اعتباري بودن علم رياضي (با ارجاعات و تنقيحات)

30 تير 1397

با سلام متني كه درباره جهت‌دار بودن رياضيات نوشتيد رو مي تونيد يكم بيشتر منقح كنيد و كمي هم ارجاعات بهش بديد؟

فهرست مطالب

[معرفي 2](#_Toc520128933)

[چكيده 2](#_Toc520128934)

[كليدواژه‌ها 2](#_Toc520128935)

[مقدمه 2](#_Toc520128936)

[تفكيك علم از ارزش 2](#_Toc520128937)

[جهت‌داري علوم انساني 3](#_Toc520128938)

[جهت‌داري علوم طبيعي 4](#_Toc520128939)

[جهت‌داري علوم رياضي 4](#_Toc520128940)

[جهت‌داري رياضيات از منظر كلّي 5](#_Toc520128941)

[امكانات محدود و خواسته‌هاي نامحدود 5](#_Toc520128942)

[تبعيّت الگوي توسعه علوم از اولويّت‌ها 5](#_Toc520128943)

[گزينشي بودن رياضيات موجود نسبت به حقيقت رياضيات 5](#_Toc520128944)

[تعريف رياضيات 5](#_Toc520128945)

[تنوّع علوم رياضي 5](#_Toc520128946)

[تفاوت حساب و هندسه و سپس جبر 6](#_Toc520128947)

[تفاوت كمّ منفصل و كمّ متصل 7](#_Toc520128948)

[پيدايش علم رياضي از تجميع مجموعه‌اي از علوم 7](#_Toc520128949)

[اعتباري بودن رياضيات 9](#_Toc520128950)

[آلي بودن علوم رياضي 9](#_Toc520128951)

[تبعيّت علم آلي از علم اَصالي 9](#_Toc520128952)

[تبعيّت علم اَصالي از نياز اجتماعي 9](#_Toc520128953)

[كثرت نيازهاي اجتماعي و ضرورت اولويّت‌بندي آن‌ها 10](#_Toc520128954)

[تبعيّت اولويّت‌ها از نظام حسّاسيت جامعه 10](#_Toc520128955)

[تبعيّت نظام حسّاسيت جامعه از اختيار جامعه 11](#_Toc520128956)

[تبعيّت اختيار جامعه از رفتار خواصّ يا نخبگان 11](#_Toc520128957)

[ضرورت تأسيس «رياضيات اختيار» در صورت اختياري دانستن رفتارهاي بشري 11](#_Toc520128958)

[قرار گرفتن رياضي در دسته علوم اعتباري 12](#_Toc520128959)

[يك مثال ساده و بديهي 14](#_Toc520128960)

# معرفي

## چكيده

ارتباط محكم و وثيقي ميان علوم و ارزش‌ها وجود دارد. اين ارتباط نه تنها علوم انساني را در بر مي‌گيرد كه تا علوم تجربي و علوم پايه و حتي رياضيات نيز كشيده مي‌شود. علم رياضي از يك سو به دليل گزينشي بودن گزاره‌هاي تعريف شده آن نسبت به مجموعه گزاره‌هاي واقعيت و تبعيّت اين گزينش از نظام حسّاسيت بشر و اختيار وي و تمامي ارزش‌هاي حاكم بر جامعه و از سوي ديگر به دليل جعلي و اعتباري بودن پيش‌فرض‌هاي حاكم بر گزاره‌هاي علمي خود، جهت‌دار بوده و از ارزش‌هاي فردي و اجتماعي تأثير پذيرفته است. به اين ترتيب در يك عبارت كلّي مي‌توان گفت تمامي علوم متأثر از ارزش‌ها بوده و جهت‌دار هستند.

## كليدواژه‌ها

علوم رياضي - جهت‌داري علوم - علوم اعتباري - علوم آلي - اختيار

# مقدمه

## تفكيك علم از ارزش

پس از ظهور علم مدرن در غرب، با پديده نوزايي و رنسانس، اين تلقي رواج يافت كه علم با عنوان غربي ساينس متفاوت و منفك از فلسفه است. فلسفه از پديدارهاي ذهني سخن مي‌گويد و چيزي جز بافته‌هاي فيلسوفان نيست، اما علم مرتبط با واقعيت خارج از ذهن بوده و حكايت از حقيقت دارد. بنابراين ارزش‌ها، جهان‌بيني و ايدئولوژي[[1]](#footnote-2) نمي‌تواند تأثيري در گزاره‌هاي علمي بنهد[[2]](#footnote-3).

انديشمندان مسلمان نيز عموماً تسليم همين استدلال شده، زماني كه بحث از اسلاميّت علوم مي‌شد، ناگزير راهكارهايي حاشيه‌اي براي حل تضاد علم مدرن با ارزش‌ها پيشنهاد مي‌دادند. شهيد صدر (ره) هنگامي‌كه بحث از اقتصاد اسلامي مي‌نمايد، با تفكيك مكتب اقتصادي از علم اقتصاد تلاش نموده همين معضل را حل نمايد[[3]](#footnote-4)، زيرا نمي‌توانست بپذيرد ارزش‌ها در گزاره‌هاي علم اقتصاد حضور داشته باشند[[4]](#footnote-5). استاد جوادي آملي (حفظه‌ا…) نيز به همين منظور نظريه اسلاميّت علوم خود را طرح مي‌نمايند؛ با اين مضمون، همچنان‌كه فيزيك‌دان از حقايق جهان هستي تحت عنوان قواعد فيزيك سخن مي‌گويد، از فيزيك اسلامي صحبت كرده، چرا كه اين قوانين مخلوق خداوند هستند، مادامي‌كه روش برهاني را به كار بندند[[5]](#footnote-6).

## جهت‌داري علوم انساني

بعدتر با مشاهده رويكردهاي علوم انساني، دخالت ارزش‌ها در اين دسته از علوم روشن‌تر شد و اسلام‌شناسان متوجه اين معنا شدند كه دانشمندان علومي چون روان‌شناسي و جامعه‌شناسي با پيش‌فرض‌هاي غيرديني به انسان مي‌نگرند و قوانيني كه از آن صحبت مي‌كنند، مبتني بر اين آكسيوم‌ها[[6]](#footnote-7) شكل‌گرفته است. اين گروه البته كماكان جهت‌داري را در علوم تجربي نپذيرفتند. زيرا همچنان آن دسته از علوم را حاكي از واقعيت خارج مي‌پنداشتند[[7]](#footnote-8).

## جهت‌داري علوم طبيعي

تحوّلات علمي در غرب و آشنايي بيشتر انديشمندان مسلمان با اين نظريات، راهي را باز كرد تا توجه به حضور ارزش‌ها در علوم تجربي نيز باز شود. هنگامي كه دانشمندان غربي خود اذعان به تأثير پيش‌فرض‌هاي مشاهده‌كننده در پديده‌ها و تحليل آن‌ها نمودند[[8]](#footnote-9)، اين احتمال را تقويت نمود تا دين‌داري يا ضددين بودن دانشمند در تحليل‌هاي وي از واقعيات و حتي مشاهدات وي تأثير بگذارد. اصل عدم قطعيّت در فيزيك كوانتوم[[9]](#footnote-10) رسماً چنين گستره‌اي را پيش‌روي بشريّت گشود. با اين تحوّل، اين‌كه گزاره‌هاي علمي فيزيك و شيمي و زيست هم مي‌توانند اسلامي و غيراسلامي داشته باشند، مَطمَح نظر قرار گرفت.

