنابراین کسب دانش از یک حالت کوانتومی از طریق سنجش مانع از دانستن در مورد حالت دیگر

می‌گردد به‌طوری که یک بده و بستان میان اطلاعات به‌دست آمده از آن‌ها وجود دارد و کسب اطلاعات دقیق‌تر از یکی به معنی از دست دادن اطلاعات و دقت کمتر در اندازه‌گیری از دیگری است.

تفکیک‌ناپذیری^۱ در مکانیک کوانتومی

تفکیک‌ناپذیری ویژگی‌های نسبت داده‌شده به یک سیستم کوانتومی، بدان معنی است که کمیت‌های فیزیکی نسبت داده‌شده به آن سیستم از یکدیگر هویت کاملاً مستقلی ندارند. به تعبیری دیگر یک سیستم کوانتومی را نمی‌توان به اجزای آن تقسیم کرد، بنابراین کل چیزی فراتر از اجزاء است. لازم به ذکر است تفکیک‌ناپذیری یک ویژگی عام توابع موج کوانتومی است که پیامد منطقی پذیرش اصل عدم قطعیت هایزنبرگ است. چنین چیزی به معنی رد اصل تحلیل در فیزیک کلاسیک است. لازم به ذکر است اصل تحلیل بدان معنی است که هر سامانه فیزیکی گسترده را می‌توان مرکب از اجزایی تصور کرد که این اجزا قابل شناخت و در نواحی کاملاً مجزا جایگزیده‌اند (مستقل از یکدیگر). اگر نیروهایی که این اجزاء را به هم مرتبط می‌کنند معلوم باشند، آنگاه شناخت کامل مقادیر کمیت فیزیکی که به هر اجزاء متعلق‌اند، شناخت کل سامانه فیزیکی را امکان‌پذیر می‌نماید.

تداخل کوانتومی^۲

رویکرد رایج در فیزیک کلاسیک آن است که یک پدیده فیزیکی یا خاصیت موجی دارد و یا خاصیت ذره‌ای؛ بنابراین از منظر فیزیک کلاسیک این که یک موجود فیزیکی هم‌زمان هم خاصیت موجی داشته باشد و هم خاصیت ذره‌ای، امکان‌پذیر نیست. به‌عنوان مثال در فیزیک کلاسیک اگر الکترون خاصیت ذره‌ای داشته باشد، امکان مشاهده پراش (یک ویژگی خاصیت موجی) برای الکترون وجود ندارد. یکی از پیامدهای دیگر نظریه کوانتوم ابطال این تصور رایج است. درواقع امکان مشاهده پدیده تداخل در آزمایش دوشکافه

1. Inseparability

2. Quantum Interference

الکترون و شکل‌گیری نقش پراش بیانگر آن است که خاصیت موجی یا ذره‌ای یک سیستم کوانتومی از یکدیگر جدایی‌ناپذیر است. مشاهده نقش پراش از طریق پدیده تداخل در آزمایش دوشکافه برای الکترون در واقع به معنای تأیید اصل تفکیک‌ناپذیری در مکانیک کوانتومی است.

درهم‌تنیدگی کوانتومی^۱

موضوع دیگری که از اصل تفکیک‌ناپذیری در مکانیک کوانتومی حمایت می‌کند مشاهده پدیده درهم‌تنیدگی کوانتومی در آزمایش‌های اسپکت‌گونه^۲ است. وقتی که دو ذره کوانتومی درهم‌تنیده می‌شود تابع موج کل سیستم قابل تفکیک به حاصل ضرب توابع موج تک‌تک ذرات نمی‌باشد. مهم‌ترین پیامد این وضعیت آن است که هنگامی حالت یک ذره اندازه‌گیری می‌شود به صورت آنی وضعیت ذره دیگر نیز بر اثر آن اندازه‌گیری مشخص می‌شود. به عنوان مثال وقتی دو الکترون درهم‌تنیده می‌شوند، اگر در یک اندازه‌گیری مشخص گردد که اسپین الکترون اول رو به بالا است بلافاصله (بدون صرف زمان) اسپین الکترون دوم در حالت رو به پایین قرار خواهد گرفت؛ حتی اگر این دو الکترون در فواصل خیلی دور از یکدیگر باشند؛ بنابراین مشاهده درهم‌تنیدگی به معنی تأیید نوعی از ارتباط و هماهنگی بین ذرات کوانتومی است، بدون آنکه اطلاعاتی بین آن دو منتقل شود. از این رو درهم‌تنیدگی مبتنی بر اصل غیرجای‌گزیدگی (ناموضع‌گرایی)^۳ صورت می‌پذیرد.

در یک جمع‌بندی می‌توان گفت اساس نظریه فیزیک کلاسیک بر دو فرض عینیت‌گرایی و جای‌گزیدگی استوار است. عینیت‌گرایی یعنی آنکه جهان مستقل از ذهن وجود دارد و عنصر واقعیت می‌تواند مستقل از دخالت انسان به وجود خود ادامه دهد. جای‌گزیدگی بدان معنی است که هیچ پدیده فیزیکی نمی‌تواند با سرعتی بیش از سرعت

1. Quantum entanglement

2. Aspect-type experiments

3. Non-locality

نور منتشر شود. دو فرضی که در دنیای کوانتومی از اعتبار ساقط می‌شوند. درواقع آزمایش دوشکافه نشانه نقض فرضیه اول و آزمایش‌های اسپکت گونه بیانگر نقض فرضیه دوم است. لازم به ذکر است اصل تفکیک‌ناپذیری در مکانیک کوانتومی یک ویژگی عام است، درحالی‌که درهم‌تنیدگی کوانتومی بیانگر حالت خاصی است که صرفاً تحت شرایط خاصی در یک سیستم‌های چند ذره‌ای مشاهده می‌گردد. به تعبیری دیگر برای برقراری اصل تفکیک‌ناپذیری صرفاً کافی است که فرض واقع‌گرایی نقض شود؛ اما هنگامی که دو ذره کوانتومی درهم‌تنیده می‌شوند هر دو فرض واقع‌گرایی و جای‌گزیدگی نقض می‌شوند؛ بنابراین وقتی دو ذره درهم‌تنیده شوند قطعاً اصل تفکیک‌ناپذیری برقرار است؛ درحالی‌که برقراری اصل تفکیک‌ناپذیری لزوماً به معنای درهم‌تنیدگی ذرات کوانتومی نیست.

بسط نظریه کوانتوم به ساحت علوم اجتماعی

پیدایش نظریه کوانتوم در اوایل قرن بیستم درک فیزیکدانان از واقعیت را تا حد زیادی دگرگون کرد. برخلاف فیزیک کلاسیک که در آن کمیت‌ها به اجسام واقعی نسبت داده می‌شود، در فیزیک کوانتومی آن‌ها صرفاً احتمال یافتن موجود کوانتومی را نشان می‌دهند. درواقع پیچیدگی اصلی مکانیک کوانتومی آن است که تا قبل از فروپاشی تابع موج برائش عمل اندازه‌گیری نمی‌توان در مورد حالت واقعی یک سیستم کوانتومی صحبت کرد. به محض اعمال فرایند سنجش به‌طور آتی و غیرجبری احتمال حالت مشاهده‌شده به یک و احتمال بقیه حالات بالقوه دیگر به سمت صفر میل می‌کند و حالت واقعی پدیدار می‌شود. این وضعیت معماگونه منجر به شکل‌گیری تفاسیر متعددی از نظریه کوانتوم شده است. از سویی دیگر فیزیکدان‌ها بر سر این که کدام تفسیر از نظریه کوانتوم بر دیگری ارجحیت دارد توافق ندارند؛ زیرا در حال حاضر هیچ روش تجربی و آزمایشگاهی وجود ندارد که تا بر اساس آن قضاوت شود که کدام تفسیر مناسب‌تر است. با توجه به این که وجود ذهنیت و عاملیت نوع بشر در علوم اجتماعی امری پذیرفته شده است، علوم اجتماعی می‌تواند به مثابه یک آزمایشگاه طبیعی عمل کند؛ بنابراین یکی از فواید کاربست نظریه کوانتوم به حوزه علوم اجتماعی بده و بستان دو طرفه بین این دو حوزه است. درواقع موفقیت نظریه کوانتوم

در حل چالش‌های پیش‌روی علوم اجتماعی که در بخش قبل بدان اشاره شد، این امکان را فراهم می‌کند که بتوان در مورد تفاسیر موجود از مکانیک کوانتومی قضاوت مناسب‌تری داشت.

