

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتَى  
إِنَّ رَبَّهُ لَسَدِيدٌ  
إِلَىٰ عَرْشِهِ الرَّحِيمُ  
الَّذِي يُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ  
وَيُدْخِلُهُمْ فِي الْأَرْوَاحِ  
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي  
خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ  
وَالَّذِي يُضَوِّبُ الْمَوْتَى  
إِنَّ رَبَّهُ لَسَدِيدٌ  
إِلَىٰ عَرْشِهِ الرَّحِيمُ  
الَّذِي يُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ  
وَيُدْخِلُهُمْ فِي الْأَرْوَاحِ



دانشگاه اصفهان  
دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی  
گروه فلسفه

**پایان نامه کارشناسی ارشد رشته فلسفه علم**

**تعبیر رئالیستی پوپر از مکانیک کوانتوم**

استاد راهنما  
دکتر رضا صادقی

استاد مشاور  
دکتر مهدی دهباشی

پژوهشگر  
محمد مهدی حاتمی

مهر ماه 1391

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات  
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه  
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان  
دانشکده ادبیات و علوم انسانی  
گروه فلسفه

پایان نامه کارشناسی ارشد فلسفه علم  
محمد مهدی حاتمی

تحت عنوان

تعبیر رئالیستی پوپر از مکانیک کوانتوم

در تاریخ ۱۳۹۱/۷/۸ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

امضا

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر رضا صادقی با مرتبه علمی استادیار

امضا

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر مهدی دهباشی با مرتبه علمی استادیار

امضا

۳- استاد داور داخل گروه دکتر محمد جواد صافیان با مرتبه علمی استادیار

امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر فتح علی اکبری با مرتبه علمی دانشیار

امضای مدیر گروه

۹۱/۷/۱۸

## چکیده:

در پایان‌نامه حاضر ضمن نشان دادن معنای رئالیسم و لواحق آن یعنی صدق و عینیت در علم‌شناسی پوپر؛ تلاش شده که عملکرد پوپر در جمع‌بین رئالیسم و کوانتوم در دو سطح توضیح داده شود. در سطح اول، پوپر سعی می‌کند با خارج کردن رئالیسم مورد نظر خود، موسوم به رئالیسم انتقادی، از حیطه‌ی علم تجربی، و بردن آن به حیطه‌ی متافیزیک، دانش کوانتوم را از این بابت خلع سلاح کند که صلاحیت اظهار نظر پیرامون رئالیسم را داشته باشد. او در پی آن است رئالیسم را یک اصل روش‌شناختی در علم تلقی کند؛ اصلی که انصراف از آن به معنای انصراف از پژوهش علمی تلقی می‌شود. در سطح دوم، وی برای دفاع از دیدگاه رئالیستی، تلاش می‌کند تعبیری عینی برای نظریه‌ی احتمال، پیشنهاد کند. تعبیری که حاکی از گرایش‌های ناشناخته در جهان طبیعت است. برای فهمیدن عملکرد ناشی از این گرایش‌ها، بایستی دست به دامان آمار و احتمال شویم. از این لحاظ نظریه‌ی کوانتوم، نظریه‌ای آماری و در عین حال غیرتعیینی است. از دیدگاه پوپر، به علت حضور گرایش‌ها در جهان طبیعی، دانش فیزیک ناچار از پذیرش نظرگاهی غیرتعیینی می‌باشد؛ و این امری مشترک بین مکانیک کلاسیک و مکانیک کوانتوم تلقی می‌شود. علاوه بر این از دیدگاه رئالیسم انتقادی پوپر، ادعای کامل بودن و فهم ناپذیری و عدول از علیت در نظریه‌ی کوانتوم که توسط برخی از بنیان‌گذارانش ترویج می‌شد؛ مورد تحلیل قرار گرفته است. در قسمت پایانی، اشکالات و ضعف‌های تعبیر رئالیستی پوپر از نظریه‌ی کوانتوم که شامل ضروری نبودن رئالیسم و صدق برای ابطال‌پذیری، عدم تحلیل دقیق و همه‌جانبه از مفهوم عینیت، دوگانگی پیرامون تعبیر گرایشی نظریه‌ی احتمال، درک اشتباه از عدم قطعیت هایزنبرگ و عدم پیوستگی و استحکام فلسفی در نگرش پوپر، مورد اشاره قرار گرفته است.

## کلمات کلیدی:

کارل ریموند پوپر، رئالیسم انتقادی، عینیت، نظریه‌ی کوانتوم، تعبیر گرایشی احتمال

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیش گفتار:.....	9
فصل اول:.....	1
شرح و بیان مسئله ی پژوهشی .....	1
1-1 رئالیسم چیست؟ .....	2
1-2 مکانیک کوانتوم چیست؟ .....	6
1-3 معرفی اجمالی رئالیسم انتقادی پوپر:.....	13
1-4 نظریه ی کوانتوم از دیدگاه پوپر:.....	14
1-5 موضوع و سؤال پژوهش:.....	15
1-6 اهمیت و هدف پژوهش:.....	16
1-7 روش، محدوده و مشکلات تحقیق:.....	17
فصل دوم : .....	18
مکانیک کلاسیک، مکانیک کوانتوم و پیامدهای فلسفی آن ها .....	18
2-1 مبانی فلسفی مکانیک کلاسیک:.....	20
2-1-1 تمایز بین فاعل شناسا و متعلق شناسایی:.....	21
2-1-2 شناخت کل به وسیله ی تجزیه ی آن به اجزا:.....	22
2-1-3 رئالیسم و مسئله ی شناخت طبیعت: .....	23
2-1-4 تصویر پذیری و فهم پذیری:.....	24
2-1-5 علیت و پیش بینی پذیری رفتار ذرات:.....	26
2-1-6 مسیر داشتن ذرات فیزیکی:.....	27
2-2 نتایج فلسفی مکانیک کوانتوم:.....	28
2-3 نتایج فلسفی مکانیک کوانتوم:.....	30
2-3-1 تاثیر فاعل شناسا بر متعلق شناسایی: .....	30
2-3-2 کل انگاری:.....	31
2-3-3 ضد رئالیسم و عدم امکان شناخت ماهیت طبیعت:.....	32
2-3-4 صوری گرایی و گذر از فهم پذیری:.....	33
2-3-5 پیش بینی ناپذیری رفتار ذره ی اتمی و نفی علیت:.....	34
2-3-6 نفی مسیر در دنیای اتمی:.....	35
2-4 دوپارگی در فلسفه ی فیزیک:.....	36
2-5 چکیده فصل:.....	38