## جهت‌داري علوم رياضي

در اين ميان، يك علم از تمام مناقشات فارغ ماند؛ علم رياضي. رياضيات از ديرباز قطعي‌ترين علم بشري شمرده مي‌شد. حتي شكاكاني كه در خود غرب، پس از تحوّل رنسانس، در ضروري‌ترين گزاره‌هاي علمي ترديد نمودند، رياضيات را غيرقابل ترديد برشمردند[[10]](#footnote-11). اين‌كه «2 ضرب در 2 نمي‌شود 4 نشود!». اما با دقّت نظر بيشتر، پس از ظهور نظريات متعدد در علوم رياضي و پيدايش هندسه‌هاي نااقليدسي، در اين مطلب نيز مي‌توان و مي‌شود مناقشه نمود. موضوعي كه اين مقاله به آن مي‌پردازد؛ آيا رياضيات جهت‌دار نيست؟!

# جهت‌داري رياضيات از منظر كلّي

## امكانات محدود و خواسته‌هاي نامحدود

بي‌نياز از ورود به جزئيّات و بررسي تعريف علم رياضي و سير تكوّن و تحوّل آن، به صورت كلّي مي‌توان تأثير ارزش‌ها را در آن مشاهده كرد. انسان عمر محدودي دارد، امكانات و اختيارات وي نيز نامحدود نيست. بشريّت در طول تاريخ هميشه درگير محدوديت‌هاي فردي و اجتماعي خويش و حتي تاريخي زمانه بوده است. در اين ميانه با عقل و خِرد و بهره‌گيري از تجربه اجتماعي نهادينه شده در فرهنگ، دست به انتخاب زده و مي‌زند. او هميشه در ميان سيل فراوان كارهايي كه «مي‌خواهد» آن‌هايي را براي انجام برمي‌گزيند كه «اولويّت» داشته باشند.

## تبعيّت الگوي توسعه علوم از اولويّت‌ها

علم نيز جدا از همين قانون نيست. هر علم متشكّل از بي‌شمار گزاره علمي‌ست كه حدّ و حدود آن براي بشر قابل تصوّر نيست. واقعيت و حقيقت اين‌طور است؛ وسيع و گسترده. انساني كه نمي‌تواند مرزهاي ممكن براي درك را ببيند، قطعاً دست به انتخاب مي‌زند. او وقت خود را براي تدبّر در اموري صرف مي‌نمايد كه «اولويّت» داشته باشند. خاستگاه اين اولويّت، نيازهاي فردي و اجتماعي‌ست كه به نوبه خود برخاسته از فرهنگ حاكم بر جوامع بشري هستند.

## گزينشي بودن رياضيات موجود نسبت به حقيقت رياضيات

آن‌چه امروز به عنوان علم رياضي شناخته مي‌شود، مجموعه گزاره‌هايي‌ست كه دانشمندان پيرامون آن انديشيده‌اند، زيرا نيازي قابل توجه به آن حسّ مي‌كرده‌اند. نياز به توضيح اضافه ندارد كه اگر اين گروه از نخبگان، نيازهاي متفاوتي براي خود تصوّر مي‌كردند، گزاره‌هاي ديگري را براي بررسي برمي‌گزيدند.

از اين زاويه روشن است كه هر علمي حتي رياضيات نيز تابعي از ارزش‌ها بوده و در نتيجه جهت‌دار است.

# تعريف رياضيات[[11]](#footnote-12)

## تنوّع علوم رياضي

رياضيات را اگر چه يك علم واحد در نظر ما جا انداخته‌اند، اما وقتي به تاريخچه پيدايش آن مي‌نگريم و به ساحت‌هاي گوناگوني كه در خود جمع كرده، متوجه علوم متفاوتي مي‌گرديم[[12]](#footnote-13).

آن‌چه ما علم رياضي مي‌خوانيم، در حقيقت يك اشتباه در لفظ است؛ عبارت صحيح «علوم رياضي»‌ست. رياضيات متشكل از علوم مختلف و متنوّعي‌ست. تنوّع مذكور به حدّي فراوان است كه نمي‌توان يك تعريف واحد براي آن‌ها بيان نمود تا همگي را در يك علم واحد جمع نمايد؛ جامع و مانع باشد.

راهكار مناسب‌تر، تعريف هر يك از علم‌ها به صورت مستقل است. علم‌هايي كه همگي اگر چه علوم كاملاً متفاوتي با يكديگر هستند، به دليل مبتني بودن بر روشي واحد[[13]](#footnote-14) در بيان مسائل كنار هم جمع شده‌اند؛ استفاده از نمادسازي[[14]](#footnote-15).

## تفاوت حساب و هندسه و سپس جبر

قديمي‌ترين علومي كه در كنار هم قرار گرفته و رياضيات را تشكيل داده‌اند حساب، هندسه و جبر هستند. سه علمي كه تفاوت‌هاي بسياري با يكديگر دارند، هم در تحليل واقعيت و نمايش آن، نمادسازي‌هاي متفاوت و هم موضوع مورد بررسي؛ كمّ منفصل و كمّ متصل و انضمام كميّات به يكديگر.

قطعاً در پيدايش علم حساب و علم هندسه، دو مسير متفاوت مي‌توان يافت؛ علم حساب يا همان علم اعداد و شمارش، از زماني كه انسان نيازمند به جمع‌آوري اطلاعات درباره اشياء بوده او را همراهي مي‌كرده و دهدهي بودن مبناي رايج در شمارش را مورّخين علم رياضي به ده‌انگشتي بودن انسان باز مي‌گردانند. اين‌كه وقتي ده گوسفند را مثلاً مي‌شمرده، «يك جفت دست» كامل مي‌شده و به واحد بعدي در شمارش، يعني دهگان منتقل مي‌گشته است.[[15]](#footnote-16)و[[16]](#footnote-17)

اما علم هندسه، كاملاً با مسّاحي و معماري گره خورده است. مورّخين مي‌گويند: «هندسه يا «ژئومتري» geometry از دو كلمه يوناني «ژئو» به معني زمين و «متراين» به معني اندازه‌گيري آمده است. زيرا گفته مي‌شود كه هندسه در اصل علم اندازه‌گيري زمين بوده است. پديدآورندگان هندسه را مسّاحان مصري مي‌دانند كه مجبور بودند هر سال پس از طغيان رود نيل محدوده زمين‌ها را مجدداً مشخص كنند.»[[17]](#footnote-18)

بعضي جبر را نيز از پايه‌هاي تأسيس علم رياضيات برشمرده‌اند. «مصريان باستان، بيش از ۵ هزار سال پيش، براي اندازه‌گيري و نقشه‌برداري زمين و ساختن اهرام با دقت بسيار بالا، از حساب و هندسه استفاده مي‌كردند. علم حساب با اعداد و محاسبه سر و كار دارد. در حساب، چهار عمل اصلي عبارتند از: جمع، تفريق، ضرب و تقسيم. هندسه علم مطالعه خط‌ها، زاويه‌ها، شكل‌ها، و حجم‌ها است. يوناني‌هايي چون اقليدس، حدود ۲۵۰۰ سال قبل، بيشتر قوانين اصلي هندسه (قضاياي هندسه) را تعيين كردند. جبر نوعي خلاصه‌نويسي رياضيات است كه در آن براي نشان دادن كمّيت‌هاي نامعلوم، از علائمي چون x و y استفاده مي‌شود. اين علم را نيز دانشمندان ايراني، حدود ۱۲۰۰ سال قبل توسعه دادند. حساب، هندسه و جبر، پايه‌هاي رياضيات هستند.»[[18]](#footnote-19)

اما آن‌چه روشن است تفاوت اين سه علم با يكديگر است. همان‌گونه كه درباره جبر نيز تصريح شده كه علمي كاملاً متفاوت با حساب است: «جبر مقدماتي با حساب فرق دارد در استفاده از انتزاعات، همچون استعمال حروف كه بجاي اعدادي كه نامشخص هستند يا بجاي بسياري از مقادير مي‌نشينند. به بياني ديگر در جبر از نشانه‌ها و معادلات براي نشان دادن ارتباط بين مفاهيم جبري استفاده مي‌كنند. متغيرها و ثابت‌هاي مختلفي در روابط جبري وارد مي‌شود و طبق اصول خاصي كه براي هر كدام از انواع اين معادلات مقرر شده مقادير متغيرها به دست مي‌آيد. مي‌توان جبر را تعميم و تجريدي از حساب دانست كه در آن بر خلاف حساب عملياتي مانند جمع و ضرب نه بر اعداد بلكه بر نمادها انجام مي‌گيرد. جبر در كنار آناليز و هندسه يكي از سه شاخه اصلي رياضيات است. علم جبر نخستين بار از مشرق‌زمين شروع شد و دانشمنداني چون خوارزمي و غياث‌الدين جمشيد كاشاني در اين علم تاثيرگذار بودند.» [[19]](#footnote-20)

## تفاوت كمّ منفصل و كمّ متصل

از يك منظر فلسفي، مي‌توان رياضي را علم كميّات ناميد و تقسيم‌هاي دروني آن را ناشي از وجود دو نوع كمّ دانست؛ «كمّ منفصل»، وقتي كه از شمارش سخن مي‌گوييم و «كمّ متصل» وقتي سراغ اندازه‌گيري ابعاد و مسافت‌ها مي‌رويم.

