

یکی چیست؟

فضل اله رضا

ابوریحان بیرونی یکی از دانشمندان بسیار بزرگ جهان و ستاره درخشان تاریخ علم ایران در ۲۹ ذیقعده سال ۳۶۲ هجری قمری برابر ۱۴ شهریور ۳۵۲ خورشیدی و مطابق با ۵ سپتامبر ۹۷۳ میلادی به دنیا آمد و سوم رجب سال ۴۴۰ هجری قمری مطابق با سال ۱۰۴۸ میلادی وفات یافت.

ابوریحان در زمان خود در ریاضیات، هیأت و نجوم و جغرافیای ریاضی یگانه بود. او چند سال از عمر خود را در هندوستان گذراند. با زبان سانسکریت و فلسفه و علوم ادیان و فرهنگ هند آشنایی ژرف یافت. خوشبختانه فهرست فراگیری از کتابها و مقالات او بر جای مانده است.

دولت ایران بر آن بود که هزاره تولد ابوریحان را به سال قمری جشن بگیرند که چند سال به تأخیر افتاد، و سرانجام این بزرگداشت در سال ۱۳۵۲ هجری شمسی تحقق پذیرفت.

آشنایی دقیق با درونمایه به سخنان فلسفی بزرگان جهان هزار سال یا دوهزار سال پیش کاری بسیار دشوار است. سوای پژوهش‌هایی که با حساب و هندسه و ریاضیات سر و کار دارند، امکان ترجمه مفاهیم فلسفی مجرد به زبان علمی امروز پرسش‌انگیز است.

به عنوان مثال در کتاب تاریخ علوم عقلی در تمدن اسلامی جلد اول ص ۲۸۳-۲۸۴ انتشارات دانشگاه تهران سال ۱۳۴۶، از گفته‌های ابوریحان می‌خوانیم: « ارسطو به دلیل اینکه فلک نه از مرکز حرکتی دارد و نه به سوی مرکز، آن را نه خفیف دانسته است و نه ثقیل. »

درک دقیق **فلک** و **حرکت**، **ثقل** و **خفت** برای طلبه‌های علوم جدید، مانند این نگارنده، کاری دشوار و بیرون از دایره اطلاعات وی است. به سال‌ها بررسی نیاز است تا کسی نوشتارهای فلسفی کسانی مانند ابن سینا و ملاصدرا را دریابد که آموزشی دراز مدت می‌طلبند. زبان ریاضی و علوم جدید زمان بررسی‌ها را کوتاه می‌کند.

نگارنده در مقاله‌ای که برای جشن بزرگداشت این نابغه بزرگ تقدیم داشته بود به چند نکته گذرا توجه خوانندگان را خواستار شده بود. آن مقاله در کتاب « دیدها و اندیشه‌ها » و « مهجوری و مشتاقی » به چاپ رسیده است. هر چند تخصصی را در تاریخ علم دربر نمی‌آورد. اکنون اجازه می‌خواهم یکی از چند نکته آن مقاله را پرسش وار با کارشناسان در میان بگذارم.

یکی چیست؟ ما الواحد؟

در کتاب « التفهیم فی صناعه التنجیم » در قسمت « مالواحد » بیرونی شرحی نوشته است که از نظر ریاضیات عصر ما سزاوار تحسین است.

بنده از صفحه ۷۱ و ۷۲ ترجمه انگلیسی متن که در دسترس شرق شناسان است چندان چیزی دستگیرم نشد. شاید مترجم کانادایی گفتار استاد بیرونی را خوب دریافته بود. چون بر من آشکار شد که استاد نکته‌ای دلنشین در ذهن نهفته دارد. لذا به ادیبان اهل فن شک خود را در دقت ترجمانی آن صفحات عرضه کردم، تا نگارش دقیق استاد بیرونی به زبان فارسی مورد استفاده قرار گرفت. خود استاد چنان که خوانندگان می‌دانند کتاب مذکور را به دو زبان نوشته است.