عنوان	صفحه
فصل سوم : .....	39
ابطال گرایی و لوازم و لواحق آن .....	39
1-3 ابطال پذیری: .....	40
2-3 ماهیت حدسی نظریه های علمی و جایگاه ابطال در آن ها: .....	44
1-2-3 تقدم نظریه بر مشاهده و مسئله ی استقراء: .....	46
2-2-3 روان شناسی شناخت، روش شناسی شناخت، تمایز در مقام کشف و توجیه: .....	48
3-2-3 جهان تاریک و ذهن فانوسی: .....	49
3-3 ابطال گرایی و مسئله ی صدق: .....	50
1-3-3 نزدیکی به حقیقت: .....	52
2-3-3 نزدیکی به حقیقت و پیشرفت علم: .....	52
3-3-3 پیشرفت علم و مسئله ی محتوا و احتمال: .....	53
4-3 رئالیسم از دیدگاه ابطال گرایی پوپر: .....	55
1-4-3 رئالیسم انتقادی: .....	56
2-4-3 نظریه ی جهان 3: .....	57
5-3 چکیده ی فصل: .....	59
فصل چهارم : .....	61
پوپر و مکانیک کوانتوم .....	61
1-4 تفاوت بین تعبیر و ساختار در نزد پوپر: .....	62
2-4 بررسی ادعای کامل بودن مکانیک کوانتوم در علم شناسی ابطال گرا: .....	63
3-4 بررسی ادعای فهم ناپذیری مکانیک کوانتوم از دیدگاه پوپر: .....	66
4-4 رئالیسم و نظریه ی کوانتوم: .....	68
1-4-4 جایگاه نظری رئالیسم: .....	68
2-4-4 جایگاه نظری رئالیسم انتقادی در نزد پوپر: .....	72
3-4-4 رئالیسم به مثابه اصلی متافیزیکی و روش شناختی : .....	75
4-4-4 تعابیر عینی از نظریه ی احتمال: .....	77
5-4-4 تعبیر بسامدی نظریه ی احتمال: .....	78
6-4-4 تعبیر گرایشی نظریه ی احتمال: .....	80
5-4 فیزیک و عدم تعین: .....	83
1-4-5 معرفی عدم قطعیت هایزبرگ: .....	84
2-4-5 تعبیر هایزبرگ از روابط عدم قطعیت: .....	85
3-4-5 پوپر و روابط عدم قطعیت هایزبرگ: .....	86
4-4-5 تعبیر جدید آماری پوپر از روابط عدم قطعیت: .....	88

عنوان	صفحه
4-6 علیت، نظریه ی کوانتوم و دیدگاه پوپر:	90
4-6-1 علیت از منظر فیزیک کوانتوم:	91
4-6-2 علیت در نظر پوپر:	92
4-7 چکیده ی فصل:	93
فصل پنجم:	95
تحلیل و نتیجه گیری	95
5-1 چکیده ی دیدگاه پوپر پیرامون رئالیسم و کوانتوم:	95
5-2 نگرشی تحلیلی انتقادی به تعبیر رئالیستی پوپر از مکانیک کوانتوم:	98
5-2-1 ضروری نبودن رئالیسم برای ابطال گرایی پوپر:	98
5-2-2 ضروری نبودن صدق برای دیدگاه پوپر:	102
5-2-3 عدم تحلیل دقیق و همه جانبه از مفهوم عینیت:	104
5-2-4 دوگانگی در نگرش پوپر پیرامون تعبیر گرایشی نظریه ی احتمال:	106
5-2-5 درک اشتباه پوپر از عدم قطعیت هایزنبرگ:	108
5-2-7 عدم پیوستگی و استحکام فلسفی در نگرش پوپر:	109
5-3 نتیجه گیری:	110
منابع:	111
الف) منابع فارسی	111
ب) منابع لاتین	112



## پیش‌گفتار:

کارل ریموند پوپر، فیلسوف علم اتریشی الاصل، از طریق دیدگاه هایش پیرامون سیاست و دفاعش از دموکراسی و جامعه‌ی باز، در نزد دانشوران ایرانی، چهره‌ای شناخته شده است. له و علیه او، سخنان و مقالات زیادی منتشر شده. این از ویژگی‌های جامعه‌ی ماست که به تفکر و فلسفه از طریق سیاست نظر می‌کند؛ لذا می‌بینیم که اقبال و ادبار به فلاسفه، میزان و ملاکی سیاسی پیدا می‌کند. امری که در نهایت به ضایع شدن اندیشه می‌انجامد به این دلیل که با سیاسی نظر کردن به تفکر فیلسوف، بخشی از اندیشه‌ی وی که جنبه‌ی سیاسی ندارد مغفول واقع می‌شود و در نتیجه تاملات فلسفی، به صورتی ناقص خوانده می‌شود. خوانش پوپر در ایران نیز از این قاعده خارج نبود. بنابراین وقتی او در جامعه‌ی ایرانی طرف توجه واقع شد؛ عمدتاً نگرش هایش در باب آزاداندیشی، انتقادپذیری، رد حکومت‌های استبدادی و . . . توجه جامعه‌ی کتاب‌خوان ایرانی را جلب کرد؛ اما نظرگاه‌های وی درباره‌ی صدق، رئالیسم، احتمال، نظریه‌ی کوانتوم و . . . با تقریب خوبی در نسیان ماند. البته این روزها وی به هر دلیلی، کمتر در جامعه‌ی ما، مشتری پر و پا قرصی دارد. می‌توان تا حدی ریشه‌ی این عدم توجه را در علایق مجامع فلسفی بین‌المللی جستجو کرد. پوپر که در اواخر جنگ دوم جهانی، شهرتی عالم‌گیر پیدا کرده بود، پس از مدتی به سرعت، شهرتش رو به افول نهاد و امروزه فلسفه‌ی ابطال‌گرایی وی عموماً، به مثابه انتقال‌دهنده‌ای از فلسفه‌ی علم پوزیتیویستی به فلسفه‌های علم غیرپوزیتیویستی، تلقی می‌گردد.