به‌طور کلی تفاسیر موجود از نظریه کوانتوم را می‌توان به چهار دسته کلی تقسیم‌بندی کرد؛ تفاسیر ابزار گرایانه، تفاسیر هستی‌شناسانه مادی گرا و تفاسیر هستی‌شناسانه ایدئال‌گرای سوم‌شخص و تفاسیر هستی‌شناسانه ایدئال‌گرای اول‌شخص؛ بنابراین هدف مقاله حاضر بررسی همه تفاسیر موجود از نظریه کوانتوم نیست بلکه با توجه به این دسته‌بندی سه‌گانه صرفاً به مواردی از هر کدام اکتفا می‌شود و در نهایت این استدلال مطرح می‌گردد که با توجه به چالش اصلی علوم اجتماعی در قرن ۲۰ ام کدام‌یک از این تفاسیر چهارگانه مناسب بسط به حوزه این علوم جهت ارائه راه‌حل‌های مناسب جهت عبور از بن‌بست‌های موجود می‌باشد.

تفاسیر ابزار گرایانه

این تفاسیر صرفاً رویکردی شناخت‌شناسانه (ابزار گرایانه) به نظریه کوانتوم دارند و از ورود به موضوعات هستی‌شناسی شناسانه طفره می‌روند. شناخت‌گراها معتقد هستند نظریه کوانتوم را صرفاً در قالب ابزاری برای پیش‌بینی نتایج آزمایش‌ها به کار گرفت. مهم‌ترین آن تفسیر کوپنهاک است که ریشه در اندیشه نیلز بور فیزیک‌دان برجسته دانمارکی دارد که توسط شاگرد برجسته او ورنر هایزنبرگ تکمیل شد. آن‌ها بر این باور بودند که فیزیک درباره ماهیت طبیعت صحبت نمی‌کند بلکه به این موضوع می‌پردازد که طبیعت چه نوع دانش و اطلاعاتی را در اختیار ما قرار می‌دهد. پس می‌توان پاسخ نهایی تفسیر کوپنهاک را به این صورت خلاصه کرد که ما توانایی رسیدن به درک واقعیت را نداریم؛ تنها تفسیری که برای نظریه کوانتوم نیاز است آن است که چنین نظریه‌ای را باید در قالب یک الگوریتم بسیار مفید در نظر گرفت که به محاسبه احتمال رخدادها در سطح میکروسکوپی کمک شایانی می‌نماید؛ پیش‌بینی‌های تجربی که نظریه‌های کلاسیکی از انجامشان ناتوان هستند. نتیجه آن که با وجود ناتوانی نظریه کوانتوم در تشریح ماهیت واقعیت همین که می‌تواند از

پس پیش‌بینی‌ها برآید، کافی است (Barad, 2007).

تفاسیر هستی‌شناسانه مادی‌گرا

بیشتر تفاسیر از مکانیک کوانتومی امروزه هستی‌شناسانه هستند. از میان پیش‌فرض‌های جهان‌بینی کلاسیک مادی‌گرایی را به آسانی نمی‌توان کنار گذاشت. چنین چیزی چندان هم دور از انتظار نیست؛ چراکه ارتباط بین مادی‌گرایی و فیزیک بسیار دیرینه است. از میان تفاسیر مادی‌گرا می‌توان به دو تفسیر جی‌آردلیو (GRW) و تفسیر چندجهانی (MWI) اشاره کرد. گربه شرودینگر در تفسیر جی‌آردلیو تنها در کسری از ثانیه هم زنده است و هم مرده؛ بنابراین چنین شگردی بدون لحاظ کردن هیچ نقش خاصی به خودآگاه مشاهده‌گر صورت می‌پذیرد و آن را با ماده‌گرایی هم‌راستا می‌نماید (Girardi, 2002). با این وجود تفسیر جی‌آردلیو بدون ایراد نیست؛ اگرچه این تفسیر یک توصیف ریاضی مناسب از چالش فروپاشی تابع موج ارائه می‌دهد ولی درنهایت ما را با دلیل چنین رخدادی آشنا نمی‌سازد و این مشکل اصلی را به حال خود رها می‌سازد (Laloe, 2001).

در نقطه مقابل ایده اصلی تفسیر چندجهانی آن است که وقتی تابع موج موردسنجش قرار می‌گیرد همه حالت‌های ممکن موجود در آن به واقعیت تبدیل و به دنیاهای مختلف و متفاوت تبدیل می‌شوند؛ بنابراین مهم‌ترین مزیت این دیدگاه برای ماده‌باورها آن است که با قرار دادن تمام ویژگی‌های عجیب و ناسازگار موجود کوانتومی در دنیاهای پنهان، از پیش‌فرض‌های اصلی کلاسیکی یعنی ماده‌گرایی، جبرگرایی و واقع‌گرایی دفاع می‌کند. به بیان دیگر این نظریه به کلی صورت مسئله را پاک می‌کند. از آنجایی که معادله شرودینگر یک توصیف کامل و جبرگرا از تابع موج است و هیچ اشاره‌ای به مسئله خودآگاهی نمی‌کند، استدلال این نظریه آن است که ما هم باید فرض کنیم که مشاهده‌گرها لزوماً مجموعه‌های مادی هستند. در یک جمع‌بندی این گونه می‌توان گفت این که فیزیک‌دانان یک چنین هستی‌شناسی مادی‌گرای غیرقابل ادراک و رادیکالی همچون نظریه چندجهانی را جدی می‌گیرند بیانگر این واقعیت است که حاضر هستند بهای گزافی را برای نجات مادی‌گرایی بپردازند.

تفاسیر هستی‌شناسانه ایدئال‌گرای سوم شخص

منظور از تفاسیر *ایدئال‌گرا* در مقاله حاضر آن دسته از تفاسیر هستی‌شناسانه از نظریه کوانتوم است که در فرآیند فروپاشی تابع موج نقش مشخصی برای خودآگاهی قائل هستند. یک روش که در آن خودآگاهی را می‌توان وارد نظریه کوانتوم کرد آن است که آنچه عامل فروپاشی تابع موج است یک عامل بیرونی در نظر گرفته شود و فروپاشی با نقش یک مشاهده‌گر انسانی در عمل سنجش رخ دهد. لذا ایده اصلی در تفاسیر *ایدئال‌گرای سوم شخص* آن است که تنها به دلیل برهم‌کنش ماده بی‌جان با ذهن مشاهده‌گر که خود ابتدا خارج از مجموعه تحت بررسی قرار دارد تابع موج درنهایت فروپاشی می‌کند. از این رو نظریه کوانتوم را می‌توان به صورت برهم‌کنش ماده و ذهن در نظر گرفت. در این تفسیر تجربه به صورت یک کل در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی در فرآیند سنجش جسم کوانتومی، ابزار اندازه‌گیری و مشاهده‌گر از طریق یک زنجیره باهم درگیراند و از هم مجزا نیستند (تابع موج کل). لحظه فروپاشی تابع موج، محصول خودآگاهی آنی مشاهده‌گر از حالت مغزی خود است که این امر منجر به آن می‌گردد که مشاهده‌گر خود را از تابع موج کل مجموعه جدا کند و زنجیره پاره شود و منجر به فروپاشی تابع موج گردد. در نتیجه مشاهده‌گر به عنوان ناظر بیرونی سوم شخص درنهایت فرآیند فروپاشی را تصادفی می‌انگارد. با وجود ارائه دلایل محکم برای رد ماده‌باوری این تفسیر همچنان فاقد یک تفسیر هستی‌شناسانه از مفهوم خودآگاهی ست (Wendt, 2015).

تفاسیر هستی‌شناسانه ایدئال‌گرای اول شخص

روش دیگر برای آنکه بتوان خودآگاهی و ذهنیت را وارد نظریه کوانتوم کرد آن است که عامل فروپاشی تابع موج آنچه امری درونی باشد و از طریق ذرات زیر اتمی که خود دارای نوعی ذهنیت و خودآگاهی بدوی هستند، فروپاشی رخ دهد. تفسیر بوهم^۱ و تفسیر پریماس^۲ دو مورد از مهم‌ترین تفاسیر هستی‌شناسانه ایدئال‌گرای *اول شخص* هستند که

1. Bohm

2. Primas

به اختصار در ادامه به آن اشاره می‌گردد.

