

بسم الله الرحمن الرحيم

فلسفه علم 1

جلسه ی سوم

دکتر مهدی نسرین

دانشگاه صنعتی شریف 1383/8/9

برخی نکات ناظر به مباحث پیشین

1. معنای مشاهده پذیری: اول اختلاف آرای حلقه ی وین با پوزیتیویست های پیشین در تفاوت مفهوم مشاهده پذیری است. در حلقه ی وین مفهوم مشاهده پذیری معنای وسیع تری می یابد و تقریباً معادل اندازه گیری پذیری است. بنابراین جرم الکترون یک مفهوم مشاهده پذیر است، و می توان آن را از یک معادله نتیجه گرفت. مثالی که شلیک می زند این است که مثلاً بنا به تعریف نمی توان از قسمت پشت ماه سخن گفت، چون تا قسمت جلویی ماه مشاهده نگردد نمی توان به صورت مستقیم از قسمت پشتی ماه سخن گفت. ولی چون قسمت پشتی ماه مشاهده پذیر نیست، نمی توان گفت قسمت پشتی ماه وجود ندارد. با یک سری قواعد ساده ی علمی می توانی در مورد قسمت پشتی ماه سخن گفت. در هر صورت مشاهده پذیری و مرز آن از مسائل مشکل فلسفی است، و کارنپ در یک مقاله در مورد مرز مشاهده پذیری بحث کرده است که آیا مرز آن کدام است؟ یا این مرز تغییر می کند؟ یا این مرزها قاطع و غیر قابل تغییر است؟ به هر حال دانشمندان با فلاسفه در مرز مشاهده پذیری اختلاف دارند. نظر فلاسفه معمولاً این است که مرز مشاهده پذیری و مشاهده ناپذیری جایی است که به واسطه ی حواس مستقیم به ما انتقال داده می شود.

البته خود مشاهده، کلمه ی وسیع تری از دیدن است، و شنیدن هم مشاهده پذیری است. لمس گرایی یک شیء نیز در ادبیات فلسفی مشاهده است. پس مشاهده پذیری لزوماً دیدن نیست، بنابراین برای فلاسفه محسوس بودن مرز مشاهده پذیری است. از این نظر دمای 200 درجه سانتی گراد یا برخی طیف های نوری که دیده نمی شوند، مشاهده پذیر نیستند. در مقابل فلاسفه، مشاهده پذیری نزد دانشمندان

تجربی و خصوصا فیزیک دانان معنای وسیع تری دارد. کارنپ می گوید مشاهده پذیری در نظر فیزیک دانان این است که بتوان به وسیله ی ابزارها و روش های ساده و سریع مقدار یک کمیت را به دست آورد. البته خود مفهوم ساده در این جا مشکل آفرین است، چون مراد از آن مشخص نیست. اگر بتوان در مورد طبیعت فیزیکی به سادگی و به سرعت کمیتی را لحاظ نمود، به این مشاهده پذیری گفته می شود. وقتی دانشمندان علوم تجربی چنین نظریه ای را درباره ی مشاهده پذیری دارند، پوزیتیویست ها نیز چنین معنایی از مشاهده پذیری را لحاظ می کنند و بنابراین مشاهده پذیری برای پوزیتیویست های منطقی وسیع تر از فلاسفه ی تجربه گراست

2. **زمان در فیزیک نیوتون و انیشتن:** در بحث معناداری و زمان این نکته قابل تذکر است که نمی توان زمان نیوتونی را آن طور که تعریفش بیان شده است، پذیرفت. زمان نیوتونی یعنی جریانی که به طور پیوسته در حال حرکت است و ربطی هم به جهان خارج ندارد. ممکن است قوانین نیوتون در مواضعی پاسخ درست دهد، ولی این ارتباطی به معناداری زمان نیوتون ندارد. در فرضی که قوانین نیوتونی پاسخ درست می دهد، روابطی میان زمان هایی که اندازه می گیریم مثل جرم و شتاب و ... برقرار است، در مدلی که نیوتون می گوید. ولی باز هم زمانی که مورد سنجش قرار می گیرد، زمان نیوتونی نیست. چون زمان نیوتونی هیچ تاثیری بر جهان ندارد. و از این نظر تمام سخن این است که نباید منتظر نسبت انیشتن می بودیم تا زمان نیوتونی را کنار بگذاریم.

