به نام خدا

۲۰ آذر ۱۳۹۶

اعتباری بودن علم ریاضی

با سلام یه زحمتی بکشید و این فرمایشتون رو(اعتباری بودن ریاضیات و اختیاری بودن ان رو) با توجه به مثال های جمع و ضربی و... که فرمودید تبدیل به یه متن اولیه مکتوب بفرمایید

تفاوت حساب و هندسه و سپس جبر

ریاضیات را اگر چه یک علم واحد در نظر ما جا انداخته‌اند، اما وقتی به تاریخچه پیدایش آن می‌نگریم و به ساحت‌های گوناگونی که در خود جمع کرده، متوجه علوم متفاوتی می‌گردیم.

قطعاً در پیدایش علم حساب و علم هندسه، دو مسیر متفاوت می‌توان یافت؛ علم حساب یا همان علم اعداد و شمارش، از زمانی که انسان نیازمند به جمع‌آوری اطلاعات درباره اشیاء بوده او را همراهی می‌کرده و دهدهی بودن مبنای رایج در شمارش را مورّخین علم ریاضی به ده‌انگشتی بودن انسان باز می‌گردانند. این‌که وقتی ده گوسفند را مثلاً می‌شمرده، «یک جفت دست» کامل می‌شده و به واحد بعدی در شمارش، یعنی دهگان منتقل می‌گشته است.[۱و۲]

اما علم هندسه، کاملاً با مسّاحی و معماری گره خورده است. مورّخین می‌گویند: «هندسه یا «ژئومتری» geometry از دو کلمه یونانی «ژئو» به معنی زمین و «متراین» به معنی اندازه‌گیری آمده است. زیرا گفته می‌شود که هندسه در اصل علم اندازه‌گیری زمین بوده است. پدیدآورندگان هندسه را مسّاحان مصری می‌دانند که مجبور بودند هر سال پس از طغیان رود نیل محدوده زمین‌ها را مجدداً مشخص کنند.»[۳]

بعضی جبر را نیز از پایه‌های تأسیس علم ریاضیات برشمرده‌اند. «مصریان باستان، بیش از ۵ هزار سال پیش، برای اندازه‌گیری و نقشه‌برداری زمین و ساختن اهرام با دقت بسیار بالا، از حساب و هندسه استفاده می‌کردند. علم حساب با اعداد و محاسبه سر و کار دارد. در حساب، چهار عمل اصلی عبارتند از: جمع، تفریق، ضرب و تقسیم. هندسه علم مطالعه خط‌ها، زاویه‌ها، شکل‌ها، و حجم‌ها است. یونانی‌هایی چون اقلیدس، حدود ۲۵۰۰ سال قبل، بیشتر قوانین اصلی هندسه (قضایای هندسه) را تعیین کردند. جبر نوعی خلاصه‌نویسی ریاضیات است که در آن برای نشان دادن کمّیت‌های نامعلوم، از علائمی چون x و y استفاده می‌شود. این علم را نیز دانشمندان ایرانی، حدود ۱۲۰۰ سال قبل توسعه دادند. حساب، هندسه و جبر، پایه‌های ریاضیات هستند.»[٤]

---

[1] "The reason for the choice of ten is assumed to be that humans have ten fingers." https://en.wikipedia.org/wiki/10

[2] http://press.jamejamonline.ir/newspreview/2607202225759429297

[3] "The earliest recorded beginnings of geometry can be traced to ancient Mesopotamia and Egypt in the 2nd millennium BC" https://en.wikipedia.org/wiki/Geometryt

[4] https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%B6%DB%8C%D8%A7%D8%AA