تفسیر دیوید بوهم

پس از ارائه تفسیر کوپنهاکی در اوایل دهه ۱۹۳۰ این تصور وجود داشت که تابع موج یک توصیف کامل از یک سیستم کوانتومی است و نیازی به متغیر پنهان در نظریه کوانتوم وجود ندارد. دیوید بوهم (۱۹۵۱) موفق شد که یک نظریه مشتمل بر متغیرهای پنهان ارائه نماید که با بنیان اصلی نظریه کوانتوم سازگار بود؛ ولی از منظر هستی‌شناسی یک نظریه غیر کلاسیکی بود. در این تفسیر یک سیستم کوانتومی به صورت دو بخش مجزا در نظر گرفته می‌شود؛ یک ذره و یک موج. این بدان معنی است که تابع موج تشریح کاملی از یک سیستم کوانتومی ارائه نمی‌دهد؛ چرا که همواره پشت هر موجی یک ذره واقعی با موقعیتی معین پنهان است. تابع موج دیگر به شکلی مبهم دچار فروپاشی نمی‌شود؛ ولی واقعیت زمانی آشکار می‌گردد که مشاهده گر آن را اندازه‌گیری کند. با این وجود مشاهده گر هیچ نقشی در فرآیند فروپاشی تابع موج ندارد. در واقع بوهم تفسیری از مکانیک کوانتومی ارائه نمود که برای تابع موج ذهنیتی بنیادین قائل شد. در رویکرد بوهم میدان کوانتومی از جنس مفاهیم اطلاعاتی است به طوری که ذره مربوطه با این میدان به طور آنی از محیط اطراف خود باخبر می‌شود؛ بنابراین این تفسیر برای ذره کوانتومی یک زاویه دیدی فراهم می‌نماید که چگونه به محیط اطراف خود واکنش قطعی نشان دهد. نتیجه آن که آنچه ناظر بیرونی به عنوان سوم شخص تصادفی می‌بیند از دید ناظر اول شخص (ذره کوانتومی) قطعی است.

تفسیر پریماس

مشکل بغرنج بودن زمان در فیزیک به دلیل دو ذات ناسازگار آن است. در واقع یک جنبه از زمان دربرگیرنده تجربیات روزمره ما از آن است که از گذشته تابه حال و سپس آینده ادامه می‌یابد. در این نگاه نه گذشته واقعی به نظر می‌رسد و نه آینده؛ تنها زمان حال است که موقعیت ویژه‌ای به خود می‌گیرد و به عنوان تنها زمان واقعی موجود در نظر گرفته

می شود. در کنار آن وجه دیگری از زمان نیز وجود دارد که جهت دیگر در آن معنی ندارد؛ بنابراین در این وجه، زمان متقارن است و هیچ گونه امتیاز خاصی برای زمان حال نمی توان در نظر گرفت؛ هر آنچه تا پیش از لحظه کنونی وجود داشته در آینده پس از آن نیز وجود دارد. مشکل چنین چیزی آشتی دادن وجه اول زمان که ظاهراً به دلیل تجربه انسانی انکار آن غیرممکن است با وجه دوم آن است که از ناوردایی معکوس زمانی^۱ معادلات نظریه کوانتوم آن منتج می شود. برای حل این چالش پریماس (۲۰۰۳، ۲۰۰۷، ۲۰۰۹) نسخه ای از مکانیک کوانتومی مبتنی بر تولد لحظه حال از شکست موقت تقارن زمانی ارائه کرد که منجر به خوانش جدیدی از رابطه جسم-ذهن نیز می گردد. در رویکرد رایج از نظریه کوانتوم عموماً با وجود ناوردایی معکوس زمانی معادلات (وجه دوم زمان)، فیزیک دانان تنها زمان روبه جلو را فیزیکی می پندارند و از حرکت زمان رو به عقب صرف نظر می کنند؛ این در حالی است که آزمایش های گزینش تأخیری^۲ وابستگی هم زمان یک سیستم کوانتومی به گذشته و آینده و تأثیرپذیری علی از هر دو را از نظر تجربی تأیید می کند (Berkovitz, 1998, 2014). به بیان دیگر پافشاری فیزیک دانان بر روی راه حل روبه جلو و وجه نخست زمان هیچ چیزی جز یک قرارداد محکم نیست که بی شک بازتابنده تسلط نگاه ماده گرای کلاسیکی پیرامون زمان و مسئله علیت است (پرایس، ۲۰۱۲). در نسخه اصلاحی پریماس، وی تفسیری از ناوردایی معکوس زمانی تابع موج ارائه داد که در آن حرکت زمان رو به عقب نماینده کنش ذهنی است؛ نتیجه آنکه ذهن دیگر معنای فیزیکی پیدا می کند؛ بنابراین تنها راه سازگار شدن دو وجه اشاره شده از زمان کنار نهادن تفسیرهای صرف ماده باور از فیزیک و ورود ذهن و خود آگاهی به آن است.

کدام تفسیر از نظریه کوانتوم برای علوم اجتماعی در قرن ۲۱ مناسب تر است؟ همان طور که پیش تر هم بدان اشاره شد برخلاف علوم تجربی و طبیعی کلاسیک، واقعیت در علوم اجتماعی وابسته به مشاهده گر است؛ این ویژگی منجر به آن شده است که علوم

1. Time Reversal Invariant
2. Delayed-Choice Experiment

اجتماعی همواره درگیر مجادلات روشی و معرفتی شود. اگرچه از اوایل دهه ۱۹۷۰ تلاش‌های زیادی برای جمع زدن و تلفیق دوگانه‌های موجود در علوم اجتماعی شده است، بااین وجود به دلیل پذیرش نانوشته پیش فرض‌های فیزیک کلاسیک چالش‌ها همچنان کم‌وبیش پابرجا است (مرادی، ۱۴۰۳).

آنچه در مقاله حاضر به دنبال آن هستیم به کارگیری ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های موجود در نظریه کوانتوم است؛ تا جایی برای ذهنیت به عنوان یک پدیده‌ای فیزیکی ولی غیرمادی باز شود؛ چراکه با فیزیکی ولی غیرمادی پنداشتن ذهنیت، امکان گذار از پیش فرض اصلی فیزیک کلاسیک یعنی ماده گرایی فراهم شده و بازتعریف رابطه جسم - ذهن مطابق یک الگوی کوانتومی ممکن می‌شود؛ بنابراین معیار ما برای قضاوت در مورد اینکه کدام تفسیر از نظریه کوانتوم برای علوم اجتماعی مناسب تر است رجوع به تفسیری است که چنین گذاری را امکان پذیر نماید. با این حساب تفاسیر ابزار گرایانه‌ای نظیر تفسیر کوپنهاگ که نظریه کوانتوم را صرفاً در قالب ابزاری برای پیش بینی نتایج به کار می‌گیرد، مناسب هدف مورد نظر ما نیستند. درواقع تفاسیر ابزار گرایانه صرفاً رویکردی شناخت‌شناسانه دارند و درباره چیستی و ماهیت واقعیت اطلاعاتی ارائه نمی‌کنند. پس برای هدف مورد نظر خود باید به سراغ تفاسیر هستی‌شناسانه از مکانیک کوانتومی برویم.

تفاسیر هستی‌شناسانه از مکانیک کوانتومی شامل سه گروه هستند؛ تفاسیر مادی گرا از نظریه کوانتوم، تفاسیر ایدئال گرا سوم شخص و تفاسیر ایدئال گرا اول شخص. اگرچه نظریه کوانتوم بنیان بسیاری از پیش فرض‌های کلاسیکی نظیر ذره گرایی، جبر گرایی، مکانیک گرایی و فضا و زمان مطلق را سست کرده است، بااین وجود به دلیل ارتباط و پیوند دیرینه فیزیک و ماده گرایی، عبور از این فرض چندان ساده نیست. پس اگر این گونه است تفاسیر ماده گرایی نظیر جی آردلیو و تفسیر چندجهانی نیز چندان کمکی به ما نمی‌کند؛ چراکه از نظر این تفاسیر، جهان در شکل بنیادی آن صرفاً دربرگیرنده ماده بی جان است و جایی برای ذهنیت به عنوان یک امر فیزیکی با قدرت علی متفاوت از ماده باز نمی‌کند.

آنچه می‌ماند تفاسیر ایدئال گرای سوم شخص و اول شخص از نظریه کوانتوم است.

ویژگی اصلی هر دوی این تفاسیر آن است که امکان ورود بحث ذهنیت و خودآگاهی در شکل‌دهی واقعیت را ممکن می‌سازد؛ اولی از مسیر یک عامل بیرونی نظیر نقش یک مشاهده‌گر انسانی در خلال فرایند فروپاشی تابع موج بر اثر عمل سنجش و دومی از طریق نسبت دادن نوعی ذهنیت و خودآگاهی بدوی به ذرات زیر اتمی. همان‌طور که در مبحث تفاسیر ایدئال‌گرای سوم شخص بدان اشاره شد، این تفاسیر نیز همچنان جهان را در شکل بنیادی آن بی‌جان در نظر می‌گیرد؛ درحالی‌که برای نوع بشر به‌عنوان یک کل ماکروسکوپیکی ذهنیت و خودآگاهی قائل است؛ بدون آنکه توضیح دهد که منشأ این خودآگاهی چیست. اگرچه از این تفسیر می‌توان به‌عنوان پشتیبان دیدگاه هرمنوتیکی هایدگر یاد کرد، با این‌همه این تفسیر نیز مناسب هدف موردنظر ما نیست؛ چراکه آنچه علوم اجتماعی را در مقایسه با علوم تجربی کلاسیک بسیار پیچیده‌تر می‌کند نه کنش‌های آگاهانه و قصدمندانه مشاهده‌گر در مقام ناظر سوم شخص، بلکه عاملیت و کنش‌های آگاهانه افراد مشارکت‌کننده در شکل‌دهی آن پدیده اجتماعی به‌عنوان واقعیت اجتماعی است (مرادی، ۱۴۰۳).