طبیعتا فرضیه های علمی دستخوش تغییر خواهند شد، و این مساله ی غریبی نیست. این که یک مفهومی را به گونه ای تعریف کرده باشیم که فاقد هر گونه اثر خارجی است، ولی بعدا در مجموعه ای از امور نظری این مفهوم معنادار شود، مساله ی دیگری است. تمام سخن این است که اگر یک چیزی هیچ اثر خارجی نداشته باشد، این مفهوم معنادار نیست. پس زمان نیوتونی بی معناست، نه به خاطر نظریه ی نسبیت، بلکه به خاطر وضعیت تعریف خود این مفهوم، خود نظریه نیوتون معنادار است چون یک سری نتایج مشاهده پذیر دارد، ولی این ارتباطی به بی معنایی مفهوم زمان نیوتونی ندارد. پس در مورد مفاهیم باید این دقت را لحاظ کرد.

3. **تبیین و پیش بینی:** در بحث توضیح و پیش بینی باید گفت که به قول کواین جهان را می توان به کمک خدایان هومری هم توضیح داد، با نظرات ملاصدرا و پاپر هم می توان توضیح داد، ولی در علم صرفا به دنبال توضیح نیستم بلکه بخش بیشتر علم پیش بینی است. بنابراین معمولا این نظریه ها در بیان چرایی ها موفق اند اما در پیش بینی آینده موفق نیستند. ازین نظر با حرکت جوهری

بسیاری امور را می توان توضیح داد ولی بعید است بتوان بسیاری امور را بر اساس این نظریات پیش بینی کرد. نظریه ای که بتواند بهتر پیش بینی کند نظریه ی بهتری است، و در ضمن نظریه ای که بتواند دامنه ی وسیع تری از پدیده ها را تحت کنترل خودش درآورد، باز هم ترجیح دارد. مثلاً در مورد نظریه نیوتون بیان می شود که افتادن یک سیب و گردش ماه هر دو را به واسطه ی آن می توان توضیح دهد، ولی قبل از نظریه نیوتون برای توضیح این دو پدیده، دو نظریه داشتیم و ترجیح و برتری نظریه نیوتون این است که هر دو را با یک نظریه توضیح می دهد و دامنه وسیع تری از پدیده ها را توضیح می دهد.

4. **معناداری و صدق:** بی معنایی و معناداری و ازلی بودن یا متغیر بودن آن ها ربطی به کار بست عملی نظریه ها ندارد. نظریه های علمی ممکن است، در طول زمان درستی و نادرستی شان دست خوش تغییر شود، و این به معنای آن نیست که معناداری، عوض شده است، بلکه معناداری با تحلیل منطقی به دست می آید و این ارتباطی به جهان خارجی ندارد.

معناداری یک ادعاست در مورد امری مربوط به جهان خارج، تحقیق در باب درستی و نادرستی این ادعا متاخر از معناداری است. معناداری یعنی این گزاره، ادعا و حرفی می زند یا تهی است.

5. **معناداری گزاره های تاریخی:** پیش تر بیان شد که در مورد گزاره هایی که در مورد گذشته دور تاریخی است، می توانیم به کتب تاریخی مراجعه کنیم. چرا در مورد گزاره های متافیزیکی نمی توان به کتب الهی و مقدس مراجعه کرد؟ مثلاً چرا در مورد جمله ی خدا وجود دارد نمی توان به کتب مقدس مراجعه کرد؟ پاسخ این است که گزاره های تاریخی در گذشته در وضع جهان تغییر ایجاد می کرد اما گزاره های الهیاتی در گذشته هم تغییری در وضع جهان ایجاد نمی کند، چه ادعای بیان شده درست باشد و چه درست نباشد، گزاره های تاریخی این گونه نیستند بلکه جهان در گذشته متفاوت می شد اگر اسکندر مست بود یا نمی بود. خود وی دستور آتش زدن تخت جمشید را داده بود یا خود وی دستور نداده بود.

6. **معناداری در نسبت با واقع جهان:** گزاره هایی هستند که خودشان نمی توانند تغییری در جهان ایجاد کنند اما باور به آن می تواند تغییر ایجاد کند. به طور مثال اصلاً ما با گزاره ای مهمل مواجه هستیم که اساساً صدق و کذب نمی پذیرد، و در وضعیت جهان هم هیچ تغییری ایجاد نمی کند. حال دو انسان را در نظر می گیریم که یک نفر می گوید این گزاره مهمل است و دیگری می گوید این گزاره مهمل نیست. در این جا نمی توان گفت که این گزاره و دو نوع پاسخ به آن در وضعیت جهان

تغییری ایجاد می کند. آن چه در این جا در حال فرق کردن است، باور کردن به این گزاره و عدم باور به آن است. باور کردن به مهمل بودن این گزاره در جهان است که موثر است نه خود این گزاره، و بنابراین باید میان این دو تفکیک کرد و ایده آلیسم بودن و رئالیسم بودن در گزاره هایی که دانشمند تولید می کند، هیچ تاثیری نمی گزارد. اما باور به ایده آلیسم یا رئالیسم بودن در جهان است که در ربط و نسبت با جهان موثر است.