اما آن‌چه روشن است تفاوت این سه علم با یکدیگر است. همان‌گونه که درباره جبر نیز تصریح شده که علمی کاملاً متفاوت با حساب است: «جبر مقدماتی با حساب فرق دارد در استفاده از انتزاعات، همچون استعمال حروف که بجای اعدادی که نامشخص هستند یا بجای بسیاری از مقادیر می‌نشینند. به بیانی دیگر در جبر از نشانه‌ها و معادلات برای نشان دادن ارتباط بین مفاهیم جبری استفاده می‌کنند. متغیرها و ثابت‌های مختلفی در روابط جبری وارد می‌شود و طبق اصول خاصی که برای هر کدام از انواع این معادلات مقرر شده مقادیر متغیرها به دست می‌آید. می‌توان جبر را تعمیم و تجریدی از حساب دانست که در آن بر خلاف حساب عملیاتی مانند جمع و ضرب نه بر اعداد بلکه بر نمادها انجام می‌گیرد. جبر در کنار آنالیز و هندسه یکی از سه شاخه اصلی ریاضیات است. علم جبر نخستین بار از مشرق‌زمین شروع شد و دانشمندانی چون خوارزمی و غیاث‌الدین جمشید کاشانی در این علم تاثیرگذار بودند.» [5]

تفاوت کمّ منفصل و کمّ متصل

از یک منظر فلسفی، می‌توان ریاضی را علم کمیّات نامید و تقسیم‌های درونی آن را ناشی از وجود دو نوع کمّ دانست؛ «کمّ منفصل»، وقتی که از شمارش سخن می‌گوییم و «کمّ متصل» وقتی سراغ اندازه‌گیری ابعاد و مسافت‌ها می‌رویم.

هر کدام از این دو نوع کمّ نیز به نوبه خود تقسیماتی درون خود می‌یابند که شاخه‌های متعدّد علم ریاضی را پدید می‌آورد. مانند این‌که وقتی از «اندازه‌گیری تغییر» سخن می‌گوییم با علم دیفرانسیل و انتگرال مواجه می‌شویم که نوعی کمّ متصل است و هنگامی که صحبت از «شمارش دسته‌های اشیاء» می‌کنیم، با علم مجموعه‌ها درگیر می‌شویم که نوع خاصّی از کمّ منفصل می‌باشد.

پیدایش علم ریاضی از تجمیع مجموعه‌ای از علوم

در ساده‌ترین دسته‌بندی، ریاضی را شامل چهار شاخه اصلی ذکر می‌کنند: حساب، هندسه، جبر و تحلیل[6].[7] تنها وجه اشتراک میان این چهار شاخه علم، ارتباط آنان با «کمّ» است. در حقیقت ما تمامی علوم مرتبط با کمیّات را در قالب علم ریاضی ریخته‌ایم و با آن یک علم واحد ساخته‌ایم که چندان هم شیوه مناسبی برای تأسیس علوم به نظر نمی‌رسد. شاید اگر بخواهیم صحیح‌تر بیان کنیم، همان‌گونه که هر یک از «علوم انسانی»[8] و «علوم طبیعی و تجربی»[9] را «دسته‌ای» از علوم می‌دانیم و نه یک علم، از ریاضیات نیز باید با تعبیر «علوم ریاضی» یاد کنیم، زیرا در آن با علوم متعدّدی مواجه

---

[5] https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%A8%D8%B1

[6] آنالیز ریاضی نام عمومی آن بخش‌هایی از ریاضیات است که با مفاهیم حد و همگرایی مربوط اند و در آن‌ها موضوعاتی مثل پیوستگی و انتگرال‌گیری و مشتق‌پذیری و توابع غیرجبری بررسی می‌شود.

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%DB%8C%D8%B2_%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%B6%DB%8C

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/Algebra

[8] علوم انسانی رشته‌های آکادمیکی (دانشگاهی) هستند که جنبه‌های مرتبط با ویژگی‌های تمدن انسانی را مطالعه کرده و آموزش می‌دهند.

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85_%D8%A7%D9%86%D8%B3%D8%A7%D9%86%DB%8C

[9] علوم طبیعی یا علوم تجربی دانش‌هایی هستند که موضوع آن‌ها بررسی ویژگی‌های فیزیکی طبیعت (به معنای وسیع آن، یعنی همه جهان) است.

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85_%D8%B7%D8%A8%DB%8C%D8%B9%DB%8C

هستیم که موضوعات کاملاً متفاوتی با هم دارند.

امروزه دسته‌بندی‌های فراوانی برای علوم ریاضی بیان شده که در یک نگاه کلّی، می‌توان دانش‌های زیر را در آن مشاهده کرد.