سمت دیگر ماجرا اما تفاسیر ایدئال‌گرای اول شخص قرار دارند؛ می‌توان استدلال کرد که این تفاسیر برای هدف موردنظر ما بسیار مناسب‌تر هستند. ویژگی اصلی تفاسیر ایدئال‌گرای اول شخص در مقایسه با تفاسیر دیگر آن است که برای ذرات فیزیکی در سطح بنیادی و زیراتمی نوعی ذهنیت و خودآگاهی بدوی قائل می‌گردد. درواقع مفاهیمی نظیر درهم‌تنیدگی^۱ و ناموضع‌گرایی^۲ و ناوردایی معکوس زمانی معادلات در مکانیک کوانتومی در کنار تأیید تجربی ناموضع‌گرایی توسط آزمایش بل و آزمایش گزینش تأخیری از این ایده حمایت می‌کنند که می‌توان برای ذرات زیراتمی نوعی ذهنیت و خودآگاهی بدوی در نظر گرفت. همان‌طور که در توضیح تفسیر ایدئال‌گرای اول شخص پریماس بدان اشاره شد تنها راه سازگار شدن دو ذات ناسازگار زمان کنار نهادن تفسیرهای صرف مادی‌گرا از فیزیک و ورود ذهن و خودآگاهی به آن است. درواقع پریماس برای

1. Entanglement

2. Non-Locality

حل چالش دو وجه ناسازگار زمان تفسیری نوآورانه از ناوردایی معکوس زمانی تابع موج ارائه داد که در آن حرکت زمان رو به عقب نماینده کنش ذهنی است؛ بنابراین ذهنیت دیگر به عنوان یک ویژگی بنیادین در جهان هستی معنای فیزیکی متفاوت از ماده پیدا می‌کند. این وضعیت منجر به آن می‌شود که بتوان در تفاسیر ایدئال‌گرای اول‌شخص بین آنچه علت^۱ (حرکت زمان از گذشته به آینده) و آنچه دلیل^۲ (حرکت زمان از آینده به گذشته) نامیده می‌شود یک تفاوت بنیادین قائل شد. به‌طوری که علت، بیانگر تأثیر عوامل بیرونی و عینی به‌روی موجود کوانتومی و از نوع کنش موضعی است که ماهیتی مادی به معنی کلاسیک آن دارد، در حالی که دلیل، امری است درونی و ناشی از عاملیت موجود کوانتومی و از جنس کنش آنی است که ماهیتی ذهنی دارد.

حال با استناد به تفاسیر ایدئال‌گرای اول‌شخص، می‌توان استدلال کرد که ذره کوانتومی از نوعی خودآگاهی بدوی برخوردار است؛ بنابراین واقعیت کوانتومی منتج شده از این تفاسیر را می‌توان این‌گونه تعریف نمود؛

فروپاشی تابع موج + تابع موج کوانتومی = واقعیت کوانتومی

که در آن شناخت ذره کوانتومی همان تابع موج، قصدمندی او (کنش ارادی) عامل فروپاشی و تجربه ذره کوانتومی خودآگاه از زیست خود فرآیند فروپاشی تابع موج در نظر گرفته می‌شود (مرادی، ۱۴۰۳).

رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی چارچوبی تحلیلی برای تبیین پدیده‌ها در

علوم اجتماعی قرن ۲۱

در یک جمع‌بندی می‌توان گفت با توجه به اجماع نسبی موجود در فیلسوفان ذهن و دانشمندان علوم شناختی در قرن ۲۱ در پذیرش ذهنیت و کنش‌های قصدمندانه و نیت‌مند به‌عنوان امری طبیعی و زیست‌شناسانه، تفاسیر ایدئال‌گرای اول‌شخص از نظریه کوانتوم برای بسط به علوم اجتماعی مناسب‌تر هستند؛ چراکه این تفاسیر قصدمندی و نیت‌مندی را

1. Cause
2. Reason

در مقام اول شخص به رسمیت می‌شناسند. بر این اساس اخیراً در طرحی نوآورانه چارچوب تحلیلی جدیدی تحت عنوان «رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی» جهت بازتعریف مفهوم واقعیت در علوم اجتماعی و تبیین این پدیده‌ها معرفی شده که بر مبنای تفاسیر ایدئال‌گرای اول شخص از نظریه کوانتوم پایه‌ریزی شده است (مرادی، ۱۴۰۳). در ادامه مبحث به پیامدها و مزیت‌های این چارچوب تحلیلی پیشنهادی اشاره خواهد شد.

به رسمیت شناختن ذهنیت و قصدمندی اول شخص به عنوان یک پدیده‌ای فیزیکی بنیادین در دنیای انسانی

یکی از مهم‌ترین پیامدها و مزیت‌های «رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی» آن است که در این رویکرد ذهنیت، نیت‌مندی و قصدمندی اول شخص به عنوان یک پدیده طبیعی و فیزیکی متفاوت از ماده، به رسمیت شناخته شده است و چارچوب تحلیلی بر مبنای آن پایه‌ریزی شده است. برخلاف ماده‌گرایان جدیدی نظیر سرل که برای ذرات زیراتمی هیچ‌گونه خودآگاهی بدوی قائل نیست و خودآگاهی را محصول فعالیت عصب زیست‌شناختی مغز بدن‌مند می‌داند، چارچوب تحلیلی پیشنهادی ما با استناد به تفاسیر ایدئال‌گرای اول شخص از نظریه کوانتوم برای ذرات زیراتمی خودآگاهی بدوی قائل است؛ کنش آگاهانه و قصدمندانه نوع بشر را محصول حفظ، تکامل و ارتقاء خودآگاهی بدوی ذرات زیراتمی در درون مغز در سطح ماکروسکوپی می‌داند. این ادعا در مقایسه با استدلال سرل از وجاهت منطقی بیشتری برخوردار است؛ بدین خاطر که نظریه کوانتوم در سطح میکروسکوپی (اتم‌ها و هسته‌های سازنده سلول‌ها) نظریه‌ای کاملاً پذیرفته شده است. در سطح رفتارشناسی هم مطالعات انجام شده درباره فرآیند تصمیم‌گیری انسان طی سال‌های اخیر منجر به پایه‌گذاری نظریه تصمیم‌گیری کوانتومی شده است که از این ایده پشتیبانی می‌کند که رفتار انسان از قواعد مکانیک کوانتومی پیروی می‌کند. آنچه می‌ماند درباره خود مغز به عنوان لایه میانه است؛ در این مورد هم تحقیقات سال‌های اخیر بیانگر بن‌بست بیشتر نظریه‌های کلاسیک در توضیح قدرت مغز و رابطه آن با خودآگاهی است و این گمانه‌زنی‌ها را مطرح کرده است که احتمالاً مغز یک پدیده ماکروسکوپی کوانتومی

است (Al-khalili & Mcfadden, 2014; Kauffman & Roli, 2023). از سویی دیگر در رویکرد مادی گرایی جدید فیزیکی بودن همچنان به معنی مادی بودن است درحالی که ماده دارای قدرت علی است نه قدرت عاملیت؛ بنابراین این دیدگاه قادر نیست مرزی بین موجود زنده و خودآگاه و ماده بی جان مشخص کند (Wendt, 2015).

ارتقای چارچوب تحلیلی پیشنهادی الکساندر وندت

ایده نوآورانه وندت آن بود که وی ساختارهای اجتماعی را از منظر فیزیکی به صورت ابرحالت های کوانتومی دربرگیرنده حالت های ذهنی مشترک و یا به تعبیری دیگر همان توابع موج اجتماعی در نظر گرفت. از آنجایی که توابع موج کوانتومی به صورت بالقوه هستند، این دیدگاه دیگر چالش رویکرد واقع گرایی انتقادی را ندارد که باوجود نادیدنی بودن ساختارها، آن را واقعی در نظر می گیرند. از سوی دیگر برخلاف دیدگاه نئوکلاسیکی که ساختارها به عنوان کل اساساً وجود خارجی ندارند در دیدگاه وندت ساختارها به صورت یک کل بالقوه اند؛ این بدان معنی است که افراد دیگر دارای هویت مستقل نیستند بلکه از طریق حالات ذهنی درهم تنیده شده اند (Wendt, 2015).