در این جا مثالی از ریاضی می توان آورد. حداقل دو جریان بسیار قوی در فلسفه ریاضی نسبت به اعداد وجود دارد. فرمالیست ها قائل اند اعداد یک سری نشانه ها هستند و افلاطونی ها قائل اند که اعداد سایه هایی از اعداد حقیقی در عالم مثل هستند. حالا شما چه افلاطونی باشید و چه فرمالیست، اگر بخواهید قضیه ای را در ریاضیات ثابت کنید به یک شکل و شیوه ثابت می کنید. عملیات ریاضی شما تفاوت نمی کند. برای اثبات یک قضیه ریاضی، لحاظ مبنای فرمالیستی یا افلاطونی در صحت عملیات ریاضی نمی شود، بلکه صرفا این لحاظ می شود که آیا گام ها درست برداشته شده و خلط منطقی رخ نداده باشد. پس انتولوژی اعداد و هستی شناسی اعداد هیچ تاثیری در اثبات قضیه ی ریاضی ندارد. به بیان دیگر به خاطر افلاطونی بودن یا فرمالیستی بودن شما ریاضی دان بهتری نمی شوید. بنابراین کاری که دانشمندان ریاضی می کنند مستقل از فلسفه ای است که به آن اعتقاد دارند. البته همان طور که بیان شد این باورها تاثیر دارند ولی باید میان آن ها تمایز قائل شد. شما می توانید در مورد انسان هایی که به خرافات اعتقاد دارند، صحبت کنید که مثلا یک سری رفتارها دارند، خانه شان را در طبقه دهم قرار نمی دهند و... اما فلسفه ی شما نمی تواند از گزاره های مهمل تشکیل شده باشد. باور به این گزاره ها یک چیز است و معنادار در نظر گرفتن خود این گزاره ها امر دیگری است. ممکن است فردی یک فرمولی کشف کرده باشد که قائل باشد تمام حقیقت جهان در آن مستتر است و به آن باور هم دارد. شما به این فرد چیزی درباره ی باورش نمی توانید بگویید اما در مورد این که این گزاره معنا دار است یا نیست می توان بحث کرد.

**ادامه ی سخن در باب نظریه ی بریجمن**

### **1. نسبت میان واژگان علمی با مفهوم اندازه گیری**

از نظر بریجمن واژگانی که در مفاهیم علمی دانشمندان مجاز هستند به کار برند، به دو دسته تقسیم می شود: 1- واژگان فیزیکی، 2- واژگان ذهنی، واژگان ذهنی تقریبا همان مفهوم واژگان منطقی در علم

است. مثل پیوستگی یک تابع در یک نقطه. برای آن که بخواهیم مفهوم پیوستگی را بیان کنیم باید مجموعه ی عملیاتی را که برای پیوسته بودن تابع در یک نقطه لازم است را ارائه بدهیم.

هر کدام از دو دسته ی واژگان بیان شده را زمانی فهمیده ایم که بدانیم چگونه می توان آن ها را اندازه گیری کرد. به یک معنای وسیع تر بتوانیم عملیاتی انجام دهیم که بگوییم مقدار آن چه میزان است؟ و آیا کمیت به دست آمده وضوح دارد یا ندارد. هرگز به صورت پیشین نمی توانیم بگوییم چه چیزی در آزمایش موثر است و چه چیزی نیست. و این موارد بعد از آزمایش مشخص می شود. لذا محتمل است که بسیاری امور از جمله فردی که اندازه گیری می کند و ابزار اندازه گیری و ... هم در اندازه گیری موثر باشد. مثال کارنپ در این جا روشنگر است. وی می گوید فرض کنید که طول زمان به جای پاندل با ضربان قلب سنجیده شود، برای کسی که مضطرب است طول زمان بیشتر و برای فردی که آرام است، طول زمان کم تر می شود، این نمونه ای از موثر بودن نقش آزمایش گر است. در مدل ارائه شده توسط برجین دیگر مفهوم مطلق که در فیزیک نیوتونی بود، به طور کلی حذف می شود. و فقط یک مطلق می ماند و آن این که نتیجه ی آزمایش در فرض وجود آزمایشگرهای مختلف یکسان است.