دانش‌های ریاضی کاربردی:

۱. تحقیق در عملیات
۲. آنالیز عددی
۳. معادلات دیفرانسیل
۴. بیو انفورماتیک
۵. ریاضی فیزیک
۶. نظریه بازی‌ها
۷. نظریه گراف
۸. نظریه اطلاعات
۹. آمار
۱۰. مدل‌سازی ریاضی
۱۱. ریاضی رایانه
۱۲. ریاضیات گسسته
۱۳. رمزنگاری

دانش‌های ریاضی محض:

۱. توپولوژی: ترکیبیاتی، عمومی (نقطه‌ای)، جبری، هندسی، دیفرانسیل
۲. جبر: جابجایی، ناجابجایی، منطق، جبر فازی، جبر گروههای لی، ترکیبیات، خطی
۳. آنالیز: حقیقی، مختلط، فوریه، خطی، تابعی
۴. هندسه: همتافت (سیمپلکتیک)، کوانتومی، ناجابجایی، تصویری، ریمانی، فینسلری، مختلط، محاسباتی، گسسته، جبری، کاهلر، هندسه نظریه ریسمان، دیفرانسیل (موضعی، سرتاسری، تابعی)
۵. نظریه اعداد: شاخه‌ای از ریاضیات محض که در مورد خواص اعداد صحیح بحث می‌کند.
۶. منطق ریاضی: شاخه‌ای از ریاضیات است که به ارتباط ریاضی و منطق می‌پردازد.
۷. نظریه مجموعه‌ها: شاخه‌ای از منطق ریاضی است که به مطالعه مجموعه‌ها می‌پردازد.
۸. نظریه آشوب: شاخه‌ای از ریاضیات است که به مطالعه سیستم‌های دینامیکی آشفته می‌پردازد.

آلی بودن علوم ریاضیّات

هنگامی که به فهرست علوم و دانش‌های تشکیل‌دهنده «علوم ریاضی» می‌نگریم، به روشنی می‌توانیم دریابیم که با یک «علم آلی»[۱۰] مواجه هستیم و نه «علم اَصالی». علم آلی موضوع خود را از علومی می‌گیرد که کاربردی هستند و

[۱۰] دانشمندان ، علوم را به علوم آلی وعلوم اصالی تقسیم نموده اند . علوم آلی یا نظیر ادبیات است که از جمله علوم اعتباری است و آلت وابزاری بیش نیست – چرا که فقط برای درست گفتن و نوشتن است و مطلوب بالذات نیست و یا همانند علم منطق است ، که انسان مسائل منطقی را فرا می گیرد تا در هنگام اندیشه و تفکر درست بیندیشد و صحیح فکر کند.

مستقیماً به کار بشر می‌آیند. از این نظر ویژگی‌های خاصّ و متفاوتی نسبت به علوم اَصالی پیدا می‌کند.

تبعیّت علم آلی از علم اَصالی

هنگامی که یک علم، موضوع خود را از علمی دیگر اخذ می‌نماید و به آن وابسته می‌شود، یا مانند علوم ریاضی، از علوم متعدد و کثیر، عملاً می‌شود تابع آن علوم.

سفارش‌های توسعه و پیشرفت علوم ریاضی را علومی ارائه می‌کنند که برای رفع نیاز بشر تولید شده‌اند. از این رو، علوم ریاضی در «جهت» توسعه و «کیفیت و کمیّت» آن، تابع علوم اَصالی هستند.

تبعیّت علم اَصالی از نیاز اجتماعی

علوم اَصالی نیز طبیعتاً تابع نیازهای بشر هستند. انسان تا به چیزی نیاز پیدا نکند به سوی آن میل نمی‌نماید. اما از آن جهت که نیازها به دو مقوله «فردی» و «اجتماعی» قابل تقسیم می‌باشند، این توجه لازم است که علوم تابع نیازهای فردی نیستند. نیازهای فردی «تجربه» می‌سازد، تجربه‌ای که قابل آموزش نیست. چرا که آموزش بر دو کفّه عرضه و تقاضا متکی‌ست. نیازی که فراگیر نشده و میل اجتماعی را برنیانگیخته باشد، تقاضایی برای تعلیم ندارد و چنین تجاربی به سرعت مضمحل شده و از حافظه بشری پاک می‌گردند. بنابراین نیازهای فردی نمی‌توانند علوم را پدید آورند.

