

اعتباری بودن علم ریاضی (با ارجاعات و تنقیحات)

با سلام متنی که درباره جهت‌دار بودن ریاضیات نوشتید رو می‌تونید یکم بیشتر منقح کنید و کمی هم ارجاعات بهش بدید؟

فهرست مطالب

۲	معرفی.....
۲	چکیده.....
۲	کلیدواژه‌ها.....
۲	مقدمه.....
۲	تفکیک علم از ارزش.....
۳	جهت‌داری علوم انسانی.....
۴	جهت‌داری علوم طبیعی.....
۴	جهت‌داری علوم ریاضی.....
۵	جهت‌داری ریاضیات از منظر کلی.....
۵	امکانات محدود و خواسته‌های نامحدود.....
۵	تبعیت الگوی توسعه علوم از اولویّت‌ها.....
۵	گزینشی بودن ریاضیات موجود نسبت به حقیقت ریاضیات.....
۵	تعریف ریاضیات.....
۵	تنوع علوم ریاضی.....
۶	تفاوت حساب و هندسه و سپس جبر.....
۷	تفاوت کمّ منفصل و کمّ متصل.....
۷	پیدایش علم ریاضی از تجمیع مجموعه‌ای از علوم.....
۹	اعتباری بودن ریاضیات.....
۹	آلی بودن علوم ریاضی.....
۹	تبعیت علم آلی از علم اصلی.....
۹	تبعیت علم اصلی از نیاز اجتماعی.....
۱۰	کثرت نیازهای اجتماعی و ضرورت اولویّت‌بندی آنها.....
۱۰	تبعیت اولویّت‌ها از نظام حسّاسیت جامعه.....
۱۱	تبعیت نظام حسّاسیت جامعه از اختیار جامعه.....
۱۱	تبعیت اختیار جامعه از رفتار خواصّ یا نخبگان.....
۱۱	ضرورت تأسیس «ریاضیات اختیار» در صورت اختیاری دانستن رفتارهای بشری.....
۱۲	قرار گرفتن ریاضی در دسته علوم اعتباری.....
۱۴	یک مثال ساده و بدیهی.....

چکیده

ارتباط محکم و وثیقی میان علوم و ارزش‌ها وجود دارد. این ارتباط نه تنها علوم انسانی را در بر می‌گیرد که تا علوم تجربی و علوم پایه و حتی ریاضیات نیز کشیده می‌شود. علم ریاضی از یک سو به دلیل گزینشی بودن گزاره‌های تعریف شده آن نسبت به مجموعه گزاره‌های واقعیت و تبعیت این گزینش از نظام حساسیت بشر و اختیار وی و تمامی ارزش‌های حاکم بر جامعه و از سوی دیگر به دلیل جعلی و اعتباری بودن پیش‌فرض‌های حاکم بر گزاره‌های علمی خود، جهت‌دار بوده و از ارزش‌های فردی و اجتماعی تأثیر پذیرفته است. به این ترتیب در یک عبارت کلی می‌توان گفت تمامی علوم متأثر از ارزش‌ها بوده و جهت‌دار هستند.

کلیدواژه‌ها

علوم ریاضی - جهت‌داری علوم - علوم اعتباری - علوم آلی - اختیار

مقدمه

تفکیک علم از ارزش

پس از ظهور علم مدرن در غرب، با پدیده نوزایی و رنسانس، این تلقی رواج یافت که علم با عنوان غربی ساینس متفاوت و منفک از فلسفه است. فلسفه از پدیدارهای ذهنی سخن می‌گوید و چیزی جز بافته‌های فیلسوفان نیست، اما علم مرتبط با واقعیت خارج از ذهن بوده و حکایت از حقیقت دارد. بنابراین ارزش‌ها، جهان‌بینی و ایدئولوژی^۱ نمی‌تواند تأثیری در گزاره‌های علمی بنهد.^۲

اندیشمندان مسلمان نیز عموماً تسلیم همین استدلال شده، زمانی که بحث از اسلامیت علوم می‌شد، ناگزیر راهکارهایی حاشیه‌ای برای حل تضاد علم مدرن با ارزش‌ها پیشنهاد می‌دادند. شهید صدر (ره) هنگامی که بحث از اقتصاد اسلامی می‌نماید، با تفکیک مکتب اقتصادی از علم اقتصاد تلاش نموده همین معضل را حل نماید^۳، زیرا نمی‌توانست بپذیرد ارزش‌ها در گزاره‌های علم اقتصاد حضور داشته باشند^۴. استاد جوادی آملی (حفظه...) نیز به همین منظور نظریه

^۱ ایدئولوژی (به انگلیسی: Ideology) مجموعه سامانمند باورها و اندیشه‌های ثابت سیاسی و اجتماعی‌ای از جمله سیستم‌های فکری، فلسفی و مذهب که فرد، گروه یا جامعه دارد و در تعیین خط‌مشی، عمل یا موضع‌گیری معتقدان به آن‌ها در مسائل سیاسی-اجتماعی موثر است. واژه ایدئولوژی نخستین بار توسط آنتوان دو تراسی فیلسوف و اشرافزاده فرانسوی دوران روشنگری به کار رفت.