مطلق در نظر گرفتن این گزاره خود البته صورت پارادوکسیکال دارد. مطلقی است که وابسته و نسبی نسبت به آزمایشگر است. پس همیشه در آزمایش ها ما بر اساس یک سری قوانین اموری را ثابت فرض می کنیم و ادعا نکرده ایم بلکه صرفا فرض کرده ایم. بریجمن می گوید ما همیشه باید آماده باشیم که نتایج عجیبی از آزمایش ها بگیریم. برای رد مفهوم نیوتونی زمان نیازی به انیشتن و ظهور وی نبوده است، بلکه صرفا خود مفهوم نیوتونی زمان دچار مشکل اساسی است. زمانی که هیچ ربطی به وضعیت فیزیکی جهان ندارد همان ابتدا کنار گذاشته می شود. در هر تعریفی یک عنصر ذاتی یعنی پایه ای وجود دارد که ارتباطی هم به ذات ارسطویی ندارد. در تعریف بریجمن هم هر مفهوم مساوی مجموعه عملیات اندازه گیری آن است. تجربه به ما می گوید که مفاهیمی که در حال اندازه گیری هستیم با هم یکی نیستند. مثلا در نظر بگیرید که با ساعت شنی و ساعت الکترونیکی در حال اندازه گیری مفهومی واحد باشیم. مثلا مدت زمانی که طول می کشد که یک توپ از فاصله قد ما به زمین برسد، در ساعت شنی فرضا افتادن این شیء به اندازه افتادن یک دانه شن است و در ساعت الکترونیکی فرضا افتادن این شیء  $2/2$  است. اگر در کره ی ماه این آزمایش مجدد صورت گیرد، در این جا ساعت شنی همان اندازه پیشین را نشان می دهد ولی ساعت الکترونیکی عدد دیگری را نشان می دهد، بنابراین نظریه هایی که از این دو حالت می توانیم لحاظ کنیم با هم متفاوت می شود. و از این نظر می توان نتیجه گرفت که یک زمان به وسیله ی دو ابزار اندازه گیری نشده، بلکه دو زمان متفاوت اندازه گیری شده است.

## 2. گشودگی نسبت به پیش فرض ها

باز تجربه نشان می دهد وقتی وارد حوزه های جدیدی بشویم ، ممکن است نتایج پیشین به دست نیاید . تمام سخن بریجمن این است که همواره باید آماده باشیم که تجربه نادرست بودن پیش فرض های ما را نشان دهد که آیا فلان موارد موثر هستند یا نیستند . بریجمن می گوید به همین دلیل اگر برای مفاهیم مختلف ، نام های مختلفی قرار داده شود ، با صحت بیشتر و خطای کمتری روبرویم . مثلا بگوییم طول خط کشی و طول دوربینی و ... چون ممکن است این ها که الان بر هم منطبق هستند ، روزی بر هم منطبق نشوند .

نمونه ای که پیشتر بیان شد را مرور می کنیم . طول یک جسم ساده را در نظر بگیرید ، مثلا بدن انسان ، اگر این را با خط کش اندازه بگیریم به کمیت معین می رسیم . وقتی ابعاد بیشتر شود ، وضعیت متفاوت می شود ، مثلا اگر فاصله ی این جا تا میدان آزادی را بخواهیم اندازه گیری کنیم ، از دوربین مهندسی استفاده می کنیم ، در اندازه گیری با دوربین مهندسی ، فرض هایی وارد می شود که پیشتر نبوده است ، مانند این که نور در خط مستقیم حرکت می کند یا فضای فیزیک فضای اقلیدسی است . تغییری که در این جا دیده می شود این است که مفهوم طول از یک مفهومی که جنس آن لامسه ای است در حال حرکت به مفهومی است از جنس بصری . مثلا فرد نابینا می تواند طول با خط کش را اندازه بگیرد اما نمی تواند فاصله ی با دوربین را اندازه گیری کند . پس در هر اندازه گیری ای یک سری ملاحظات وجود دارد و عواملی دخیل می شوند که باعث تغییر در اندازه گیری می شوند . پس مجبور هستیم یا تمام عوامل را فیکس کنیم و حالت خاصی را در نظر بگیریم ، یا از ضرایب تثبیت کننده استفاده کنیم . این عوامل و ملاحظات همه نظری هم لزوما نیستند ، بلکه عملی هم هستند . مثلا زمانی که می خواهیم یک جسم در حال حرکت را اندازه گیری کنیم ، مثلا یک هواپیمای در حال حرکت را ، در این جا یک سری ملاحظات عملی وارد می شود و مجموعه عملیات اندازه گیری بسیار عجیب می شود . اگر بخواهیم نسبت را وارد کنیم ، حتی در یک فضای دو بعدی ، انیشتن می گوید که باید در کل این محور افقی ساعت هایی توزیع کرد که همزمان باشند ، و در یک لحظه ی مشخصی که قرار است طول لحاظ شود ، در آن لحظه باید دو نفر در ابتدا و انتهای جسم در حال حرکت ، قرار گیرند و فاصله بین آن ها اندازه گیری شود که فهم شود نسبت به قبل ، تغییری حاصل نشده باشد . پس در اندازه گیری جسم در حال حرکت اولاً زمان وارد شد ، و ثانيا هم زمانی وارد شد ، که بیشتر بیان شد یک مفهوم نسبی است ، و محدود به سرعت نور است . تمام این موارد در اندازه گیری طول هواپیمای در حال حرکت دخیل است . حال وقتی ابعاد مورد اندازه گیری ما باز هم بزرگتر شود ، و در قیاس ابعاد کیهانی باشد ، مثلا بخواهیم مسیر

حرکت مشتری به دور خورشید را اندازه بگیریم ، دیگر با دوربین و خط کش نمی توان اندازه گیری کرد و در این جا با نور اندازه گیری صورت می گیرد.