با این بیان، روشن می‌شود که علوم اَصالی، یعنی آن دسته از علومی که برای رفع نیازهای بالفعل بشر تولید شده‌اند، تابع نیازهای اجتماعی هستند.

کثرت نیازهای اجتماعی و ضرورت اولویّت‌بندی آن‌ها

نیازهای اجتماعی کم نیستند. تعدادشان بی‌شمار. هر چقدر وضعیت یک جامعه توسعه پیدا کرده و رشد نماید، میل به پیشرفت پایان نمی‌یابد. امیال جامعه نیز با سیر پیشرفت، پیش می‌رود و افزون می‌گردد. از این رو، هر جامعه‌ای برای دستیابی به راه‌های رفع نیازهای خود دست به انتخاب می‌زند. این انتخاب بر اساس اولویّت‌های نیازها صورت می‌پذیرد.

البته روشن است که معمولاً این اولویّت‌بندی «دستوری» نیست که از ناحیه افراد خاصّ یا نهادهایی ابلاغ گردد. بلکه به صورت خودجوش، نخبگان را در مسیر رفع نیازهای اجتماعی سوق می‌دهد. نیازهایی که کششی در جامعه دارند و به رشد مقبولیت خواصّ کمک می‌نمایند.

تبعیّت اولویّت‌ها از نظام حسّاسیت جامعه

هر جامعه‌های بی‌نهایت نیاز درون خود حسّ می‌کند که برای رفع آن‌ها به اولویّت‌ها بها می‌دهد. اما شناخت اولویّت‌ها چطور حاصل می‌گردد؟!

اولویّت‌بندی نیازها بر اساس «نظام حسّاسیت»[11] جامعه صورت می‌پذیرد.[12] به عنوان مثال، جامعه‌ای که به مسافرت

---

[11] «درباره انسان هم عرض می کنیم که تصرف انسان در نظام ولایت اگر در محدوده مورد تصرفش واقع شود، این تصرف یا به نظام تعلقاتش بر می‌گردد که بیان شده که فاعلیت و تعلق به کثرت، متقوم به هم هستند و وحدت ترکیبی دارند و می‌شوند طلب الولایه، که ظهور این طلب ولایت در مرتبه اول شکل گرفتن نظام حساسیت است. نظام حساسیت چه نسبت به چیزی منفی باشد چه مثبت، معنای حبّ و بغض را دارد ولی نه حبّ و بغض توصیفی، بلکه حب و بغض تحققی». استاد حسینی(ره)، فلسفه اصالت تعلق (دوره دوم)، ۱۳۶۸/۱۲/۲۰

[12] «حساسیت نسبت به جهت اگر چه صحیح است اما تا تحقق حتما فاصله دارد بگوئید می خواهم بدون انگیزه و حساسیت در خارج تصرف

اهمیت بیشتری می‌دهد، هزینه بیشتری را برای توسعه علوم مرتبط با سفر متقبّل می‌گردد؛ هواشناسی، عمران و جاده‌سازی، خودرو و تمامی علوم مرتبط با این نیازها.

تبعیّت نظام حسّاسیت جامعه از اختیار جامعه

نظام حسّاسیت یک جامعه نیز به نوبه خود تابعی از «خواست» و «اراده» اجتماعی مردم است. آن‌چه افراد و آحاد یک جامعه به تبع نخبگان و خواصّ خود در طول یک بازه زمانی مشخص به انجام می‌رسانند، بر مبنای اراده‌ای محقق می‌شود که تابع اختیار آن‌هاست. انسان‌ها اختیار دارند در این‌که جهت حرکت خود و مسیر پیشرفت و توسعه ظرفیت خویش را برگزینند؛ برای خواصّ به این‌که چه شعاری بدهند و چه مسیری را ترویج نمایند و برای عوام این‌که کدام شعار را با اعتقادات و امیال خود متناسب تشخیص داده و آن را طلب نموده و بخواهند.