غروب آفتاب پوپر، با طلوع خورشید پست مدرن در ایران همراه است. اما نگاهی اجمالی، نمایشگر آن است که مع الاسف، چهره‌ی متفکران پست مدرن نیز در آیین‌های مشوّش سیاست دیده می‌شود و بیم این می‌رود که اندیشه‌ی آنان هم، با تمام قامت معرفی نگردد.

وقتی به پوپر به عنوان یک فیلسوف قرن بیستمی می‌اندیشیم، دو دلیل عمده را برای شهرت او خواهیم یافت: 1- مارکسیسم و نازیسم 2- پوزیتیویسم. مارکسیسم که خود را به عنوان مکتبی علمی معرفی می‌کرد؛ توانست در مدت زمان کوتاهی اندیشه‌ی عده‌ی کثیری از روشنفکران و همچنین عامه‌ی مردم را در تسخیر خویش بگیرد. از طرف دیگر خطر اندیشه‌ی نازیستی، اروپا را به شدت تهدید می‌کرد. جنال لیبرال برای دفاع از آزادی فردی، دموکراسی و جامعه‌ی مدنی به متفکری احتیاج داشت که از منظری علمی - که مارکسیسم و بعضاً نازیسم نیز داعیه‌دار آن بودند - دعای این دو گروه را به نقد بکشد. پوپر از عهده‌ی کار برآمد. دو کتاب "جامعه‌ی باز و دشمنانش" و "فقر تاریخیگری" توانست با تکیه بر نظرگاهی که بسیار استدلالی و علمی می‌نمود اندیشه‌های اقتدارگرایانه و تمامیت‌خواه را به حیطةی نقد بکشاند. آن‌ها که این دو کتاب را به دقت خوانده اند می‌دانند که پوپر در این نوشته‌ها لحنی احساسی و گاه تحریف‌گر دارد. به نظر می‌رسد که فضای حاصل از سال‌های حادثه خیز جنگ جهانی، تأثیرش را در ذهن و زبان پوپر گذاشته بود. من معتقدم که پوپر در نوشته‌های بعدی‌اش سعی می‌کند کمتر احساسی برخورد کند هر چند هیچگاه نمی‌تواند خود را از آن فضا کاملاً دور کند. وجه دیگری که پوپر را، به شهرت رسانید بدیل پیشنهادی او برای اندیشه‌ی پوزیتیویستی بود. پوزیتیویسم که خود را کاملاً علمی می‌انگاشت نیز دیدگاهی مطلق‌انگار پیدا کرد. بی‌معنا انگاشتن کامل متافیزیک، بهایی بود که پوزیتیویست‌ها برای نظریه‌ی معناداری خود طلب می‌کردند. پوپر دیدگاهی اتخاذ کرده بود که ضمن اینکه متافیزیک را بی‌معنا نمی‌انگاشت می‌توانست مرزی برای علم و غیر علم فراهم کند. هرچند که راقم این سطور معتقد است که متافیزیک پوپری، صرفاً به منزله‌ی زباله‌دانی است که گاهی اشیای قیمتی نیز در آن یافت می‌شود. متافیزیک در اندیشه‌ی پوپر مطرح می‌شود؛ اما سروسامانی جدی پیدا نمی‌کند. و این ضعف بزرگی برای اندیشه‌ی پوپر تلقی می‌شود.

شکست نازیسم و مارکسیسم و همچنین افول پوزیتیویسم، بیش از پیش پوپر را در کانون توجه قرار داد به گونه‌ای که وی را نماینده‌ی تام و تمام اندیشه‌ی "خردگرای انتقادگر" می‌دانستند که تبارش به ارسطو در عهد باستان و کانت در دوران مدرن می‌رسید. شهرت پوپر در قرن بیستم تا آنجا پیش رفت که دریافت لقب "سِر" از ملکه الیزابت دوم را برایش به ارمغان آورد. البته اندیشه‌ی ابطال‌گر پوپر، نتوانست در عرصه‌ی فلسفی، بی‌رقیبی‌اش را حفظ کند. کوهن، رهبر "انقلاب‌های علمی" شد؛ فایرماند سرده‌ی شورشیان "علیه روش" گشت و کواین احیاگر "کل‌گرایی". بار دیگر همه‌ی آنچه را که پوپر با آن مخالفت کرده بود به نحوی بنیادی در فلسفه‌ی علم ظاهر گشت.

پوپر رقیب جدی دیگری نیز داشت. این فرد کسی نبود جز نابغه‌ی استثنایی؛ ویتگنشتاین. او که فکر می‌کرد ویتگنشتاین را همراه با پوزیتیویست‌ها، از میدان بدر کرده نمی‌دانست که رقیبش بی‌اعتنا و مغرور، و درعین حال دقیق و دردمند، دست اندکار طرخی جاودانه در عرصه‌ی اندیشه‌ی بشری است. اندیشه‌ی پوپر یک مسکن بود اما ویتگنشتاین ادعای درمانگری داشت.

آن طرف در اردوگاه فیلسوفان قاره‌ایی نیز، هایدگر با آن زبان عجیب و قریبش که مورد تمسخر پوزیتیویست‌ها بود، به یک اسطوره‌ی فلسفی بدل شد. خوانش هایدگر از نیچه، این فیلسوفِ شاعر را در عرصه‌ی تفکر فلسفی، به مبدا فیاض اندیشه‌ی پست مدرن بدل کرد. شاید بتوان گفت که نطفه‌ی اندیشه‌ی برخی از اندیشمندان پست مدرن در کلبه‌ی هایدگر، بسته شد.

نگاهی به کارنامه‌ی فیلسوفان در این سال‌ها، نشان می‌دهد که ویتگنشتاین و کواین در فلسفه‌ی تحلیلی و هایدگر، گادامر و فوکو در فلسفه‌ی قاره‌ایی، توانسته‌اند ندای ماندگاری سر دهند. هرچند با کمی دقت بیشتر، می‌توان ویتگنشتاین و هایدگر را دیگر جزء فیلسوفان کلاسیک و جا افتاده‌ی فلسفه‌ی معاصر قلمداد کرد؛ اما پوپر کم کم از اصالت افتاد.

