نگاه حقیقت شناسانه به تاریخ ریاضیات

آرش رستگار

دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی شریف

مرکز تحقیقات مطالعات عالی پرینستون

خلاصه: درباره نگاه حقیقت شناسانه به ریاضیات در مقالاتی پیش از این سخن گفته ایم. در اینجا می خواهیم تاریخ ریاضیات و اتفاقات مهم آن را و اینکه چه اتفاقی روی اتفاقات دیگر چه تاثیراتی گذاشته مورد بررسی قراردهیم. اینکه با تمرکز به تجلیات حقیقت، تاریخ ریاضیات را باید چگونه درک کرد و اتفاقات آن را چگونه توصیف کرد مورد توجه ماست و به این نکته که حقیقت شناسی همان زیبا شناسی است ارجاع خواهیم داشت.

مقدمه

نگاه حقیقت شناسانه به حقیقت منجر به این خواهد شد که برای حقیقت لایه های تجریدی قائل شویم و حرکت از بالا به پایین و از پایین به بالا برای حقیقت در این لایه های تجرید در نظر بگیریم. این منجرخواهد شد به این که بسیاری از اشیا، و پدیده های ریاضی را تجلی حقایق عمیق تری بدانیم و هم قائل شویم به اینکه ریاضیات عروج می کند و بر حقایق بالا تاثیر می گزارد. حرکت این حقایق تجلی یافته در تاریخ ریاضیات، مورد نظر ما در این مقاله قرار گرفته است. اینکه حقایق تجلی یافته چگونه تغییر می یابند و بر روی هم تاثیر می گذارند و تاریخ ریاضیات را شکل می دهند موضوعی است که ما در این مقاله به آن علاقه مندیم. در این نگاه به ریاضیات، فیزیک و مدلسازی ریاضی پدیده های طبیعی بسیار اهمیت پیدا می کنند وشناخت طبیعت مهمترین وظیفه ای است که بر دوش تاریخ ریاضیات سنگینی می کند. چرا که طبیعت خود تجلی حقیقت است و نقش ریاضیات بررسی و مطالعه تجلیات حقیقت است. درک جهان آفرینش و رازهای خلقت چه در سطح فیزیک، چه در سطح شیمی و چه درسطح گیاه شناسی و جانور شناسی و زیست شناسی همه در دستور کار ریاضیات قرار دارد. فیزیک و سپس شیمی اولین جاهایی بودند که توسط ریاضیات فتح شدند. امروز مدلهای ریاضی در مطالعه قلب و بسیاری از اعضای دیگر بدن انسان و در شناخت پدیده های طبیعی در مرز کاربرد ریاضیات قرار دارند. بسیاری از مدلسازی های ریاضی در ریاضیات زیستی کاربرد دارند. پهنه ای که هنوز توسط ریاضیات فتح نشده عالم ذهن و عالم ماوراء الطبیعه است که آن هم روزی در برابر روشهای قوی و محکم ریاضیات رام خواهد شد.

۱-افلاطون و مفهوم ایزومرفیسم

افلاطون تناظر جسم و روح و نفس در عالم صغیر را با جسم و روح در عالم کبیر مطرح کرد. این ایده به نظر بنده نباید متعلق به خود افلاطون باشد. بلکه ریشه در آراء حضرت زرتشت دارد. دلایلی در دست دارم که حضرت زرتشت را بر حضرت ابراهیم منطبق می کند و یا لااقل یکی از فرزندان اوست و ریشه نظریه عالم صغیر و عالم کبیر در آراء حضرت ابراهیم می یابد. انطباق ساختار و تناظر اجزاء عالم صغیر و عالم کبیر در واقع اولین جایی است که مفهوم ایزومرفیسم در فلسفه ظاهر می شود و سپس در آنجا به تدریج وارد ریاضی می شود. تاریخ تحول مفهوم ساختار بسیار جذاب است. ساختار جبری در قرن نوزدهم شکل می گیرد و همچنین مفهوم مدل برای هندسه هذلولوی نیز در ساختار هندسی در اواخر قرن نوزدهم پیش پا گذاشته می شود. این مفهوم ساختار که از فلسفه وارد ریاضیات شده و در این مسیر از تبدیلات حافظ ساختار عبور کرده است که ریشه اولیه آن در کارهای ابن هیثم دیده شده و بعد لایبنیتز از او الهام گرفته است، در اوایل قرن بیستم توسط هیلبرت به زبان شناسان و از آنجا به جامعه شناسان منتقل می شود. لذا مفهوم ساختار در علوم انسانی همان است که از ریاضیات و فلسفه و به نوبه خود از دین سرچشمه گرفته است. ساختار های متناهی از قرن هفدهم توسط اویلر مطالعه شدند و نسل به نسل از نظریه اعداد تا ترکیبیات هندسی را سیراب کردند. دراین سیر تحول ساختارهای گسسته و پیوسته مطرح شدند و مفهوم توپولوژی و سایت ظهور کردند . انطباق مفاهیم عدد و شکل که در زمان فیثاغورس برقرار بود، در تاریخ تحول مفهوم ایزومرفیسم وارد نشد تا اینکه پوانکاره گروههای همانندی و همسانی را مطرح کرد که در آن به اشکال هندسی، ساختارهای جبری نسبت داده می شود. مفهوم وردش بین رسته ها نیز ایزومرفیسم را در یک ساختار کل نگرانه قرار داد که در آن به جزئیات اجزاء و چگونگی تعریف مرفیسم ها توجه نمی شود و این سیر ریاضی مفهوم ایزومرفیسم در ریاضیات را به کمال رساند. نظریه رسته ها بررسی ساختارهای ریاضی با روشهای کل نگرانه است. در این نظریه یک رسته را می توان از دیدگاه های مختلفی مطالعه کرد و ساختار های مختلفی در آن را شناخت و بررسی کرد. و وردش های حافظ این ساختار را مطالعه نمود.در هر حال ورود مفهوم ایزومرفیسم به ریاضیات را مرهون زحمات افلاطون هستیم که برای ریاضیات اهمیت آموزش قائل بود و این مفهوم را در ریاضیات کاشت.