هر كدام از اين دو نوع كمّ نيز به نوبه خود تقسيماتي درون خود مي‌يابند كه شاخه‌هاي متعدّد علم رياضي را پديد مي‌آورد. مانند اين‌كه وقتي از «اندازه‌گيري تغيير» سخن مي‌گوييم با علم ديفرانسيل و انتگرال مواجه مي‌شويم كه نوعي كمّ متصل است و هنگامي كه صحبت از «شمارش دسته‌هاي اشياء» مي‌كنيم، با علم مجموعه‌ها درگير مي‌شويم كه نوع خاصّي از كمّ منفصل است.

## پيدايش علم رياضي از تجميع مجموعه‌اي از علوم

در ساده‌ترين دسته‌بندي، رياضي را شامل چهار شاخه اصلي ذكر مي‌كنند: حساب، هندسه، جبر و تحليل[[20]](#footnote-21).[[21]](#footnote-22) تنها وجه اشتراك ميان اين چهار شاخه علم، ارتباط آنان با «كمّ» است. در حقيقت ما تمامي علوم مرتبط با كميّات را در قالب علم رياضي ريخته‌ايم و با آن يك علم واحد ساخته‌ايم كه چندان هم شيوه مناسبي براي تأسيس علوم به نظر نمي‌رسد. شايد اگر بخواهيم صحيح‌تر بيان كنيم، همان‌گونه كه هر يك از «علوم انساني»[[22]](#footnote-23) و «علوم طبيعي و تجربي»[[23]](#footnote-24) را «دسته‌اي» از علوم مي‌دانيم و نه يك علم، از رياضيات نيز بايد با تعبير «علوم رياضي» ياد كنيم، زيرا در آن با علوم متعدّدي مواجه هستيم كه موضوعات كاملاً متفاوتي با هم دارند.

امروزه دسته‌بندي‌هاي فراواني براي علوم رياضي بيان شده كه در يك نگاه كلّي، مي‌توان دانش‌هاي زير را در آن مشاهده كرد.

دانش‌هاي رياضي كاربردي:

1. تحقيق در عمليات
2. آناليز عددي
3. معادلات ديفرانسيل
4. بيو انفورماتيك
5. رياضي فيزيك
6. نظريه بازي‌ها
7. نظريه گراف
8. نظريه اطلاعات
9. آمار
10. مدل‌سازي رياضي
11. رياضي رايانه
12. رياضيات گسسته
13. رمزنگاري

دانش‌هاي رياضي محض:

1. توپولوژي: تركيبياتي، عمومي (نقطه‌اي)، جبري، هندسي، ديفرانسيل
2. جبر: جابجايي، ناجابجايي، منطق، جبر فازي، جبر گروههاي لي، تركيبيات، خطي
3. آناليز: حقيقي، مختلط، فوريه، خطي، تابعي
4. هندسه: همتافت ( سيمپلكتيك )، كوانتومي، ناجابجايي، تصويري، ريماني، فينسلري، مختلط، محاسباتي، گسسته، جبري، كاهلر، هندسه نظريه ريسمان، ديفرانسيل (موضعي، سرتاسري، تابعي)
5. نظريه اعداد: شاخه‌اي از رياضيات محض كه در مورد خواص اعداد صحيح بحث مي‌كند.
6. منطق رياضي: شاخه‌اي از رياضيات است كه به ارتباط رياضي و منطق مي‌پردازد.
7. نظريه مجموعه‌ها: شاخه‌اي از منطق رياضي است كه به مطالعه مجموعه‌ها مي‌پردازد.
8. نظريه آشوب: شاخه‌اي از رياضيات است كه به مطالعه سيستم‌هاي ديناميكي آشفته مي‌پردازد.

# اعتباري بودن رياضيات

## آلي بودن علوم رياضي

هنگامي كه به فهرست علوم و دانش‌هاي تشكيل‌دهنده «علوم رياضي» مي‌نگريم، به روشني مي‌توانيم دريابيم كه با يك «علم آلي»[[24]](#footnote-25) مواجه هستيم و نه «علم اَصالي».

حساب، هندسه و جبر به عنوان سه پايه اصلي علوم رياضي، هيچكدام به تنهايي كاربردي براي بشر نداشته و ندارند. اين علوم همواره توسط علوم ديگري به كار گرفته مي‌شوند و مصرف مي‌گردند. علم حساب اگر ابزاري براي شمارش است، در علم اقتصاد به كار گرفته شده و حساب و كتاب مالي يك بنگاه اقتصادي يا حتي يك خانواده را رقم مي‌زند. هندسه به كمك علم معماري مي‌آيد و در طراحي بناهاي كوچك و بزرگ استفاده مي‌شود. جبر نيز كاربردي مستقيم نداشته و تا علمي تجربي به آن نياز پيدا نكند يادي از گزاره‌هاي علمي آن نمي‌شود.

علم آلي موضوع خود را از علومي مي‌گيرد كه كاربردي هستند و مستقيماً به كار بشر مي‌آيند[[25]](#footnote-26). از اين نظر ويژگي‌هاي خاصّ و متفاوتي نسبت به علوم اَصالي پيدا مي‌كند. رياضي به عنوان يك علم آلي تابع همين ويژگي‌هاست.

## تبعيّت علم آلي از علم اَصالي

هنگامي كه يك علم، موضوع خود را از علمي ديگر اخذ مي‌نمايد و به آن وابسته مي‌شود، يا مانند علوم رياضي، از علوم متعدد و كثير، عملاً مي‌شود تابع آن علوم. تبعيّت از يك علم ديگر به اين معناست كه هيچ گزاره‌اي در اين علم توليد نشده يا به قولي كشف نمي‌گردد، مگر اين‌كه سفارشي براي آن وجود داشته باشد؛ سفارشي از سوي يك علم ديگر.

سفارش‌هاي توسعه و پيشرفت علوم رياضي را علومي ارائه مي‌كنند كه براي رفع نياز بشر توليد شده‌اند. علومي كه راحت‌تر مي‌توان جهت‌داري آن‌ها را نشان داد؛ اين‌كه تابعي از نيازها و خواسته‌هاي ارزش‌محور بشر هستند.

از اين رو، مي‌توان به روشني ديد كه علوم رياضي در «جهت» توسعه و «كيفيت و كميّت» آن، تابعي از علوم اَصالي بوده و فارغ از ارزش‌ها توليد نشده‌اند.

## تبعيّت علم اَصالي از نياز اجتماعي

علوم اَصالي نيز طبيعتاً تابع نيازهاي بشر هستند. انسان تا به چيزي نياز پيدا نكند به سوي آن ميل نمي‌نمايد. اما از آن جهت كه نيازها به دو مقوله «فردي» و «اجتماعي» قابل تقسيم‌اند، اين توجه لازم است كه علوم تابع نيازهاي فردي نيستند. نيازهاي فردي «تجربه» مي‌سازد، تجربه‌اي كه قابل آموزش نيست. چرا كه آموزش بر دو كفّه عرضه و تقاضا متكي‌ست. نيازي كه فراگير نشده و ميل اجتماعي را برنيانگيخته باشد، تقاضايي براي تعليم ندارد و چنين تجاربي به سرعت مضمحل شده و از حافظه بشري پاك مي‌گردند. بنابراين نيازهاي فردي نمي‌توانند علوم را پديد آورند.