بااین وجود چارچوب تحلیلی وندت دو ایراد اساسی دارد. مورد اول به نظر در عدم آشنایی کافی وی به مفاهیم بنیادی فیزیک کوانتومی ریشه دارد که منجر به خلط مبحث بین دو مفهوم تفکیک ناپذیری و درهم تنیدگی کوانتومی شده است. در چارچوب تحلیلی وندت تفکیک ناپذیری با درهم تنیدگی هم ارز گرفته شده است به طوری که ساختارهای اجتماعی به صورت حالات ذهنی درهم تنیده شده فرض شده است (Wendt, 2015, P:258). درحالی که تفکیک ناپذیری یک مفهوم گسترده تر و فراتر از درهم تنیدگی کوانتومی است و بدان معنی است که ذرات در یک سیستم کوانتومی تمیز ناپذیرند و هویت مستقلی ندارند. بااین وجود تفکیک ناپذیری لزوماً به معنای درهم تنیدگی نیست، درحالی که حالات درهم تنیده شده قطعاً تفکیک ناپذیر هستند. پیامد کاربردی این نکته در علوم

اجتماعی آن است که الگوی وندت قادر نیست درباره کیفیت متفاوت ساختارها و نهادها^۱ در جوامع مختلف اظهار نظر نماید. در حالی که در مباحث اقتصاد توسعه این کیفیت نهادهاست که تفاوت بین کشورها را در میزان رفاه و رشد اقتصادی رقم می‌زند (نورث، ۱۳۹۶). در نقطه مقابل در چارچوب تحلیلی پیشنهادی این تحقیق می‌توان نهادها را به کمک مفهوم جدایی‌ناپذیری مطابق الگوی زیر تعریف کرد؛

فروپاشی حالت انتزاعی نهاد + حالت انتزاعی نهاد = حالت بالفعل نهاد

که در آن حالت انتزاعی نهاد همان تابع موج اجتماعی است که تمامی امکان‌های بالقوه حالات ذهنی به اشتراک گذاشته شده در جامعه - از حالت فقدان همکاری جمعی تا اقدام جمعی کامل - را در بر می‌گیرد. منظور از حالت بالفعل نهاد یکی از حالت‌های بالقوه در حالت انتزاعی نهاد است که بسته به بستر تجربی با اعمال عاملیت افراد شکل واقعی به خود می‌گیرد (مرادی، ۱۴۰۳). آنچه در اینجا بسیار حائز اهمیت است آن است که در الگوی پیشنهادی این تحقیق حالت انتزاعی نهاد به عنوان یک لایه فراگیر مستقل از افراد و به صورت تفکیک‌ناپذیر در نظر گرفته شده که ویژگی ذاتی تابع موج است؛ با این وجود چنین چیزی لزوماً به معنای درهم‌تنیدگی کوانتومی حالات ذهنی افراد نیست.

جدول (۱) حالت‌های ممکن موجود تابع موج اجتماعی در یک جامعه فرضی را نشان می‌دهد. نکته مهم و حائز اهمیت این جدول آن است، آنچه تفاوت اصلی بین این حالت‌ها را رقم می‌زند میزان و درجه هماهنگی ذهنی است. به عنوان مثال در کوری جمعی و نادانی جمعی، جامعه از درک یک واقعیت یا موقعیت حیاتی عاجز است. در نتیجه، هماهنگی اندک یا تقریباً هیچ گونه هماهنگی بین اعضا وجود ندارد (Ranalli et al, 2021). به تعبیر کوانتومی آن وضعیت‌های کوری اجتماعی و نادانی اجتماعی محصول تداخل ویرانگر حالات ذهنی به اشتراک گذاشته شده بین افراد است. پس تفکیک‌ناپذیری لزوماً به درهم‌تنیدگی کوانتومی نیست. از منظر رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی تنها حالت‌های بازنمایی مشترک وظیفه و قصدمندی جمعی در جدول (۱) نمایانگر درجه بالایی از

هماهنگی و همکاری بین افراد است؛ پس تنها این حالت‌ها نماینده وضعیت درهم‌تنیدگی هستند. لذا تنها زمانی که یکی از این دو حالت اشاره‌شده در تابع موج اجتماعی به حالت بالفعل درآید نهادهای با کیفیت در جامعه شکل می‌گیرد.

جدول ۱. امکان‌های مختلف موجود در حالت انتزاعی نهاد

درجه هماهنگی	حالات ذهنی جمعی
بالا	قصدمندی جمعی
بالا	بازنمایی مشترک وظیفه
پایین	هم‌زمانی
متوسط	قصدمندی تکثرگرا
متوسط	شبیه‌سازی حرکتی
پایین	غفلت جمعی
پایین	کوری جمعی

ماخذ: منصوری (۲۰۲۵) با اعمال اندکی تغییر

نقطه‌ضعف دیگر الگوی وندت آن است که این رویکرد هیچ تبیینی از علت تغییر ساختارها و نهادها ارائه نمی‌دهد. به‌عنوان مثال مطابق الگوی جدول (۱) چگونه نهادهای بادوام موجود در یک جامعه مختل می‌شوند و جامعه با قرار گرفتن در حالت کوری جمعی در وضعیت بحرانی قرار می‌گیرد؟ چارچوب تحلیلی پیشنهادی این تحقیق از تمایز بنیادین کنش‌های مادی و کنش‌های ذهنی یک تحلیل کاملاً نوآورانه درباره نحوه تغییرات نهادی ارائه می‌دهد. اگر معیار را قوانین پایه فیزیک کوانتومی قرار دهیم اطلاعات صرفاً از طریق کنش‌های مادی که ماهیتی موضعی دارند منتقل می‌شوند. پس عامل انتقال اطلاعات و تغییر در محیط‌های اجتماعی کنش‌های مادی‌اند. تا زمانی که اطلاعات و داده‌ای جابه‌جا نشود تغییری در ذهن افراد ایجاد نمی‌شود. از سوی دیگر کنش‌های ذهنی ماهیتی آنی دارند؛ بدان معنی که طبق قوانین فیزیک کوانتوم این کنش‌ها قادر به انتقال اطلاعات نیستند. باین وجود این کنش‌ها دارای توان علی هستند. درواقع درهم‌تنیدگی کوانتومی به‌عنوان یک کنش ذهنی ناب این امکان را در اختیار نوع بشر قرار داده است که با خلق

مفاهیم مشترک، هنجارها و نهادهای باکیفیت به درجه بالاتری از هماهنگی در مقایسه با انتقال سیگنال‌های مادی برسند. از منظر رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی کنش‌های ذهنی تا زمانی که توسط یک سیگنال مادی به افراد دیگر منتقل نشود، محرک اولیه تغییرات اجتماعی محسوب نمی‌شوند. پس محرک‌های اولیه تغییرات نهادها و ساختارهای اجتماعی کنش‌هایی هستند که توسط سیگنال‌های مادی منتقل شده و منجر به ذهنیت افراد و در نتیجه تغییر تابع موج شناخت اجتماعی می‌شوند. کنش‌هایی که اصطلاحاً رخدادهای ناسازگار نامیده شده‌اند (گیلک حکیم‌آبادی و همکاران، ۱۴۰۲). رخدادهای ناسازگار اگر به اندازه کافی فراگیر و بدیع باشند از طریق انتقال اطلاعات جدید می‌توانند منجر به تغییر حالت ذهنی تعداد زیادی از افراد در جامعه شوند؛ بنابراین با اختلال ایجاد شده در شناخت افراد، مفاهیم مشترک و هنجارهای سابق سست و میزان هماهنگی بین افراد نیز کاهش می‌یابد. از آنجایی که نهاد با کیفیت سابق حالت بالفعل شده امکان‌های با درجه بالای هماهنگی در حالت انتزاعی بود (جدول ۱)، با کاهش این هماهنگی شکل بالفعل نهادهای رسمی سابق نیز ناکارآمد شده و جامعه به سمت امکان‌هایی نظیر کوری جمعی سوق داده می‌شود.