۲- ارشمیدس و قانون اهرم

ارشمیدس با قانون اهرم خود اولین قدم را در ارتباط دادن فیزیک و زندگی روزمره با ریاضیات برداشت و از همینجا این سوال بزرگ و عمیق مطرح می شود که چرا روش ریاضی در حل مسائل فیزیک تا این اندازه قدرتمند و مؤثر است. در واقع ارشمیدس یک ساختار عددی در اهرم تشخیص داد و به این ساختار عددی یک ناوردا که نسبت طول ها بود وابسته کرد و به این وسیله ذات ریاضی و مدلی از ریاضی اهرم بیرون کشید که کارآمدی اهرم را براساس این مدل می توانست توضیح دهد. درواقع مفهوم دو اهرم ایزومرف درقانون اهرمهای ارشمیدس پنهان شده بود. او دو اهرام را ایزومرف می دانست اگر ناورداهای نسبت طولها در آنها برابر باشند. دو اهرم ایزومرف تاثیر یکسانی بر فیزیک و زندگی روزمره ایفا می کنند که با نسبت طولها در دو اهرم تعیین می شود. این انقلابی بود که عده ای آن را به گالیله نسبت می دهند و به موجب آن روشهای ریاضی در حل مسائل فیزیک زندگی روزمره به کابرده می شد. به نوعی می توان گفت فیزیک ارشمیدس، استاتیک و فیزیک گالیله، دینامیک بود. کوپرنیک راه را برای مدلسازی ریاضی حرکت سیارات منظومه شمسی باز کرد، که در

واقع همان کار گالیله در بستر داده های نجومی بود. از آنجا که ارشمیدس قوانین قرقره ها را هم با قانون اهرام مرتبط و منطبق کرد می توان گفت که ارشمیدس اولین کسی بود که مفهوم ساختار ناوردا را پیش پا گذاشت. پیش از ارشمیدس هر عددی حاصل یک اندازه گیری بود و مفهوم ناوردا تنها به عنوان طول، مساحت و حجم اشکال هندسی به کار می رفت. اما در قانون ارشمیدس نسبت طولها به عنوان یک ناوردا در نظر گرفته شد که اگر چه هنوز یک عدد بود، اما مستقیما از اندازه گیری به دست نیامده بود. ساختار ریاضی اهرم در واقع در یک بازه بسته متناهی همراه با انتخاب نقطه ای در این بازه بود که آن را به دو بازه بسته تقسیم می کرد. بازه هایی به این شکل هم ارز بودند، هرگاه نسبت طول این دو زیر بازه مقداری مساوی بود . به نوعی هم ارزی بین این دو بازه همان مفهوم تشابه بود که پیش از ارشمیدس در هندسه اقلیدسی برای برقرار کردن ایزومرفیسم بین دو ساختار هندسی به کار می رفت. سؤال مهمی که پیش پای ما گذاشته می شود این است که آیا قانون اهرم ارشمیدس نشانگر کارآمدی مفهوم عدد است یا نشانگر کارآمدی مفهوم ساختار؟ البته باید به خاطر داشت که عدد خود به نوعی یک ساختار ریاضی است.