علوم به تبع نيازهاي جامعه پديد مي‌آيند. دانشمند براي رفع نياز خود نظريه نمي‌دهد، كتاب نمي‌نويسد و مقاله منتشر نمي‌كند. او توجه به نيازي عمومي پيدا كرده كه به انديشيدن ناگزير شده. نياز اگر به بالاي فهرست اولويّت‌هاي جامعه راه نيابد، انسان عاقلي نمي‌توان يافت كه به آن به قدري اهميت دهد كه به ابداع جديدي منجر شود. علم از راه زحمت و رياضت به دست بشر آمده و او تا مطالبه‌اي قوي و عمومي نيابد، خود را به چنين چارچوب دشواري درنمي‌افكند.

با اين بيان، روشن است كه علوم اَصالي، يعني آن دسته از علومي كه براي رفع نيازهاي بالفعل بشر توليد شده‌اند، تابع نيازهاي اجتماعي هستند. نيازهايي كه اولويّت بالايي داشته‌اند.

## كثرت نيازهاي اجتماعي و ضرورت اولويّت‌بندي آن‌ها

نيازهاي اجتماعي كم نيستند. تعدادشان بي‌شمار. هر چقدر وضعيت يك جامعه توسعه پيدا كرده و رشد نمايد، ميل به پيشرفت پايان نمي‌يابد. اميال جامعه نيز با سير پيشرفت، پيش مي‌رود و افزون مي‌گردد. از اين رو، هر جامعه‌اي براي دستيابي به راه‌هاي رفع نيازهاي خود دست به انتخاب مي‌زند. اين انتخاب بر اساس اولويّت‌هاي نيازها صورت مي‌پذيرد.

البته روشن است كه معمولاً اين اولويّت‌بندي «دستوري‌» نيست كه از ناحيه افراد خاصّ يا نهادهايي ابلاغ گردد. بلكه به صورت خودجوش، نخبگان را در مسير رفع نيازهاي اجتماعي سوق مي‌دهد. نيازهايي كه كششي در جامعه دارند و به رشد مقبوليت خواصّ كمك مي‌نمايند.

وقتي خواسته‌ها فراوان و توانايي محدود باشد، گزينش موضوعيت پيدا مي‌كند و انتخاب و گزينش بدون داشتن اولويّت ممكن نيست. ترجيح بلامرجّح شده و محال مي‌شود.

## تبعيّت اولويّت‌ها از نظام حسّاسيت جامعه

هر جامعه‌هاي بي‌نهايت نياز درون خود حسّ مي‌كند كه براي رفع آن‌ها به اولويّت‌ها بها مي‌دهد. اما شناخت اولويّت‌ها چطور حاصل مي‌گردد؟! چگونه است كه به يك موضوع اولويّت داده و آن را فراتر از ساير موضوعات مي‌نگرد؟!

اولويّت‌بندي نيازها بر اساس «نظام حسّاسيت»[[26]](#footnote-27) جامعه صورت مي‌پذيرد.[[27]](#footnote-28) به عنوان مثال، جامعه‌اي كه به مسافرت اهميت بيشتري مي‌دهد، هزينه بيشتري را براي توسعه علوم مرتبط با سفر متقبّل مي‌گردد؛ هواشناسي، عمران و جاده‌سازي، خودرو و تمامي علوم مرتبط با اين نيازها.

نظام حسّاسيت يعني فهرستي طبقه‌بندي شده از تك‌تك موضوعاتي كه در جامعه به آن‌ها توجهي فراتر از حدّ معمول مي‌شود و مردم آن جامعه نسبت به تغيير در اين موضوعات واكنش نشان مي‌دهند؛ واكنشي كه نسبت به طبقه قرار گرفتن موضوع در فهرست، تفاوت مي‌كند؛ كم و زياد.

## تبعيّت نظام حسّاسيت جامعه از اختيار جامعه

نظام حسّاسيت يك جامعه نيز به نوبه خود تابعي از «خواست» و «اراده» اجتماعي مردم است. آن‌چه افراد و آحاد يك جامعه به تبع نخبگان و خواصّ خود در طول يك بازه زماني مشخص به انجام مي‌رسانند، بر مبناي اراده‌اي محقق مي‌شود كه تابع اختيار آن‌هاست.

انسان‌ها اختيار دارند در اين‌كه جهت حركت خود و مسير پيشرفت و توسعه ظرفيت خويش را برگزينند؛ براي خواصّ به اين‌كه چه شعاري بدهند و چه مسيري را ترويج نمايند و براي عوام اين‌كه كدام شعار را با اعتقادات و اميال خود متناسب تشخيص داده و آن را طلب نموده و بخواهند، دنبال كنند و تبعيّت نمايند.

اختيار افراد و آحاد جامعه هنگامي كه با هم گره بخورد و تحت اختيار خواصّ همسو شود، تبديل به يك كلّ واحد با عنوان «اختيار جامعه» مي‌گردد. افرادي كه اختيار خود را با اختيار رهبر جريان خويش هماهنگ مي‌نمايند، با اختيار خود نظامي از حسّاسيت براي جامعه مي‌‌سازند كه عامل اصلي در اولويّت‌بندي نيازها براي سفارش به علوم است.

در اين فضاست كه انعكاسي اجتماعي فضا را در بر مي‌گيرد و هر فردي حتي اگر بخواهد خلاف جريان اجتماعي فعلي را صادر نمايد، از ترس بازخورد منفي، صرف نظر نموده به فعل هماهنگ با حسّاسيت جمعي بسنده مي‌كند. افراد تلاش مي‌نمايند آن‌گونه رفتار كنند كه تشويق دريافت كنند و از شماتت دور باشند.

## تبعيّت اختيار جامعه از رفتار خواصّ يا نخبگان

اين اختيار كه آن را به جامعه نسبت مي‌دهيم و نه تك‌تك افراد آن، اختياري كه نظام حسّاسيت را پديد مي‌آورد، به صورت كاملاً مشخص تابعي از رفتار خواصّ و نخبگان است. مردم در يك جامعه هر چقدر هم كه در فشار باشند، به دليل وجود نيازهايي كه برآورده نشده و براي آن‌ها اهميت دارد، به دليل آن‌چه خواسته‌اند و بدان تمايل پيدا كرده‌اند، تا زماني‌كه يك يا چند نفر شجاعت «شعار» دادن را نيابند، برنمي‌آشوبند و از «اختيار جامعه» خود بهره نمي‌برند.

حركت‌هاي اجتماعي اين‌طور پديد مي‌آيند. درست در نقطه‌اي كه بناست اختيار جديدي صورت پذيرد و تصميمي بر خلاف آن‌چه بوده گرفته شود، فشار اجتماعي بايد توسط خواصّ به فوران بيايد. اگر چه اين خاصّ به ظاهر فردي از درون خود مردم باشد؛ مثلاً كارگري از ميان ساير كارگران كه شجاعت قيام عليه ظلم كارفرما را دارد.

آن دسته از خواصّ كه ارتباط نزديك‌تري با مردم دارند و قدرت بر پيش‌بيني بيشتر، در صورتي‌كه شجاعت كافي داشته باشند، به موقع از اين تمايلات پنهان آگاه مي‌شوند و اختيار جامعه را با دادن شعارهاي متناسب، همسو و هم‌جهت نموده، به ميدان مي‌آورند و نظام حسّاسيت جامعه را تغيير مي‌دهند.