### 3. پیوند و گسست میان مفاهیم نظری

در این جا امور نظری دیگری نیز وارد می شود ، به عنوان مثال در این جا از نظریه ی گرانش جهانی نیوتون استفاده می کنیم که بتوانیم بر وفق آن ، نیروی جاذبه ی بین این ها را حساب کنیم. در این فرض دیگر نه تنها مفهوم طول خصلت لامسه بودنش را از دست می دهد، بلکه نظریه های علمی هم در حوزه های جدید دخیل می شوند . این جا یک نتیجه ی مهم به دست می آید و آن این که وقتی مفاهیم به حدود خود ، یعنی حد انتهای خود ، خیلی کوچک و خیلی بزرگ نزدیک می شوند ، به نظر می آید که با مفاهیم دیگر پیوند می خورند . مثلا مفهوم طول با مفهوم میدان جاذبه پیوند می خورد ، و دیگر مفهوم طول یک مفهوم مستقل نیست.

هر چه قدر به دو سوی طیف نزدیک می شویم ، از هر دو سوی طیف ، مفاهیم فرضیتشان را از دست می دهند و به مفاهیم دیگر پیوند می خورند ، مثلا در مثال اخیر طول در ابعاد کیهانی با مفاهیم علمی دیگر مثل جاذبه، جرم و ... پیوند می خورد و مفهوم مستقل نیست . این درست نقطه ی مقابل آن چیزی است که به صورت معمول در فیزیک بیان می شود که بعد مثل طول و ... را کمیت اصلی می دانند . این مساله امر غیر شهودی ای هم نیست، مثلا وقتی بیان می شود که قطر الکترون چه قدر است ، طول در این جا طبیعتا به این معنا نیست که اگر فلان مقدار الکترون روی هم قرار داده شود ، نتیجه یک متر است که معیار استاندارد است، اصلا قرار دادن مقداری الکترون بر روی هم بی معناست ، و دیگر باید گفت مفهوم طول در جایی که مورد اندازه گیری یک شیء بزرگ است متفاوت است با جایی که مورد اندازه گیری یک الکترون است . اگر روزی پیشرفت تکنولوژی ما را به جایی برساند که با معیار واحدی اندازه های مختلف مورد سنجش قرار بگیرد ، می توان از یک مفهوم واحد طول سخن گفت ولی فعلا طول کیهانی متفاوت با طول به دست آمده از خط کش است .

### 4. لزوم پذیرش تکثر مفاهیم نظری

سخن در این است که اندازه گیری شما وقتی وارد حوزه های جدیدی می شوید متفاوت می شود . نتیجه این است که اگر اندازه گیری را معادل مفهوم بگیریم ، در هر حوزه ی جدیدی که وارد می شویم ، چون ساز و کار اندازه گیری تغییر کرده ، پس مفاهیم هم تغییر می کند . این که تکثر مفاهیم لازمه ی خوبی نیست یا

هست ، سخن دیگری است اما نتیجه معقول این نگاه است . خود پدیدآیی منطق چند ارزشی از لوازم این مساله ی تکثر مفاهیم است . بریجمن می گوید چه بسا بشود همه ی جهان را در یک فرمول ارائه داد تا به این وسیله تمام مشکلات جرم ، انرژی ، اندازه و فاصله ی سیارات ، طول عمر انسان و ... در ناحیه محاسبه حل شود، اما نمی توان این را به عنوان یک فرض متافیزیکی قبول کرد ، و این نباید یک فرض پیشینی باشد. تجربه را تنها با تجربه می توان معین کرد. هیچ گاه نمی توان به صورت پیشینی گفت چه چیز در تجربه دخیل است و چه چیز نیست.

