journal for the History of Science
Print issn: 1735-0573 ● Online issn: 2717-1965
University of Tehran

# Galileo to Augustine (review article)

**Alireza Haqiqi** [1]

1. Department of philosophy of science- Sharif University of Technology, Tehran, Iran, E-mail: haqiqialireza@gmail.com

## Article Info

**Article type:**
Reivew Article

**Article history:**
Received: 23 February 2026
Revised: 31 May 2026
Accepted: 29 June 2026
Published online 29 September 2026

**Keywords**:
Physics؛ Time؛ Infinity؛ Cosmology؛ Microphysics؛ Astronomy

## ABSTRACT

Pietro Redondi's "From Galileo to Augustine" aims to demonstrate the depth and complexity of Galileo's engagement with Aristotle. Contrary to the prevailing interpretation which typically portrays Galileo, from a modern scientific perspective, as standing in direct opposition to Aristotelian thought this article argues that such a view is historically misleading. It further contends that Galileo's relationship with Aristotelian philosophy cannot be reduced to the expression of a merely personal belief, nor can it be understood as an attempt to separate scientific inquiry from religious concerns. Likewise, Galileo's position should not be interpreted as a strategic confrontation with the Church undertaken solely as a means of self-defense. Rather, Galileo's approach to Scripture represents an interpretation distinct from a literal reading of the sacred text, one grounded in what he regarded as a scientifically informed hermeneutic. For Galileo, God was the author of both the Book of Nature and the Book of Scripture. On this basis, the article traces the trajectory of Galileo's scientific transformation from its earliest stages through its final articulation. It shows how Galileo came to understand terrestrial and celestial motions as governed by the same underlying principles, thereby unifying the physics of the sublunary and supralunary realms. Ultimately, this article is not confined to a purely scientific analysis. It seeks instead to uncover the theological layers embedded within Galileo's scientific thought. To this end, the author reconstructs Galileo's intellectual development and divides this trajectory into six distinct sections, each corresponding to a specific phase in the evolution of his scientific and theological reasoning.

**Cite this article:** Haqiqi, A. (2026). *Galileo to Augustine (review article). Journal for the History of Science*. 24 (2), 195-214.
DOI: 10.22059/jihs.2026.411838.371888

© The Author(s).
Publisher: University of Tehran Press.

تاریخ علم
شاپا الکترونیکی: ۱۹۶۵-۲۷۱۷ ● شاپا چاپی: ۰۵۷۳-۱۷۳۵

# مروری بر مقالهٔ «از گالیله تا آگوستین»
# نوشته پترو ردُندی از مجموعهٔ همراه کیمبریج برای گالیله

**علیرضا حقیقی**[۱]

۱. ا گروه فلسفه علم – دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران. رایانه: haqiqialireza@gmail.com

**اطلاعات مقاله**

**نوع مقاله:** ترویجی

**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۴/۱۲/۰۴
**تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۵/۰۳/۱۰
**تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۵/۰۴/۰۸
**تاریخ انتشار:** ۱۴۰۵/۰۷/۰۷

**کلیدواژه‌ها:** فیزیک؛ زمان؛ بینهایت؛ کیهانشناسی؛ فیزیک ذرات؛ ستاره شناسی

**چکیده**

مقالهٔ «از گالیله تا آگوستین» نوشته پترو ردُندی درصدد است ژرفا و پیچیدگی مواجههٔ گالیله با ارسطو را به نمایش بگذارد. برخلاف تفسیر رایج ــ که معمولاً گالیله را، از منظر علمی مدرن، در تقابلی مستقیم با اندیشهٔ ارسطویی به تصویر می‌کشد ــ این مقاله استدلال می‌کند که چنین دیدگاهی از لحاظ تاریخی گمراه‌کننده است. همچنین بر این نکته تأکید دارد که رابطهٔ گالیله با فلسفهٔ ارسطویی نه به ابراز باوری صرفاً شخصی قابل‌فروکاست است و نه می‌توان آن را به‌مثابهٔ تلاشی برای جداسازی پژوهش علمی از دغدغه‌های دینی درک کرد. به‌همین‌سان، موضع گالیله نباید به‌عنوان رویارویی راهبردی با کلیسا، که صرفاً به‌منزلهٔ شیوه‌ای برای دفاع از خود اتخاذ شده باشد، تفسیر گردد. بلکه رویکرد گالیله به کتاب مقدس، تفسیری است متفاوت با خوانش تحت‌اللفظی از متن مقدس، تفسیری که بر آنچه او یک هرمنوتیک مبتنی بر دانش علمی می‌دانست، استوار است. از نظر گالیله، خداوند هم مؤلف کتاب طبیعت است و هم مؤلف کتاب کتاب مقدس. بر این اساس، مقاله مسیر دگرگونی علمی گالیله را از نخستین مراحل تا صورتبندی نهایی آن پی می‌گیرد. نشان می‌دهد که گالیله چگونه به این درک رسید که حرکت‌های زمینی و آسمانی از اصول بنیادین یکسانی تبعیت می‌کنند و از این‌رو، فیزیک قلمرو زیرقمری و فراقمری را یکپارچه ساخت. در نهایت، این مقاله به تحلیلی صرفاً علمی محدود نمی‌شود، بلکه در پی آن است که لایه‌های الهیاتیِ نهفته در اندیشهٔ علمی گالیله را آشکار سازد. بدین منظور، نویسنده سیر تحول فکری گالیله را بازسازی کرده و این مسیر را به شش بخش مجزا تقسیم می‌کند که هر یک متناظر با مرحله‌ای خاص در فرگشت استدلال علمی و الهیاتی اوست.

**استناد**: حقیقی، علیرضا (۱۴۰۵). مروری بر مقالهٔ «از گالیله تا آگوستین» نوشته پترو ردُندی از مجموعهٔ همراه کیمبریج برای گالیله. تاریخ علم، ۲۴ (۲)، ۱۹۵-۲۱۴.
DOI: http//doi.org/ 10.22059/jihs.2026.411838.371888

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران. © نویسندگان.

## فیزیک کلان[1]:

ابتدا باید به این نکته اشاره کنم که الهیات کلیسای کاتولیک، از قرن ۴ تا ۱۳ می‌لادی بیشتر بواسطه تاثیر تفکر آگوستین قدیس گرایشی افلاطونی داشت و از قرن ۱۳ به بعد بیشتر تحت تاثیر توماس آکوئیناس قدیس گرایشی ارسطویی پیدا کرد. این نکته می‌تواند سوالی ایجاد کند که چطور ردُندی بین تفکر افلاطونی گالیله و تفکر دینی او تمییز قائل می‌شود؟ البته جواب می‌تواند این باشد که این دو تفکر تمییز ناپذیرند. فعلا از این سوال می‌گذریم.