۳-نیوتن و منظومه شمسی

در واقع نیوتن زحمات گالیله ،کوپرنیک و کپلر را مرتبط ساخت و سامان داد و ساختار ریاضی بخشید . ساختار ریاضی نیوتن تحلیلی است و بر اساس حرکت از جزء به کل بنا شده است. به این معنی که نیوتن جزئیات تغییر را کنترل کرد و برهم نمی نمود تا قوانین حرکت خود را به دست آورد. البته قانون جاذبه نیوتن کل نگرانه بود و مدلی ریاضی برای جاذبه اجسام آسمانی ارئه می داد . اما مدل ریاضی نیوتن که حساب دیفرانسیل و انتگرال باشد براصل برهم نهی بنیان گذاشته شده است که تحلیلی و از جزء به کل است. البته نیوتن در کتاب اصول ریاضی فلسفه طبیعی خود مستقیما روش حسابان را به کار نگرفت و به نوعی هندسه اقلیدسی بینهایت کوچک کفایت کرد. روش های هندسه بینهایت کوچک ها می توانست برای باسازی ریاضیات پیش از نیوتن نیز به کار رود همان طور که برای اثبات قضیه فیثاغورس بر اساس اصل برهم نهی به کار گرفته شد. در واقع نیوتن مفهوم قوانین طبیعت را مطرح کرد و پایگاه اندیشه او این باور بود که عالم فیزیکی براساس قوانینی ریاضی که از پیش تعیین شده خلق شده است و لذا کارآمدی روش ریاضی در درک فیزیک زندگی روزمره و فیزیک آسمانها به هیچ وجه اعجاب آور نیست. بلکه ریاضی در واقع زبانی است که طبیعت با آن خلق شده است و این نکته ای است که توسط گالیله پیش پا گذاشته شد. در واقع کار عظیم ریاضی نیوتن که نشان می داد همان قوانین فیزیک که در زندگی روز مره کاربرد دارند، در مطالعه آسمانها هم موفق هستند. این به نوعی کشف وحدت در خلقت بود. عاقبت جستجو برای وحدت در یک دو راهی قرار گرفت. از طرفی انیشتن و پیروان او سعی کردند نظریه وحدت نیروها را به اثبات برسانند و از طرفی دیگر فیزیک کوانتوم ادعا کرد که اصول فیزیک خود با اصول فیزیک کلان به هیچ وجه هماهنگ نیستند. تاجایی که فیلسوفی مانند باشلار نظریه گسست معرفتی را مطرح کرد که مثال بارز آن این ادعا بود که شاید پارادایم کوانتم و پارادایم نسبیت را نتوان با ساختار ریاضی مشترکی با هم مربوط کرد که خود ادعایی است بر خلاف وحدتی که نیوتن یا انشتین در خلقت جهان برقرار می داند. دربخشهای بعدی به این مسئله خواهیم پرداخت.

۴-اویلر و سیالات

پس از نیوتن، معادلات دیفرانسیل بسیاری برای مدلسازی پدیده های طبیعی مطرح شدند که یکی از این معادلات دیفرانسیل، مدلسازی مایعات و فیزیک آنها بود. پیش از سیالات تنها حرکت اجسام صلب مورد بررسی قرار می گرفت. اما فیزیک سیالات و سپس فیزیک گازها به حالت جدیدی از ماده تعلق می گرفتند که ریاضیات نوع خود را طلب می کرد. به نوعی این مقدمه ای بود برای مطالعه دگردیسی فضا که در تئوری انیشتن مطرح شد و به طور تئوریک در چهارچوب هندسه هذلولوی توسط گاوس و مدل پوانکاره و کلاین مشاهده شده بود. در مطالعه سیالات مفهوم موج مطرح می شود که منجر به معادلات ماکسول و معادله شرودینگر و هم برسی امواج گرانشی و امواج تسونامی در قرن بیستم شد. مفهوم موج اولین بار توسط دالامبر مدلسازی شد و توابع مثلثاتی به عنوان مدلی کار آمد برای امواج یک بعدی به کار گرفته شدند. اینکه امواج الکترومغناطیسی قابل دیدن با چشم غیر مسلح نیستند گامی در جهت تصور کردن دگردیسی فضا و در نهایت امواج گرانشی بود. یک روش دیگر در نزدیک شدن به این مسئله فیزیک آماری بود که ریاضیات آن بیشتر شبیه فیزیک خرد است تا فیزیک کلان. هرچند به پدیده های فیزیک کلان مربوط می شود. راز این شباهت کاربرد مفهوم احتمال است که راه را برای مطالعه غیر دترمینیستیک طبیعت باز می کند. در حالی که معادلات دیفرانسیل سیالات هنوز روشی دترمینیستیک برای مطالعه طبیعت است هرچند در مدلسازی از بسته های بینهایت کوچک و حرکت آنها استفاده می کند. در اینجا هنوز تفکر حرکت نیوتن حکم فرما بود که قوانین طبیعت توسط خداوند خالق از پیش تعیین شده اند. و کار ریاضیدان کشف این قوانین حاکم بر خلقت است. در مسیری که توصیف خواهیم کرد این باور تغییر پیدا کرد به این که روشهای ریاضی تنها مدلهایی تقریب زننده برای حقیقت هستند و این مدلها همگی دامنه کاربرد خاصی دارند و خارج از حوزه کاربرد خود حقیقت را تقریب نمی زنند ولذا درباره حقیقت حرفی نمی زنند و کاملا ساخته ذهن انسان هستند. این غرور و خودبینی بشر اتفاق نیافتاد مگر با پیشی گرفتن روشهای ریاضی و تئوریهای ریاضی بر ریاضیاتی که از طبیعت ناشی شده بود و این اولین ظهورات این ریاضیات هندسه هذلولوی بود.