در هر صورت فارغ از همه‌ی این نام و ننگ‌ها، هر فیلسوفی، حرف‌های شنیدنی برای گفتن دارد. در نتیجه نباید میزان شهرت و ماندگاری، شاقول اندیشه‌ی فلسفی تلقی شود بلکه هر فیلسوفی بالاستقلال، می‌تواند ما را در فهم وجوه مختلف تفکر فلسفی، یاری رساند به این شرط که با حب و بغض، و یا ترس و تحسین، به تفکر فلسفی‌اش نزدیک نشویم. یادمان باشد که فلسفه، دوست داری دانش است، نه دوست داری دانشمند. در نتیجه فلسفه را بایستی فارغ از غوغا و هیاهو مطالعه کرد.

در کشور ما که از همه لحاظ فقیر است - البته بجز نفت و ادعا - پرداختن به تفکر فلسفی، صرفاً نباید یک تقنن از سر بی حوصله‌گی باشد. ما از نظر فکری در بحرانییم؛ هر چند این سخن به مذاق عده‌ایی که دوست دارند همه چیز را گل و بلبل‌ی نشان دهند، خوش نمی‌آید. با ورود اندیشه‌ی مدرن، نظم سنتی ما از هم پاشیده است، از طرفی از همه‌ی دنیای مدرن نیز تنها، آپارتمان‌ها و برج‌های بدقیافه و ماشین‌ها و کارخانه‌های ناقصی نصیب ما شده که خود غربی‌ها هم مدت‌هاست به پالایش آن‌ها دست‌زده‌اند. مدرنیته را نباید به تکنولوژی فروکاست اما رهاورد پروژه‌ی ناقص مدرنیته در ایران، تنها چند کارخانه و ماشین و چند واژه‌ی مبهم مثل دموکراسی و آزادی، جمهوری و کلی مشکلات و معضلات دیگر است. مدرنیته در اروپا و آمریکای شمالی مسیر دیگری داشت؛ و در کشور ما مسیر دیگری! به نظر می‌رسد آن‌ان که تحولات عمده‌ی دنیای مدرن از لحاظ نظری برایشان حائز اهمیت است ناگزیر از مطالعه‌ی دقیق فلسفه‌ی اند.

در این میان پرداختن به فلسفه‌های مضاف مثل فلسفه‌ی فیزیک، فلسفه‌ی ریاضی و . . . همچنین تامل در مطالعات میان رشته‌ای و یافتن ارتباط‌های پنهان میان آنها مانند ارتباطات پنهان فیزیک و فلسفه و . . . می‌تواند نقش مهمی در شناخت ما از جهان غرب ایفا کند.

نگارش این پایان‌نامه، که برای اتمام مقطع کارشناسی ارشد در نظر گرفته شده، حاصل جلب نظر راقم این سطور به مسائل فلسفی حاصل از نظریه‌ی کوانتوم است. انتخاب پوپر، برای بررسی موضوع پژوهشی از آن جا بود که قسمتی از اندیشه‌ی وی در ایران معرفی شده، ولی قسمت دیگر آن، مغفول مانده بود، بنابراین برآن شدم که هم، به پرسش‌های خویش پیرامون فلسفه‌ی فیزیک کوانتوم، پردازم و هم بخش مغفول فلسفه‌ی پوپر را برای خودم روشن کنم؛ قدر مشترک این طلب و تمنا، در نگرش‌های رئالیستی پوپر پیرامون فیزیک کوانتوم بازتاب یافت.

لازم به توضیح است، که در دانشگاه کمیت گرای ما، که صرفاً تعداد دانشجو، مقالات و پایان‌نامه‌ها، میزان توسعه‌ی علمی و پیشرفت محسوب می‌شود، و دانشجو بایستی در زمانی کوتاه، و از سرعجله چیزی بنویسد و مراسم فارغ‌التحصیلی‌اش را برگزار کند، و سیستم آموزش عالی نیز به تعداد فراوان فارغ‌التحصیلانش بی‌بالد؛ دیگر انجام پژوهشی اصیل که لاجرم مدت زمانی طولانی می‌خواهد، تکلیفی مالا یطاق می‌شود. هول و ولا، و عجله‌ی مسئولان برای پیشرفت! در رساله‌ی حاضر نیز بازتاب یافته است. مجبور شدم در فرصت کوتاهی، هم طرح پیشنهادی‌ام را تصویب کنم، هم فیش برداری و مطالعه کنم و هم مقاله‌ی مستخرج از پایان‌نامه را بنویسم. بنابراین، اعتراف می‌کنم که نتوانسته‌ام آن چه که یک پژوهش اصیل را، از یک پژوهش غیر اصیل، متمایز می‌کند به تمامی انجام دهم. اما در عین حال تلاش کرده‌ام که روایتگر صرف هم نباشم بلکه در حد امکان در مواضعی، نگاهی تحقیقی و تحلیلی را نیز مد نظر داشته‌ام. برای نمونه، در نشان دادن تقابل بین فیزیک کلاسیک و فیزیک کوانتوم؛ گونه‌ایی نظم منطقی را رعایت کرده‌ام که در کتاب‌هایی که پیرامون آن خوانده‌ام، این نظم را ندیده‌ام. و یا آن جا که با تحلیل از مبانی فلسفی پوپر، عدم کمال و فهم پذیری نظریه‌ی کوانتوم را از دیدگاه ابطال پذیری بر رسیده‌ام؛ نمونه‌ی مشابهی برای در کتاب‌هایی که پیرامون پوپر نوشته شده ندیده‌ام. قسمت دیگری که نسبت رئالیسم و نظریه‌ی کوانتوم بحث شده، سعی کرده‌ام با جداکردن سطوح رئالیسم و عینیت، که در نظریه‌ی پوپر تمایز صریحی نیافته مسئله را دنبال کنم. و یا در تمایز نهادن بین سه سطح از علیت در نظر پوپر همین معنا را تکرار کرده‌ام. در تحلیل دیدگاه پوپر هم سعی داشته‌ام نقدهایی را مطرح کنم که بعضاً زاینده‌ی اندیشه‌ی راقم این سطور است هر چند مطمئناً خالی از اشکال هم نیست. در جایی که سر نوشت رساله‌ها، خاک خوردن در گوشه‌ی کتابخانه‌ی دانشگاه است؛ و غیر از خود دانشجو و احیاناً اساتید راهنما و مشاور و با کمی خوشبینی

داوران پایان نامه کسی آن را نمی خواند بیشترین از این مته به خشخاش گذاشتن و نگارش و دفاع از پایان نامه را به تاخیر انداختن هم، بی خردی تلقی می شود. با این حال سعی کرده ام، که حداقل استانداردهای نگارش پایان نامه را رعایت کنم. گفتنی است که در مراحل تحقیقی پیرامون این رساله، دقیقاً سیصد و چهل و نه فیش، از کتاب‌های مختلف برداشته‌ام. این رساله به کتاب‌های بیشتری از آنچه که در مراجع و منابع آمده، دین دارد. در بخش مآخذ تنها به کتابهایی که ارجاعی در متن داشته اند اشاره کرده ام اما از کتاب‌های دیگری نیز بسیار آموخته ام که چون ارجاعی به آن‌ها در رساله نداشته ام، لاجرم از ذکر نامشان خودداری کرده‌ام.