اختیار افراد و آحاد جامعه هنگامی که با هم گره بخورد و تحت اختیار خواصّ همسو شود، تبدیل به یک کلّ واحد با عنوان «اختیار جامعه» می‌گردد. افرادی که اختیار خود را با اختیار رهبر جریان خویش هماهنگ می‌نمایند، با اختیار خود نظامی از حسّاسیت برای جامعه می‌سازند که عامل اصلی در اولویّت‌بندی نیازها برای سفارش به علوم است.

تبعیّت اختیار جامعه از رفتار خواصّ یا نخبگان

این اختیار که آن را به جامعه نسبت می‌دهیم و نه تک‌تک افراد آن، اختیاری که نظام حسّاسیت را پدید می‌آورد، به صورت کاملاً مشخص تابعی از رفتار خواصّ و نخبگان می‌باشد. مردم در یک جامعه هر چقدر هم که در فشار باشند، به دلیل وجود نیازهایی که برآورده نشده و اهمیت دارد برای آن‌ها، به دلیل آن‌چه خواسته‌اند و بدان تمایل پیدا کرده‌اند، تا زمانی‌که یک یا چند نفر شجاعت «شعار» دادن را نیابند، برنمی‌آشوبند و از «اختیار جامعه» خود بهره نمی‌برند.

آن دسته از خواصّ که ارتباط نزدیک‌تری با مردم دارند و قدرت بر پیش‌بینی بیشتر، در صورتی‌که شجاعت کافی داشته باشند، به موقع از این تمایلات پنهان آگاه می‌شوند و اختیار جامعه را با دادن شعارهای متناسب، همسو و هم‌جهت نموده، به میدان می‌آورند و نظام حسّاسیت جامعه را تغییر می‌دهند.

ضرورت تأسیس «ریاضیات اختیار» در صورت اختیاری دانستن رفتارهای بشری

اکنون که فرآیند پیدایش «علوم ریاضی» به «اختیار خواصّ» منتهی شد، چیزی شبیه به آن‌چه اجمالاً در این نمودار دیده می‌شود:

نمی‌توان انکار کرد که «جهت»، «کیفیت» و «کمیّت» مباحث مطروحه در علوم ریاضی نیز کاملاً تابع همین جریان

کنم که ممکن نیست یعنی اگر هیچ غایتی را ملاحظه نکنید و صرف طلب ولایت باشد ممکن نیست، می آیید در نظام حساسیت جهت را معین می کنید باز آن جهت هم باید جزئی تر شود و پیاده شود و تعین یابد که برای آن مراحل و سیرهایی لازم است وقتی می گوئید باید به این مطلب اولویت داد نه به آن مطلب یک تمثلی لازم دارد» همان

است؛ یعنی جریان اختیار از ناحیه خواصّ به سمت اولویّت‌بندی نیازهای اجتماعی.

در این روند، اگر معتقد به وجود «اختیار» باشیم و آن را به جبر علّی منتهی نکنیم، لازم است برای دستیابی به قدرت پیش‌بینی و کنترل این جریان، «ریاضیّات اختیار» را تولید کنیم. این علم، شاخه‌ای از علوم ریاضی خواهد بود که قدرت محاسبه «چگونگی» جریان اختیار را از ابتدای پیدایش اراده نخبگان و خواصّ، تا تحقق عینی آثار اجتماعی آن به دست می‌دهد.

ریاضیات اختیار شاخه‌ای از علم ریاضی خواهد بود که در علم اَصالی «جامعه‌شناسی مبتنی بر اختیار» ابزاری برای اندازه‌گیری کمیّات متصل و منفصل می‌باشد و به عنوان یک زبان علمی، می‌تواند وضعیت موجود و مطلوب و روند انتقال جامعه را توصیف نماید.