(<https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%DB%8C%D8%AF%D8%A6%D9%88%D9%84%D9%88%DA%98%DB%8C>)

^۲ تلقی مشهوری وجود دارد مبنی بر این که علم و فلسفه نمی‌توانند با یکدیگر نسبت داشته باشند از آن جایی که علم نام انگار بوده و فلسفه ذات انگار است. اساس فلسفه سخن از ماهیت موجودات است در حالی که اساس پژوهش علمی سخن از ذات نیست و اساساً علم با ذات موجودات کاری ندارد و صرفاً به ساحت پدیداری موجودات نظر دارد. (<https://www.mehrnews.com/news/3936780>)

^۳ علم اقتصاد با توجه به نوع و شرایط بازار راه‌های کارآمد را برای تصمیم‌گیرندگان مشخص می‌سازد. مکتب اقتصادی اسلام، به گفته شهید صدر، راه‌های عادلانه را برای ایشان تبیین می‌گرداند. (<http://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=17991>)

^۴ در تفکر شهید صدر تفکیکی میان علم و مکتب علم یا به تعبیر دیگر ایدئولوژی و فلسفه علم صورت گرفته است که امکان طرح علم دینی را می‌دهد. در شرح این مساله باید گفت از آنجا که علوم انسانی از مشاهده جامعه تولید می‌شود، اسلام از طریق ایجاد ایدئولوژی و مکتب انسانی می‌تواند جامعه اسلامی را ایجاد کند و بعد دانشمند علوم انسانی با مشاهده جامعه اسلامی می‌تواند علم دینی را تولید کند. پس در این

اسلامیت علوم خود را طرح می‌نمایند؛ با این مضمون، همچنان‌که فیزیک‌دان از حقایق جهان هستی تحت عنوان قواعد فیزیک سخن می‌گوید، از فیزیک اسلامی صحبت کرده، چرا که این قوانین مخلوق خداوند هستند، مادامی‌که روش برهانی را به کار بندند.^۵

جهت‌داری علوم انسانی

بعدتر با مشاهده رویکردهای علوم انسانی، دخالت ارزش‌ها در این دسته از علوم روشن‌تر شد و اسلام‌شناسان متوجه این معنا شدند که دانشمندان علوم می‌چون روان‌شناسی و جامعه‌شناسی با پیش‌فرض‌های غیردینی به انسان می‌نگرند و قوانینی که از آن صحبت می‌کنند، مبتنی بر این آکسیوم‌ها^۶ شکل گرفته است. این گروه البته کماکان جهت‌داری را در علوم تجربی نپذیرفتند. زیرا همچنان آن دسته از علوم را حاکی از واقعیت خارج می‌پنداشتند.^۷

نگاه ایجاد علم دینی به مقدمه‌ای نیاز دارد تحت عنوان ایجاد جامعه دینی. البته این موضوع اختصاصی به علوم انسانی اسلامی نداشته و می‌تواند نحوه تولید علوم انسانی الحادی را هم توضیح دهد. (<http://fotooh.ir/1412/>)

^۵ علامه جوادی آملی با رد ادعای سکولار بودن دانش، تمام علوم را از حیث اینکه یا نقل خداوند و یا فعل خداوند را بررسی می‌کنند دینی می‌دانند و این شبهه که اگر علم، دینی باشد وقتی خطایی پیدا شد این خطا به دین برمی‌گردد، پاسخ می‌دهند که علم خطا نمی‌کند بلکه این عالم است که خطا می‌کند. انسان با دو چراغ می‌بیند عقل و نقل. دانش غیر دینی نداریم. عقل به عنوان چراغ الهی است و دین راه و مسیر است. از این‌رو چراغ هرگز راه نیست بلکه چراغ می‌تواند راه را نشان دهد. نقش عقل بر این اساس جز کشف چیز دیگری نیست. عقل نیز مانند نقل حجت و معتبر است و از این جهت فرقی باهم ندارند. زیرا عقل و نقل به یک مبدأ و مصدر برمی‌گردند. همه مراتب عقل از عقل تجربی تا عقل ناب حتی عقل عرفی که موجب طمأنینه عقلانی باشد حجت شرعی هستند. علم مثل فرش نیست که ماشینی و دستباف داشته باشد، یعنی دانش را نمی‌توان مثل تقسیم فرش به ماشینی و دستباف به اسلامی و غیراسلامی قسمت کرد. لذا فیزیک، شیمی یا طب به اسلامی و غیراسلامی قسمت نمی‌شوند. بلکه علم اگر علم باشد و نه وهم و خیال و فرضیه محض، هرگز غیر اسلامی نمی‌شود. علمی که اوراق کتاب تکوین الهی را ورق می‌زند. پرده از اسرار و رموز آن برمی‌دارد به ناچار اسلامی و دینی است و معنا ندارد که آن را به دینی و غیردینی و اسلامی و غیراسلامی تقسیم کنیم. اضافه اسلامی به علم یا علوم اضافه تقییدی نیست بلکه توصیفی است، بدین معنا که بیان علم یا علوم اسلامی، جهت تمایز آن از علوم غیر اسلامی نیست، بلکه برای ذکر وصف لازم علم است، یعنی علم جز اسلامی نیست و آن دانشی که اسلامی نباشد جز پندار و خیال و بازی جهت گذران زندگی دنیا نیست. (<http://www.shia-news.com/fa/news/35367>)

^۶ اصل [آکسیوم] یا بُنداشت یا بُن قانون، در فلسفه، ریاضیات، منطق و فیزیک، گزاره‌ای است که بدون 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. اصل‌ها [آکسیوم‌ها] و قضیه‌ها را برای نخستین بار، دانشمندان یونانی وارد دانش کردند. ارشمیدس (سده سوم پیش از میلاد) در کتاب‌های خود، بارها از «اصل» و «قضیه» استفاده کرده است.