در نهایت رساله‌ی حاضر در پنج فصل تدوین یافت. در فصل نخست، شرح و بسط مسئله‌ی پژوهشی آمده است، در فصل دوم پیرامون مبانی و مبادی فلسفی فیزیک کلاسیک و فیزیک کوانتوم و تقابل این دو جهان‌نگری بحث کرده ام؛ در فصل سوم، ابطال گرایی و لوازم و لواحق آن، معرفی شده است؛ در فصل چهارم دیدگاه‌های پوپر، پیرامون مکانیک کوانتوم را بر رسیده ام و دست آخر هم در فصل پنجم، نتیجه و تحلیل پژوهش انجام گرفته را، بازتاب داده‌ام.

در تتمه لازم می بینم از همه‌ی اساتیدی که در دوره‌ی کارشناسی ارشد به من چیزی آموختند تشکر کنم پیش از همه و بیش از همه تشکر را نثار دکتر رضا صادقی، استاد راهنمای پایان نامه‌ی حاضر، می کنم. مراتب امتنان خود را از اساتید گروه فلسفه‌ی دانشگاه اصفهان دکتر مهدی دهباشی، دکتر محمدعلی اژه ای، دکتر مرتضی حاج حسینی، دکتر محمد جواد صافیان، دکتر حامد ناجی، دکتر محمد مشکات، دکتر علی کرباسی زاده و استاد محترم گروه فیزیک دانشگاه اصفهان دکتر رسول رکنی زاده و همچنین استاد مدعو انجمن حکمت و فلسفه در دانشگاه اصفهان دکتر امیراحسان کرباسی زاده ابراز می دارم.

... و خدا بزرگ تر است

محمد مهدی حاتمی

## فصل اول:

### شرح و بیان مسئله ی پژوهشی

این رساله قرار است پیرامون تعبیر رئالیستی پوپر<sup>1</sup> از مکانیک کوانتوم<sup>2</sup> باشد. لذا لازم است نشان داده شود که رئالیسم<sup>3</sup> چیست؟ پوپر رئالیسم را چگونه می فهمد؟ مکانیک کوانتوم چیست؟ نسبت مکانیک کوانتوم با رئالیسم کدام است؟ و در نهایت تعبیر پوپر از نظریه ی کوانتومی چیست و در پی دستیابی به چه امری خواهد بود؟

فصل حاضر که هدف نهایی آن شرح و بسط مسئله ی پژوهشی است، نمی تواند جایگاه مناسبی برای پاسخ گویی مشروح به همه ی سوالت فوق باشد؛ تنها سعی خواهیم کرد که به نحوی اجمالی اشاره ای به آن ها داشته باشیم که جایگاه مسئله ی پژوهشی به درستی مشخص شود. دریافت جایگاه مسئله ی پژوهشی، ما را در فهم اهمیت آن یاری خواهد داد. این ها مطالبی است که به نوبه ی خود در همین فصل به آن خواهیم پرداخت.

---

1. Popper  
2. Quantum mechanics  
3. Realism

## 1-1 رئالیسم چیست؟

رئالیسم که در فارسی آن را به واقع گرایی یا اصالت واقع ترجمه کرده‌اند؛ مکتبی فلسفی است که معتقد است اشیاء مستقل از ذهن ما حضور دارند. اما وقتی در فلسفه‌ی علم از رئالیسم دم می‌زنیم چیزی بیش از اعتقاد به وجود اشیاء مستقل از ذهن را مد نظر داریم. رئالیسم در فلسفه‌ی علم بدین معناست که: (1) جهانی مستقل از ما وجود دارد. (2) جهان مستقل از ما، قابل شناختن است. (3) نظریه‌های علمی می‌توانند تا حدودی این شناخت را برای ما به ارمغان آورند. (4) شناخت ما از جهان واقع، آن را دچار تغییر نمی‌کند.

رئالیست‌ها معتقدند که نظریات علمی، بایستی در پی توصیف صادق یا تقریباً صادق هویات و یا ساختار عالم طبیعت باشد. به عقیده‌ی آنان پیشرفت نظریات علمی، بهترین دست‌آویز برای توجیه رئالیسم علمی است. تاریخ علم نشان می‌دهد که نظریه‌های علمی، از نظریه پردازان، مستقل است و همچنین ساختار عالم را تا حد معقولی بازنمایی می‌کند.

به طور کلی فلاسفه که نسبت نظریه‌های علمی با جهان خارج برایشان بسیار حائز اهمیت است؛ چهار دیدگاه عمده پیرامون نسبت نظریه‌های علمی با جهان خارج دارند: این دیدگاه‌ها عبارتند از رئالیسم، ابزارانگاری<sup>1</sup>، ایده‌آلیسم<sup>2</sup> و پوزیتیویسم<sup>3</sup>.

رئالیسم، در خصوص نسبت نظریه‌های علمی و جهان واقع بر این عقیده است که نظریه‌های علمی دست کم در برخی جهات، روابط جهان طبیعت را همانگونه که هست، نشان می‌دهد. ابزارانگاری بر سر آن است که نظریه‌های علمی، ابزارهایی برای پیش‌بینی رفتار طبیعت هستند. ایده‌آلیسم، بر اهمیت فاعل شناسا بسیار تاکید می‌کند و عقیده دارد که نظریه‌های علمی ساخته و پرداخته‌ی ذهن عالم به منظور وحدت بخشیدن به توده‌ی عظیم داده‌های حسی است. و بالاخره پوزیتیویست‌ها معتقدند که نظریه‌های علمی تخلیص‌کننده‌ی نتایج تجربی هستند.