۵-گاوس و هندسه هذلولوی

هندسه هذلولوی مستقلا توسط گاوس بولیایی و لباچفسکی مطرح شده بود. اما مبانی نظری این اکتشاف صرفا کنجکاوی منطقی و روش اثبات ریاضی ریاضیدانان بود که از ارسطو به یادگار مانده بود. گاوس با اندازه گیری زوایای یک مثلث غول آسا سعی کرد نشان بدهد که هندسه طبیعت هذلولوی است و نه اقلیدسی. اما آزمایش او ناموفق از آب درآمد و این نکته هیچ صدمه ای به ساختار ریاضی و منطقی محکم هندسه هذلولوی وارد نکرد. پس از ساخته شدن مدلهای کلاین و پوانکاره برای هندسه هذلولوی یقین حاصل شد که این هندسه ها به طور مجرد وجود دارند و هندسه هذلولوی تنها برآمده از هماهنگی یکسری فرضیات در باره توازی نیست. اینجا بود که مفهوم مدل سازگار برای یکسری اصول موضوعه منطقی ریاضی مطرح شد و هندسه کروی در کنار هندسه هذلولوی و هندسه اقلیدسی پذیرفته شد و خانواده مدلهای کروی که به هندسه اقلیدسی میل می کنند و همینطور خانواده هندسه های هذلولوی که به هندسه اقلیدسی میل می کنند کشف شدند و اولین بار بود که به طور مجرد دگردیسی مفهوم فضا در ریاضیات و نه در فیزیک مطرح شد. اینجا این فکر به وجود آمد که بشر می تواند بدون ایده گرفتن از طبیعت هم تئوریهای ریاضی بسازد و لذا شاید این قدرت فکر بشر است که می

تواند پدیده های طبیعی را به زبان خود مدلسازی کند. به عبارت دیگر شاید ریاضی زبان طبیعت نیست بلکه زبان ذهن قدرتمند انسان است که از پس مدلسازی ریاضی بسیاری از پدیده های طبیعی با موفقیت سر برآورده است. اینجا این ایده مطرح شد که شاید انسان کاشف حقیقت نیست بلکه سازنده آن عالم است و علم سرچشمه هایی انسانی دارد و نه الهی.چرا که انسان می تواند فراتر از کاربرد نظریه پردازی کند و این منجر به رشد سرسام آور ریاضیات در قرن بیستم شد. پیش از قرون بیستم دانشمندان آرزو داشتند در راستای کشف عالم خلقت قدمی بردارند. ولی در قرن بیستم دانشمندان آرزو داشتند به دانش بشری چیزی اضافه کنند و آنچه به دانش بشری اضافه می کنند را نسبی می انگاشتند و نه حقیقت مطلق. این مسئله حتی پس از اینکه انیشتن به نوعی هندسه هذلولوی را در نسبیت خاص خود به کاربرد و مفهوم فضا-زمان را مطرح کرد نظر ریاضیدانان را به سوی دیگاه سنتی نیوتنی برنگرداند.