قرار گرفتن ریاضی در دسته علوم اعتباری

علوم از منظر خاستگاه تحقق عینی بر دو گونه‌اند؛ علوم اعتباری و علوم حقیقی. علوم اعتباری علومی هستند که احکام آن‌ها قراردادی است، نظیر: علم اقتصاد، حقوق و ادبیات. امّا علوم حقیقی بسته به قراردادها و اعتبارات نیستند بلکه از حقایق وجودی بحث می‌کنند. خود این علوم حقیقی نیز بر دو قسمند؛ برخی از آن‌ها از بود و نبودها بحث می‌کنند، امّا برخی دیگر از بایدها و نبایدهایی که ریشه در بود و نبودها دارند.[۱۳]

علوم ریاضی با توجه به آلی بودن، مبتنی بر «اصول موضوعه[۱۴]»هاست. ریاضیات هرگز نمی‌تواند حاکی از واقعیتی در خارج باشد، بلکه تنها «اگرآنگاه»ها را بیان می‌نماید. به این معنا که احکام آن «صوری» بوده و از موادّ سخن نمی‌گوید. برای مثال: علم حساب می‌گوید: اگر دو شیء در خارج باشد و دو شیء دیگر به آن ضمیمه شود، نتیجه چهار شیء خواهد بود. اما هیچ قضاوتی نسبت به مواد این گزاره ندارد. این مطلب را در عبارت پاره‌ای از دانشمندان معاصر نیز می‌توان یافت:

«برتراند راسل زمانی که درباره روش اصل موضوعی سخن می‌گفت که در آن برخی ویژگی‌های یک ساختار (که

---

13 http://sokhanha.ir/wp-content/uploads/2014/07/%D9%85%D8%B9%D8%B1%D9%81%D8%AA-%D8%B4%D9%86%D8%A7%D8%B3%DB%8C-%D8%8C-%D8%A7%D9%82%D8%B3%D8%A7%D9%85-%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85-%D8%8C-%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85-%D8%A7%D8%B9%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%B1%DB%8C-%D8%8C-%D8%AA%D8%AC%D8%B1%D8%A8%DB%8C-%D8%8C-%D8%B9%D9%82%D9%84%DB%8C.htm

۱۴ اصل یا بُنداشت یا بُن قانون، در فلسفه، ریاضیات، منطق و فیزیک، گزاره‌ای است که بدونِ اثبات و به شکل پیش‌فرض پذیرفته می‌شود و از روی آن سایر گزاره‌ها استخراج می‌شوند. اصل یا بدیهیات آنچنانکه در فلسفه کلاسیک تعریف شده است، گزاره‌ای است (در ریاضیات اغلب بصورت نمادین ارائه می‌شود) که پرواضح یا بدیهی است و بدون اینکه بحث یا سؤالی در مورد آن مطرح باشد، مورد پذیرش است. بنابراین، اصل می‌تواند به عنوان مبنایی برای استدلال یا ادعا مورد استفاده قرار گیرد؛ آنچنان که در منطق یا ریاضیات مرسوم است. در منطق مدرن، اصل، پیش‌فرض یا نقطه شروعی برای استدلال است. صحت بدیهی بودن یک اصل مفهومی یا به صورت نمادهای ریاضی، موضوعی است که در فلسفه ریاضیات، بوسیله ریاضیدانان مورد بررسی قرار می‌گیرد. اصل، در ریاضیات دارای دو مفهوم متمایز است: «اصول منطقی» و «اصول غیرمنطقی». اصول منطقی معمولاً به بیانیه‌هایی گفته می‌شود که از نظر سیستم منطق صحیح هستند (برای مثال (الف و ب) دلالت بر الف دارد)، در حالیکه اصول غیرمنطقی (مانند الف + ب = ب + الف) بیانگر مفاهیمی ذهنی در مورد دامنه یک نظریه ریاضی خاص، می‌باشند (مانند حساب).

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B5%D9%84_(%D9%85%D9%86%D8%B7%D9%82)

چیزی از آن نمی‌دانیم) فرض می‌شود و پیامدهای این فرض از راه منطق نتیجه‌گیری می‌شود گفت: ریاضیات را میتوان رشته‌ای تعریف کرد که در آن نه معلوم است از چه سخن می‌گوییم و نه می‌دانیم آنچه می‌گوییم صحت دارد. ما در ریاضیات مطالب را نمی‌فهمیم، بلکه تنها به آن‌ها عادت می‌کنیم.»[۱۵]