کاربرد در تحلیل پدیده‌های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی

این بخش به کاربردهای «رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی» در علوم اجتماعی اختصاص یافته است. برای این هدف دو موضوع در نظر گرفته شده است. ابتدا نقدی بر مقاله قاضی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) با عنوان کاربرد نظریه کوانتوم در تحلیل جامعه مدنی در جمهوری اسلامی ایران ارائه می‌شود. سپس به موضوع تأثیر تحریم‌های ثانویه بر اقتصاد ایران اشاره می‌گردد و به این پرسش پاسخ داده می‌شود که چرا سیاست پولی انقباضی بانک مرکزی طی سه سال گذشته تأثیر چندانی بر نرخ تورم در اقتصاد ایران نداشته است. قاضی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) در تحلیل تأثیر ابزارهای نوین ارتباطی، افزایش سرعت انتقال اطلاعات و در نتیجه جهانی شدن و گسترش ارتباطات شبکه‌ای بر جامعه مدنی ایران پس از انقلاب مبتنی بر نگرشی ابزارگرایانه از نظریه کوانتومی از مفاهیم و استعاره‌های این نظریه استفاده نموده‌اند. نویسندگان این استدلال را مطرح کردند که به

دلیل خاصیت غیرجایگزیدگی، عدم قطعیت و درهم‌تنیدگی حاصل از گسترش کاربرد ابزارهای نوین ارتباطی و افزایش سرعت انتقال اطلاعات نوعی جهش کوانتومی در نظام‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی ایران رخ داده و تبعات ناخواسته‌ای را به جامعه ایران تحمیل کرده است. مشکل اصلی این تحلیل مجدداً به عدم آشنایی کافی نویسندگان به مفاهیم کوانتومی و در نتیجه استفاده نادرست آن‌ها از این مفاهیم در تحلیل موضوعات اجتماعی برمی‌گردد. کنار هم قرار دادن سه مفهوم غیرجایگزیدگی، عدم قطعیت و درهم‌تنیدگی در کنار یکدیگر در واقع به معنای عدم شناخت کافی نویسندگان از این مفاهیم است. به سخنی دیگر نویسندگان افزایش سرعت اطلاعات، افزایش آگاهی عمومی و افزایش قدرت چانه‌زنی بازیگران خرد در جامعه به دلیل گسترش نفوذ شبکه‌های نوین ارتباطی و آشفتگی‌های حاصل از آن که نشانه تمیزناپذیری موضوعات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی از یکدیگر در عصر جدید و روابط متقابل پیچیده بین آن‌ها است را به مفاهیم غیرجایگزیدگی و درهم‌تنیدگی کوانتومی نسبت داده‌اند. همان‌طور که بالاتر هم به تفصیل بحث شد درهم‌تنیدگی کوانتومی اساساً به معنی نوعی هماهنگی آنی و بدون واسطه (غیرجایگزیده) ذرات کوانتومی با یکدیگر است. به بیان دیگر وقتی ذرات کوانتومی با یکدیگر درهم‌تنیده می‌شوند سیستم کوانتومی از هرگونه آشوب و عدم هماهنگی به دور است؛ درحالی که نویسندگان استدلال می‌کنند پیامد اصلی افزایش نفوذ شبکه‌های نوین ارتباطی و شبکه‌ای شدن ارتباطات افزایش بحران‌های اجتماعی بوده است. حال اگر از منظر رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی به تأثیر گسترش شبکه‌های نوین ارتباطی بر جامعه مدنی و نهادهای سنتی ایران بنگریم انقلاب تکنولوژیکی عصر ارتباطات یک تجربه بدیع و فراگیر است؛ به تعبیر دیگر این پدیده یک رخداد ناسازگار فراگیر است. در چارچوب تحلیلی ما رخداد‌های ناسازگار فراگیر محرک اولیه تغییرات نهادی در جامعه محسوب می‌شوند. اگر بحث خود را مطابق جدول (۱) جمع‌بندی کنیم انقلاب تکنولوژیکی عصر ارتباطات منجر به فروریزش نهادهای سنتی جامعه ایران شده است که به‌طور تاریخی نقش هماهنگ‌کننده بازیگران مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی موجود در جامعه را بر

عهده داشته است؛ بنابراین جامعه از وضعیت هماهنگی نسبتاً بالا در جدول (۱) به سمت نوعی کوری جمعی سوق داده شده است؛ وضعیتی که نشانه افزایش بحران‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است. خلاصه آنکه گسترش نفوذ شبکه‌های نوین ارتباطی نه تنها منجر به پدیده درهم تنیدگی نشده است بلکه منجر به فروریزش درهم تنیدگی موجود در جامعه به واسطه کارکردهای نهادهای سنتی آن شده است.

در مورد تأثیر تحریم‌های ثانویه ایالات متحده بر اقتصاد ایران از ابتدای دهه ۱۳۹۰ تاکنون نیز می‌توان استدلال مشابهی را مطرح کرد. درواقع تحریم‌های ثانویه نیز به مثابه یک تجربه ناسازگار فراگیر قواعد بازی قبلی اقتصادی و اجتماعی حاصل از اقتصاد نفتی در جامعه ایران که تقریباً به مدت شش دهه ادامه داشته را ناکارآمد و مختل نموده و جامعه را در وضعیتی قرار داده است که در آن هماهنگی جمعی به حداقل رسیده است (کوری جمعی). به سخنی دیگر تحریم‌های ثانویه ایالات متحده اقتصاد ایران را در یک دوره گذار قرار داده است. منظور از دوره گذار در اینجا مدت‌زمانی است که جامعه همچنان در وضعیت کوری جمعی باقی بماند و قادر به احیا قواعد قبلی و یا تعریف قواعد جدید جهت ایجاد هماهنگی نباشد. برای درک بهتر موضوع می‌توان درباره تجربه نرخ تورم‌های بالاتر از میانگین در اقتصاد ایران در دوره بعد از تحریم‌های ثانویه بحث کرد. درواقع یکی از نشانه‌های قوی دوره گذار و ماندگاری در وضعیت کوری جمعی جامعه ایران تجربه نرخ‌های تورم بسیار بالاتر از نرخ متوسط در اقتصاد ایران به‌ویژه از سال ۱۳۹۷ تاکنون بوده است (داده‌های بانک مرکزی)؛ به‌طوری که حتی با بازگشت نرخ رشد نقدینگی به مقادیر بلندمدت اقتصاد ایران طی سه سال گذشته، تورم واکنش‌چندانی به آن نشان نداده است (Hamedi et al, 2024). در چارچوب تحلیلی این تحقیق علت این امر آن است که قواعد بازی شکل گرفته حول اقتصاد نفتی طی شش دهه گذشته فهم مشترک جمعی جامعه درباره تورم را شکل داده بود. سیاست پولی دولت در آن فهم مشترک معنی پیدا می‌کرد. همان‌طور که بالاتر هم بدان اشاره شد عواملی که باعث هماهنگی در جامعه می‌شوند دو دسته‌اند؛ یک سری سیگنال‌های مادی هستند که اطلاعات را به افراد منتقل می‌کند.

به عنوان مثال سیاست پولی دولت (تعیین نرخ رشد نقدینگی) یک سیگنال مادی است که از طریق خبرها افراد آن را دریافت می کنند و بر اساس آن انتظارات خود از تورم را تعدیل می کنند. سیگنال های مادی به دلیل اصل عدم قطعیت هایزبرگ همواره تصمیم سیاست گذار را به صورت ناقص و با یک عدم قطعیت ذاتی به جامعه منتقل می کند. دسته دوم اما هنجارها، قواعد و نمادها هستند که محصول درهم تنیدگی اذهان از طریق گفتگو و تعاملات اجتماعی اند. این دسته از آنجایی که اطلاعات را انتقال نمی دهند دیگر چالش سیگنال های مادی را ندارند. قواعد بازی اقتصادی و اجتماعی شکل گرفته حول اقتصاد نفتی طی ۶ دهه گذشته در دسته دوم می گنجد. از منظر رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی قواعد و هنجارها در مقایسه با سیگنال های مادی سطحی بالاتر و بسیار با کیفیت تری از هماهنگی را امکان پذیر می سازد که به مثابه یک بستر فراگیر سیگنال های مادی در درون آن تفسیر می شود. با این حساب ناکارآمد شدن قواعد بازی اقتصاد نفتی به دلیل پیامد تحریم های ثانویه، منجر به آن شده که جامعه نسبت به کنش سیاست گذار (سیاست پولی) درباره تورم دچار کوری جمعی گردد. پس افراد دیگر قادر نیستند که سیاست پولی دولت را به مانند گذشته تفسیر و درک کنند. نتیجه آنکه اعمال سیاست پولی دیگر آن کارایی گذشته قبل از تحریم ها را نخواهد داشت؛ مگر آنکه قواعد بازی جدید بین کنشگران سیاسی، اجتماعی و اقتصادی تعریف شود و یا آنکه اقتصاد نفتی دوباره احیا گردد.