۷-انیشتن وهندسه عالم

حدس پوانکاره مستقیما در جهت مطالعه هندسه عالم است و این نشان می دهد که از ریمان تا انیشتن توجه به این مسئله که هندسه عالم چیست مورد توجه ریاضیدانان بوده است. انقلابی که انیشتن در مطالعه فضا به وجود آورد این بود که مدلسازی ریاضی فضا زمان در کنار یکدیگر کارآمد تر و ساده تر است. در واقع نور در فضا-زمان مسیر خم زمین راستا را می پیماید. از طرفی، این به ما می گوید که مفهومی که از فضا بشر در ذهن خود ساخته مصنوعی است و مفهوم زمان هم از طرف دیگر طبق نسبیت خاص نسبی است و لذا مفهوم سازی مفهوم فضا خود با تقریب زدن طبیعت حاصل شده است. بنابراین شاید هیچ کدام از مفاهیم ذهنی ما در مطالعه طبیعت به ما حکم نشده باشند. شاید نقش طبیعت تنها آشکار کننده و روشنگر ذهن ما به بعضی مسائل شناختی است که در پی آن ذهن ساختار درونی خود را آشکار می کند که این تفکری بسیار کانتی است. کانت ادراکاتی از ذهن را پیشینی و ادراکاتی را پسینی می شناسد. کانت بر فضا از ریمان تا انیشتن حکومت می کند. آنچه کانت می گوید این است که حکومت بر موضوع شناخت از آن ذهن انسان است تا اینکه از آن موضوع مورد مطالعه باشد. ذهن چون توری ماهی می گیرد، ساختارهای شناختی خود را می افکند و همان چیزی که از قبل معلوم است می تواند در دام بیاندازد و در دام شناخت خود اسیر می کند. بنابراین شاید حقایقی در ذهن تجلی کنند که در طبیعت تجلی نکرده باشند و شاید هم حقایقی در طبیعت تجلی کرده باشند که به تور ذهن بشر گیر نکند و قابل شناخت نباشند. دیگر نمی توان گفت ریاضیات زبان طبیعت است و دیگر نمی توان گفت همه آنچه به آن طبیعت گفته می شود قابل شناختن است. اگر همه طبیعت قابل شناخت نیست لابد باید بتوان سعی کرد ذهن را و همه کار آمدی ذهن را شناخت. اینکه ذهن بشر چه چیزی را می تواند بشناسد و چگونه می شناسد. قدم بعدی که کشف مکانیک کوانتوم است می گوید که ذهن و شناخت انسان صلب نیست و دینامیک است و بشر در آینده به ساختارهای شناختی دیگری دست پیدا خواهد کرد که مسبوق به ساختارهای مشابه نیستند. به عبارت دیگر، در خاستگاه شناخت، بشر به معنای واقعی خلاق است و بلکه مبدع در خلاقیت.

۸- پلانک و فیزک خرد

بعد از نسبیت این سوال مطرح می شود که آیا فضا-زمان ساخته ذهن بشر است یا مفهومی حقیقی است که مدلسازی ریاضی فیزیک خرد نتیجه می دهد که ساخته ذهن بشر است و درباره مسائلی که به کلی با فیزیک نسبیتی تشابهی ندارند و ذهن بشر مفاهیم دیگری در ریاضیات دیگری خلق می کند. بشر همواره در جایگاهی قرار دارد که معنای ریاضی چیست را عوض کند و با نگاه جدیدی به تاریخ تحول مفاهیم ریاضی بنگرد و یا می تواند در شناخت بشری چنان انقلاب کند که به مفهوم جدیدی از شناخت دسترسی پیدا کند و تاریخ تفکر بشری را با این مفهوم جدید شناخت مورد مطالعه و تحقیق قرار دهد و از آن چیزهایی بیاموزد. در حالی که این آموخته ها در دسترسی انسانهایی که تاریخ را تجربه کرده اند نبوده است. بنابراین تاریخ بشر بسیار ارزشمند است و مهم است که مکتوب شود و جزئیات آن باقی بماند تا توسط آیندگان مطالعه شود و فهمیده شود و درک تاریخی انسان از اینکه انسان چیست مدلسازی شود و عواقب این مدلها بررسی شوند. همچنین پس از انقلاب های شناختی مانند کشف فیزیک کوانتوم عواقب آن در بلند مدت در زندگی بشر مورد مطالعه قرار گیرند و پیش بینی شوند و درک ما از آینده را بسازند. بلکه مطالعه کنیم در زمان دکارت از آینده چه می توانستیم بدانیم و در زمان نیوتون آینده را چطور می توانستیم دید و در زمان کانت آینده را چگونه می شد تصور کرد. مساله عاقبت بشریت در هر یک از این انسان شناسی ها چگونه بوده است و چقدر در تاریخ واقعی بشر تحقق یافته است. چقدر هر انقلابی اهمیت دارد و چقدر می تواند بر آینده بشریت تاثیرگذار باشد. و اینکه آیا این تاثیرات قابل کنترل است و می توان آنها را محدود کرد یا آیا اصلا چنین کاری صحیح است یا لازم است یا عواقب شناختی همین کنترل کردن چیست؟ آیا جهت دهی افکار بشر و خلاقیت های او در صحنه شناخت ممکن است؟ یا لازم است؟ آیا بشر نیازمند راهنما است یا عقل جمعی بشر تنها سرمایه او برای مواجهه با این مساله شناختی است؟ قدم بعدی انقلاب های شناختی نظریه ریسمانها و موفقیت آن در پیشرفت اثبات نظریه وحدت نیروهاست. تاکنون سه نیرو از چهار نیروی بنیادی وحدت یافته اند و امید میرود در آینده نظریه وحدت نیرو ها به اثبات برسد.