در ابعاد بزرگ تر بیان مطلب آمد اما در ابعاد ریزتر نیز باز یک سری ملاحظات وارد می شود ، مثلا وقتی می خواهیم در مورد قطر یک یاخته اندازه گیری کنیم ، طبیعتا از خط کش و ... نمی توانیم استفاده کنیم ، و در این جا از میکروسکوپ یا نور استفاده می کنیم ، و خصلت بینایی ورود پیدا می کند . علاوه بر ملاحظاتی که مورد نظر قرار می گیرد ، مثلا چون جسم مورد اندازه گیری کوچک است ، باید مراقبت نمود که گرد و خاک و ... در جسم مورد اندازه گیری وارد نشود ، به بیان دیگر چیز اضافه ای در ابزار اندازه گیری ، محیط اندازه گیری و جسم مورد اندازه گیری وارد نشود و هر چه قدر دقیق تر باید شد تا به سمت خلا مطلق برویم ، این ها ملاحظاتی است که در ابعاد کیهانی نداشتیم و فرض ها و ملاحظات کاملا متفاوت می شود از حالت پیشین .

در ابعاد زیر ، طول در سطح زیر اتمی ، به معادله موج ، میدان های الکتریکی ، و ... پیوند می خورد . در این جا هم وقتی به حدود رسیده ایم مفاهیم استقلال خود را از دست می دهد و با امور دیگر پیوند می خورد . پس تجربه صرفا تجربه را معین می کند . البته تجربه فقط آزمایش نیست ، بلکه فرمول فیزیکی هم تجربه است و می تواند دست خوش تغییر شود ، پس تجربه اعم از آزمایش است .

نباید گزاره های پیشین متافیزیکی ای را لحاظ کرد ، و هر لحظه باید فلسفه ی خود را بر اساس توضیح علم از جهان و تغییرات آن بازسازی کرد . در علم اگر مطلق باشد همین است و بیش از این نمی توان مطلقا در نظر گرفت .

### نتیجه ی سخنان بریجمن

در انتهای بحث بریجمن نتیجه گیری می کند .

**1. تکثر، پیوند و گسست مفاهیم نظری:** باید همواره آماده بود تا وقتی یک مفهومی به حوزه های

جدیدی ورود یافت که ابتداء برای آن حوزه ها ساخته نشده بود ، باید آماده عوض شدن نتایج



آزمایش بود. مثلا مفهوم طول برای الکترون لحاظ نشده بوده است ، چون آن زمان در هنگام پایه گذاری طول ، الکترون اصلا شناخته شده نبوده است . همواره باید آماده بود تا مفهومی از دامنه تعریف شده ، وقتی به دامنه های دیگر سرایت می کند ، و تجربه و آزمایش ها عوض می شود ، نتایج آن ها عوض شود .

از این نظر ایمن ترین راه آن است که برای این مفاهیم در حوزه های جدید ، اسامی جدیدی انتخاب گردد. پس پیوند مفاهیم به خصوص در محدوده های حدی ، باعث می شود که مفاهیم فردیت خود را از دست می دهند . مانند مفهوم طول که در ابعاد خیلی کوچک و خیلی بزرگ ، یعنی ابعاد اتمی و ابعاد کیهانی فردیت خود را از دست می دهند . با توجه به همین تحلیل ، مفاهیم در فیزیک نیوتونی واجد نوعی پیوستگی هستند که در فیزیک نسبیت این پیوستگی وجود ندارد .

شلیک با اتم معنایی کلمات آغاز می کند و بعد تمرکز خود را روی گزاره می برد . اما بریجمن از کلمات شروع می کند و بعد از آن به سمت گزاره ها می رود و از گزاره های بی معنا نیز سخن می گوید . شلیک تمرکزش روی گزاره هاست ، اگر چه شروعش از کلمات است ، ولی این مساله در بریجمن عکس است ، تمرکزش روی کلمات است اگر چه سراغ گزاره ها می رود.

**2. خصلت نسبی در معرفت علمی:** نتیجه بعدی ای که بریجمن می گیرد ، خصلت نسبی در معرفت علمی است که این در دو معنای عام و خاص بیان می شود . عام به این معناست که اگر یک تعریف عمل گرایانه از مفاهیم علمی به دست دهیم ، تجربه به وسیله ی عملیات اندازه گیری معنا پیدا می کند و عملیات اندازه گیری به وسیله ی ابزار اندازه گیری معنا می یابد . پس هر مفهوم علمی ای وابسته به ابزار می شود و هر مفهوم علمی به لحاظ ابزار اندازه گیری نسبی می شود ، این معنای عام از نسبیت است . معنای خاص از نسبیت نیز این است که باید مفاهیم مطلق را از علم حذف کرد . یعنی مفاهیمی که دست خوش تغییر نخواهد شد، مثل زمان مطلق ، مکان مطلق ، همزمانی مطلق ، اندازه گیری مطلق ، طول مطلق و ... تنها مطلقی که در علم مهم است این است که مشاهده گرهای متفاوت در زمان های متفاوت مقادیرهای عددی یکسانی به دست آورند . این تنها مطلق در علم است و بیش از این در علم نمی توان از مطلق سخن گفت . بیان این مطلق در علم پارادوکسیکال است که مطلق ، مطلق است اما تنها در نسبت با تجربه .