گالیله در مدرسه‌ای تحصیل کرده بود که به جای تفکرات ارسطویی، محور تدریس فیلسوفان پیشاارسطویی بودند. لذا او تحت تاثیر دموکریتوس، ارشمیدس و افلاطون بود. نگاه ریاضیاتی به عالم را از افلاطون، نگاه اتمیستی به اجسام را از دموکریتوس و چگونگی اعمال ریاضیات بر فلسفه طبیعی یا به عبارت امروزی فیزیک را از ارشمیدس آموخته بود.

سقوط آزاد: اتمیست‌های باستان معتقد بودند همه اجسام از یک ماده واحد تشکیل شده اند (بر خلاف ارسطوئیان که به چهار جوهر مادی معتقد بودند). چارچوب فکری آنها در مورد سقوط اجسام به این ترتیب بود که می‌گفتند هر جسمی از ذرات ریزی از ماده واحد تشکیل شده است و جسمی که سنگین تر است ذرات بیشتری از آن ماده را در فضایی کمتر در خود دارد. و در نهایت هر چه جسم سنگین تر باشد به مرکز (منظور زمین است که مرکز عالم است) نزدیکتر است.

نظر افلاطون در این مورد در توضیحی که او در مورد پیدایش عالم داده است نهفته است. او خدا را صانعی نظم بخش به آشوب اولیه (در ابتدای خلقت) توصیف می‌کند در این فرایند نظم بخشی، اشیاء سنگین و متراکم از اشیاء سبک و کم تراکم جدا می‌شوند همانند عمل باد دادن در فرایند غربال کردن دانه‌ها. در کتاب مقدس نیز منبع حرکت وزن عنوان شده است. در جای دیگر از کتاب مقدس آمده که «او باد را وزن کرده است» و یا در جای دیگر: «تو همه چیز را با اندازه، عدد و وزن سامان داده ای». این سه نظر همراستا با هم از یک طرف و مشاهدات گالیله به‌عنوان موید آنها از طرف دیگر سبب شد که او به این نتیجه برسد که حرکت تابعی از سنگینی است. مشاهدات او این بود که اجسام بسیار سنگین روی یک

1. Macrophysics

سطح شیبدار و یا یک اهرم در یک تعادل استاتیکی در آستانه حرکت قرار می‌گیرند و با کوچکترین تلنگری شروع به حرکت می‌کنند این یعنی عامل حرکت بیرون از جسم نیست و تنها سنگینی جسم است که موثر است. اما اگر حرکت تابعی از سنگینی باشد باید ثابت باشد!؟ پس ماهیت شتاب گرفتن جسم سقوط کننده چیست؟

کشف شتاب: بندتی[1] ریاضیدان ارسطویی هم عصر او که گالیله تحت تاثیر او نیز بود عقیده داشت سرعت ماهیت حرکت است و شتاب عرض است. شتاب جسم سقوط کننده فقط یک عامل متمایزکننده حرکت خطی و دایره‌ای است. نظر غالب در آن زمان که ریشه ارسطویی داشت و کپرنیک و گالیله هم به آن معتقد بودند این بود که ذات حرکت کامل در طبیعت حرکت دایره‌ای است که بی نیاز از نیروی خارجی (عامل خارجی) است. از طرفی ارسطوئیان در تبیین شتاب سقوط آزاد می‌گفتند که هرچه جسم سقوط کننده پایین تر می‌آید فاصله آن و سطح زمین کمتر می‌شود و در نتیجه ضخامت لایه هوای بین جسم و زمین کمتر شده و لذا مقاومت هوا کمتر می‌شود و کمتر شدن این مقاومت است که سبب افزایش سرعت است. گالیله تحت تاثیر بندتی و ارسطوئیان نظریه ایمپتوس (Impetus) را مطرح می‌کند. طبق این نظریه شتاب تابعی از فاصله جسم از نقطه شروع حرکت است و سرعت بواسطه انباشت اثر وزن بالا و پایین می‌رود. جسمی که بالا برود سبکتر و اگر پایین بیاید سنگین تر می‌شود.تفسیری که کیفی و نه کمی و بر اساس سنگینی و سبکی است. تا اینجا مشاهده می‌کنیم که اندازه گیری و ریاضیات وارد نشده است.

سقوط قیددار: گالیله با اعتماد به نفسی که از دستاوردهای خود در حل روابط بین اهرمها با استفاده از هندسه به روش ارشمیدس بدست آورده بود به فکر کشف یک نظم ریاضی به روش هندسی در سقوط‌های قید دار شامل سقوط اجسام متصل به آونگ و سقوط جسم روی سطح شیبدار افتاد.

زمان و حرکت دایره‌ای: او با استفاده از هندسه فهمید آونگ‌های با طول برابر و وزنه‌های متفاوت نوسانهای هم دوره دارند. و مهم تر از آن اینکه آونگ‌های با طول متفاوت نوسانهای با دوره‌های متفاوت دارند درست مانند حرکتهای دایره‌ای سیارات در آسمان. این لحظه نقطه عطف تاریخی در فیزیک بود تشابه حرکت زمین و آسمان! یا بعبارت دیگر یکی شدن حرکت زمینی و آسمانی. و از آنجا که مطابق تفکر

1. Benedetti

ارسطویی رایج آن عصر، زمان محصول حرکت سیارات آسمان است این یکی شدن بمعنای آن بود که گویی زمان از آسمان به زمین آمده بود و یک ابزار زمینی مثل آونگ معادل افلاک عمل می‌کرد.

کشف مفهوم زمان: اتفاق جالب بعدی این بود که گالیله در هنگام اقناع استادش در مورد این موضوع که زمان چه در آسمان و چه در زمین با حرکت دایره‌ای قابل توصیف است به یک شهود تاریخی مهم رسید. او در حال توضیح به استادش و مقایسه انواع حرکتهای متفاوت درمسیرهای سقوط قیددار مختلف (کمانها و طولهای آونگی متعدد و همچنین سطوح شیبدار گوناگون) به این نتیجه رسید که گویی زمان نه تنها مفهومی فراتر از حرکات سیارات درآسمان است بلکه حتی مفهومی مستقل از مسیر هاست. زمان کلا مفهومی مستقل از همه چیز است. ردندی معتقد است گالیله در اینجا نتوانست جلوتر برود و به این نتیجه برسد که حرکت دایره‌ای و حرکت سقوط خطی معادل هم اند. زیرا که شکاف کیهانشناختی می‌ان حرکت خطی و نوسانی هنوز بسیار عمیق بود و برای درک آن مدت زمان بیشتری لازم بود.