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

^۷ در اغلب بحث‌ها بیان می‌شود که اگر سخن از علم دینی در حوزه علوم طبیعی قابل دفاع نباشد، در حوزه علوم انسانی قابل دفاع است به نظر می‌رسد علت اصلی این مساله، این باشد که از طرفی هم قبول دارند که اسلام برای هدایت انسان آمده و از طرفی احساس می‌شود که علوم انسانی می‌خواهند به نحوی در فرآیند هدایت و زندگی انسان مداخله کنند و لذا حتماً می‌توان سخنان اسلام در باب انسان را جمع‌آوری کرد و علمی را پدید آورد، اما درباره سایر موضوعات، اسلام سخن‌چندانی ندارد و لذا نمی‌توان انتظار شکل‌گیری علم دینی در آن حوزه‌ها را داشت. (<https://www.mehrnews.com/news/2082244>)

جهت‌داری علوم طبیعی

تحولات علمی در غرب و آشنایی بیشتر اندیشمندان مسلمان با این نظریات، راهی را باز کرد تا توجه به حضور ارزش‌ها در علوم تجربی نیز باز شود. هنگامی که دانشمندان غربی خود اذعان به تأثیر پیش‌فرض‌های مشاهده‌کننده در پدیده‌ها و تحلیل آن‌ها نمودند^۸، این احتمال را تقویت نمود تا دین‌داری یا ضد‌دین بودن دانشمند در تحلیل‌های وی از واقعیات و حتی مشاهدات وی تأثیر بگذارد. اصل عدم قطعیت در فیزیک کوانتوم^۹ رسماً چنین گستره‌ای را پیش‌روی بشریت گشود. با این تحول، این‌که گزاره‌های علمی فیزیک و شیمی و زیست هم می‌توانند اسلامی و غیراسلامی داشته باشند، مَطْمَح نظر قرار گرفت.

جهت‌داری علوم ریاضی

در این میان، یک علم از تمام مناقشات فارغ ماند؛ علم ریاضی. ریاضیات از دیرباز قطعی‌ترین علم بشری شمرده می‌شد. حتی شکاکانی که در خود غرب، پس از تحول رنسانس، در ضروری‌ترین گزاره‌های علمی تردید نمودند، ریاضیات را غیرقابل تردید برشمردند^{۱۰}. این‌که «۲ ضرب در ۲ نمی‌شود ۴ نشود!». اما با دقت نظر بیشتر، پس از ظهور

^۸ اثر مشاهده‌گر به تأثیر عمل مشاهده بر پدیده مورد مشاهده گفته می‌شود. اغلب ابزارهای اندازه‌گیری برای انجام کارشان ناخواسته بر چیزی که اندازه‌گیری می‌کنند تأثیر می‌گذارند، برای نمونه فشارسنجی که برای اندازه‌گیری فشار تیر خودرو استفاده می‌شود، معمولاً هنگام اندازه‌گیری موجب خروج مقدار کمی از هوای داخل آن می‌شود و بنابراین بر فشار داخل آن تأثیر می‌گذارد. این اثر در حوزه‌های مختلفی از فیزیک دیده می‌شود. در بیشتر موارد می‌توان با استفاده از ابزارهای و فنون اندازه‌گیری بهتر اثر مشاهده‌گر را به حداقل رساند. با این وجود در مکانیک کوانتوم که با اشیاء بسیار ریز سروکار دارد مشاهده یک سامانه بدون تأثیرگذاری بر آن ممکن نیست و بنابراین مشاهده‌گر را باید بخشی از سامانه مورد مطالعه فرض کرد.

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%AB%D8%B1_%D9%85%D8%B4%D8%A7%D9%87%D8%AF%D9%87%E2%80%8C%D8%DA%AF%D8%B1

^۹ اصل عدم قطعیت اغلب اوقات به این صورت بیان می‌شود: اندازه‌گیری مکان ضرورتاً تکانه ذره را آشفته می‌کند، و بر عکس. این عبارت، اصل عدم قطعیت را به نوعی اثر مشاهده‌گر تبدیل می‌کند. این تبیین نادرست نیست، و توسط هایزنبرگ و نیلز بوهر استفاده شده‌است. باید توجه داشت که هر دوی آن‌ها، کم و بیش در چهارچوب فلسفی پوزیتیویسم منطقی می‌اندیشیدند.

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B5%D9%84_%D8%B9%D8%AF%D9%85_%D9%82%D8%B7%D8%B9%DB%8C%D8%AA