## ضرورت تأسيس «رياضيات اختيار» در صورت اختياري دانستن رفتارهاي بشري

اكنون كه فرآيند پيدايش «علوم رياضي» به «اختيار خواصّ» منتهي شد، چيزي شبيه به آن‌چه اجمالاً در اين نمودار ديده مي‌شود:

نمي‌توان انكار كرد كه «جهت»، «كيفيت» و «كميّت» مباحث مطروحه در علوم رياضي نيز كاملاً تابع همين جريان است؛ يعني جريان اختيار از ناحيه خواصّ به سمت اولويّت‌بندي نيازهاي اجتماعي.

در اين روند، اگر معتقد به وجود «اختيار» باشيم و آن را به جبر علّي منتهي نكنيم، لازم است براي دستيابي به قدرت پيش‌بيني و كنترل اين جريان، «رياضيّات اختيار» را توليد كنيم. اين علم، شاخه‌اي از علوم رياضي خواهد بود كه قدرت محاسبه «چگونگي» جريان اختيار را از ابتداي پيدايش اراده نخبگان و خواصّ، تا تحقق عيني آثار اجتماعي آن به دست مي‌دهد.

رياضيات اختيار شاخه‌اي از علم رياضي خواهد بود كه در علم اَصالي «جامعه‌شناسي مبتني بر اختيار» ابزاري براي اندازه‌گيري كميّات متصل و منفصل است و به عنوان يك زبان علمي، مي‌تواند وضعيت موجود و مطلوب و روند انتقال جامعه را توصيف كند.

## قرار گرفتن رياضي در دسته علوم اعتباري

در نهايت كلام، پس از روشن شدن چگونگي تكوّن و تحوّل علم رياضي، به مثابه يك علم آلي، توجه به اين نكته لازم است كه علوم از منظر خاستگاه تحقق عيني بر دو گونه‌اند؛ علوم اعتباري و علوم حقيقي. علوم اعتباري علومي هستند كه احكام آن‌ها قراردادي است، نظير: علم اقتصاد، حقوق و ادبيات. امّا علوم حقيقي بسته به قراردادها و اعتبارات نيستند بلكه از حقايق وجودي بحث مي‌كنند. خود اين علوم حقيقي نيز بر دو قسمند؛ برخي از آن‌ها از بود و نبودها بحث مي‌كنند، امّا برخي ديگر از بايدها و نبايدهايي كه ريشه در بود و نبودها دارند.[[28]](#footnote-29)

علوم رياضي با توجه به آلي بودن، مبتني بر «اصول موضوعه[[29]](#footnote-30)»هاست. رياضيات هرگز نمي‌تواند حاكي از واقعيتي در خارج باشد، بلكه تنها «اگرآنگاه‌»ها را بيان مي‌نمايد. به اين معنا كه احكام آن «صوري» بوده و از موادّ سخن نمي‌گويد. براي مثال: علم حساب مي‌گويد: اگر دو شيء در خارج باشد و دو شيء ديگر به آن ضميمه شود، نتيجه چهار شيء خواهد بود. اما هيچ قضاوتي نسبت به مواد اين گزاره ندارد. اين‌كه آيا حقيقتاً دو شيئي در خارج وجود دارند كه دو شيء ديگر بدان‌ها ضميمه شده باشد يا خير. اين مطلب را در عبارت پاره‌اي از دانشمندان معاصر نيز مي‌توان يافت:

«برتراند راسل زماني كه درباره‌ روش اصل موضوعي سخن مي‌گفت كه در آن برخي ويژگي‌هاي يك ساختار (كه چيزي از آن نمي‌دانيم) فرض مي‌شود و پيامدهاي اين فرض از راه منطق نتيجه‌گيري مي‌شود گفت: رياضيات را ميتوان رشته‌اي تعريف كرد كه در آن نه معلوم است از چه سخن مي‌گوييم و نه مي‌دانيم آنچه مي‌گوييم صحت دارد. ما در رياضيات مطالب را نمي‌فهميم، بلكه تنها به آن‌ها عادت مي‌كنيم.»[[30]](#footnote-31)

هايزنبرگ: «فرمول‌هاي رياضي جديد ديگر خود طبيعت را توصيف نمي‌كنند، بلكه بيانگر دانش ما از طبيعت هستند. ما مجبور شده‌ايم كه توصيف طبيعت را كه قرن‌ها هدف واضح علوم دقيقه به حساب مي‌آمد كنار بگذاريم. تنها چيزي كه فعلاً مي‌توانيم بگوييم اين است كه در حوزه فيزيك اتمي جديد، اين وضعيت را قبول كرده‌ايم؛ زيرا آن به حدّ كافي تجارب ما را توضيح مي دهد.»[[31]](#footnote-32)

آلبرت اينشتين گفته است: «اين فرض كه موج و ذرّه، تنها اشكال ممكن مادّه هستند اختياري است و چيزي تضمين نمي‌كند كه در آينده صورت‌هاي ديگر مادّه كشف نشوند. حدّاكثر مي توان گفت كه تا اين زمان نتوانسته‌ايم به بيش از اين دست يابيم.»[[32]](#footnote-33)

آلبرت اينشتين حتّي در مواردي به زبان علوم تجربي نيز انتقاد نموده و زبان رياضي را براي بيان علوم طبيعي زباني ناكارآمد دانسته و گفته است: «احكام رياضي تا حدي كه مربوط به حقيقت است، محقّق نيستند و تا حدّي كه محقّق‌اند، با حقيقت سر و كار ندارند. به نظر من وضوح كامل تنها در آن قسمت از رياضيات است كه مبتني بر روش اصل موضوعي مي‌باشد.»[[33]](#footnote-34)

آلبرت اينشتين در مقايسه رياضيات و علوم تجربي نيز گفته است: «جهان علم براي رياضيات ارزشي خاصّ قائل بوده و آن را بالاتر از ساير رشته‌هاي دانش تلقّي كرده است. يكي از علل و موجبات اين امر آن است كه در رياضيات صحبت از احكامي است مسلّم و قطعي و محقّق، حال آنكه در مورد رشته‌هاي ديگر علوم، اينطور نبوده و احكام آن‌ها كما بيش قابل بحث و انتقاد است و چه بسا آنچه امروز مورد تأييد و توجّه است فردا با كشف واقعيت‌هايي تازه بي‌اعتبار مي‌گردد و جاي خود را به نظريه‌هايي نوين مي‌سپارد.»[[34]](#footnote-35)

اين قطعي و مسلّم بودن احكام علوم رياضي دليل ديگري بر «اعتباري» بودن اين علم است. علمي كه حاكي از واقعيت خارجي باشد، نمي‌تواند و قادر نيست تا احكام قطعي صادر نمايد. علوم رياضي به دليل صوري بودن و اتكا بر اعتبار و جعل بشري، مي‌توانند «اگرآنگاه»‌هاي قطعي بيان نمايند.

البته فراموش نبايد كرد كه اين قطعيّت احكام علوم رياضي به دليل اعتباري بودن آن، تابع اختيار است و در صورت تغيير اراده و اختيار جاعل، احكام قطعي ديگري از آن صادر خواهد شد كه آثار متفاوتي در علوم خواهند گذاشت.

در يك كلام، علوم رياضي، تمام دانش‌هايي كه تحت عنوان رياضيات گرد آمده‌اند، كاملاً اعتباري بوده و بيانگر هيچ واقعيتي در خارج نيستند. بلكه صرفاً نسبت‌هايي را نشان مي‌دهند كه در صورت تحقق يك طرف، طرف ديگر آن‌ها با اندازه‌اي خاصّ روي مي‌دهد؛ در ذهن يا خارج از ذهن؛ نسبت‌هايي كه مي‌توانند ذهني باشند يا خارجي و عيني.

## يك مثال ساده و بديهي

به عنوان مثال، مي‌توان به ساده‌ترين مسأله در علم حساب استناد كرد كه از نظر همه معتقدين به ثبات احكام علوم رياضي قطعي و غيرقابل تغيير به نظر مي‌رسد؛ دو ضرب در دو مساوي است با چهار: 4=2\*2. اما آيا واقعاً اين‌گونه است؟!