رابطه شتاب و زمان: گالیله پس از درک استقلال زمان در نامه خود به پائولو سارپی[1] در سال ۱۶۰۴ از کشف خود می‌گوید: " اجسام در حال سقوط با نظم خاصی با مجذور زمان شتاب می‌گیرند".[2] اما او همچنان شتاب را با مسافت طی شده ربط می‌داد و دیدگاههای اسکولاستیکی-ارسطویی مانع از تلقی دیگری می‌شد. در آن عصر سوال این بود: شتاب پدیده‌ای زمانی است یا پدیده‌ای مکانی؟

شتاب عرض است: او در نهایت در سال ۱۶۳۸ سی و چهار سال بعد از نامه اخیرالذکر به این نتیجه رسید که دیدگاه مکانی شتاب خیالبافی است و طبیعت بیهوده چیزی جدید (مفهوم مستقلی به نام شتاب) خلق نمیکند و شتاب ثابت و یکنواخت است و شدت گرفتن سرعت متناسب با زمان است.

ردندی اینجا سوال می‌کند که این تعلل ۳۴ ساله برای چه بود؟ چرا تطابق سرعت و زمان اول دشوار آمد ولی ۳۴ سال بعد ضروری و آشکار شد؟

مشکل در تعریف مفهوم آن (یا لحظه) بود. آیا لحظه وجود دارد؟ اگر وجود دارد می‌زانش چقدر است؟ ردندی در بخش دوم به تشریح این موضوع می‌پردازد.

---

1. Paolo Sarpi

۲. یعنی a متناسب با $t_2$ است که این دستاورد هم با چیزی که قبلا می اندیشید یعنی تناسب a با d (فاصله از نقطه آغاز حرکت) متفاوت است و هم با چیزی که بعد ها متوجه شد که نه a بلکه d متناسب است با $t_2$ ، متفاوت است

## زمان:

زمان در طبیعت طبق کتاب مقدس به مراحل آفرینش ربط داده شده بود این زمان مذهبی با تجسد (Incarnation) مرتبط بود و گاهشماری ها و تاریخ نگاری ها همه بر اساس همان بود.

حرکت در ابتدای خلقت: افلاطون هم معتقد بود جهان و طبیعت در زمان و از ماده‌ای که با حرکتی آشفته زنده شده بود آفریده شد (که ناقض زمان مذهبی نبود). اما در نظام کیهانی گالیله حرکت چیزی نبود جز تغییر یک چیز نسبت به چیز دیگر (حرکت نسبی است نه مطلق). نسبی بودن حرکت با الهیات مسیحی - ارسطویی مشکل ساز شد. کاستلی[1] همکار گالیله نگرانی خود را از حرکت نسبی اینگونه بیان می‌کند: "در اینصورت خلقت نمیتواند بر اساس اصل حرکت نسبی آغاز شود زیرا خلقت در ابتدا نیاز به حرکت مطلق از هیچ دارد پس این حرفها باید در مورد حرکات جزئی در عالم باشد نه کل خلقت." با توجه به حرف ارسطو که هیچ چیز از هیچ پدید نمی آید جهان اگر از حرکت بوجود آمده باشد حرکت باید هم ارز با ازلیت خدا باشد. (درست مانند تفسیر آن دسته ارسطوئیان بی ایمانی که افلاک و جهان را ازلی می‌دانستند (یکسری موضوعات مانند این در الهیات مسیحی با ارسطو متفاوت می‌شود)).

عدم تطابق حرکت اینرسیایی با خلقت: کاستلی در جای دیگری می‌گوید: «آنان که خدا را سر منشا حرکت ابتدایی خلقت از نوع حرکت اینرسیایی می‌دانند هم در خطا هستند زیرا که در حرکت اینرسیایی علت فقط برای شروع حرکت لازم است و فقدان مانع برای ادامه آن کافی است مانند آنچه در افلاک دیده می‌شود پس آیا خدا در ادامه خلقت دیگر کاری برای انجام دادن ندارد؟!.»

به نظر می‌رسد مشکل در چگونگی لحظه شروع حرکت یا به عبارتی مفهوم لحظه در زمان بود. بهرحال به وضوح تقابل دو دیدگاه زمانی مشاهده می‌شد: دیدگاه خطی-آفریدگاری کتاب مقدس در مقابل دیدگاه گردشی- ازلی ارسطویی.

ازلیت و ابدیت: مانویان اعتقاد به ابدیت به شکل تکرار زمان به صورت ادواری داشتند. فیلسوفان مسیحی بر این باور بودند که حرکت افلاک با اراده خداوند می‌تواند ادامه یابد و یک حرکت شبه ابدی است. فیلو الهیدان معروف مسیحیت (۳۰ ق م) معتقد بود ابدیت به معنای خروج خدا از زمان است پس همه

1. Castelli

چیز حتی زمان در یک لحظه از هیچ آفریده شده است نظم تدریجی ایجاد نشده است نظم هم در همان لحظه آفرینش می‌بایست یکباره بوجود آمده باشد و همان نظم یکباره باعث تداوم زمان شد زیرا زمان بدون نظم معنایی ندارد.

لحظه: آگوستین در کتاب شهر خدا زمان را با اراده الهی پیوند می‌زند. او می‌گوید حرکات اجرام آسمانی نمیتواند همان زمان باشد او این برداشت را با اشاره به کتاب مقدس و توقف حرکت خورشید با دعای یوشیع در نبرد مطرح می‌کند آنگاه که خورشید می‌ایستد تا او بتواند نبرد پیروزمندانه اش را به پایان برساند. پس زمان نوعی کشیدگی است. او سوال می‌کند پس زمانی که با گردش خورشید اندازه اش می‌گیریم چیست؟ حرکتی که دو برابر طولانی تر از زمانیست که اندازه گیری می‌شود! او می‌گوید باید ماهیت زمان را بشناسیم قوه‌ای که با آن حرکات اجسام را می‌سنجیم. آگوستین در راستای نظر فیلو در آفرینش آنی جهان و با این ایده که گذشت زمان از لحظه خلقت تا رسیدن به یک نظم اولیه می‌بایست متناسب با ماهیت یکباره اراده یکتای الهی باشد به این نتیجه می‌رسد که تنها در یک صورت عمل زاینده زمان کیهانی با قوانین خلقت جهان امکان پذیر است اینکه زمان همچون توالی نامتناهی لحظاتی فاقد امتداد باشد زمان پیوستاری از آن‌های بی بعد مثل نقاط روی خط است. گالیله از این نگاه آگوستینی بهره برد که زمان با حرکات افلاک سنجیده نمیشود بلکه این حرکت است که با زمان سنجیده می‌شود. این تلقی انقلاب مفهومی زمان محسوب می‌شود. این نگاه آنی به آفرینش مشکل اتصال اراده الهی به نظم یکباره عالم را حل می‌کرد اما مشکل جدیدی را ایجاد می‌کرد اینکه سایر حرکات فیزیکی روزمره چطور توجیه می‌شود؟ این حرکات چطور با تعریف آگوستینی زمان سنجیده می‌شوند؟ زیرا در حرکات اجسام زمان واقعا می‌گذرد. جمله «ایمان بیاور تا بفهمی» جمله‌ای مشهور و منتسب به آگوستین باعث شد متافیزیک زمان آگوستینی در همین جا دست نخورده بماند و در طول قرون وسطی فیلسوفان به مفهوم سرعت آنی دست نیابند و حتی کاستلی هم فقط به ایمانش تکیه کند.