^{۱۰} رؤیای یک فیلسوف رسیدن به یقین و قطعیت و یک نقطه و جایگاه ثابت است و تنها علمی که به نظر آنان به این فضیلت رسیده بود، ریاضیات و به ویژه هندسه اقلیدسی بوده است. یکی از دلایل تمایل یونانیان و فلاسفه به هندسه و به طور ویژه هندسه اقلیدسی، قطعیتی بود که در مباحث آن وجود داشت، میل به قطعیتی بود که در مباحث آن وجود داشت. قطعیتی که در نهاد ریاضیات است، قطعیت منطقی است. همان قطعیت پیروی گریزناپذیر برخی قضایا از برخی دیگر. از آن میان می‌توان به اسپینوزا و کتاب اخلاق او که به سبک کاملاً اقلیدسی نوشته شده است اشاره کرد. آرزوی لایب‌نیس این بود که تمام درگیرها و مجادلات پایان یابد و همه به دور یک میز بنشینند و با معادلات ریاضی و مفاهیم و مباحث ریاضی به اختلافات خود پایان دهند و از آنجا که ریاضیات دانشی منطقی و قانع‌کننده است، دو طرف به دیدگاهی واحد برسند. رؤیای هیوم برای نوشتن و رسیدن به یک اخلاق و نظام فلسفی مبنی بر ریاضیات و وضوح و متمایز بودن ریاضیات از دیدگاه دکارت و از همه جالب‌تر مقدم بودن ریاضیات در نزد کانت، همه و همه نشان از توجه و تقدس ریاضیات نزد فلاسفه مغرب زمین است. کانت هندسه اقلیدسی را علمی حضوری و مستقل از تجربه می‌دانست ولی این امر دیری نپایید و ظهور لباچفسکی، گوس و ریمن تمام رؤیاها و یقینات فلاسفه‌ای از این دست را به باد داد، با این‌که هندسه اقلیدسی تا آن زمان بی‌رقیب و یگانه فرض می‌شد. اتفاق جالبی افتاد؛ نیکلای لباچفسکی ریاضیدان بزرگ روس در حال تحقیق در اثبات یکی از اصول هندسه اقلیدس - اصل توازی - بود که به نتایج جالبی رسید. او اصل توازی را که

نظریات متعدد در علوم ریاضی و پیدایش هندسه‌های ناقلیدسی، در این مطلب نیز می‌توان و می‌شود مناقشه نمود. موضوعی که این مقاله به آن می‌پردازد؛ آیا ریاضیات جهت‌دار نیست؟!

جهت‌داری ریاضیات از منظر کلی

امکانات محدود و خواسته‌های نامحدود

بی‌نیاز از ورود به جزئیات و بررسی تعریف علم ریاضی و سیر تکوّن و تحوّل آن، به صورت کلی می‌توان تأثیر ارزش‌ها را در آن مشاهده کرد. انسان عمر محدودی دارد، امکانات و اختیارات وی نیز نامحدود نیست. بشریت در طول تاریخ همیشه درگیر محدودیت‌های فردی و اجتماعی خویش و حتی تاریخی زمانه بوده است. در این میانه با عقل و خرد و بهره‌گیری از تجربه اجتماعی نهاده شده در فرهنگ، دست به انتخاب زده و می‌زند. او همیشه در میان سیل فراوان کارهایی که «می‌خواهد» آن‌هایی را برای انجام برمی‌گزیند که «اولویت» داشته باشند.

تبعیت الگوی توسعه علوم از اولویت‌ها

علم نیز جدا از همین قانون نیست. هر علم متشکل از بی‌شمار گزاره علمی است که حدّ و حدود آن برای بشر قابل تصوّر نیست. واقعیت و حقیقت این‌طور است؛ وسیع و گسترده. انسانی که نمی‌تواند مرزهای ممکن برای درک را ببیند، قطعاً دست به انتخاب می‌زند. او وقت خود را برای تدبّر در اموری صرف می‌نماید که «اولویت» داشته باشند. خاستگاه این اولویت، نیازهای فردی و اجتماعی است که به نوبه خود برخاسته از فرهنگ حاکم بر جوامع بشری هستند.

گزینشی بودن ریاضیات موجود نسبت به حقیقت ریاضیات

آنچه امروز به عنوان علم ریاضی شناخته می‌شود، مجموعه گزاره‌هایی است که دانشمندان پیرامون آن اندیشیده‌اند، زیرا نیازی قابل توجه به آن حسّ می‌کرده‌اند. نیاز به توضیح اضافه ندارد که اگر این گروه از نخبگان، نیازهای متفاوتی برای خود تصوّر می‌کردند، گزاره‌های دیگری را برای بررسی برمی‌گزیدند.

از این زاویه روشن است که هر علمی حتی ریاضیات نیز تابعی از ارزش‌ها بوده و در نتیجه جهت‌دار است.

تعریف ریاضیات^{۱۱}

تنوّع علوم ریاضی

ریاضیات را اگر چه یک علم واحد در نظر ما جا انداخته‌اند، اما وقتی به تاریخچه پیدایش آن می‌نگریم و به

یکی از اصول موضوعه هندسه اقلیدسی بود، کنار گذاشت و به جای آن اصل جدیدی قرار داد و ثابت کرد که با تغییر دادن اصول موضوعه می‌توان به هندسه ای جدید رسید که در آن به جای دایره، هذلولی، شکل کامل باشد و نیز بتوان پاسخگوی مسائل هندسه فضایی باشد. بدین ترتیب روزهای خوب و طلایی هندسه اقلیدسی به پایان رسید و یکی از مهمترین پایگاه‌های قیاسی و استنتاجی مبتنی بر اصول ثابت‌ه معرفت بشری فرو ریخت و این امر سببی بود بر بحران‌هایی که فلسفه در قرن ۲۰ با آن مواجه گشت و شروعی برای گرایش به فلسفه‌ها و مکاتب عقل‌گریز و نسبیّت باور شد. (<http://www.ensani.ir/fa/content/524/default.aspx>)

^{۱۱} ریاضیات تعریف عمومی پذیرفته‌شده‌ای ندارد. مکاتب مختلف فکری خصوصاً در فلسفه، تعاریفی با بنیان‌هایی متفاوت ارائه کرده‌اند

که تمامی آن‌ها بحث‌برانگیز بوده‌اند. (https://en.wikipedia.org/wiki/Definitions_of_mathematics)

ساحت‌های گوناگونی که در خود جمع کرده، متوجه علوم متفاوتی می‌گردیم.^{۱۲}

آنچه ما علم ریاضی می‌خوانیم، در حقیقت یک اشتباه در لفظ است؛ عبارت صحیح «علوم ریاضی» است. ریاضیات متشکل از علوم مختلف و متنوعی است. تنوع مذکور به حدی فراوان است که نمی‌توان یک تعریف واحد برای آن‌ها بیان نمود تا همگی را در یک علم واحد جمع نماید؛ جامع و مانع باشد.