هایزنبرگ: «فرمول‌های ریاضی جدید دیگر خود طبیعت را توصیف نمی‌کنند، بلکه بیانگر دانش ما از طبیعت هستند. ما مجبور شده‌ایم که توصیف طبیعت را که قرن‌ها هدف واضح علوم دقیقه به حساب می‌آمد کنار بگذاریم. تنها چیزی که فعلاً می‌توانیم بگوییم این است که در حوزه فیزیک اتمی جدید، این وضعیت را قبول کرده‌ایم؛ زیرا آن به حدّ کافی تجارب ما را توضیح می دهد.»[۱۶]

آلبرت اینشتین گفته است: «این فرض که موج و ذرّه، تنها اشکال ممکن مادّه هستند اختیاری است و چیزی تضمین نمی‌کند که در آینده صورت‌های دیگر مادّه کشف نشوند. حدّاکثر می توان گفت که تا این زمان نتوانسته‌ایم به بیش از این دست یابیم.»[۱۷]

آلبرت اینشتین حتّی در مواردی به زبان علوم تجربی نیز انتقاد نموده و زبان ریاضی را برای بیان علوم طبیعی زبانی ناکارآمد دانسته و گفته است: «احکام ریاضی تا حدی که مربوط به حقیقت است، محقّق نیستند و تا حدّی که محقّق‌اند، با حقیقت سر و کار ندارند. به نظر من وضوح کامل تنها در آن قسمت از ریاضیات است که مبتنی بر روش اصل موضوعی می‌باشد.»[۱۸]

آلبرت اینشتین در مقایسه ریاضیات و علوم تجربی نیز گفته است: «جهان علم برای ریاضیات ارزشی خاصّ قائل بوده و آن را بالاتر از سایر رشته‌های دانش تلقّی کرده است. یکی از علل و موجبات این امر آن است که در ریاضیات صحبت از احکامی است مسلّم و قطعی و محقّق، حال آنکه در مورد رشته‌های دیگر علوم، اینطور نبوده و احکام آن‌ها کما بیش قابل بحث و انتقاد است و چه بسا آنچه امروز مورد تأیید و توجّه است فردا با کشف واقعیت‌هایی تازه بی‌اعتبار می‌گردد و جای خود را به نظریه‌هایی نوین می‌سپارد.»[۱۹]

این قطعی و مسلّم بودن احکام علوم ریاضی دلیل دیگری بر «اعتباری» بودن این علم است. علمی که حاکی از واقعیت خارجی باشد، نمی‌تواند و قادر نیست تا احکام قطعی صادر نماید. علوم ریاضی به دلیل صوری بودن و اتکا بر اعتبار و جعل بشری، می‌توانند «اگرآنگاه»های قطعی بیان نمایند.

البته فراموش نباید کرد که این قطعیّت احکام علوم ریاضی به دلیل اعتباری بودن آن، تابع اختیار می‌باشد و در صورت تغییر اراده و اختیار جاعل، احکام قطعی دیگری از آن صادر خواهد شد که آثار متفاوتی در علوم خواهند گذاشت.

به عنوان مثال، می‌توان به ساده‌ترین مسأله در علم حساب استناد کرد که از نظر همه معتقدین به ثبات احکام علوم ریاضی قطعی و غیرقابل تغییر به نظر می‌رسد؛ دو ضرب در دو مساوی است با چهار: ۴=۲×۲. اما آیا واقعاً این‌گونه

---

[15] https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%B6%DB%8C%D8%A7%D8%AA

[۱۶] مهدی گلشنی، تحلیلی از دیدگاه‌های فلسفی فیزیکدانان معاصر، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۳۹۴، ص۳۴

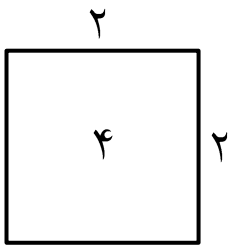
[۱۷] همان، ص۷۳

[۱۸] آلبرت انیشتین، مقالات علمی اینشتین، ترجمه: محمد مصاحب، ناشر: پیروز، ۱۳۵۶، ص۳۸

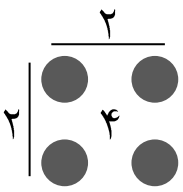
[۱۹] همان، ص۳۷

است؟!