دانستيم كه علم حساب به عنوان يكي از شاخه‌هاي علوم رياضي، حاكي از واقعيتي در خارج نيست، بلكه تابع وضع واضع است و اصول موضوعه‌هايي كه او مفروض مي‌گيرد. اما آيا در گزاره حسابي 4=2\*2 نيز اعتباري صورت گرفته است؟!

2

2

4

قطعاً همين‌طور است. وقتي به سابقه پيدايش اين گزاره در علم حساب مي‌نگريم، متوجه ريشه‌هاي آن در علم هندسه مي‌شويم. مسّاحان كهن از آن رو كه با قطعاتي مستطيل‌شكل از زمين مواجه بوده‌اند، محاسبه مساحت زمين را بر اساس چهارضلعي فرض گرفته‌اند.

2

2

4

با پيش‌فرض‌هاي شمارشي در كمّ منفصل نيز به چينشي چهارگوش از اشياء مي‌رسيم كه مبناي تعريف عمليات ضرب بوده است. دليل بر اصول موضوعه‌اي بودن ضرب همين فرض چهارگوش در چينش اشياء بر مبناي كمّ منفصل، و يا مستطيل در هندسه بر مبناي كمّ متصل است. اما اگر دانشمندان علوم رياضي اعصار گذشته چينشي ديگر در نظر مي‌گرفتند،‌ آيا تعريف ضرب در حساب و اصول موضوعه آن تغيير نمي‌كرد؟! در آن‌صورت آيا نتايج متفاوتي را پديد نمي‌آورد؟! به عنوان مثال تصوّر كنيم اين چينش به صورت سه‌گوش مي‌بود. در اين حالت، كاملاً قابل قبول بود كه ضرب دو در دو عدد سه شود: 3=2\*2 و در آن شرايط، اگر فردي مدعي مي‌شد كه 2\*2 مساوي با 3 نيست، شگفتي مردمي را كه به اين نوع از علم حساب «عادت» كرده بودند برمي‌انگيخت! اگر مبناي چينش اشياء را پنج مي‌گرفتند چطور؟! يا شش؟!

2

2

3

پيدايش هندسه‌هاي نااقليدسي[[35]](#footnote-36) دليل ديگري بر اصول موضوعه‌اي بودن علوم رياضي‌ست. مروري بر گزاره‌هاي «قطعي» اين هندسه‌ها نشان مي‌دهد كه علي‌رغم قطعي بودن گزاره‌هاي علمي تمامي اين هندسه‌ها، نتايجي كه از آن‌ها به دست مي‌آيد متفاوت است كه حاكي از اغراض متفاوتي‌ست كه بر توصيف و تعريف مباني آن‌ها حاكم بوده است. اين تفاوت در نتايج، نشان مي‌دهد كه «اختيار» چگونه مي‌تواند بر محصولي كه از علوم رياضي حاصل مي‌شود تأثير بگذارد. اختياري كه مسيري طولاني را از اراده نخبگان، تا اختيار جامعه، نظام حسّاسيت‌ها و اولويّت‌بندي نيازها طي مي‌نمايد تا به توسعه «جهت‌دار» علوم كاربردي و اَصالي منتهي شده و در نتيجه اصول موضوعه‌هاي گوناگوني را براي علوم آلي رياضي رقم بزند و نتايج متفاوتي را حاصل نمايد. □