راهکار مناسب‌تر، تعریف هر یک از علم‌ها به صورت مستقل است. علم‌هایی که همگی اگر چه علوم کاملاً متفاوتی با یکدیگر هستند، به دلیل مبتنی بودن بر روشی واحد^{۱۳} در بیان مسائل کنار هم جمع شده‌اند؛ استفاده از نمادسازی^{۱۴}.

تفاوت حساب و هندسه و سپس جبر

قدیمی‌ترین علمی که در کنار هم قرار گرفته و ریاضیات را تشکیل داده‌اند حساب، هندسه و جبر هستند. سه علمی که تفاوت‌های بسیاری با یکدیگر دارند، هم در تحلیل واقعیت و نمایش آن، نمادسازی‌های متفاوت و هم موضوع مورد بررسی؛ کمّ منفصل و کمّ متصل و انضمام کمّیات به یکدیگر.

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 دهدمی 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.^{۱۵}

اما علم هندسه، کاملاً با مساحتی 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 مساحتان مصری می‌دانند که مجبور بودند هر سال پس از طغیان رود نیل محدوده زمین‌ها را مجدداً مشخص کنند.»^{۱۶}

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

^{۱۲} واژه Mathematics به یونان باستان باز می‌گردد که مشتق از «ماثما» به معنای «آموختنی» بوده است؛ یعنی آنچه فردی می‌خواهد بداند. این تعریف نشان می‌دهد که ریاضیات در حقیقت مجموعه‌ای از تمام علوم بوده که به دانشجویان یاد می‌داده‌اند و اشاره به یک علم خاص نداشته است. (<https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics#Etymology>)

^{۱۳} تعریف کردن ریاضیات کار آسانی نیست. ریاضیات را نه از ماهیت مواد آن، بلکه از روشی که آن مواد و عناصر را به کار می‌گیریم، می‌توان شناخت. (<http://www.ensani.ir/fa/content/524/default.aspx>)

^{۱۴} [http://danesh.rosd.ir/mavara/mavara-](http://danesh.rosd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%d8%b9%d9%84%d9%85+%d8%b1%db%8c%d8%a7%d8%b6%db%8c%d8%a7%d8%aa&SSOReturnPage=Check&Rand=0)

[index.php?page=%d8%b9%d9%84%d9%85+%d8%b1%db%8c%d8%a7%d8%b6%db%8c%d8%a7%d8%aa&SSOReturnPage=Check&Rand=0](http://danesh.rosd.ir/mavara/mavara-index.php?page=%d8%b9%d9%84%d9%85+%d8%b1%db%8c%d8%a7%d8%b6%db%8c%d8%a7%d8%aa&SSOReturnPage=Check&Rand=0)

^{۱۵} "The reason for the choice of ten is assumed to be that humans have ten fingers."

<https://en.wikipedia.org/wiki/10>

^{۱۶} <http://press.jamejamonline.ir/newspreview/2607202225759429297>

^{۱۷} "The earliest recorded beginnings of geometry can be traced to ancient Mesopotamia and Egypt in the 2nd millennium BC" <https://en.wikipedia.org/wiki/Geometry>

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 کمیت‌های 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.^{۱۸}

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 برخلاف 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.»^{۱۹}

تفاوت کمّ منفصل و کمّ متصل

از یک منظر فلسفی، می‌توان ریاضی را علم کمّیات 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 متعدد علم ریاضی را پدید می‌آورد. مانند این که 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 خاصی از کمّ منفصل است.

پیدایش علم ریاضی از تجمیع مجموعه‌ای از علوم

در ساده‌ترین دسته‌بندی، ریاضی را شامل چهار شاخه اصلی ذکر می‌کنند: حساب، هندسه، جبر و تحلیل.^{۲۰، ۲۱} تنها وجه اشتراک میان این چهار شاخه علم، ارتباط آنان با «کمّ» است. در حقیقت ما تمامی علوم مرتبط با کمّیات را در قالب علم ریاضی ریخته‌ایم و با آن یک علم واحد ساخته‌ایم که چندان هم شیوه مناسبی برای تأسیس علوم به نظر نمی‌رسد.

¹⁸ <https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%B6%DB%8C%D8%A7%D8%AA>

¹⁹ <https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%A8%D8%B1>

²⁰ 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)

²¹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Algebra>

شاید اگر بخواهیم صحیح‌تر بیان کنیم، همان‌گونه که هر یک از «علوم انسانی»^{۲۲} و «علوم طبیعی و تجربی»^{۲۳} را «دسته‌ای» از علوم می‌دانیم و نه یک علم، از ریاضیات نیز باید با تعبیر «علوم ریاضی» یاد کنیم، زیرا در آن با علوم متعددی مواجه هستیم که موضوعات کاملاً متفاوتی با هم دارند.

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

دانش‌های ریاضی کاربردی:

۱. تحقیق در عملیات
۲. آنالیز عددی
۳. معادلات دیفرانسیل
۴. بیوانفورماتیک
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 ریمان، 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.