۶- کلاین و مفهوم مدل ریاضی

مفهوم مدل ریاضی پس از مدل کلاین و مدل پوانکاره برای هندسه هذلولی مطرح شدند. کلاین ساختاری ریاضی مطرح کرد که در آن اصول هندسه نا اقلیدسی برقرار بود. شاید بتوان گفت تصور بشر درباره ی اینکه حقیقت چیست تحت تاثیر مفهوم مدل ریاضی تغییر کرد. حقیقت همانطور که در طبیعت تجلی می کند در ذهن بشر نیز تجلی می کند و ممکن است چیزهایی در ذهن بشر بسازد که لزوما در طبیعت یافته نمی شوند. ایده اساسی این است که خداوند ذهن بشر را چنان آفریده که بتواند طبیعت و ماوراءالطبیعه هر دو را بفهمد و روش ریاضی قدرتی است که خداوند در ذهن بشر کاشته است. هندسه خلقت ممکن است اقلیدسی، کروی یا هذلولی باشد ولی هیچکدام اینها صدمه ای به تجلی حقیقت در ذهن انسان نمی زنند. هنوز اینجا حقیقتی فراتر از انسان مطرح است که در عالم خلقت و در ذهن انسان تجلی می کند، در حالی که قدم های بعدی مدلسازی طبیعت این تصویر در هم می شکنند. از طرفی انشتین می گوید که هماهنگی مدل ریاضی با طبیعت، مصنوعی و دست ساز است و درباره فیزیک خاصی صحیح است و حقیقت پشت صحنه ای برای کشف کردن وجود ندارد. از طرف دیگر فیزیک کوانتوم می گوید اگر نسبیت حقیقت است، پس چرا فیزیک خرد از این

حقیقت پیروی نمی کند و ریاضیات مربوط به فیزیک خرد با ریاضیات مربوط به فیزیک کلان برهم منطبق نیستند. در واقع تجربه شناختی انشتین و تجربه شناختی هایزنبرگ و پلانک دو دلیل مختلف برای تصویری که از تجلی حقیقت ساخته شده بود ارائه کردند. توجه به این نکته مهم است که هنوز این نکته که طبیعت برای بشر قابل درک است پا برجاست، اما اینکه چرا و چگونه محل اشکال است. هر یک از اکتشافات ریاضی درباره طبیعت تیشه به ریشه همه ی فرمولبندی های ما در مورد اینکه حقیقت چیست و چگونه تجلی می کند می زند و در آن انقلابی برپا می کند. در قدم اول انشتین این تجربه شناختی را مطرح می کند که مدلهای ریاضی متکثری برای طبیعت متصور است که دانشمند با بررسی و مطالعه طبیعت پارامترها و مفاهیم مربوط به این مدلهای متکثر را محدود می کند تا سرآخر به یک مدل واحد دسترسی پیدا کند که همه چیز را تا جایی که برای دانشمند قابل مشاهده است توضیح می دهد.

۹- عبدالسلام و وحدت نیروها

اگرچه قبل از عبدالسلام و واینبرگ نظریه یگانگی ریاضیات و فیزیک کلان در برابر فیزیک خرد به ظاهر به شکست انجامیده است، عبداسلام نظریه وحدت نیروهای انشتین را سرمایه تحقیق خود قرار می دهد. با اینکه می داند لزوما همه نیروهای طبیعت کشف نشده اند و اگر هم شده باشند لزوما در یک پارادایم قابل مطالعه نیستند. اما موقتا شناخت شناسی انشتین را به چیزی می گیرد و آن را دستمایه حرکت به سوی آینده قرار می دهد. تا این لحظه که این خطوط را می نگارم کسی ادعایی بر اثبات یگانگی نیروهای گرانش و نیروهای الکترومغناطیس نیاورده است و ادعای باشلار هم هنوز برجای خود باقی است، اما با این حال عبدالسلام و واینبرگ با توسعه نظریه ریسمانها مدلهای ریاضی طبیعت را به پیش می برند. البته نقش نظریه میدنهای فاینمن را هم نباید از نظر دور داشت که مقدمه ای برای نظریه ریسمانها محسوب می شود. امروزه متخصصین نظریه ریسمانها هنوز به دنبال مدلی برای طبیعت هستند که پدیده های فیزیکی را بهتر توضیح دهد. گاهی مدلهایی مطرح می شوند که از ابعاد بالاتری از سه بعد برخوردارند. اما فیزیکدانان پافشاری می کنند که سازگاری نظریات ریاضی که طبیعت را مدلسازی می کند اندیشمندتر از حفظ شهود فیزیکی روزمره است. مثلا هرگونه تعبیر فیزیکی برای متغیر های مکان امواج الکترومغناطیس منجر به تناقض فلسفی می شود. و یا بسیاری ذرات بنیادی با کمک نمایش های نامتناهی بعد گروههای تقارن خاص به دست آمده اند. این درست مثل این است که احجام افلاطونی را متناظر با عناصر طبیعت فرض کنیم و سعی کنیم طبیعت را از این راه بشناسیم. مثال دیگر گفته کانسیوچ در مقاله ای است که حدس ویتن مبنی بر یگانه بودن تئوری گرانشی روی رویه های ریمانی را ثابت می کند. او در این مقاله می گوید با اینکه این حدس ثابت شده است از نظر یک ریاضیدان لزومی ندارد تئوریهای گرانشی روی فضاهای داده شده یگانه باشند. حال سوال کلیدی که به آن پاسخ داده نشده این است که از حقیقت و تجلی آن در علوم چه باقی می ماند؟ پاسخ ما این است که ما هنوز از این فرض که حقیقتی تجلی می کند بهره شناختی می بریم و تا جایی که این بهره مندی شناختی برقرار است این فرض را ادامه خواهیم داد. اما اینکه زبان حقیقت چیست و چگونه حقیقت در علوم تجلی می کند. شکست های ما گواهی می دهند که هنوز پاسخ آن را نمی دانیم.