## میکروفیزیک

در سالهای بعد از ۱۶۱۰ گالیله غیر از فیزیک سقوط با موجوداتی ریز سر و کار پیدا کرد که آنها را کورپوسکل[1] یا نوک‌های آتش یا می‌نیم یا اتم می‌نامید. که همگی بی وزن یا تقریبا بی وزن بودند. او همچنین به بررسی نیروهای مغناطیسی و پیوندی بین این اتمها و مسئله چگونگی تراکم و تخلخل در مواد مشغول شد.

شناوری: گالیله در هیدرو دینامیک شناوری از ارشمیدس فراتر رفت و رابطه بین ابعاد ظرف و ارتفاع غوطه وری جسم شناور را بدست آورد. مولفه نیروی شناوری مثل اهرم عمل می‌کند. او آب را سیالی ایده آل یعنی فاقد مقاومت و نیروی ویسکوز تلقی می‌کرد. در نظر او ذرات آب می‌بایست ذراتی بیشمار و ایده آل به شکل کره‌های افلاطونی صاف و گرد و بی نقص باشند. این موضوع که ذرات ریز هم بالاخره پس از چند روز شناوری در آب ته نشین می‌شوند موید این تئوری بود.

نقد مخالفان: طبیعی دانان ارسطویی در مقابل گالیله این سوال را مطرح می‌کردند که چرا اجسام چگال تر از آب را وقتی به شکل یک لایه بسیار نازک تعبیه می‌کنیم می‌توانند روی آب شناور بمانند. اگر آب ویسکوزیته ندارد چطور این اتفاق می‌افتد؟ گالیله با یافتن یک راه حل ارشمیدسی به این مناقشه پاسخ داد او با استفاده از هوای داخل فرورفتگی، این شناوری غیر عادی را توضیح داد[2]. اما با این وجود خود او از این راه حل راضی نبود او همچنان به این نیروی بین ذرات آب فکر می‌کرد آیا این نیرو همانی نیست که قطرات آب را بعد از باران روی ناودان نگه می‌دارد؟

چالش ذهنی گالیله: او نمیتوانست قبول کند که این نیرو با جاذبه مغناطیسی گیلبرت و کپلر قابل توضیح باشد زیرا فکر می‌کرد نیروی مغناطیسی اگر بخواهد نیروی همبستگی را توضیح دهد باید مانند آن در مورد چگونگی عملکرد در مقیاس‌های بسیار ظریف و دقیق در ابعاد ریز هندسی ماده صحبت کند که چنین نبود. پاسخ از دست او می‌گریخت و اعتراف کرد که نمیداند و نمیتوان پاسخ را بیابد. اما معتقد بود نباید این ناتوانی چیزی از روشنی حقیقت بکاهد البته او بواسطه چنین روشنی‌ای کور شده بود

1. Corpuscle

۲. چنانچه تصورکنید در حالت شناوری لایه نازک جسم به میزان خیلی کمی پایین تر از سطح آب قرار میگیرد و لایه هوای بسیار باریکی که بین حد فاصل سطح جسم تا سطح آب که بالاتر است شکل میگیرد که در محاسبات شناوری موثر است

و این پدیده به نظر ابتدایی مانع از تکمیل کارش در مکانیک گرانش نیز شده بود. او نیز مانند کپرنیک فکر می‌کرد که حل معمای همبستگی کروی قطره آب یک موضوع کیهانشناختی است. آنجاییکه کپرنیک می‌گفت اشیا نه به سبب وزنشان، بلکه به واسطه گرایش طبیعی ماده برای تجمع به شکل کره به پایین حرکت می‌کنند.

...چنانکه در قطرات آب و دیگر اجسام سیال آشکار است، هنگامی که خود به خود می‌کوشند در خود محدود شوند از این رو هیچکس نسبت دادن این صورت را به اجرام الهی زیر سؤال نخواهد برد.

ذرات تجزیه ناپذیر: در سال ۱۶۱۲ مسئله بررسی ذرات شناور و پارادوکس ذرات تجزیه ناپذیر و تعلیق دائمی آنها موضوع را پیچیده تر کرد. چرا کورپوسکل ها هیچ وقت ته نشین نمیشوند و معلق و غوطه ور می‌مانند؟ این در تضاد کامل هم با تئوری شناوری او و هم تئوری ذرات او بود.

او پی برد نیروی همبستگی، کشش سطحی یا جاذبه سطحی مثل گرانش رازآلود است. چطور قطره آب سنگ را می‌ساید؟ توضیح تراکم و تخلخل مواد چیست؟ از آنجا که او از دموکریتوس متاثر بود مانند او از نام گذاری‌های صرف راضی نبود و می‌خواست به طور مشخص تر تعیین کند وزن و سبکی مواد چه هستند.

یکی از منتقدان ارسطویی او گفت پذیرش ذرات تجزیه ناپذیر به این معنا است که نسبت قطر به ضلع مربع همان نسبت تعداد کل نقاط آنها باشد یعنی یک عدد گویا؟! یا به عبارت دیگر اتمیسم دموکریتوسی مسیر ایده آلیسم افلاطونی را مسدود کرد.

کرزیو[1] یکی دیگر از منتقدان می‌گفت آزمایش ذرات معلق در آب کدر صرفا ثابت می‌کند مقاومت محیط مسئله اصلی حرکت است لذا هیچ حرکت آنی وجود ندارد زیرا نه خلائی وجود دارد و نه آنی اگر خلاء وجود داشت ذرات از خلاء بین اتم‌های آب عبور می‌کردند. بار دیگر اتمیسم دموکریتوسی مشکل ساز شد و اینبار در برابر تئوری حرکت او قد الم کرد! آیا پس از این چالشها وقت بازگشت به ارسطو و پذیرش شکست نبود؟

1. Giorgio Coresio

لحظه یک ادراک ذهنی است: کرزیو در نقدی دیگر گفت که به تعبیر افلاطونی، زمان تصویری متحرک از ابدیت است و حرکت به معنی امتداد زمان است ارسطو نیز حرکت را امری زمانی تعریف می‌کرد زیرا حرکت با زمان سنجیده می‌شود نه از آنرو که حرکت در زمان پدید می‌آید بلکه حرکت همچون کنشی است که در ادراک یا اشراق که اموری آنی هستند آنی به نظر می‌رسد نه اینکه ذاتا آنی باشد. حالا نوبت به ایده آلیسم افلاطونی بود که راه تفکر دموکریتوسی را سد کند!.

طبیعت که برای او قلمروی شفاف دانش بود و قادر بود علت حقیقی، درونی و تام همه چیز را اثبات کند تبدیل شد به سقراط گویی او در کتاب *the assayer* : «... در طبیعت حتی یک اثر واحد، هرچند ناچیز، وجود ندارد که زیرکترین نظریه پردازان بتوانند به فهمی کامل از آن دست یابند.» پندار بیهوده فهم همه چیز به جهل دانایی تبدیل شد.