---

<sup>1</sup>. Instrumentalism

<sup>2</sup>. Idealism.

<sup>3</sup>. Positivism

هیلاری پاتنم<sup>1</sup> که از جمله معتقدین به رئالیسم علمی است؛ مدعی آن است که امتناع از پذیرفتن رئالیسم، موفقیت نظریه های علمی را به یک معجزه تبدیل می کند. فی المثل بارکلی<sup>2</sup> برای توجیه اعتقادش پیرامون وجود اشیاء عالم، متوسل به وجود خدا می شود. از نظر پاتنم این امری پذیرفتنی نیست. حتی اگر اشیایی مانند الکترون، خمیدگی فضا-زمان، مولکول، دی ان ای<sup>3</sup> در عالم واقع موجود نباشند؛ با وجود این روابط ریاضی ای که پیرامون الکترون، فضا-زمان و دی ان ای به دست می آوریم به ما در پیش بینی رفتار برخی پدیده های قابل مشاهده مدد می رساند. در نتیجه تبیین<sup>4</sup> طبیعی برای موفقیت این نظریه ها این است که، آنها را دعوی و اظهاراتی نسبتاً راست<sup>5</sup> از چگونگی رفتار پدیده های طبیعی بدانیم. علاوه بر این می توان توصیفی طبیعی از دلایل برتری یک نظریه بر نظریه ی دیگر در علم طبیعی را نیز به دست داد. به عنوان نمونه برتری نظریه ی نسبت اینیشتین بر نظریه ی جاذبه ی عمومی نیوتن را می توان به دلیل توصیف تقریباً درست آن، از پدیده های واحد دانست. اگر موجوداتی که در صدد توصیف آنها هستیم واقعی نباشند؛ تنها یک معجزه می تواند وجود اشیا خارجی و پیشرفت علمی را موجه سازد. اما دلایل رئالیست ها بر موفقیت علم، بر موفقیت شعور معمولی از شیء مادی<sup>6</sup> بستگی دارد. (پاتنم، 1382: 108)

از دیگر کسانی که مجدانه به دفاع از رئالیسم پرداخته اند ریچارد بوید<sup>7</sup> است. وی ضمن بررسی اصول روش شناختی نظریه های مستحسن علمی بر آن است که رئالیسم بهترین تبیین از موفقیت نظریه های علمی است. وی معتقد است که توالی نظریه های موفق در یک حوزه ی خاص از علم تجربی نشان می دهد که احتمالاً نظریات با تقریب قابل قبولی متناظر با واقعیت هستند. (Boyd, 1980: 58-60)

---

1. Hilary Putnam

2. Berkeley

3. DNA

4. Explanation

5. Partially true accounts

6. Commonsensetheory materid-object

7. Richard Boyd

کارل ریموند پوپر نیز از جمله کسانی است که معتقد است نمی توان بدون مفروض گرفت رئالیسم، هدف فعالیت‌های علمی را به درستی تبیین کرد. رئالیسم پوپر که موسوم به رئالیسم انتقادی است در پی اثبات صدق نظریه‌های علمی نیست؛ بلکه مدعی ابطال باطل است. طبق نظر وی روش علمی عبارت است از در معرض ابطال دائم قرار دادن نظریه‌های علمی. به دعوی او قبول ابطال پذیری به عنوان روش علمی، مستلزم قبول جهان مستقل از نظریه‌ی علمی نیز هست، به این دلیل که بایستی جهانی مفروض گرفته شود که در صورت تعارض آن با نظریه‌ی علمی، نظریه‌ی پیشنهادی را باطل کند.

در مقابل جبهه‌ی واقع‌گرایان، ضد واقع‌گرایان صف کشیده‌اند. ضدواقع‌گرایی<sup>1</sup> دیدگاهی مبتنی بر انکار هویت مشاهده پذیر مستقل از ذهن، مطابق با نظریات علمی است.

بس ون فراسن<sup>2</sup> با تفاوت نهادن میان صدق و کفایت تجربی<sup>3</sup> نظریات علمی، سعی در تحکیم موضع ضدواقع‌گرایان دارد. به نظر او تنها کفایت تجربی نظریات علمی، که می‌تواند پدیده‌های تجربی را نجات دهد، برای علم کافی است. وی برای مستدل کردن موضع خود بین امور قابل مشاهده مثل سنگ و درخت و ستاره و امور غیر قابل مشاهده مثل دی ان ای و مولکول و اتم تفاوت می‌گذارد. اموری مشاهده پذیرند که بتوان شرایطی را فراهم کرد که تحت آن شرایط، آن‌ها نزد ما حضور داشته باشند. (Van Fraasse, 1980: 16)

ون فراسن استدلال می‌کند که صدق و کذب تنها به امور مشاهده شدنی تعلق می‌گیرد و پیرامون امور مشاهده نشدنی بایستی به کفایت تجربی آن‌ها دل خوش کرد. نتیجه‌ی پذیرفتن استدلال ون فراسن این می‌شود که دست کم در علومی که مربوط به جهانی است که صدق و کذب آن‌ها را نمی‌توان تحقیق کرد بایستی دیدگاهی لادری‌گرایانه<sup>4</sup> داشت.

---

<sup>1</sup> . Antirealism

<sup>2</sup> . Bas van Fraassen

<sup>3</sup> . Empirical adequacy

<sup>4</sup> . Agnostic

لری لائودن<sup>۱</sup> نیز از کسانی است که نسبت به دیدگاه‌های رئالیستی، روی خوش نشان نمی‌دهد. او ادعا می‌کند مفهوم "تقریباً نزدیک به واقع" که در دفاع از رئالیسم مورد توسل واقع‌گرایان قرار گرفته، تعریف واضحی در نزد آنان ندارد. لائودن با تمایز نهادن بین موفقیت در پیش بینی و صدق در نظریات علمی، ادعا می‌کند که در تاریخ علم نظریاتی همانند نجوم بطلمیوسی بوده‌اند که علی‌رغم آنکه صادق نبوده‌اند اما توانسته‌اند پیش‌بینی‌های نسبتاً درستی داشته باشند. (Laudan, 1977: 24)

تا این جا معلوم شد که برای ضد رئالیست بودن کافی است فقط یکی از چهار ویژگی که در تعریف رئالیسم گفته شد یعنی: (1) جهانی مستقل از ما وجود دارد. (2) جهان مستقل از ما، قابل شناختن است. (3) نظریه‌های علمی می‌توانند تا حدودی این شناخت را برای ما به ارمغان آورند. (4) شناخت ما از جهان واقع، آن را دچار تغییر نمی‌کند. را مورد تردید قرار داد.