۱۰- ریاضیات بیضوی/ سهموی/ هذلولی

نظریه سه گانگی بیضوی/ سهموی/ هذلولی یک نظریه حقیقت شناسانه درباره ریاضیات است که توسط راقم این مسطور مطرح شده. حقایق ریاضیات را می توان به سه زبان بیضوی/ سهموی/ هذلولی متجلی ساخت. تجلی سهموی ریاضیات صلب است و تجلی بیضوی و هذلولی ریاضیات قابل دگردیسی است. اما در بینهایت هردو به تجلی سهموی ریاضیات میل می کنند. بنابراین ریاضیات را می توان به سه شاخه ریاضیات بیضوی، ریاضیات سهموی و ریاضیات هذلولی تقسیم کرد که هریک شاخصه های خود را دارند. مثلا در ریاضیات هذلولی قضایای تناهی قابل اثبات است و در ریاضیات سهموی روشهای جبری قابل کاربرد هستند و کارآمدند و ریاضیات بیضوی مدلهای متناهی ساده کننده دارد. در ریاضیات بیضوی می توان ریاضیات سهموی و هذلولی را مدل کرد و هم در ریاضیات سهموی ریاضیات بیضوی و هذلولی را مدل کرد. و هم در داخل ریاضیات هذلولی از ریاضیات بیضوی و ریاضیات سهموی مدلهایی جست. شاید بتوان این سه گانه شناختی را به فلسفه شناخت نیز توسعه داد. ریاضیات هذلولی نگاهی واگرا دارد و ریاضیات بیضوی نگاهی همگرا دارد و ریاضیات سهموی برزخ بین نگاه واگرا و نگاه همگرا است که آن را نگاه خنثی به شناخت می نامیم. نگاه خنثی بسیار محاسبه پذیر و قابل مطالعه است. اما تنها با شناخت و مطالعه نگاه همگرا و نگاه واگرا و بررسی خواص آنهاست که می توان به شناخت نگاه خنثی در فلسفه شناخت دست پیدا کرد. در این نگاه ما، تاریخ ریاضیات تحت تاثیر رشد توان حقیقت شناسانه بشر و هم تاثیرگذار بر رشد حقیقت شناسی بشر مورد مطالعه قرار گرفته است. نمی توان به یقین گفت رشد ریاضیات محور توسعه شناخت در تمدن بشری است یا معلول آن است. اما آنچه اهمیت دارد اینکه ریاضیات در توسعه تمدن بشری نقش کلیدی به عهده دارد. از اینجا اهمیت آموزشی ریاضی در تمدن بشری آشکار می شود. کلام آخر پیشنهاد طراحی سه نظام آموزشی واگرا و همگرا و خنثی است که در آن انسانهایی با شناخت بیضوی و سهموی و هذلولی تربیت می شوند.

۱۱- مفهوم حقیقت ریاضی

در پاسخ به اینکه حقیقت ریاضی چیست و چگونه تجلی می کند نگاه جزء نگرانه تحلیلی و حرکت از جزء به کل همواره شکست خورده است. آیا این به ما می گوید که حقیقت کل نگرانه است و باید با مفاهیم کل نگرانه تعریف شود و به آن دست آویخته شود یا اینکه برعکس نگاه کلی نگرا، و جزء نگرانه هر دو محکوم به شکست هستند و حقیقت فراتر از جزء نگری و کل نگری است؟ فلسفهٔ دین به ما می گوید که خداوند یک پدیدهٔ جزئی یا کلی نیست و فراتر از جزء و کل است، بلکه فراتر از شناخت است تا چه رسد که جزئی یا کلی باشد. سوال ما این است که آیا حقیقت فراتر از شناخت است؟ قابل دسترسی برای شناخت است؟ اگر قابل دسترسی توسط شناخت باشد، آیا لزوما جزئی یا کلی است یا اینکه در شناخت بشر جایی برای مفاهیم فراتر از جزئی و کلی تعبیه شده است؟ یا اینکه می توان شناخت را چنان توسعه داد که چنین جایگاهی برای حقیقت شناخته شده