^{۲۲} 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)

^{۲۳} 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)

۸. نظریه آشوب: شاخه‌ای از ریاضیات است که به مطالعه سیستم‌های دینامیکی آشفته می‌پردازد.

اعتباری بودن ریاضیات

آلی بودن علوم ریاضی

هنگامی که به فهرست علوم و دانش‌های تشکیل‌دهنده «علوم ریاضی» می‌نگریم، به روشنی می‌توانیم دریابیم که با یک «علم آلی»^{۲۴} مواجه هستیم و نه «علم اصالی».

حساب، هندسه و جبر به عنوان سه پایه اصلی علوم ریاضی، هیچکدام به تنهایی کاربردی برای بشر نداشته و ندارند. این علوم همواره توسط علوم دیگری به کار گرفته می‌شوند و مصرف می‌گردند. علم حساب اگر ابزاری برای شمارش است، در علم اقتصاد به کار گرفته شده و حساب و کتاب مالی یک بنگاه اقتصادی یا حتی یک خانواده را رقم می‌زند. هندسه به کمک علم معماری می‌آید و در طراحی بناهای کوچک و بزرگ استفاده می‌شود. جبر نیز کاربردی مستقیم نداشته و تا علمی تجربی به آن نیاز پیدا نکند یادی از گزاره‌های علمی آن نمی‌شود.

علم آلی موضوع خود را از علوم می‌گیرد که کاربردی هستند و مستقیماً به کار بشر می‌آیند.^{۲۵} از این نظر ویژگی‌های خاص و متفاوتی نسبت به علوم اصالی پیدا می‌کند. ریاضی به عنوان یک علم آلی تابع همین ویژگی‌هاست.

تبعیت علم آلی از علم اصالی

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. تبعیت از یک علم دیگر به این معناست که هیچ گزاره‌ای در این علم تولید نشده یا به قولی کشف نمی‌گردد، مگر این که سفارشی برای آن وجود داشته باشد؛ سفارشی از سوی یک علم دیگر.

سفارش‌های توسعه و پیشرفت علوم ریاضی را علمی ارائه می‌کنند که برای رفع نیاز بشر تولید شده‌اند. علمی که راحت‌تر می‌توان جهت‌داری آن‌ها را نشان داد؛ این که تابعی از نیازها و خواسته‌های ارزش‌محور بشر هستند.

از این رو، می‌توان به روشنی دید که علوم ریاضی در «جهت» توسعه و «کیفیت و کمیت» آن، تابعی از علوم اصالی بوده و فارغ از ارزش‌ها تولید نشده‌اند.

تبعیت علم اصالی از نیاز اجتماعی

علوم اصالی 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 تقسیم‌اند، این توجه لازم است که علوم تابع نیازهای فردی نیستند. نیازهای فردی «تجربه» می‌سازد، تجربه‌ای که قابل آموزش نیست. چرا که آموزش بر دو کفه عرضه و تقاضا

^{۲۴} دانشمندان، علوم را به علوم آلی و علوم اصالی تقسیم نموده‌اند. علوم آلی یا نظیر ادبیات است که از جمله علوم اعتباری است و آلت و ابزاری 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 می‌گیرد تا در هنگام اندیشه و تفکر درست بیندیشد و صحیح فکر کند.

(<http://www.hawzah.net/fa/Book/View/45252/20884>)

^{۲۵} دکتر ریاضی استاد ریاضی نیز در معرفی علم ریاضی می‌گوید: «ریاضیات علم مدل‌دهی به سایر علوم است؛ یعنی زبان مشترک نظریات علمی سایر علوم، علم ریاضی است و امروزه اگر علمی را نتوان به زبان ریاضی بیان کرد، علم نیست.

(<http://www.kanoon.ir/Article/133806>)

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.

علوم به تبع نیازهای جامعه پدید می‌آیند. دانشمند برای رفع نیاز خود نظریه نمی‌دهد، کتاب نمی‌نویسد و مقاله منتشر نمی‌کند. او توجه به نیازی عمومی پیدا کرده که به اندیشیدن ناگزیر شده. نیاز اگر به بالای فهرست اولویتهای جامعه راه نیابد، انسان عاقلی نمی‌توان یافت که به آن به قدری اهمیت دهد که به ابداع جدیدی منجر شود. علم از راه زحمت و ریاضت به دست بشر آمده و او تا مطالبه‌ای قوی و عمومی نیابد، خود را به چنین چارچوب دشواری در نمی‌افکند.

با این بیان، روشن است که علوم اصلی، یعنی آن دسته از علوم که برای رفع نیازهای بالفعل بشر تولید شده‌اند، تابع نیازهای اجتماعی هستند. نیازهایی که اولویت بالایی داشته‌اند.

کثرت نیازهای اجتماعی و ضرورت اولویت‌بندی 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 اولویتهای نیازها صورت می‌پذیرد.

البته روشن است که معمولاً این اولویت‌بندی «دستوری» نیست که از ناحیه افراد خاص 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 خواص کمک می‌نمایند.

وقتی خواسته‌ها فراوان و توانایی محدود باشد، گزینش موضوعیت پیدا می‌کند و انتخاب و گزینش بدون داشتن اولویت ممکن نیست. ترجیح بلامرّج شده و محال می‌شود.

تبیین اولویتهای از نظام حساسیت جامعه

هر جامعه‌های بی‌نهایت نیاز درون خود حس می‌کند که برای رفع آنها به اولویتهای بها می‌دهد. اما شناخت اولویتهای چطور حاصل می‌گردد؟! چگونه است که به یک موضوع اولویت داده و آن را فراتر از سایر موضوعات می‌نگرد؟! می‌نگردد؟!