1. ايدئولوژي (به انگليسي: Ideology) مجموعه سامانمند باورها و انديشه‌هاي ثابت سياسي و اجتماعي‌اي از جمله سيستم‌هاي فكري، فلسفي و مذهب كه فرد، گروه يا جامعه دارد و در تعيين خط‌مشي، عمل يا موضع‌گيري معتقدان به آن‌ها در مسائل سياسي-اجتماعي موثر است. واژه ايدئولوژي نخستين بار توسط آنتوان دو تراسي فيلسوف و اشرافزاده فرانسوي دوران روشنگري به كار رفت. (https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%DB%8C%D8%AF%D8%A6%D9%88%D9%84%D9%88%DA%98%DB%8C) [↑](#footnote-ref-2)
2. تلقي مشهوري وجود دارد مبني بر اين كه علم و فلسفه نمي توانند با يكديگر نسبت داشته باشند از آن جايي كه علم نام انگار بوده و فلسفه ذات انگار است. اساس فلسفه سخن از ماهيت موجودات است در حالي كه اساس پژوهش علمي سخن از ذات نيست و اساسا علم با ذات موجودات كاري ندارد و صرفا به ساحت پديداري موجودات نظر دارد. (https://www.mehrnews.com/news/3936780) [↑](#footnote-ref-3)
3. علم اقتصاد با توجه به نوع و شرايط بازار راه حلهاي كارآمد را براي تصميم گيرندگان مشخص مي‌سازد. مكتب اقتصادي اسلام، به گفته شهيد صدر، راه حلهاي عادلانه را براي ايشان تبيين مي‌گرداند. (http://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=17991) [↑](#footnote-ref-4)
4. در تفكر شهيد صدر تفكيكي ميان علم و مكتب علم يا به تعبير ديگر ايدئولوژي و فلسفه علم صورت گرفته است كه امكان طرح علم ديني را مي‌دهد. در شرح اين مساله بايد گفت از آنجا كه علوم انساني از مشاهده جامعه توليد مي‌شود، اسلام از طريق ايجاد ايدئولوژي و مكتب انساني مي‌تواند جامعه اسلامي را ايجاد كند و بعد دانشمند علوم انساني با مشاهده جامعه اسلامي مي‌تواند علم ديني را توليد كند. پس در اين نگاه ايجاد علم ديني به مقدمه‌اي نياز دارد تحت‌عنوان ايجاد جامعه ديني. البته اين موضوع اختصاصي به علوم انساني اسلامي نداشته و مي‌تواند نحوه توليد علوم انساني الحادي را هم توضيح دهد. (http://fotooh.ir/1412/) [↑](#footnote-ref-5)
5. علامه جوادي آملي با رد ادعاي سكولار بودن دانش، تمام علوم را از حيث اينكه يا نقل خداوند و يا فعل خداوند را بررسي مي كنند ديني مي‌دانند واين شبهه‌ كه اگر علم، ديني باشد وقتي خطايي پيدا شد اين خطا به دين برمي‌گردد، پاسخ مي‎دهند كه علم خطا نمي‌كند بلكه اين عالم است كه خطا مي‌كند. انسان با دو چراغ مي‌بيند عقل و نقل. دانش غير ديني نداريم. عقل به عنوان چراغ الهي است و دين راه و مسيراست. از اين‎رو چراغ هرگز راه نيست بلكه چراغ مي‎تواند راه را نشان دهد. نقش عقل بر اين اساس جز كشف چيز ديگري نيست. عقل نيز مانند نقل حجت و معتبر است و از اين جهت فرقي باهم ندارند. زيرا عقل و نقل به يك مبدأ و مصدر برمي‌گردند. همه مراتب عقل از عقل تجربي تا عقل ناب حتي عقل عرفي كه موجب طمأنينه عقلاني باشد حجت شرعي هستند. علم مثل فرش نيست كه ماشيني و دستباف داشته باشد، يعني دانش را نمي‎توان مثل تقسيم فرش به ماشيني و دستباف به اسلامي و غيراسلامي قسمت كرد. لذا فيزيك، شيمي يا طب به اسلامي و غيراسلامي قسمت نمي‎شوند. بلكه علم اگر علم باشد و نه وهم و خيال و فرضيه محض، هرگز غير اسلامي نمي‎شود. علمي كه اوراق كتاب تكوين الاهي را ورق مي‎زند. پرده از اسرار و رموز آن برمي‌دارد به ناچار اسلامي و ديني است و معنا ندارد كه آن را به ديني و غيرديني و اسلامي و غيراسلامي تقسيم كنيم. اضافه اسلامي به علم يا علوم اضافه تقييدي نيست بلكه توصيفي است، بدين معنا كه بيان علم يا علوم اسلامي، جهت تمايزآن از علوم غير اسلامي نيست، بلكه براي ذكر وصف لازم علم است، يعني علم جز اسلامي نيست و آن دانشي كه اسلامي نباشد جز پندار و خيال و بازي جهت گذران زندگي دنيا نيست. (http://www.shia-news.com/fa/news/35367) [↑](#footnote-ref-6)
6. اصل [آكسيوم] يا بُنداشت يا بُن قانون،در فلسفه، رياضيات، منطق و فيزيك، گزاره‌اي است كه بدونِ اثبات و به شكل پيش‌فرض پذيرفته مي‌شود و از روي آن ساير گزاره‌ها استخراج مي‌شوند. اصل يا بديهيات آنچنانكه در فلسفه كلاسيك تعريف شده است، گزاره‌اي است (در رياضيات اغلب بصورت نمادين ارائه مي‌شود) كه پرواضح يا بديهي است و بدون اينكه بحث يا سؤالي در مورد آن مطرح باشد، مورد پذيرش است. اصل‌ها [آكسيوم‌ها] و قضيه‌ها را براي نخستين بار، دانشمندان يوناني وارد دانش كردند. ارشميدس (سده سوم پيش از ميلاد) در كتاب‌هاي خود، بارها از «اصل» و «قضيه» استفاده كرده است. (https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B5%D9%84\_(%D9%85%D9%86%D8%B7%D9%82)) [↑](#footnote-ref-7)
7. در اغلب بحث ها بيان مي شود كه اگر سخن از علم ديني در حوزه علوم طبيعي قابل دفاع نباشد،در حوزه علوم انساني قابل دفاع است به نظر مي رسد علت اصلي اين مساله، اين باشد كه از طرفي هم قبول دارند كه اسلام براي هدايت انسان آمده و از طرفي احساس مي شود كه علوم انساني مي خواهند به نحوي در فرآيند هدايت و زندگي انسان مداخله كنند و لذا حتما مي توان سخنان اسلام در باب انسان را جمع آوري كرد و علمي را پديد آورد، اما درباره ساير موضوعات، اسلام سخن چنداني ندارد و لذا نمي توان انتظار شكل گيري علم ديني در آن حوزه ها را داشت. (https://www.mehrnews.com/news/2082244) [↑](#footnote-ref-8)
8. اثر مشاهده‌گر به تأثير عمل مشاهده بر پديده‌ مورد مشاهده گفته مي‌شود. اغلب ابزارهاي اندازه‌گيري براي انجام كارشان ناخواسته بر چيزي كه اندازه‌گيري مي‌كنند تأثير مي‌گذارند، براي نمونه فشارسنجي كه براي اندازه‌گيري فشار تاير خودرو استفاده مي‌شود، معمولاً هنگام اندازه‌گيري موجب خروج مقدار كمي از هواي داخل آن مي‌شود و بنابراين بر فشار داخل آن تأثير مي‌گذارد. اين اثر در حوزه‌هاي مختلفي از فيزيك ديده مي‌شود. در بيشتر موارد مي‌توان با استفاده از ابزارهاي و فنون اندازه‌گيري بهتر اثر مشاهده‌گر را به حداقل رساند. با اين وجود در مكانيك كوانتوم كه با اشياء بسيار ريز سروكار دارد مشاهده‌ يك سامانه بدون تأثيرگذاري بر آن ممكن نيست و بنابراين مشاهده‌گر را بايد بخشي از سامانه‌ مورد مطالعه فرض كرد. (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%DA%AF%D8%B1) [↑](#footnote-ref-9)
9. اصل عدم قطعيت اغلب اوقات به اين صورت بيان مي‌شود: اندازه‌گيري مكان ضرورتاً تكانه ذره را آشفته مي‌كند، و بر عكس. اين عبارت، اصل عدم قطعيت را به نوعي اثر مشاهده‌گر تبديل مي‌كند. اين تبيين نادرست نيست، و توسط هايزنبرگ و نيلز بوهر استفاده شده‌است. بايد توجه داشت كه هر دوي آن‌ها، كم و بيش در چهارچوب فلسفي پوزيتيويسم منطقي مي‌انديشيدند. (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) [↑](#footnote-ref-10)
10. رؤياي يك فيلسوف رسيدن به يقين و قطعيت و يك نقطه و جايگاه ثابت است و تنها علمي كه به نظر آنان به اين فضيلت رسيده بود، رياضيات و به ويژه هندسه اقليدسي بوده است. يكي از دلايل تمايل يونانيان و فلاسفه به هندسه و به طور ويژه هندسه اقليدسي، قطعيتي بود كه در مباحث آن وجود داشت، ميل به قطعيتي بود كه در مباحث آن وجود داشت. قطعيتي كه در نهاد رياضيات است، قطعيت منطقي است. همان قطعيت پيروي گريزناپذير برخي قضايا از برخي ديگر. از آن ميان مي توان به اسپينوزا و كتاب اخلاق او كه به سبك كاملاً اقليدسي نوشته شده است اشاره كرد. آرزوي لايب نيتس اين بود كه تمام درگيريها و مجادلات پايان يابد و همه به دور يك ميز بنشينند و با معادلات رياضي و مفاهيم و مباحث رياضي به اختلافات خود پايان دهند و از آنجا كه رياضيات دانشي منطقي و قانع كننده است، دو طرف به ديدگاهي واحد برسند. رؤياي هيوم براي نوشتن و رسيدن به يك اخلاق و نظام فلسفي مبني بر رياضيات و وضوح و متمايزبودن رياضيات از ديدگاه دكارت و از همه جالب تر متقدم بودن رياضيات در نزد كانت، همه و همه نشان از توجه و تقدس رياضيات نزد فلاسفه مغرب زمين است. كانت هندسه اقليدسي را علمي حضوري و مستقل از تجربه مي دانست ولي اين امر ديري نپاييد و ظهور لباچفسكي، گوس و ريمان تمام رؤياها و يقينيات فلاسفه اي از اين دست را به باد داد، با اين كه هندسه اقليدسي تا آن زمان بي رقيب و يگانه فرض مي شد. اتفاق جالبي افتاد؛ نيكلاي لباچفسكي رياضيدان بزرگ روس در حال تحقيق در اثبات يكي از اصول هندسه اقليدس- اصل توازي- بود كه به نتايج جالبي رسيد. او اصل توازي را كه يكي از اصول موضوعه هندسه اقليدسي بود، كنار گذاشت و به جاي آن اصل جديدي قرار داد و ثابت كرد كه با تغييردادن اصول موضوعه مي توان به هندسه اي جديد رسيد كه در آن به جاي دايره، هذلولي، شكل كامل باشد و نيز بتوان پاسخگوي مسائل هندسه فضايي باشد. بدين ترتيب روزهاي خوب و طلايي هندسه اقليدسي به پايان رسيد و يكي از مهمترين پايگاه هاي قياسي و استنتاجي مبتني بر اصول ثابته معرفت بشري فرو ريخت و اين امر سببي بود بر بحران هايي كه فلسفه در قرن ۲۰ با آن مواجه گشت و شروعي براي گرايش به فلسفه ها و مكاتب عقل گريز و نسبيت باور شد. (http://www.ensani.ir/fa/content/524/default.aspx) [↑](#footnote-ref-11)