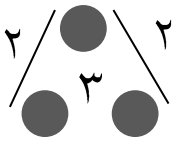
دانستیم که علم حساب به عنوان یکی از شاخه‌های علوم ریاضی، حاکی از واقعیتی در خارج نیست، بلکه تابع وضع واضع است و اصول موضوعه‌هایی که او مفروض می‌گیرد. اما آیا در گزاره حسابی ۴=۲×۲ نیز اعتباری صورت گرفته است؟!



قطعاً همین‌طور است. وقتی به سابقه پیدایش این گزاره در علم حساب می‌نگریم، متوجه ریشه‌های آن در علم هندسه می‌شویم. مسّاحان کهن از آن رو که با قطعاتی مستطیل‌شکل از زمین مواجه بوده‌اند، محاسبه مساحت زمین را بر اساس چهارضلعی فرض گرفته‌اند.



با پیش‌فرض‌های شمارشی در کمّ منفصل نیز به چینشی چهارگوش از اشیاء می‌رسیم که مبنای تعریف عملیات ضرب بوده است. دلیل بر اصول موضوعه‌ای بودن ضرب همین فرض چهارگوش در چینش اشیاء بر مبنای کمّ منفصل، و یا مستطیل در هندسه بر مبنای کمّ متصل است. اما اگر دانشمندان علوم ریاضی اعصار گذشته چینشی دیگر در نظر می‌گرفتند، آیا تعریف ضرب در حساب و اصول موضوعه آن تغییر نمی‌کرد؟!



در آن‌صورت آیا نتایج متفاوتی را پدید نمی‌آورد؟! به عنوان مثال تصوّر کنیم این چینش به صورت سه‌گوش می‌بود. در این حالت، کاملاً قابل قبول بود که ضرب دو در دو عدد سه شود: ۳=۲×۲ و در آن شرایط، اگر فردی مدعی می‌شد که ۲×۲ مساوی با ۳ نیست، شگفتی مردمی را که به این نوع از علم حساب «عادت» کرده بودند برمی‌انگیخت! اگر مبنای چینش اشیاء را پنج می‌گرفتند چطور؟! یا شش؟!

پیدایش هندسه‌های نااقلیدسی[۲۰] دلیل دیگری بر اصول موضوعه‌ای بودن علوم ریاضی‌ست. مروری بر گزاره‌های «قطعی» این هندسه‌ها نشان می‌دهد که علی‌رغم قطعی بودن گزاره‌های علمی تمامی این هندسه‌ها، نتایجی که از آن‌ها به دست می‌آید متفاوت است که حاکی از اغراض متفاوتی‌ست که بر توصیف و تعریف مبانی آن‌ها حاکم بوده است. این تفاوت در نتایج، نشان می‌دهد که «اختیار» چگونه می‌تواند بر محصولی که از علوم ریاضی حاصل می‌شود تأثیر بگذارد. اختیاری که مسیری طولانی را از اراده نخبگان، تا اختیار جامعه، نظام حسّاسیت‌ها و اولویّت‌بندی نیازها طی می‌نماید تا به توسعه «جهت‌دار» علوم کاربردی و اَصالی منتهی شده و در نتیجه اصول موضوعه‌های گوناگونی را برای علوم آلی ریاضی رقم بزند و نتایج متفاوتی را حاصل نماید. □

[۲۰] هندسه‌های نااقلیدسی از مطالعه عمیق‌تر موضوع توازی در هندسه اقلیدسی پیدا شده‌اند. در اوایل سده نوزدهم دو هندسه دیگر پیشنهاد شد؛ هندسه هذلولوی که در آن فاصله میان نیم‌خط‌ها افزایش می‌یابد و هندسه بیضوی که در آن فاصله رفته‌رفته کم می‌شود و سرانجام نیم‌خط‌ها هم‌دیگر را می‌برند. همین هندسه است که در نگره نسبیت عام اینشتاین مورد استفاده قرار گرفته‌است.

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%D9%87_%D9%86%D8%A7%D8%A7%D9%82%D9%84%DB%8C%D8%AF%D8%B3%DB%8C