معناگرایی گالیله: در همین حال خود گرانش نیز رازآلود شد. "... نام آن را گرانش می‌گذارند آنچه من از شما می‌خواهم نام نیست! بلکه ذات است! ذاتی که شما درباره اش حتی ذره‌ای بیش از آنچه درباره ذات چیزی که ستارگان را به حرکت درمی آورد نمیدانید." همانطور که از جمله بالا برمی آید تغییری در فضای معرفت شناسی او رخ داده بود علت آثار طبیعی نه نامها و نه ذات ریاضی بلکه در خود طبیعت بود طبیعتی که او در بخشی از کتاب گفتارها در مورد اجسام شناور آورده بود که برحسب عدد، وزن و اندازه آفریده شده بود. او بنیان گذار قطعیت علمی نبود معمار دانشی بود که بر اساس جهل ساختاریافته است دانشی که می‌داند کجا نمی داند.

در این قسمت از مقاله ردندی می‌گوید که این راه طولانی، غیر مستقیم و شاید بی ربط از نظر خواننده را رفته تا نشان دهد وقتی در ادامه مکانیک وزن او تحت الشعاع لکه‌های خورشیدی قرار گرفت او در چه وضعیت معرفت شناسی بود. تا اینجا ردندی بیشتر به جای تمرکز بر اثبات الهیاتی بودن علم گالیله شکست نگاه قطعیت علمی در او را نشان داد.

## اخترفیزیک

آیا ما می‌توانیم یا اصلا درست است که از کشفیات آسمانی گالیله یک برداشت فرا طبیعتی استخراج کنیم؟ و آن را بارگذاری دینی کنیم؟ گالیله در کتاب پیام آور آسمان، خود را همچون پیامبر معرفی می‌کند که تلسکوپی را که قبلا به فیض الهی کشف شده بود را تکمیل و در راه سرنوشتی که نمیداند گام بر می‌دارد. او می‌گوید آفریننده ستارگان می‌خواست که آنها به نام خاندان مدیچی تقدیم شود.

چرا خوانندگان کاتولیک و پروتستان مثل کپلر و اخترشناسان یسوعی کالج رومی او را پیام آور آسمان خواندند؟ تمجید توماس سگتی[1] از او بعنوان فرشته و ستایش دینی کشفیات او از سوی الهی دانانی چون کامپانلا[2] و لیبرت فرویدمونت[3] به چه منظور است؟

وقتی او قائل به نظام کپرنیکی شد بارها به الهام الهی متوسل شد این حساسیت و غیرت دینی خود را حتی با پیشکار واتیکان مطرح کرد و اصرار کرد که باورش کند اما دفتر مقدس مانع شد که در نامه هایش که در مورد لکه‌های خورشید منتشر شد در این مورد چیزی بگوید.

گالیله به دنبال آشتی کتاب مقدس با کپرنیک بود. رویکردی که همزمان توسط شماری از الهی دانان درون کلیسای کاتولیک نیز دنبال می‌شد. او مشغول قرائتی الهیاتی بود و آنرا در نظرات آباء کلیسا جستجویش می‌کرد مانند آگوستین البته از دیونیسوس آریوپاگیت[4] هم که شاگرد پولس رسول بود الهام گرفت.

در مورد نقاط خورشیدی او به تاسی از آگستین که خدا را با آنچه نیست تعریف می‌کرد و با توجه به دوری همچین پدیده عجیبی که امکان رسیدن به حقیقت را کم می‌کرد در ابتدای نامه نقاط خورشیدی به همین روش سلبی اشاره می‌کند که بیشتر مدعی این است که این لکه ها چه نیستند به جای اینکه چه هستند.

1. Tomas Seggett
2. Campanella
3. Libert Froidmont
4. Dionysius the Areopagite

ردندی می‌گوید وقتی ابزار و حواس ناتوان است شناخت ناممکن نیست بلکه ریاضی بعنوان یک ابزار می‌تواند برای ورود به قلمرویی از شناخت حدسی و نامطمئن که بر شباهتها و قیاس ها استوار است کمکی باشد. اما گالیله که تا قبل از آن با نگاهی قطعی از ریاضی پیروی کرده بود چطور می‌توانست در این مسئله از مشروعیت ریاضی برای شناختی غیرقطعی بهره گیرد. شاید ایمان بتواند مشروعیت ایجاد کند. نامه سوم لکه‌های خورشیدی او با دعایی آغاز می‌شود که یک واژه آگوستینی دارد: نور عقلانی الهی.

آیا فیزیک خورشیدی به خدا نیاز داشت؟ کستلی قبلتر با برهانی هندسی نشان داده بود لکه ها روی سطح خورشید یا نزدیک سطح آن هستند و به دلیل اینکه سرعتشان در لبه‌های استوایی خورشید بیشتر است پس گالیله چرخش خورشید را می‌توانست بدون نیاز به توسل به موضعی ایمان گرایانه اثبات کند و ریاضیات کفایت می‌کرد. گالیله برهان ریاضی را به خودی خود اثبات کننده می‌دانست او ذهن انسانی را اثری از آثار الهی و از برترین آثار می‌دانست اما آنرا بینهایت ضعیفتر از ویژگیهای ریاضیاتی طبیعت می‌دانست ریاضیات انسانی را تصویری محدود از ریاضیات الهی قلمداد می‌کرد ریاضیاتی که به تعبیر افلاطون این چنین بود: «خدا همیشه مشغول هندسه است». نتایج مهم گالیله در مورد خورشید یکی این بود که ابر دود، حاصل احتراق خورشیدی است و دوم اینکه خورشید بدلیل قلب جهان بودن هم نور و هم حرکت را به همه سیارات می‌دهد. در روایت معجزه توقف خورشید در نبرد جبعون که پیشتر اشاره کردیم کتاب مقدس از تعبیر می‌ان آسمانها یعنی مرکز به جای نیمروز استفاده کرده بود که گالیله از آن کمال استفاده را کرد و آن را کمک خدا نامید. او همچنین در کتاب مقدس ایده‌ای را یافت که گویی خداوند چیزی شبیه به یک رانش چرخشی را به مدارات سیارات بخشیده بود.

او دیدگاه کپلر را که خورشید یک کره مغناطیسی است و سیارات را با نوری غیر مادی و گرانشی حرکت می‌دهد قبول نداشت و معتقد بود خورشید همانند قلبی داغ و تپنده سیالی به سوی ستارگان گسیل و دریافت می‌کند سیالی که لطیف و متشکل از گرما و نور است.