نتیجه گیری

طی سال های اخیر شاهد افزایش روزافزون کاربست نظریه کوانتوم در تحلیل پدیده های سیاسی، اجتماعی و اقتصادی بوده ایم؛ از سویی دیگر در طول دو دهه گذشته نظریه تصمیم گیری کوانتومی مبتنی بر این ایده پایه ریزی شده است که رفتار انسان از قواعد فیزیک کوانتومی پیروی می کند. با این همه در پژوهش های انجام شده عمدتاً از نظریه کوانتوم با رویکردی ابزارگرایانه و شناخت شناسانه برای توصیف پدیده های انسانی و اجتماعی استفاده شده است؛ به نظر می رسد چنین رویکردی کمک چندانی به علوم اجتماعی نخواهد کرد. استفاده از نظریه کوانتوم زمانی مفیدتر خواهد بود که بتوان به

کمک مفاهیم و پتانسیل‌های موجود در آن از دریچه هستی‌شناسانه به علوم اجتماعی نگریست تا قدرت آن در پر کردن خلأهای نظری موجود در این علوم محک زده شود. از این رو در مقاله حاضر تلاش شده است که با معرفی تفاسیر متنوع موجود از نظریه کوانتوم، نشان داده شود که از میان این تفاسیر، از منظر هستی‌شناسی کدام تفسیر برای بسط آن به ساحت علوم اجتماعی مناسب‌تر است.

یکی از ویژگی‌های اصلی علوم اجتماعی تنوع پارادایم‌های معرفتی و روشی در مطالعه آن است؛ ریشه این عدم توافق روشی و معرفتی از این مسئله ناشی می‌گردد که واقعیت در علوم اجتماعی وابسته به ذهن است. با وجود تنوع روشی و معرفتی می‌توان گفت که تمامی پارادایم‌های رایج علوم اجتماعی در قرن گذشته در یک نقطه با یکدیگر اشتراک نظر دارند؛ پذیرش نانوشته مادی‌گرایی؛ بدان معنی که جهان هستی چیزی فراتر از ماده نیست. این چالش فلسفی منجر به آن شده است که پارادایم‌های جدید توسعه یافته در علوم اجتماعی از اوایل دهه ۱۹۷۰ نیز با جایگزینی فلسفه زبان به جای فلسفه آگاهی از مطالعه نقش عاملیت و قصدمندی به عنوان نشانه خود آگاهی نوع بشر در مقام اول شخص و تعیین نسبت آن با واقعیت‌های اجتماعی به عنوان پدیده‌های ذهنی مشترک و عام طفره بروند. در واقع پذیرش مادی‌گرایی جایی برای امکان بازنگری اساسی در تعیین نسبت کنش‌های آگاهانه اول شخص و واقعیت‌های اجتماعی باقی نمی‌گذارد؛ چرا که پذیرش آن یا به معنی متافیزیکی پنداشتن ذهن و یا در نظر گرفتن آن به صورت پسماند ماده است که توان علی مجزا ندارد؛ نتیجه آنکه ورود به چنین مطالعه‌ای عملاً ناممکن می‌گردد. از این رو استدلال مقاله حاضر آن بوده است که راه حل در چنین شرایطی گذار از مادی‌گرایی به کمک پتانسیل‌های موجود در نظریه کوانتوم است.

اولین گام در این مسیر آن است که کنش‌های قصدمندانه امری طبیعی، زیست‌شناسانه، فیزیکی، ولی غیرمادی در نظر گرفته شود؛ بنابراین معیار ما در مقاله حاضر برای قضاوت در مورد اینکه کدام تفسیر از نظریه کوانتوم برای علوم اجتماعی در قرن جدید مناسب‌تر می‌باشد رجوع به تفسیری است که چنین امکانی را فراهم نماید؛ بنابراین

تفاسیر ابزار گرایانه‌ای نظیر تفسیر کوپنهاک که رویکردی خنثی دارند و توصیه آن‌ها صرفاً آن است که از نظریه کوانتوم باید در قالب ابزاری برای پیش‌بینی نتایج استفاده کرد، مناسب هدف موردنظر ما نیستند. مورد دیگر تفاسیر هستی‌شناسانه مادی‌گرا از مکانیک کوانتوم است. با وجود آنکه بسیاری از بنیان‌های فیزیک کلاسیک توسط نظریه کوانتم سست شده است، ولی به دلیل پیوند دیرینه فیزیک و مادی‌گرایی این تفاسیر همچنان جریان اصلی محسوب می‌گردند؛ تفاسیری نظیر تفسیر جی‌آردلیو و تفسیر چند جهانی. از آنجایی که در این تفاسیر جهان در شکل بنیادی آن چیزی فراتر از ماده بی‌جان نیست، در تفاسیر مادی‌گرا جایی برای ذهنیت به‌عنوان یک پدیده فیزیکی با قدرت علی متفاوت از ماده باز نمی‌شود؛ پس این تفاسیر با وجود ماهیت هستی‌شناسانه‌شان مناسب هدف موردنظر ما نیستند. در نقطه مقابل ویژگی اصلی تفاسیر ایدئال‌گرا امکان ورود بحث ذهنیت و خودآگاهی در شکل‌دهی واقعیت است. در نگاه اول به نظر می‌رسد این تفاسیر راهگشا باشند. یکی از مسیرهای ورود بحث خودآگاهی به‌وسیله تفاسیر ایدئال‌گرای سوم شخص است که در آن یک عامل بیرونی نظیر کنش آگاهانه مشاهده‌گر انسانی منجر به فروپاشی تابع موج می‌گردد. با توجه به اینکه چالش اصلی در علوم اجتماعی نه صرفاً کنش‌های قصدمندانه مشاهده‌گر در مقام ناظر، بلکه عاملیت و کنش‌های آگاهانه افراد مشارکت‌کننده در شکل‌دهی آن پدیده اجتماعی به‌عنوان واقعیت است، این نتیجه‌گیری حاصل می‌شود که این تفسیر نیز ویژگی لازم را برای هدف موردنظر ما ندارد؛ چرا که در آن جهان هم‌چنان در شکل بنیادی آن صرفاً شامل ماده بی‌جان است.

مسیر دیگر ورود بحث ذهنیت و خودآگاهی در نظریه کوانتوم متنی بر رویکردی درون‌گرایانه است که در آن برای ذرات زیر اتمی نوعی ذهنیت و خودآگاهی بدوی در نظر گرفته می‌شود؛ ویژگی که تفاسیر ایدئال‌گرای اول‌شخص از آن برخوردارند. به‌ویژه آنکه پریماس باهدف حل چالش دو ذات ناسازگار زمان، تفسیری نوآورانه از ناوردایی معکوس زمانی تابع موج کوانتومی ارائه نمود که در آن ذهنیت به‌عنوان یک ویژگی بنیادین در جهان هستی دارای قدرت علی متفاوت از ماده در نظر گرفته شده است. در

تفسیر ایدئال‌گرای اول‌شخص پریماس علت بیانگر تأثیر عوامل بیرونی و عینی بر روی موجود کوانتومی و از نوع کنش مادی است، درحالی‌که دلیل امری است درونی و ناشی از عاملیت موجود کوانتومی و از جنس کنش ذهنی است. ازاین‌رو در گام اول تفاسیر ایدئال‌گرای اول‌شخص هدف موردنظر ما را تأمین می‌نماید و منجر به آن می‌گردد که بتوان کنش‌های آگاهانه و قصدمندانه را فیزیکی، ولی غیرمادی پنداشت. در ادامه جهت تکمیل کاربست تفاسیر ایدئال‌گرا از نظریه کوانتوم چارچوب تحلیلی تحت عنوان «رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی» معرفی شده و مزیت آن در مقایسه با رویکرد الکساندر وندت تشریح شده است. یکی از مشکلات چارچوب تحلیلی وندتان است که وی دو مفهوم تفکیک‌ناپذیری و درهم‌تنیدگی را هم‌ارز گرفته شده است. درحالی‌که ویژگی تفکیک‌ناپذیری تابع موج کوانتومی لزوماً به معنای درهم‌تنیدگی کوانتومی ذرات نیست. در نقطه مقابل ذرات درهم‌تنیده شده قطعاً تفکیک‌ناپذیر هستند. ازاین‌رو چارچوب تحلیلی وندت در تحقیق حاضر به گونه‌ای بازسازی شده است که این خلط مبحث برطرف شود. پیامد کاربردی حل این چالش آن است که چارچوب تحلیلی پیشنهادی این تحقیق، برخلاف الگوی وندت، قادر است درباره کیفیت متفاوت ساختارها و نهادها در جوامع مختلف اظهارنظر کند. مورد دیگر آن است که چارچوب تحلیلی کوانتومی وندت هیچ تبیینی از علت تغییر ساختارها و نهادها ارائه نداده است. در نقطه مقابل «از منظر رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی» عواملی که باعث هماهنگی در جامعه می‌شوند به دو دسته تقسیم می‌شوند؛ یک سری سیگنال‌های مادی هستند که اطلاعات را به افراد منتقل می‌کند. سیگنال‌های مادی به دلیل اصل عدم قطعیت هایزنبرگ همواره تصمیم افراد را به‌صورت ناقص و با یک عدم قطعیت ذاتی به افراد دیگر جامعه منتقل می‌کند. دسته دوم اما هنجارها، قواعد و نمادها هستند که محصول درهم‌تنیدگی اذهان از طریق کنش ذهنی ناب در فرآیند گفتگو و تعاملات اجتماعی است. این دسته از آنجایی که اطلاعات را انتقال نمی‌دهند دیگر چالش سیگنال‌های مادی را ندارند. از منظر رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی قواعد و هنجارها در مقایسه با سیگنال‌های مادی سطحی بالاتر و بسیار با کیفیت‌تری از هماهنگی را