11. رياضيات تعريف عمومي پذيرفته‌شده‌اي ندارد. مكاتب مختلف فكري خصوصاً در فلسفه، تعاريفي با بنيان‌هايي متفاوت ارائه كرده‌اند كه تمامي آن‌ها بحث‌برانگيز بوده‌اند. (https://en.wikipedia.org/wiki/Definitions\_of\_mathematics) [↑](#footnote-ref-12)
12. واژه‌ Mathematics به يونان باستان باز مي‌گردد كه مشتق از «ماثما» به معناي «آموختني» بوده است؛ يعني آن‌چه فردي مي‌خواهد بداند. اين تعريف نشان مي‌دهد كه رياضيات در حقيقت مجموعه‌اي از تمام علومي بوده كه به دانشجويان ياد مي‌داده‌اند و اشاره به يك علم خاصّ نداشته است. (https://en.wikipedia.org/wiki/Mathematics#Etymology) [↑](#footnote-ref-13)
13. تعريف كردن رياضيات كار آساني نيست. رياضيات را نه از ماهيت مواد آن، بلكه از روشي كه آن مواد و عناصر را به كار مي گيريم، مي توان شناخت. (http://www.ensani.ir/fa/content/524/default.aspx) [↑](#footnote-ref-14)
14. http://danesh.roshd.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 [↑](#footnote-ref-15)
15. “The reason for the choice of ten is assumed to be that humans have ten fingers.” https://en.wikipedia.org/wiki/10 [↑](#footnote-ref-16)
16. http://press.jamejamonline.ir/newspreview/2607202225759429297 [↑](#footnote-ref-17)
17. “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 [↑](#footnote-ref-18)
18. https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%B6%DB%8C%D8%A7%D8%AA [↑](#footnote-ref-19)
19. https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%A8%D8%B1 [↑](#footnote-ref-20)
20. آناليز رياضي نام عمومي آن بخش‌هايي از رياضيات است كه با مفاهيم حد و همگرايي مربوط ‌اند و در آن‌ها موضوعاتي مثل پيوستگي و انتگرال‌گيري و مشتق‌پذيري و توابع غيرجبري بررسي مي‌شود. (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) [↑](#footnote-ref-21)
21. https://en.wikipedia.org/wiki/Algebra [↑](#footnote-ref-22)
22. علوم انساني رشته‌هاي آكادميكي (دانشگاهي) هستند كه جنبه‌هاي مرتبط با ويژگي‌هاي تمدن انساني را مطالعه كرده و آموزش مي‌دهند. (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) [↑](#footnote-ref-23)
23. علوم طبيعي يا علوم تجربي دانش‌هايي هستند كه موضوع آن‌ها بررسي ويژگي‌هاي فيزيكي طبيعت (به معناي وسيع آن، يعني 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) [↑](#footnote-ref-24)
24. دانشمندان ، علوم را به علوم آلي وعلوم اصالي تقسيم نموده اند . علوم آلي يا نظير ادبيات است كه از جمله علوم اعتباري است و آلت وابزاري بيش نيست - چرا كه فقط براي درست گفتن و نوشتن است و مطلوب بالذات نيست و يا همانند علم منطق است ، كه انسان مسائل منطقي را فرا مي گيرد تا در هنگام انديشه و تفكر درست بينديشد و صحيح فكر كند. (http://www.hawzah.net/fa/Book/View/45252/20884) [↑](#footnote-ref-25)
25. دكتر رياضي استاد رياضي نيز در معرفي علم رياضي مي‌گويد: «رياضيات علم مدل‌دهي به ساير علوم است؛ يعني زبان مشترك نظريات علمي ساير علوم، علم رياضي است و امروزه اگر علمي را نتوان به زبان رياضي بيان كرد، علم نيست. (http://www.kanoon.ir/Article/133806) [↑](#footnote-ref-26)
26. «درباره انسان هم عرض مي‌كنيم كه تصرف انسان در نظام ولايت اگر در محدوده مورد تصرفش واقع شود، اين تصرف يا به نظام تعلقاتش بر مي‌گردد كه بيان شده كه فاعليت و تعلق به كثرت، متقوم به هم هستند و وحدت تركيبي دارند و مي‌شوند طلب الولايه، كه ظهور اين طلب ولايت در مرتبه اول شكل گرفتن نظام حساسيت است. نظام حساسيت چه نسبت به چيزي منفي باشد چه مثبت، معناي حبّ و بغض را دارد ولي نه حبّ و بغض توصيفي، بلكه حب و بغض تحققي». استاد حسيني(ره)، فلسفه اصالت تعلق (دوره دوم)، 20/12/1368 [↑](#footnote-ref-27)
27. «حساسيت نسبت به جهت اگر چه صحيح است اما تا تحقق حتما فاصله دارد بگوئيد مي خواهم بدون انگيزه و حساسيت در خارج تصرف كنم كه ممكن نيست يعني اگر هيچ غايتي را ملاحظه نكنيد و صرف طلب ولايت باشد ممكن نيست، مي آييد در نظام حساسيت جهت را معين مي كنيد باز آن جهت هم بايد جزئي تر شود و پياده شود و تعين يابد كه براي آن مراحل و سيرهايي لازم است وقتي مي گوئيد بايد به اين مطلب اولويت داد نه به آن مطلب يك تمثلي لازم دارد» همان [↑](#footnote-ref-28)
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 [↑](#footnote-ref-29)
29. اصل يا بُنداشت يا بُن قانون، در فلسفه، رياضيات، منطق و فيزيك، گزاره‌اي است كه بدونِ اثبات و به شكل پيش‌فرض پذيرفته مي‌شود و از روي آن ساير گزاره‌ها استخراج مي‌شوند. اصل يا بديهيات آنچنانكه در فلسفه كلاسيك تعريف شده است، گزاره‌اي است (در رياضيات اغلب بصورت نمادين ارائه مي‌شود) كه پرواضح يا بديهي است و بدون اينكه بحث يا سؤالي در مورد آن مطرح باشد، مورد پذيرش است. بنابراين، اصل مي‌تواند به عنوان مبنايي براي استدلال يا ادعا مورد استفاده قرار گيرد؛ آنچنان كه در منطق يا رياضيات مرسوم است. در منطق مدرن، اصل، پيش‌فرض يا نقطه شروعي براي استدلال است. صحت بديهي بودن يك اصل مفهومي يا به صورت نمادهاي رياضي، موضوعي است كه در فلسفه رياضيات، بوسيله رياضيدانان مورد بررسي قرار مي‌گيرد. اصل، در رياضيات داراي دو مفهوم متمايز است: «اصول منطقي» و «اصول غيرمنطقي». اصول منطقي معمولاً به بيانيه‌هايي گفته مي‌شود كه از نظر سيستم منطق صحيح هستند (براي مثال (الف و ب) دلالت بر الف دارد)، در حاليكه اصول غيرمنطقي (مانند الف + ب = ب + الف) بيانگر مفاهيمي ذهني در مورد دامنه يك نظريه رياضي خاص، مي‌باشند (مانند حساب). (https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B5%D9%84\_(%D9%85%D9%86%D8%B7%D9%82)) [↑](#footnote-ref-30)
30. https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%B6%DB%8C%D8%A7%D8%AA [↑](#footnote-ref-31)
31. مهدي گلشني، تحليلي از ديدگاه‌هاي فلسفي فيزيكدانان معاصر، پژوهشگاه علوم انساني و مطالعات فرهنگي، 1394، ص34 [↑](#footnote-ref-32)
32. همان، ص73 [↑](#footnote-ref-33)
33. آلبرت انيشتين، مقالات علمي اينشتين، ترجمه: محمد مصاحب، ناشر: پيروز، 1356، ص38 [↑](#footnote-ref-34)
34. همان، ص37 [↑](#footnote-ref-35)
35. هندسه‌هاي نااقليدسي از مطالعه‌ عميق‌تر موضوع توازي در هندسه‌ اقليدسي پيدا شده‌اند. در اوايل سده‌ نوزدهم دو هندسه ديگر پيشنهاد شد؛ هندسه‌ هذلولوي كه در آن فاصله‌ ميان نيم‌خط‌ها افزايش مي‌يابد و هندسه‌ بيضوي كه در آن فاصله رفته‌رفته كم مي‌شود و سرانجام نيم‌خط‌ها هم‌ديگر را مي‌برند. همين هندسه‌ است كه در نگره‌ نسبيت عام اينشتاين 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) [↑](#footnote-ref-36)