**3. معناداری:** نتیجه ی سوم در باب سوالات بی معناست . همان طور که پیش تر اشاره شد واحد معناداری نزد بریجمن کلمه است نه گزاره ، و در نظر وی سوالات بی معنا ، سوالاتی هستند که

مجموعه عملیاتی برای پاسخ به آن‌ها وجود نداشته باشد. مثل این که تمام کائنات از دیشب 500 متر به سمت راست رفته باشد. با توجه به نتیجه‌ی سوم در نهایت نظریه‌ی بریجمن به نظریه‌ی معناداری تبدیل می‌شود و به نوعی با نظریه‌ی شلیک همپوشانی می‌یابد.

### نکته‌ای در باب روان‌شناسی و موضع حلقه‌ی وین

در روانشناسی، موضع حلقه‌ی وین، رفتارگرایی منطقی است و طبق این رای هر گزاره‌ای که در آن یک محمول روان‌شناختی مثل خوشی، شادی و... به کار رفته باشد، اگر معنادار باشد، باید قابل ترجمه باشد به مجموعه‌ای از گزاره‌هایی که فقط در آن محمول‌های فیزیکی به کار رفته باشد. تفاوتی که در این جا میان شلیک و حلقه‌ی وین با بریجمن هست این است که موضع سخن در بریجمن مفاهیم است ولی شلیک و حلقه‌ی وین گزاره‌هاست. طبق نظریه‌ی رفتارگرایی، مثلاً آدمی که تظاهر می‌کند که دیوانه است، این فرد اگر در تمام شرایط ممکن به گونه‌ای عمل کند که نشان دهنده‌ی دیوانگی وی باشد، پس دیوانه است. یا اگر فردی دندان درد داشته باشد، این گزاره وقتی معنادار است که به مجموعه گزاره‌های رفتاری متناهی قابل ترجمه باشد. مثل آن که به طرف دندان پزشکی حرکت کند و یا دستش را روی صورت خود قرار دهد و ضربان قلب وی بالا باشد، و... دیگر این سخن که کیفیت دندان درد دو نفر در عین رفتارهای واحد، متفاوت باشد، قابل فهم نیست.

### بررسی برخی نمونه‌های گزاره‌های علمی در نسبت با نظریه‌ی بریجمن

در ادامه در کتاب نمونه‌هایی از سوالات را مطرح می‌کند و نسبت آن‌ها را با معناداری و بی‌معنایی می‌سنجد.

- 1- آیا زمانی وجود داشته است که ماده وجود نداشته باشد؟ به نظر برای این سوال ابزار اندازه‌گیری وجود نداشته باشد و سوال بی‌معنایی است. اگر هیچ هویت فیزیکی‌ای وجود نداشته باشد، پس اندازه‌گیری وجود ندارد.
- 2- آیا می‌شود زمان آغاز و پایان داشته باشد؟ این سوال به نظر معنادار است، مثلاً اگر در یک نظریه فیزیکی، زمان مجموعه‌ی ماده و انرژی باشد، سخن از آغاز و انجام آن معنادار است.
- 3- چرا زمان جریان دارد؟ سوال‌هایی که متضمن چرایی از نوع غایی است قابل‌سنجش و اندازه‌گیری نیست و از این نظر این سوال بی‌معناست.

4- آیا فضا محدود است؟ این سوال در فضای فیزیکی معنا دارد و در فضای غیر فیزیکی بی معناست. معناداری این سوال بسته به صحت سوال های دیگری است مانند این که آیا می شود زمان و مکان ناپیوسته باشند؟ آیا نظریه ی فیزیکی می تواند بگوید اندازه گیری از یک محدوده ای به بعد ممکن نیست؟ تمام کار بریجمن همین است که ببیند یک سوال را تا کجا می توان با اندازه گیری، قابل پاسخ دادن دانست.

5- آیا می شود زمان و مکان ناپیوسته باشند؟ پاسخ به این سوال بسته به این است که ببینیم آیا نظریه ی فیزیکی می تواند بگوید اندازه گیری از یک جایی به بعد دیگر ممکن نیست؟ اگر بتواند چنین سخنی بگوید زمان و مکان پیوستگی ندارند، و اگر نتواند چنین سخنی بگوید پیوستگی دارند.

6- آیا ممکن است که فضا یک بعد چهارمی دانسته باشد که مستقیم قابل اندازه گیری نباشد، ولی آن را بتوان با استدلال اثبات کرد؟ به نظر این سوال قابل بررسی و معنادار است.