اولویت‌بندی نیازها بر اساس «نظام حساسیت»^{۲۶} جامعه صورت می‌پذیرد.^{۲۷} به عنوان مثال، جامعه‌ای که به مسافرت اهمیت بیشتری می‌دهد، هزینه بیشتری را برای توسعه علوم مرتبط با سفر متقبّل می‌گردد؛ هواشناسی، عمران و

^{۲۶} «درباره انسان هم عرض می‌کنیم که تصرف انسان در نظام ولایت اگر در محدوده مورد تصرف واقع شود، این تصرف یا به نظام

تعلقاتش بر می‌گردد که بیان شده که فاعلیت و تعلق به کثرت، مقوم به هم هستند و وحدت ترکیبی دارند و می‌شوند طلب‌الولایه، 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 حبّ و بغض تحقق‌ی». استاد حسینی (ره)، فلسفه اصالت تعلق (دوره دوم)، ۱۳۶۸/۱۲/۲۰

^{۲۷} «حساسیت نسبت به جهت اگر چه صحیح است اما تا تحقق حتماً فاصله دارد بگوئید می‌خواهم بدون انگیزه و حساسیت در خارج تصرف کنم که ممکن نیست یعنی اگر هیچ غایتی را ملاحظه نکنید و صرف طلب ولایت باشد ممکن نیست، می‌آیید در نظام حساسیت جهت را معین می‌کنید باز آن جهت هم باید جزئی تر شود و پیاده شود و تعین یابد که برای آن مراحل و سیرهایی لازم است وقتی می‌گوئید باید به این مطلب اولویت داد نه به آن مطلب یک تمثلی لازم دارد» همان

جاده‌سازی، خودرو و تمامی علوم مرتبط با این نیازها.

نظام حساسیت یعنی فهرستی طبقه‌بندی شده از تک‌تک موضوعاتی که در جامعه به آن‌ها توجهی فراتر از حد معمول می‌شود و مردم آن جامعه نسبت به تغییر در این موضوعات واکنش نشان می‌دهند؛ واکنشی که نسبت به طبقه قرار گرفتن موضوع در فهرست، تفاوت می‌کند؛ کم و زیاد.

تبعیت نظام حساسیت جامعه از اختیار جامعه

نظام حساسیت یک جامعه نیز به نوبه خود تابعی از «خواست» و «اراده» اجتماعی مردم است. آنچه افراد و آحاد یک جامعه به تبع‌نخبگان و خواص 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 خواص 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، دنبال کنند و تبعیت نمایند.

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

در این فضا است که انعکاسی اجتماعی فضا را در بر می‌گیرد و هر فردی حتی اگر بخواهد خلاف جریان اجتماعی فعلی را صادر نماید، از ترس بازخورد منفی، صرف نظر نموده به فعل هماهنگ با حساسیت جمعی بسنده می‌کند. افراد تلاش می‌نمایند آن‌گونه رفتار کنند که تشویق دریافت کنند و از شماتت دور باشند.

تبعیت اختیار جامعه از رفتار خواص یا نخبگان

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

حرکت‌های اجتماعی این‌طور پدید می‌آیند. درست در نقطه‌ای که بناست اختیار جدیدی صورت پذیرد و تصمیمی بر خلاف آن‌چه بوده گرفته شود، فشار اجتماعی باید توسط خواص به فوران بیاید. اگر چه این خاص به ظاهر فردی از درون خود مردم باشد؛ مثلاً کارگری از میان سایر کارگران که شجاعت قیام علیه ظلم کارفرما را دارد.

آن دسته از خواص که ارتباط نزدیک‌تری با مردم دارند و قدرت بر پیش‌بینی بیشتر، در صورتی که 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 حساسیت جامعه را تغییر می‌دهند.

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

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



نمی‌توان انکار کرد که «جهت»، «کیفیت» و «کمیت» مباحث مطروحه در علوم ریاضی نیز کاملاً تابع همین جریان است؛ یعنی جریان اختیار از ناحیه خواص به سمت اولویت‌بندی نیازهای اجتماعی.

در این روند، اگر معتقد به وجود «اختیار» باشیم و آن را به جبر علی منتهی نکنیم، لازم است برای دستیابی به قدرت پیش‌بینی و کنترل این جریان، «ریاضیات 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 خواص، تا تحقق عینی آثار اجتماعی آن به دست می‌دهد.

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

قرار گرفتن ریاضی در دسته علوم اعتباری

در نهایت کلام، پس از روشن شدن چگونگی تکوّن و تحوّل علم ریاضی، به مثابه یک علم آلی، توجه به این نکته لازم است که علوم از منظر خاستگاه تحقق عینی بر دو گونه‌اند؛ علوم اعتباری و علوم حقیقی. علوم اعتباری علمی هستند که احکام آن‌ها قراردادی است، نظیر: علم اقتصاد، حقوق و ادبیات. اما علوم حقیقی بسته به قراردادهای اعتبارات نیستند بلکه از حقایق وجودی بحث می‌کنند. خود این علوم حقیقی نیز بر دو قسمند؛ برخی از آن‌ها از بود و نبوده‌ها بحث می‌کنند، اما برخی دیگر از بایدها و نبایدهایی که ریشه در بود و نبوده‌ها دارند.^{۲۸}

علوم ریاضی با توجه به آلی بودن، مبتنی بر «اصول موضوعه»^{۲۹} هاست. ریاضیات هرگز نمی‌تواند حاکی از واقعیتی