**دفاع الهیاتی گالیله از نظام کپرنیکی:**

گالیله در نامه‌ای از کلیسا دعوت کرد نظام کپرنیکی را بپذیرد در نامه‌ای که با سروده آگوستین به پایان می‌رسید: «او در روز چهارم خورشید را آفرید و به ماه و مسیرهای پرسه زن ستارگان نظم بخشید» که عمدا به ترتیب اول به خورشید بعد به ماه و بعد به بقیه ستارگان اشاره دارد. در سال ۱۶۱۶ در پایان دادگاه نیز او موثرتر به عدالت الهی توسل می‌جوید: « ... اثر دستان او را کشف کنم... و از این راه هرچه بیشتر عظمت او را بستایم هرچند خود را بس ناتوان تر می‌ابم از آن که به ژرفای بیکران حکمت نامتناهی او نفوذ کنم.»

جایگاه الهیاتی خورشید در آن زمان: خورشید هم نزد نوافلاطونیان بعنوان چراغ و حاکم هستی و فرمانروای سیارات گردنده و هم نزد ارسطوئیان ارج و قرب بسیار داشت تا جائیکه کپرنیک در کتابش از استعاره‌های ارسطو در مدح خورشید استفاده می‌کند. البته گالیله استعاره خدا انگارانه نوافلاطونیان را رد می‌کرد.

طبیعت و وحی در دیدگاه گالیله: او طبیعت را کتاب الهی می‌نامید و آن را با کتاب وحی هماهنگ می‌دانست و به نظر ترتولیان پدر الهیات لاتین غربی (قرن2م) تاسی می‌کرد که می‌گوید: " خدا نخست از طریق طبیعت شناخته می‌شود و سپس به گونه‌ای خاص تر از طریق آموزه". گالیله می‌نویسد: " نخست ذهن اشیای مخلوق را از طریق حواس درک می‌کند و آنها را برحسب حدود ضعف انسانی می‌فهمد سپس در پی علل آنها می‌رود عللی که در اصل و مستمر در کلمه خدا قرار دارند بدین سان ذهن به طور عقلانی کمال نادیدنی خدا را در آثار او باز می‌شناسد." او در نامه به دوشس کریستینا[1] می‌گوید: "... در صفحات آن[2] رازهایی چنان ژرف و مفاهیمی چنان والا نهفته اند که بیداری ها، زحمات و پژوهش‌های صدها و صدها ذهن تیزبین حتی پس از هزاران سال کاوش پیوسته، هنوز به ژرفای آن ها راه نیافته اند."

1. The Grand Duchess Chrirtina

۲. کتاب طبیعت

## کیهانشناختی

معجزه و طبیعت: در آن زمان این تلقی بود که اگر علت علمی یک پدیده مشخص شود دیگر نیازی به علل الهیاتی برای آن نیست و شان معجزه الهی بودن طبیعت مخدوش می‌شود. گالیله معجزه را طبیعی سازی نمیکند بلکه طبیعت را قدسی می‌کند. با اینکه دادگاه او را از اشاره به کتاب مقدس برای دفاع از کپرنیک منع کرد اما او با تعابیر دیگری چون معجزه الهی در کتبش استفاده کرد سالویاتی[1] می‌گوید: علت طبیعی جزر و مد یا حرکت زمین، این کنش را از معجزه بودن خارج نمیکند در واقع جزر و مد دقیقاً از آنرو معجزه آسا ست که از طبیعت اطاعت می‌کند و تنها در همین اطاعت است که می‌توان حکمتی نامتناهی را بازشناخت ازاینرو می‌توان نتیجه گرفت که حکمت الهی بی نهایت است.

نظریه کیهان گالیله: او در کتاب دو علم با استفاده از ایده لوکریتوس[2] میگوید: "جهان از آشوب زاده شد و از طریق حرکات نخستین و خطی، که اجسام را به جایگاه‌های سازگارترشان می‌راند، به تقارن رسید." او می‌خواست نظریه‌ای بدهد که از این امکان جلوگیری کند که جهان بر اثر حرکت‌های پیوسته در جهات سست، دوباره به آشوب فروغلتد. او که از استفاده از کتاب مقدس منع شده بود داستان آفرینش خودش را نوشت یک برهان مکانیکی که کاملا با ایمان مسیحی مبتنی بر افلاطون استوار بود.

او برای این منظور از قانون سقوط استفاده کرد و در عین حال مفهوم شتاب و سرعت را هم دقیقتر درک کرد. چگونه مفهوم افلاطونی-مسیحی آفرینش زمان، گالیله را به این نتیجه رساند که سرعت شتابدار به معنای درجات پیوسته کندی است؟

صورت تئوری «قانون الهی سقوط شتابدار» اینگونه است: خدایی که سیارات را رها می‌کند تا فرو افتند و سپس هنگامی که به سرعت مناسب می‌رسند، آن ها را به حرکت‌های یکنواخت و دایره‌ای هدایت می‌کند.

او فرض می‌کند نقطه‌ای وجود دارد که سیارات در هنگام آفرینش از آن نقطه رها می‌شوند. سپس آن نقطه را که خدا سیارات را از آنجا به سقوط واداشته است با دانستن فواصل مداری و سرعت سیارات

۱. یکی از سه شخصیت داستانی که گالیله در نوشته هایش از آنها برای بیان نظریاتش استفاده میکند.
۲. فیلسوف اپیکوری پیش از میلاد

محاسبه می‌کند اما با توجه به تجربه دادگاه ترجیح می‌دهد سکوت کند . او در این باره می‌گوید: «نوآوری‌های بسیار زیادی را کشف کرده بودم که خشم بسیاری را برانگیخته بودند.»

او معتقد بود خدا همانقدر که قادر مطلق است همانقدر هم بهره ور است خدا می‌توانست بال پرندگان را از طلا یا خون ماهی را از جیوه بیافریند اما نه پرنده می‌توانست پرواز کند و نه ماهی شناور بماند. او با اصل متافیزیکی توماس آکوئیناس با عنوان "کمترین کنش موافق" بود. در هنگام آفرینش خدا همانطور عمل می‌کند که طبیعت در مسئله پیچیده شتاب عمل می‌کند. لذا او در اینجا کار نا تمام آگوستین را که در صفحات قبل اشاره کردم تمام می‌کند. آنجا که آگوستین در درک سرعت آنی متوقف شد.

افزایش زاینده سرعت از هیچ نمی تواند بدون درک مفهوم "آن" (لحظه) فهمیده شود البته عقل سلیم نگاه آنی به سرعت را گمراه کننده می‌داند چون حواس ما ان را صرفا سکون تشخیص می‌دهد. بدینگونه او از حواس و نگاه حواس محور ارسطویی به مشاهدات علمی انتقاد می‌کند.

یکی دانستن لحظات آفرینش با لحظات یک حرکت معمولی زمینی برای او مسجل شد. لحظات آفرینش همانطور که اشاره شد لحظاتی بود که در هر زمان متناهی، هرچند کوچک، بینهایت آن وجود دارد. این نگاه باعث شد او بالاخره بتواند قانون مربع زمان در سقوط آزاد را استخراج کند قانونی که بدون درک این موضوع که به ازاء هر می‌زان فاصله‌ای یک می‌زان زمانی وجود دارد که جذر آن فاصله است امکان نداشت. هنوز نگاه ها به اندازه گیری و توابع مانند امروز ما متافیزیک زدایی شده نبود.