7- آیا بخش هایی از جهان طبیعت وجود دارد که همواره از حوزه ی بررسی و شناسایی ما بیرون بماند؟ این سخن بی معناست، چون با این فرض، دلیلی بر بودن آن شیء یا پدیده نداریم.

8- آیا پدیده ای وجود دارد که قابل اندازه گیری نباشد؟ مثلا آیا کیفیت های بصری یا ذهنی از این دست نیست؟ مثل کیفیت دیدن. ما در مورد خودمان هم نمی توانیم بگوییم چه رنگی را درست دیده ایم، و از سوی دیگر فرض وجود دانشمندی که همه ی اطلاعات فیزیکی را درباره ی دیدن و رنگ و... دارد ولی کور رنگ است، فرض محتملی است. از این نظر کیفیت دیدن رنگ و برخی امور ذهنی دیگر از حوزه ی تجربه بیرون است.

9- ممکن است از مجموعه اعداد طبیعی، عددی گم شده باشد؟ مثلا همان روح خبیث دکارتی هرزمان که به آن عدد رسیده ایم ذهن ما را منحرف کرده و به عدد بعدی سوق داده باشد؟ به نظر می آید این سخن را اصلا نمی توان فهمید و از این نظر بی معناست. از همین جا می توان به پاسخ پوزیتیویست ها به شکاکان افراطی و شکاکیت دکارتی اشاره کرد. از نظر پوزیتیویست ها شکاکیت افراطی و دکارتی بی معناست، چون نمی توان فهمید در زمانی که فریب نخورده ایم یا دچار شک نشده ایم، در چه وضعیتی هستیم.

10- چرا بار الکتریکی منفی، مثبت را جذب می کند؟ در این جا اگر بخواهیم تحلیل بنیادی ای ارائه دهیم، ممکن است و معنادار است ولی باز هم ارائه ی تبیین غایت انگارانه بی معناست.

11- چرا طبیعت از قوانین پیروی می کند؟ در این جا باید بررسی های مختلفی را پیش از پاسخ به این سوال انجام داد. اول این که آیا اصلا طبیعت از قوانین پیروی می کند؟ دوم این که پیروی کردن از قوانین به چه معناست؟

12- آیا جهانی وجود دارد که در آن قوانین عوض شوند؟ به نظر می آید پاسخ مثبت است و جهان خودمان نمونه ای از آن است .

13- اگر بخشی از جهان کاملا مجزا شود از قسمت دیگر آن ، آیا این بخش جدا شده مانند بخش دیگر عمل می کند؟ یعنی همان گونه که قبل از جدا شدن عمل می کرد؟ در این جا به نظر چون شرط مخدوش شده ، گزاره بی معناست. اگر قسمتی از جهان کاملا ایزوله و جدا شود ، دیگر نمی توان درباره ی آن سخن گفت .

14. آیا می توانیم مطمئن باشیم که قوانین منطقی مان معتبر است؟ پاپر در بحث استقرا می گوید که استقراء بی معناست و مربوط به جهان اسطوره ای است و ... کواین سخن جالبی می گوید، بیان وی این است که اگر فرض کنیم که پیشینه ی جهان به گونه ای بوده که نیمی از افراد آن استقرا را معتبر می دانستند و نیمی دیگر معتبر نمی دانستند، الان در جهان تنها نیمه ای مانده اند که استقرا می کردند ، و استقرا بر فرض نادرستی یا عدم تشخیص درستی به بقای ما کمک کرده است . مثلا الان کسانی مانده اند که در بهار می کاشتند و در پاییز درو می کردند و یا کسانی که وقتی یک بار گرگ به گله ی ایشان آسیب می زده است بار دیگر مانع می شدند و ... در باب فرایندها و قوانین منطقی نیز همین گونه است و این قواعد و فرایندها به بقای ما کمک کرده است . البته سازگاری تکاملی آن ها به معنای اعتبار آن ها نیست .

خلاصه ی نظر بریجمن این شد که مفاهیم معادل عملیات اندازه گیریشان هستند که این عملیات اندازه گیری در سه بخش بیان شد . 1- تكثر مفاهیم 2- خصلت نسبی دانش 3- پیوند مفاهیم . در باب مجموعه ای از گزاره ها ، چون عملیات اندازه گیری میسر نیست ، این گزاره ها بی معنی هستند که این نتیجه مانند نتیجه ای است که شلیک گرفت . در واقع در اینجا دوباره با همان جاروی ضد متافیزیکی حلقه ی وین در یک بیان دیگرش روبرو هستیم که سوالی را که هیچ وقت نمی توانید پاسخش را بدهید در مورد آن صحبت نکنید و عملیات اندازه گیری در نظر بریجمن مجموعه ای از عملیات است که بتوانیم به سوالاتی در طی آن پاسخ دهیم .