در باب دوم در (شمار) صفحه ۳۳ از التفهیم چاپ تهران، ۱۳۱۶ به زبان فارسی شیوای بیرونی می‌خوانیم:

« خواهیم که عددها را صفت کنیم. یکی چیست، آن است که یگانگی بر او افتد و به دو نام زده شود و از تمامی وی آن است که کمی و بیش نپذیرد و ز حال خویش بضر و قسمت نگردد و اندر قوت همه عددهاست و همه خاصیت‌های ایشان و حال یکی اندر آن چیزها که شمرده شود بدو هر چند یگانگی او نه به حقیقت باشد و لکن ... و این یکی استاده است میان آن عددها که از مانده او گرد آید بجمله شدن در میان آن پاره‌ها که از او کمتراند و این ایستادن او میان ایشان از بهر آن است که او چون میانه معتدل راست است. اگر او را بمثل خویش زنی یا بر مثل خویش قسمت کنی هم یکی باشد و دیگر عددها که از او بیش اند هر گاه که ایشان را ضرب کنی بیفزایند و قسمت کنی بکاهند و اما اجزاء او که از او کمترند هر گاه که ضرب کنی بکاهند و گاه قسمت که کنی بیفزایند و یکی به میان ایشان بر حال خویش است. »

اگر یا علامت معمول علوم امروز بر این معنی نظر بیفکنیم می‌بینیم که استاد واحد (u) را در سلسله اعداد طبیعی مثبت و کسرها چنین تعریف می‌کند.

$U \rightarrow$ Natural Numbers and Fractions

$u \rightarrow$ unity , $a \in U$

$$a > u \rightarrow (a \times u) > u , (u : a) < a$$

$$a < u \rightarrow (a \times u) < u , (u : a) > a$$

آنچه که توجه نگارنده را جلب کرد این معنی بود که استاد، واحد را تنها عددی در سلسله اعداد مورد بحث می‌داند که نسبت به دو عمل معین، لایتغیر است. یعنی اعمال ضرب و تقسیم به معنای متداول آن زمان در ماهیت او تغییری نمی‌دهند.

(Invariant with respect to two specified operations)

همچنین ابوریحان واحد را « اندر قوت همه عددها » لایتغیر می‌داند.

واحد، زاینده و سازنده و سرچشمه است. وقتی اعمالی را بر روی واحد انجام بدهیم اعداد را از آن می‌توان درآورد. اینجاست که می‌بینیم عصاره‌ی نقش مولد ریاضی (Generating) در ذهن ابوریحان سیلان دارد.

نگارنده چون همه آثار ریاضی ابوریحان را نخوانده، تا خود در مسئله‌ای اطمینان نیابد نمی‌توان گفته‌های راویان حواشی را نسنجیده پذیرفت. در این معنی بیش از این پافشاری نمی‌کند. پژوهندگان جوان ما باید چنین نکته‌ها را به دقت از نوشته‌های بیرونی استخراج کنند تا داوری گسترده‌تر امکان پذیر شود. همین قدر حس کردم که فکر این مرد پژوهنده گاهی از درگاه امیران جنگاور قرن دهم می‌گریزد و می‌خواهد در آسمان علمی قرن هیجدهم و نوزدهم میلادی پرواز کند. گو اینکه تمام مراتب علمی هزارساله را هیچ دانشمندی یک شبه نیموده است.

باری، پس از بررسی گفته ابوریحان در باب تعریف عدد واحد این نکته به ذهن متبادر می‌شود که این مرد متفکر خردپیشه عصاره یک سازمان جبری را در خاطر دارد. یعنی آنچه را که Algebraic structure می‌نامند.

فکر می‌کنیم حکیم ما در فضاها‌ی دوردست است. او عمومی و کلی حرف می‌زند و شبیحی از اعمال جبری و Invariance در ذهن دارد. این روش تفکر علمای جبری قرن نوزدهم است و ابوریحان در این تفکرات خود قرن‌ها از دیگران پیش به نظر می‌آید. ضمناً اگر بخواهم طرز فکر علمی و

ریاضی او را تحلیل کنم، این حدس در خاطر خطوط می کند که ابوریحان « اهل جبر » است،
 Algebrist، حال آنکه بسیاری از علمای اسلامی طبعشان در عالم هندسه یونان سیر می کرد و به
 اصطلاح ریاضی دانان « اهل هندسه » اند، Geometer. ابوعلی سینا از همین گروه به نظر می رسد.

تعریف ریاضی یک میدان F ، (Field) ^۱

برای همه عناصر F ، می باید دو عمل جمع و ضرب را مشخص کرده باشند و بر مبنای آن صفر θ
 و واحد را $e = 1$ ، که مفروضات زیر را پذیرا باشد.