او تعدیلی درنظریه کیهان افلاطونی-آگوستینی ارائه داده بود و آن تعدیل این بود که حرکت طبیعی راستین حرکت دایره‌ای افلاک نیست. هم در ارسطو و هم در افلاطون حرکت طبیعی و برتر حرکت افلاک بود با این تفاوت که در ارسطو خدا مانند مردی است که ساعتها را رها کرده است اما در افلاطون زمان با آفرینش و حرکت‌های مرحله‌ای ساخته می‌شود. خورشید، ماه، و پنج ستاره دیگر ...آفریده شدند تا اعداد زمان را تعریف و حفظ کنند. گالیله اما به این نتیجه رسید که حرکت طبیعی حرکت سقوط آزاد شتابدار است این موضوع با چرخهای سیاره‌ای که در کتاب مقدس که در نامه به کریستینا آمده بود سازگار بود.گسستی که قبلتر می‌ان حرکت آسمانی و زمینی بود اکنون پل خورده بود حرکات آسمانی به گونه‌ای معجزه آسا از حرکت آشکار و مستقیم الخط سقوط استخراج شده بودند.

او چرخه‌های زمانی جذر و مد را با ساعت زمینی اندازه گیری کرد. رابطه نظام مند می‌ان خورشید، ماه و زمین، مشابه پیوند ایستایی شده بود که با وزنه‌های متصل به پاندول برقرار می‌شد که نقش تنظیم کننده یک ساعت زمینی را دارد.

دینامیک در منظومه شمسی: او فهمیده بود که موقعیت‌های ماه نسبت به خورشید بر سرعت حرکت زمین تأثیر دارد و سرعت زمین یکنواخت نیست. اما یک چیز هنوز حل نشده باقی مانده بود گالیله چگونه می‌توانست حرکت زمین را در مداری دایره‌ای حفظ شده بداند؟ این حرکت قید دار با چه نیرویی امکان پذیر شده بود؟ دیگر مثل قدیم دانشمند نمیتوانست فقط چگونگی را دنبال کند و چرایی را به فیلسوفان واگذار کند. یک نظریه علمی باید پاسخگوی هر دو باشد هم سینماتیک و هم دینامیک موضوع باید واکاوی شود.

او در سال۱۶۱۵ به این نتیجه رسید که همه سیارات به واسطه حرکت دوره‌ای سیالی نورزایانه، که خورشید آن را به صورت کروی منتشر می‌کند در مدار نگاه داشته می‌شوند. در"روز سوم" کتاب دو علم جدید، او با یک برهان هندسی درباره قواعد تقارن جهان این راز طبیعی را تأیید کرد. به گفته ساگردو[1]:

> همانگونه که سنگی که در برکه‌ای انداخته می‌شود موج هایی یکنواخت پدید می‌آورد که دایره هایی هرچه بزرگتر می‌سازند، اجسامی که از یک نقطه (نقطه متعالی آفرینش) و بر روی سطوح مایل متفاوت سقوط می‌کنند نیز بسته به زمان، بر محیط‌های دایرهای هرچه بزرگتر قرار می‌گیرند به بیان دیگر، هم انتشار موج وار دوره‌ای و هم حرکت شتابدار، دایره هایی هرچه بزرگ تر می‌آفرینند.

حقیقت نزد گالیله: او فهمیده بود که حقیقت در طبیعت وجود دارد و علم فقط نقاب را پایین می‌شکد. پیکر مجسمه داوود از قبل در دل سنگ مرمر خام وجود داشت و می‌کلانژ فقط او را آزاد کرد. سالویاتی:

> این باور مبهم مرا اذیت نمیکند زیرا که می‌دانم چنین مسائل ژرفی بسیار برتر از توان ما هستند و ما باید به همین می‌زان قانع باشیم ما مانند صنعتگران فرومایه‌ای هستیم که از معادن سنگ مرمر استخراج می‌کنند که شاید روزی پیکرتراشان پرتلاش آن صورتهای بی نظیر را از دل سنگ بیرون بکشند.

1. Galileo framed his argument in a dialogue among three fictional characters: Salviati, a proponent of the Copernican theory; Sagredo, his friend, who has no fixed opinion but is eager to learn; and Simplicio, a traditionalist who defends the Ptolemaic/Aristotelian view.

اعتراضات زیادی به تئوری کیهانشناختی او شد و گالیله گفت این دیدگاه‌های ناخوشایند برای او نیست بلکه متعلق به آگوستین و آکوئیناس است. حمله آنتونیو روکو[1] یک کشیش-فیلسوف در سال ۱۶۳۱ به گالیله که بلافاصله بعد از محکومیتش در دادگاه بود منتشر شد. روکو در تقدیم کتابش به پاپ نوشت: «الهیات کیهانی گالیله منجر به بی دینی می‌شود. او گفت: ایمان مسیحی بر پایه حواس انسانی و تجسد است نه بر پایه الهیات طبیعی و نظم در خلقت زیرا آن راهها بی خطا نیستند.»

گفتمان آن دو اینگونه بود که روکو می‌گفت: نباید الهیات را به علم گره زد. گالیله اما علم را زبان کتاب خدا می‌دانست نه رقیب وحی. روکو می‌گفت: دانش طبیعی مجاز است اما دانش کامل ممنوع است وکسی که می‌پندارد می‌تواند آن را به طور کامل در مخلوقات بیابد در بی راهی است این الهیات طبیعتگرا یک خطر سیاسی دینی است. گالیله خدا را از راه نظم می‌خواست اما کلیسا خدا را از راه نجات تبیین می‌کرد. گالیله در نهایت با توجه به تجربه دادگاه در اینجا با احتیاط عمل می‌کند و می‌گوید: «گونه‌ای خیالپردازی لبریز از امور هضم نشده دارم که آنها را به تأملات برتر شما می‌سپارم».

در بخش بعد می‌بینیم که چرخش گالیله به سمت فیزیک پیوستار به این امید بود که بتواند زایش و انتشار نور را از ماده (ماده با دیدگاه اتمیسم) به صورت آنی توضیح دهد. او می‌گوید: " وقتی به سطح اتم‌های غیر قابل تقسیم می‌رسیم نور آفریده می‌شود این نور انبساط و انتشار آنی دارد چنانچه قادر است فضاهای عظیم را پر کند اینکه ویژگی این پدیده چیست نمیدانم ظرافت یا رقت یا غیرمادی بودن یا شاید هم بینهایت."