دعوی بین رئالیسم و ضد رئالیسم تنها به فلاسفه ختم نمی‌شود بلکه ریشه‌های محکمی در سنت علمی دارد. عموم دانشمندان از زمان نیکولاس کپرنیک<sup>۲</sup> می‌پندارند که نظریه‌های آن‌ها، در صورت اثبات صحت، توصیفگر جهان مستقل طبیعت است. البته آندرتاس اوسیاندرا<sup>۳</sup> در مقدمه‌ایی بر کتاب "پیرامون گردش افلاک آسمانی" کپرنیک، می‌نویسد؛ نظریات کتاب مذکور را صرفاً فرضیاتی برای بدست دادن نتایجی منطبق با مشاهدات تلقی کنید. نمونه‌ی دیگری از این دست در محاکمه‌ی گالیله<sup>۴</sup> دیده می‌شود. کاردینال بلارمین<sup>۵</sup>، برای دفاع از گالیله، نظریه‌ی خورشید مرکزی را، صرفاً وسیله‌ای برای بدست دادن پیش‌بینی‌ها معرفی می‌کند؛ اما پیشنهادات اوسیاندرا و بلارمین، بهای گزاف قربانی کردن رئالیسم را در پی دارد این در حالی است که سخنان خود کپرنیک و گالیله به شدت طنین رئالیستی دارد.

<sup>۱</sup> . Larry Laudan

<sup>۲</sup> . Nicolaus Copernicus

<sup>۳</sup> . Andreas Avsyandar

<sup>۴</sup> . Galileo

<sup>۵</sup> . Cardinal Blarmyn



تا پیش از طلوع مکانیک کوانتوم سخنان ضد رئالیستی در بین اکثریت قریب به اتفاق دانشمندان، طرفداری جدی پیدا نکرد. آن‌ها، می‌پنداشتند که هدف نظریه‌های علمی، شناخت طبیعت است. در ادامه سعی خواهیم کرد به اجمال نشان دهیم که مکانیک کوانتوم چگونه با رئالیسم به معارضه برخاست.

## 1-2 مکانیک کوانتوم چیست؟

مکانیک کوانتوم که سال‌های 1925 تا 1927 توسط دانشمندان جوانی از قبیل هایزنبرگ<sup>1</sup>، شرودینگر<sup>2</sup>، دیراک<sup>3</sup>، پائولی<sup>4</sup> و دیگران ابداع شد و توسعه یافت؛ با پیش کشیدن صورتی گرای و استفاده از معادلات مجرد ریاضی که مستقیماً پارامترهایش، تناظر یک به یکی با عناصر طبیعی نداشتند و همچنین اعتقاد به تاثیر مشاهده گر در مشاهده شونده، توانست پایه‌های رئالیستی نظریه-های علمی را متزلزل کند. در سال 1927 برخی از مبدعان نظریه‌ی کوانتوم سعی کردند تعبیری فلسفی برای این نظریه فراهم کنند که دعاوی فلسفی ضد رئالیستی این نظریه را بیشتر تحکیم بخشد. تعبیر ضد رئالیستی نظریه‌ی کوانتوم موجب رنجش برخی از طرفداران پروپا قرص رئالیسم از جمله آلبرت اینشتین<sup>5</sup> معروف شد. وی در سال 1935 مقاله‌ای نوشت که در آن سعی کرد نشان دهد نظریه‌ی کوانتوم، واقعیت را به طور کامل نشان نمی‌دهد. بور<sup>6</sup> در همان سال نشان داد که دعوی اینشتین به دلیل اینکه می‌پندارد عالم ریزمقیاس شبیه عالم بزرگ مقیاس رفتار می‌کند اشتباه است؛ این در حالیست که در جهان ریزمقیاس، نمی‌توان خط قاطعی بین فاعل شناسا و متعلق شناسایی رسم کرد. مجادله بر سرمقاله‌ی اینشتین، و رد و پذیرش نظریه‌ی کوانتوم، موجب شد دانشمندان در

---

<sup>1</sup> . Heisenberg

<sup>2</sup> . Schrödinger

<sup>3</sup> . Dirac

<sup>4</sup> . Pauli

<sup>5</sup> . Albert Einstein

<sup>6</sup> . Bhor

تفسیر نتایج کوانتوم به گروه‌های مختلفی منشعب شوند. برخی دیدگاه‌های رئالیستی را پذیرفتند و برخی دیدگاه‌های ضد رئالیستی را.

نظریه‌ی کوانتوم توانسته با نگرش پراهمیتی که از امور طبیعت به دست می‌دهد خود را به عنوان مهم‌ترین و شاید معتبرترین نظریه در دانش معاصر، معرفی کند. این نظریه که مجموعه‌ای از روابط ریاضی و مفاهیم فلسفی است. توانسته فلاسفه و دانشمندان را در اموری که دغدغه‌ی مشترک هر دو گروه است به بحث و گفتگو وارد کند.

مفاهیم نظریه‌ی کوانتوم، مفاهیمی نیستند که بتوان به سادگی آن‌ها را فهم کرد؛ حتی برخی از فهم-ناپذیری آن‌ها سخن به میان آورده اند؛ اما مسائلی که این نظریه مطرح می‌کند از جمله ارتباط قانون و تصادف، ارتباط کل با اجزاء و ارتباط مشاهده گر با مشاهده شونده از جمله مسائلی است که فلاسفه نیز با آن درگیر بوده اند. لذا شایسته است که از پیامدهای فلسفی نظریه‌ی کوانتوم اطلاع دقیقی یافت.

عمدتاً پنج تعبیر فلسفی برای نظریه‌ی کوانتوم را می‌توان بازشماری کرد: ۱- تعبیر کپنهاگی یا ابزارانگاران متسامح ۲- تعبیر ایده آلیستی ۳- تعبیر مبتنی بر رئالیسم کلاسیک ۴- تعبیر مبتنی بر رئالیسم انتقادی ۵- تعبیر نو کپنهاگی.