1. A binary operation, referred to as addition, is defined for every two elements of F and satisfies the following:
 - (a) $\alpha + \beta = \beta + \alpha$ (commutativity of addition).
 - (b) $\alpha + (\beta + \gamma) = (\alpha + \beta) + \gamma$ (associativity of addition).
 - (c) There exists an element in F called *additive identity* (also called *zero*) and denoted by θ such that $\alpha + \theta = \alpha$.
 - (d) For each $\alpha \in F$ there is an element $-\alpha \in F$ such that $\alpha + (-\alpha) = \theta$ ($-\alpha$ is called the *additive inverse* of α).

2. A binary operation, referred to as the product, is defined for every two elements of F and satisfies the following:
 - (a) $\alpha\beta = \beta\alpha$ (commutativity of multiplication).
 - (b) $\alpha(\beta\gamma) = (\alpha\beta)\gamma$ (associativity of multiplication).
 - (c) There exists an element called the *multiplicative identity* and denoted by e such that $\alpha e = \alpha$, $e \neq \theta$ (if we deal with real or complex numbers, we shall denote e by 1).
 - (d) For each element $\alpha \neq \theta$ in F there is an element α^{-1} (call the *multiplicative inverse* of α) such that $\alpha\alpha^{-1} = e$ (division is possible).

3. The binary operation, referred to as the product is distributive with respect to the addition operation : $\alpha(\beta + \gamma) = \alpha\beta + \alpha\gamma$.

۱. تعریف ریاضی میدان را در کتابهای ریاضی فارسی می توان یافت. تعریف بالا برگرفته از کتاب زیر است:

F. Reza linear space in engineering Gina and company, USA 1961

Thus, a collection of objects forms a field when the concepts of addition, multiplication, identity, and inverse elements are defined subject to the above axioms. It can be shown that F contains a unique zero element and a unique identity element.

ستایش انگیز است که ابوریحان، نابغی اهل جبر، U ، جهان اعداد مثبت را در نظر می‌گیرد و دو عمل ضرب و تقسیم را به معنای متداول زمان خود برای عناصر این جهان (Univers) اعمال می‌کند. او آگاه است که عنصری که از حاصل این دو عمل به دست می‌آید عضو همان جهان باید باشد. یعنی ابوریحان آگاهی دارد که پیش فرض هایش (closure) بسته بودن را تضمین می‌کند. در آغاز سده بیستم میلادی مفهوم میدان (Field) برای نخستین بار انجام پذیرفت. به این ترتیب مفهوم اعداد منفی و صفر (additive identity)، معنای میدان (Field) را هزار سال بعد از ابوریحان مشخص کرد. هر میدان F یک عنصر واحد و یک عنصر صفر دارد.

در تحریر این مقاله پس از تقریر، اجازه می‌خواهم در توصیف حال بزرگان اهل علم در دوران اسلامی، در حاشیه مطلبی بگویم. در کتب عرفان مکرر خوانده‌ایم که شیخ «مراد» را گفتند فلان کس بر هوا می‌پرد، بر آب می‌گذرد، گفت این کاری دشوار نیست، پرندگان و مرغان آبی هم چنین کنند، پرسیدند پس دشوار چیست؟ گفت آنکه در زندگی روزانه، فی‌المثل در داد و ستد با خلق درآمیزد ولی آنی از خدا غافل نباشد.^۱

کار عالم و پژوهنده معرفت حقیقی هم بر همین سوال است. ابوریحان با وزیر و وکیل و سرباز و سردار، وضیع و شریف می‌نشیند و به اندازه فهم آنها با ایشان سخن می‌گوید، فی‌المثل از غذای خوب، از باغها و املاک و غنائم جنگی و عده کشته‌ها و اسیران و وقایع کم‌اهمیت ولی پرفایده روزانه. بیرونی ظاهراً همراه سپاهیان و گردان و سواران و پیل داران محمود غزنوی هزارها فرسنگ سفر می‌کند تا به هند می‌رود، در عین حال یکدم از معرفت جهان و عبادت، یعنی تفکر و تأمل دستگاه آفرینش حالی نمی‌ماند.

هرگز حدیث حاضر و غایب شنیده‌ای من در میان جمع و دلم جای دیگر است.

(فضل‌الرضا)

۱. مرد آن بود که در میان خلق بنشسته و برخیزد و ببخشد و بخرد و بفروشد و در بازار در میان خلق داد و ستد کند وزن خواهد و با خلق درآمیزد و یک لحظه از خدای غافل نباشد. (برگرفته از اسرار التوحید فی مقامات شیخ ابوسعید ابوالخیر)