²⁸ <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>

^{۲۹} اصل یا بُنداشت یا بُن قانون، در فلسفه، ریاضیات، منطق و فیزیک، گزاره‌ای است که بدون 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 سؤال 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 بیانی‌هایی گفته می‌شود که از نظر سیستم منطق صحیح هستند (برای مثال (الف و ب) دلالت بر الف

در خارج باشد، بلکه تنها «اگر آنگاه»ها را بیان می‌نماید. به این معنا که احکام آن «صوری» بوده و از مواد 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 که آیا حقیقتاً دو شیئی در خارج وجود دارند که دو شیء دیگر بدان‌ها ضمیمه شده باشد یا خیر. 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 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.»^{۳۰}

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 حد کافی تجارب ما را توضیح می‌دهد.»^{۳۱}

آلبرت اینشتین گفته است: «این فرض که موج و ذره، تنها اشکال ممکن ماده هستند اختیاری است و چیزی تضمین نمی‌کند که در آینده صورت‌های دیگر ماده کشف نشوند. حداکثر می‌توان گفت که تا این زمان نتوانسته‌ایم به بیش از این دست یابیم.»^{۳۲}

آلبرت اینشتین حتی 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، محقق نیستند و تا حدی که محقق‌اند، 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.»^{۳۳}

آلبرت اینشتین در مقایسه ریاضیات و علوم تجربی نیز گفته است: «جهان علم برای ریاضیات ارزشی خاص قائل بوده و آن را بالاتر از سایر رشته‌های دانش تلقی کرده است. یکی از علل و موجبات این امر آن است که در ریاضیات صحبت از احکامی است مسلم و قطعی و محقق، 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 توجه است فردا با کشف واقعیت‌هایی تازه بی‌اعتبار می‌گردد و جای خود را به نظریه‌هایی نوین می‌سپارد.»^{۳۴}

این قطعی و مسلم 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

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

³⁰ <https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%B6%DB%8C%D8%A7%D8%AA>

^{۳۱} مهدی گلشنی، تحلیلی از دیدگاه‌های فلسفی فیزیکدانان معاصر، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۳۹۴، ص ۳۴

^{۳۲} همان، ص ۷۳

^{۳۳} آلبرت اینشتین، مقالات علمی اینشتین، ترجمه: محمد مصاحب، ناشر: پیروز، ۱۳۵۶، ص ۳۸

^{۳۴} همان، ص ۳۷

اعتبار و جعل بشری، می‌توانند «اگرآنگاه»های قطعی بیان نمایند.

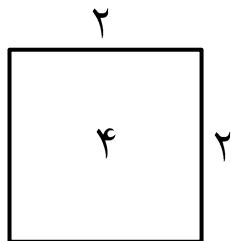
البته فراموش نباید کرد که این قطعیت احکام علوم ریاضی به دلیل اعتباری بودن آن، تابع اختیار است و در صورت تغییر اراده و اختیار جاعل، احکام قطعی دیگری از آن صادر خواهد شد که آثار متفاوتی در علوم خواهند گذاشت.

در یک کلام، علوم ریاضی، تمام دانش‌هایی که تحت عنوان ریاضیات گرد آمده‌اند، کاملاً اعتباری بوده و بیانگر هیچ واقعیتی در خارج نیستند. بلکه صرفاً نسبت‌هایی را نشان می‌دهند که در صورت تحقق یک طرف، طرف دیگر آن‌ها با اندازه‌ای خاص روی می‌دهد؛ در ذهن یا خارج از ذهن؛ نسبت‌هایی که می‌توانند ذهنی باشند یا خارجی و عینی.

یک مثال ساده و بدیهی

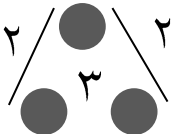
به عنوان مثال، می‌توان به ساده‌ترین مسأله در علم حساب استناد کرد که از نظر همه معتقدین به ثبات احکام علوم ریاضی قطعی و غیرقابل تغییر به نظر می‌رسد؛ دو ضرب در دو مساوی است با چهار: $2 \times 2 = 4$. اما آیا واقعاً این‌گونه است؟!

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 $2 \times 2 = 4$ 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. مسأحان کهن از آن رو که با قطعاتی مستطیل شکل از زمین مواجه بوده‌اند، محاسبه مساحت زمین را بر اساس چهارضلعی فرض گرفته‌اند.

با پیش‌فرض‌های شمارشی در کمّ منفصل نیز به چینی‌های 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 چینی‌های دیگر در نظر می‌گرفتند، آیا تعریف ضرب در حساب و اصول موضوعه آن تغییر نمی‌کرد؟!



در آن صورت آیا نتایج متفاوتی را پدید نمی‌آورد؟! به عنوان مثال تصور کنیم این چینش به صورت سه‌گوش می‌بود. در این حالت، کاملاً قابل قبول بود که ضرب دو در دو عدد سه شود: $2 \times 2 = 3$ و در آن شرایط، اگر فردی مدعی می‌شد که 2×2 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^{۳۵} 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

^{۳۵} 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 نسبت 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

دست می‌آید متفاوت است که حاکی از اغراض متفاوتی است 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 حساسیت‌ها و اولویت‌بندی نیازها طی می‌نماید تا به توسعه «جهت‌دار» علوم کاربردی و اصالی منتهی شده و در نتیجه اصول موضوعه‌های گوناگونی را برای علوم آلی ریاضی رقم بزند و نتایج متفاوتی را حاصل نماید. □