به ترتیب سعی خواهیم کرد هر کدام از دیدگاه‌ها را صرفاً در حد آشنایی اولیه معرفی کنیم.

#### 1- تعبیر کپنهاگی یا ابزارانگاران متسامح:

این تعبیر شامل مواضع بنیان‌گذاران مکانیک کوانتوم است و عمدتاً در کارهای بور و هایزنبرگ بازتاب یافته است. از لحاظ فلسفی بسیار نزدیک به دیدگاه ابزارانگاران است. اما کپنهاگی‌ها، گاه از این دیدگاه عدول یافته و موضعی رئالیستی پیدا می‌کنند، لذا نمی‌توان آن را یک دیدگاه ابزارانگار تام و تمام و یا یک رئالیست کامل دانست. به همین دلیل آن‌ها را

ابزار انگاران متسامح نام داده‌ام. برای نمونه هانری فولس<sup>1</sup> ضمن آگاهی به اینکه بور، معتقد به تاثیر مشاهده گر در مشاهده شونده است باز او را یک رئالیست می‌داند. وی معتقدند است که بور تنها چارچوب کلاسیک رئالیسم را کنار گذاشته و رئالیسم به صورت مطلق را رد نکرده است. (Folse, 1985: 23) این در حالی است اعتقاد به تاثیر مشاهده‌گر در مشاهده‌شوند به دیدگاه بور طنینی ضد رئالیستی می‌بخشد.

تذبذب موجود در تعبیر کپنهاگی را می‌توان به عدم آگاهی دقیق مبدعان نظریه‌ی کوانتوم از مباحث فلسفی نسبت داد. بنیان گذاران نظریه‌ی کوانتوم فیزیک دانانی حرفه‌ایی بوده اند و در مباحث فلسفه آموزش جدی ندیده اند؛ در نتیجه دیدگاه‌های آنان تنها حاوی دعاوی فلسفی است اما دلایل فلسفی مناسبی برای پشتیبانی از آن تدارک دیده نشده است. لذا در مواجهه با نظرات کپنهاگی‌ها با دیدگاهی پکیارچه و منسجم، روبرو نمی‌شویم. آن‌ها به صورتی پاندولی بین ابزار انگاری، پوزیتویسم و رئالیسم در حال نوسان‌اند. همان طور که گفته شد می‌توان این نظریه را ابزار انگاری متسامح دانست چرا که به نظر آنان، مکانیک کوانتوم بر مبنای امور قابل مشاهده بنا شده است و وسیله‌ای برای مرتبط کردن مشاهدات و انجام پیش بینی‌های تجربی است. اما پایبندی به این نظر نیز همیشه و همه جا در نزد طرفداران تعبیر کپنهاگی نظریه‌ی کوانتوم مشاهده نمی‌شود؛ در نتیجه شایسته تر دیدم که آن‌ها را ابزار انگاران متسامح بنامم.

## 2- تعبیر ایده ایده آلیستی:

تاکید بر نقش مشاهده‌گر و توسل به معادلات صوری ریاضی در مکانیک کوانتوم، این پندار را برای برخی از معبران نظریه‌ی کوانتوم پیش آورد که واقعیت عالم را در نهایت بایستی ذهنی تصور و فیزیک کوانتوم را باید مدافع ایده آلیسم تلقی کرد. ادینگتون<sup>2</sup> و جینز<sup>3</sup> از مدافعان تفسیر ایده‌آلیستی از

<sup>1</sup> . Henry Folse

<sup>2</sup> . Eddington

<sup>3</sup> . Jeans

نظریه‌ی کوانتوم تلقی می‌شوند. ادینگتون بر آن بود که ذهن در طبیعت همان چیزی را می‌یابد که خود در طبیعت نهاده باشد. (Eddington, 1928: 244) بنابراین او سعی می‌کند که علم جدید را با تاکید بر عنصر ذهنیت درک کند. جمیز جینز کیهان‌شناس انگلیسی نیز بر آن است که اگر به زبان ایده‌آلیستی متوسل شویم، حقیقت علم امروز را بهتر درک می‌کنیم. به نظر وی فیزیک کوانتوم طرفدار پروپاقرص ایده‌آلیسم است. چرا که عنصر ذهنی که از ابتدا مورد تاکید ایده‌آلیسم بوده را در فهم طبیعت وارد می‌کند. (Jeans, 1934: 307) به عقیده‌ی جینز مفاهیم علمی از قبیل موج و چیزهای دیگر جزء طبیعت نیستند بلکه محصول تلاش ما برای شناخت طبیعت اند. مفاهیم علمی را خدا خلق نکرده بلکه مخلوق ذهن دانشمندان است. در نتیجه‌ی این تاکید فراوان بر عنصرذهنی در شناخت طبیعت، ناگزیر بایستی علم را نیز ایده‌آلیستی تفسیر کرد. جینز که تاکید عمده‌ای بر ویژگی ریاضیاتی و انتزاعی فیزیک کوانتوم دارد بر آن است که این صورت‌های انتزاعی به هیچ وجه مادی نیستند بلکه جهان همانند یک ذهن آگاه رفتار می‌کند و آگاهی چیزی نیست که بتوان آن را به جهان مادی نسبت داد.

### 3- تعبیر مببنتی بر رئالیسم کلاسیک:

معروف‌ترین مدافع این تعبیر را می‌توان آلبرت اینیشتین دانست. تبار رئالیسم کلاسیک به فیزیک کلاسیک و کارهای گالیله و نیوتن باز می‌گردد؛ به عقیده‌ی آن‌ها، نظریات علمی اگر درستی شان، تحقیق شود؛ نمایشگر ساختار واقعی جهان طبیعت هستند. رئالیسم کلاسیک در فیزیک نیوتنی، به وجود جهان مستقل از مشاهده‌گر باور دارد. آلبرت اینیشتین نیز ادامه‌دهنده‌ی همین سنت، در دانش فیزیک است. به عقیده‌ی او "اتخاذ نظریه‌های جدید و عدول از نظریه‌های قدیمی تر برای فهم حقیقت واقعیت است" (اینیشتین، 1361: 269)

از آن جا که آلبرت اینیشتین از نظر معرفت‌شناسی، یک رئالیست تمام‌عیار بود و بر این عهد خود تا آخرین لحظات زندگی استوار ماند سعی کرد تعابیر خود را در دو سطح پیرامون نظریه‌ی کوانتوم دسته