قائل شد. چرا که حریم شناخت در بستر تاریخ بشر همواره در حال توسعه بوده است. آنچه فلسفه دین به ما می گوید این است که حقیقت شناختنی است بلکه قابل درونی شدن و چشیدن از درون است. بنابراین حقیقت ساختار است و ساختار قابل مدلسازی است. از اینجاست که صحبت از حقیقت ریاضی معنی پیدا می کند. چرا که ریاضیات علم مطالعهٔ ساختارهاست. و این عقل ساختار ساز و ساختار شناس است که به مطالعه ریاضیات می پردازد. پس عقل می تواند حقیقت را دریابد و از آن خود کند و بشناسد. عقل که جزء نگر است و شهود که کل نگر است هردو به شناخت ساختارها دسترسی دارند. اما شناختی فراتر از شناخت عقلی و شناخت نوری متصور است که به آن شناخت ذاتی گفته می شود و آن همان چشیدن حقیقت از درون است. حقیقت ریاضی قابل ادراک به شناخت ذاتی است و می توان حقیقت ریاضی را از درون چشید. وقتی پیامبری حقیقت را از درون می چشد خودش شامل آن حقیقت می شود. یعنی خودش می شود آن حقیقت. یعنی از بعدی که به او نگاه کنی آن حقیقت را می بینی. بنابراین حقیقت ریاضی یک جنبه انسانی و یک جنبه انسان شناسانه دارد. حقیقت ریاضی اصلا از جنس شناخت انسان است

۱۲- وحدت ریاضیات

اما چرا حقیقت ریاضی وحدت دارد؟ چون ذات انسان وحدت دارد و شناخت ذات انسان وحدت دارد. پس حقیقت هم وحدت دارد و حقیقت ریاضی هم وحدت دارد. حقیقت را اگر از بعد خاصی و جهت خاصی نگاه کنیم می شود همان حقیقت ریاضی. پس حقسقت ریاضی بعدی از تمام هستی است. اگر بصورت خاصی و در جهت خاصی نگاه کنیم می شود ریاضیات. بنابراین می گوییم هستی به زبان ریاضیات قابل شناختن است. طبیعت به زبان ریاضیات قابل شناختن است. این یعنی ریاضیات حقیقی است و بعدی از حقیقت است. به یک معنی ساخته دست و ذهن بشر نیست و اگر هم هست حقیقت خود ساخته دست و ذهن بشر است. شاید خواستگاهی هست بنام ذات که شامل ساخته های ذهن و دست بشر است که حقیقی است و این حقیقت برتر و متعالی تر از طبیعت است، اما در آن تجلی می کند. اینجا یک نکته و سوال اساسی در فلسفه دین مطرح می شود و آن این است که آیا خداوند هم ساخته دست و ذهن بشر است؟ ادیان ابراهیمی به ما می گویند که اگر مفهومی ساخته دست و ذهن بشر باشد نباید پرستیده شود و پرستش آن بت پرستی است. حقیقتی که ساخته دست و ذهن انسان است نباید راهنمای بشر باشد. چرا که انسان خود بالاتر از چنین حقیقتی است و نباید زیر سایهٔ دست ساخته خود قرار بگیرد. انسان از حقیقت دست ساخته خود داناتر است. اما ادیان ابراهیمی می گویند بالاتر از شناخت انسان هم شناختی هست و انسان مقهور این شناخت بالاتر و برتر است و باید از او راهنمایی بگیرد و تمدن بشری باید در مسیر این شناخت برتر حرکت کند. باید ها و نباید هایی که انسانی است شایسته پیروی نیستند و باید ها و نباید ها باید الهی باشند و توسط پیامبران به بشر القا شوند. اگر کسی دانای صلاح انسان است، پس لزوما جایگاه او جایگاه پیامبران است. پس ریاضیات خود بعدی از حقیقت است و ریاضیات وحدت دارد همانطور که حقیقت و هستی وحدت دارند. پس ریاضیات هم که بعدی از حقیقت است توسط پیامبران به بشر معرفی شده است و کسانی هم که به این بعد از حقیقت دسترسی دارند، در جایگاه پیامبران هستند. این است راز کلام الهی که فرمود: "کل شیء احصیناه عددا"

View publication stats