امکان پذیر می سازد که به مثابه یک بستر فراگیر سیگنال های مادی در درون آن تفسیر می شود. با این وجود کنش های ذهنی تا زمانی که توسط یک سیگنال مادی به افراد دیگر منتقل نشود، محرک اولیه تغییرات اجتماعی محسوب نمی شوند. با این حساب محرک های اولیه تغییرات نهادها و ساختارهای اجتماعی سیگنال های مادی هستند که منجر به انتقال اطلاعات جدید و تغییر تابع موج شناخت افراد می شوند. کنش هایی که در چارچوب تحلیلی این تحقیق اصطلاحاً رخدادهای ناسازگار نامیده شده اند.

تعارض منافع

تعارض منافع ندارم.

ORCID

Abozar Moradi



<http://orcid.org/0000-0003-0989-4234>

منابع

- دانایی فرد، حسن؛ ذوالفقارزاده، محمد مهدی؛ تقوی، مصطفی؛ محمدی، مهدی و محمدی، پیمان. (۱۳۹۷)، «بررسی دلالت‌های واقع‌گرایی انتقادی در تدوین دستور کار خط‌مشی‌گذاری علم، فناوری و نوآوری؛ مورد کاوی اسناد افق ۲۰۲۰ و اقتصاد زیستی ۲۰۳۰ اروپا»، فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی، دوره ۲۴، شماره ۹۵: ۲۱-۵۰.
- راجی، محمد هادی و گوهری مقدم، ابوذر (۱۴۰۱)، «چارچوب سیاسی مبتنی بر رویکرد کوانتومی»، فصلنامه پژوهش‌های راهبردی سیاست، سال یازدهم، شماره ۴۱: ۸۵-۱۲۱.
- سرل، جان. (۱۳۹۶)، فلسفه در قرن جدید، ترجمه محمد یوسفی، تهران: انتشارات ققنوس.
- قاضی زاده، شهرام؛ کشیشیان سیرکی، گارینه؛ و خداوردی، حسن (۱۳۹۹). «کاربرد نظریه کوانتم در تحلیل جامعه مدنی در جمهوری اسلامی ایران». فصلنامه جامعه‌شناسی سیاسی ایران. ۳ سال سوم، شماره ۳: ۱۱۲-۱۳۶.
- گیلک حکیم‌آبادی، محمد تقی؛ مرادی، ابوذر؛ و کریمی موعاری، زهرا (۱۴۰۲). «رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی؛ نگاهی نوبه مسئله نهادها و تغییرات نهادی»، فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی، دوره ۲۹، شماره ۱۱۷: ۱۹-۳۳.
- منصوری، عیسی و حسینی، دیاکو. (۱۴۰۳)، توسعه جهانی؛ گذار به نظم اقتصادی پسا لیبرال، تهران: نشر طرح نو، چاپ اول.
- مرادی، ابوذر. (۱۴۰۳)، «رویکرد پدیدارگرایانه کوانتومی؛ چیستی واقعیت در علوم اجتماعی»، فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی، دوره ۳۰، شماره ۱۱۹: ۷۳-۹۳.
- نورث، داگلاس سی (۱۳۹۶)، فهم فرآیند تحول اقتصادی، ترجمه میرسعید مهاجرانیو و زهرا فرضی زاده، تهران: انتشارات نهاد گرا.

References

- Akrivoulis, Dimitrios E. (2002). *The Quantum Politics Metaphor in International Relations: Revising "American Newtonianism"*. Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in International Relations, Department of Politics and International Relations, University of Kent at Canterbury.
- Atmanspcher, Harald. And Thomas Filk. (2014). "Non-Commutative Operations in Consciousness Studies". *Journal of Consciousness Studies*, 21(3-4), 24-39.

- Al-Khalili, Jim, and John J. Mcfadden. (2014). *Life on the Edge: The Coming of Age of Quantum Biology*. London, Bantam Press.
- Barad, Karen. (2007). *Meeting the Universe Halfway; Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham, NC: Duke University Press.
- Becker, Theodore L. (1991). *Quantum Politics: Applying Quantum Theory to Political Phenomena*. New York: Praeger.
- Berkovitz, Joseph. (2014). *Action at a Distance in Quantum Mechanics*. Stanford Encyclopedia of Philosophy.
- Bohm, David. (1951). *Quantum Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bowman, Marcus. (2018). *Quantum Politics: Beyond the Simple Left-Right Political Spectrum*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 126 pp.
- Busemeyer, Jerome, and Peter Bruza. (2014). *Quantum Models of Cognition and Decision*. Cambridge University Press.
- Chichilnisky, Graciela. (2022). "The Topology of Quantum Theory and Social Science". *Quantum Report*, 4, 201-220.
- Dolphijn, Rick, and Iris V. D. Tuin. (2012). *New Materialism: Interviews and Cartographies*. Open Humanities Press, An imprint of Michigan Publishing, University of Michigan Library.
- Girardi, Giancarlo. (2002). "Making Quantum Theory Compatible with Realism". *Foundations of Science*, 7, 11-42.
- Haven, Emmanuel, Andrei Khrennikov. (2013). *Quantum Social Science*. Cambridge University Press.
- Haven, Emmanuel, Andrei Khrennikov, Chenghu Ma, and sandro Sozzo. (2018). "Introduction to quantum probability theory and its economic applications". *Journal of Mathematical Economics*, 78: 127-130.
- Höne, Katharina E. (2017). *Quantum Social Science*. Oxford University Press.
- Kauffman, A.S. and Roli, A. (2023), "What is Consciousness? Artificial Intelligence, real Intelligence, Quantum Mind and Qualia", *Biological Journal of the Linnean Society*, 139, 530–538.
- Kazmi, Ali Asghar. (2015). "Quantum Politics New Methodological Perspective". *International Studies Journal*, 45(12).
- Kim, Gaon, and Eung W. Nho. (2019). "A Review of Quantum Games". *Journal of Young Investigators*, 37(2).
- Kovalenko, Tatyana, Sabine Vincent, Vyacheslav Yukalov, and Didier Sornette. (2023). "Calibration of quantum decision theory: aversion to large losses and predictability of probabilistic Choices". *J. Phys. Complex*. 4.
- Laloe, Frank. (2001). "Do We Really Understand Quantum Mechanics?".

- American Journal of Physics*, 69(6), 655-701.
- Mansoori, Isa. (2025). "Development as Consciousness: An Introduction to a New Epistemology. Toward a Logic for Economic Practices". *www.Econstor.com*.
- Orrell, David. (2018). *Quantum economics: The new science of money*. Icon Books.
- Orrell, David. (2020). "The value of value: A quantum approach to economics, security and international relation". *Security Dialogue*, 51(5): 482-498.
- Orrell, David. (2021). *A Quantum Walk Model of Financial Options*. Wilmott, 2021: 62-69.
- Ranalli, Christopher, and Rene Van Woudenberg. (2021). "Collective Ignorance: An Information Theoretic Account". *Synthese*, 198, 4731-4750.
- Price, Huw. (2012). "Does Time-Symmetry Imply Retro Causality? How the Quantum World Says Maybe". *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 43(2), 75-83.
- Primas, Hans. (2003). "Time-Entanglement Between Mind and Matter". *Mind and Matter*, 5(1), 7-44.
- Primas, Hans. (2007). "Non-Boolean Descriptions For Mind- Matter Problems". *Mind and Matter*, 5(1), 7- 44.
- Primas, Hans. (2009). *Complementarity of Mind and Matter Problems*. Recasting Reality, Berlin: Springer Verlag, 171-209.
- Wendt, Alexander. (2015). *Quantum Mind and Social Science: Unifying Physical and Social Ontology*. Cambridge University Press.
- Wendt, Alexander, and James D. Drian. (2022). *Quantum Intrnational Relations: a Human Science for World Politics*. Oxford Univrsity Press.
- Yukalov, Vyacheslav, and Didier Sornette. (2016). "Quantum Probability and Quantum decision-making". *Philosophical Transaction A*, 374.