## بینهایت گرایی

بینهایت راه حلی بود در پاسخ به مناقشاتی که پیشتر اشاره شد و دموکریتوس، افلاطون و گالیله را از هم جدا می‌کرد. از دستاوردهای دو کتاب آخر او این است که به نفع تلقی نامتناهی-ریزنهادی از پیوستار زمان، سرعت و ماده تغییر رای می‌دهد. قبل تر او در ۱۶۱۹ بینهایت را در نسبت دو چیز می‌دانست و به

1. Antonio Rocco

بینهایت مطلق معتقد نبود. تفسیر او حالا از ماده اینگونه بود که حالت جامد ماده را حاصل فرار ماده از خلاء (به تعبیر امروزی فشار منفی) می‌دانست نه بر اثر یک نیروی جاذبه‌ای بین اتمی.

چه تعداد از اتمها در اجسام هستند و ابعادشان چقدر است؟ او به دیدگاهی از بی نهایت بالفعل قائل شد که با تلقی قرون وسطایی و ارسطویی از پیوستاری فیزیکی و هندسی هماهنگ بود. در واقع راه حل او آشتی دادن اتمیسم و افلاطون از یک طرف و اتمیسم و ارسطو از طرف دیگر با خلق بی نهایت بود.

این تلقی گویا از مناقشات مربوط به عشای ربانی بود که از اینجا سربرآورده بود. همه اجسام فیزیکی می‌توانند تعداد نامتناهی خلأ را در خود جای دهند به شرط آنکه این خلأها بُعد نداشته باشند همچون خط که بینهایت نقطه و زمان که بی نهایت لحظه دارد. او مسئله تراکم و تخلخل را به ویژگی تقسیم پذیری نامتناهی و افزایش نامتناهی در یک امتداد پیوسته فیزیک-هندسی فروکا ست.

او از دو پارادوکس استفاده کرد یکی هندسی-نظری بود که نیکولاس کوزایی[1] مطرح کرد اینکه محیط یک چندظلعی منتظم با محیط دایره در حد هم ارز خواهند بود و دومی پیوستار فیزیکی اوکهام[2] بود که می‌گفت کل جهان می‌تواند در یک دانه لوبیا جا شود و بالعکس یک دانه باروت می‌تواند در فضای بسیار عظیم از طریق یک فروپاشی بسیار سریع گسترش یابد.

او در استدلال ریاضی خود برای این مسئله به یک محدودیت فکری رسید اگر از یک عدد مدام مربع یا مکعب بگیریم و همزمان مدام جذر یا ریشه سوم بگیریم دو سلسه عدد ایجاد می‌شود که هر دو نامتناهی هستند! او در اینجا از آگوستین پیروی کرد و با حفظ اصل اقلیدس که کل از اجزا بزرگتر است نتیجه گرفت ویژگی‌های ریاضی که در متناهی معتبرتد را نمی توان به نامتناهی تعمیم داد نسبتهای کوچک تر و بزرگتر در آنجا وجود ندارد حتی نمی توان گفت یک بی نهایت از یک متناهی دیگر بزرگتر است.

پس به نظر می‌رسید نه بینهایت و نه اجزای بی بعد هیچکدام نه از راه استدلال بلکه از راه شهود عقلی قابل دریافتند (*viso intellectualis*). بینهایت دانستنی نیست قابل تامل است. طبق گفته آگوستین نا متناهی بودن اعداد بی تردید است. اما آگوستین وحتی آکوئیناس هر دو معتقد بودندکه

1. Nicholos of Cusa
2. William of Ockham

بینهایت مانند خدا برای ما نامکشوف است زیرا عدد معینی برایش وجود ندارد اما برای خدا معین و مکشوف است زیرا او دانای مطلق است.

همانطور که در بالا دیدیم برهان گالیله در این مورد سلبی بود اما کشیش می‌کانتسیو[1] یک برهان ایجابی برای آن آورد که از نظر ریاضی مشکل داشت اما از نظر الهاتی جذاب بود: " از دید منطق همزمانی اضداد نیکلاس کوزایی اگر بخواهیم عددی را بیابیم که همه اعداد و توانهایشان را در بربگیرد آن عدد یک است. پس هیچ عدد نامتناهی غیر از وحدت وجود ندارد." اگر کسی می‌توانست چنین وحدتی را که هم همه چیز است و هم همزمان کمینه و بیشینه، بفهمد یا نامگذاری کند به درستی آن را خدا می‌نامید. البته گالیله کسانیکه در این باره از او پرسش می‌کردند نا امید می‌کرد و آنها را به کتاب مقدس ارجاع می‌داد او در جواب فیلسوف فورتینیو لیتچی گفت: «بینهایت به آن پرسش هایی تعلق دارد که با زبان انسانی توضیح ناپذیرند مانند تقدیر و اختیار و تنها صفحات مقدس می‌توانند به طور قطعی ما را درباره آنها قانع سازند.»

ردندی می‌گوید اعتراف می‌کنم که در این نقطه وسوسه برانگیز است که مانند کویره نتیجه بگیرم که امکانپذیر و حتی محتمل است که عمیق ترین شهودها و مقاصد دموکریتوس در قالب چنین اتمیسم ریاضیاتی زنده مانده باشد اما آیا این واقعاً با دیدگاه گالیله یکسان بود؟ ردندی پاسخ به این سوال را بدیهی نمی داند هرچند این پاسخ نزد کویره و طرفدارنش بدیهی بود.

## نتیجه گیری:

ایمان گالیله به دین داری ساده، محدود نبود. برای گالیله، الهیات و علم از هم جدایی ناپذیر بودند همچنانکه مجسمه داوود می‌کلانژ از سنگ مرمرش جداشدنی نیست. تلاش او یکی کردن حقیقت طبیعی و حقیقت مافوق طبیعی بود و هدف او دست یافتن به شناختی مسیحی از جهان بود. او از طریق کتاب مقدس و افلاطون موفق شد چارچوب منطق ارسطویی برای فهم حرکت ماده و زمان را کنار

1. Father Micanzio

بگذارد. فیزیک و ریاضی تبدیل به کلید شناخت خدا شد شهود او درباره سازگاری درونی می‌ان مفاهیم فیزیکی و دینی، محصول تجربه‌ای روحانی بود.

اینها همه آشکارا در آخرین آثارش مشخص و واضح است. آسان است که بگوییم او قصد داشت برخی ویژگی‌های مطلق و منحصر خداوندی را به ماده و مهارت ریاضی دانان، مهندسان و دانشمندان منتقل کند. ما دسترسی به شواهدی که عمیق ترین مقاصد او را مشخص کند نداریم که او یک بی قید بود یا یک قدیس؟ ردندی می‌گوید همانطورکه درباره پیچیدگی‌های ریاضی اندیشه او نا آگاه است همانقدر هم در مورد عمیق ترین باورهای دینی او نا آگاه است. و خواننده را با این تعبیر سالویاتی تنها می‌گذارد.

سالویاتی سخنگوی نویسنده می‌گوید: «آکادمیسین ما (گالیله) از یک فیلسوف باستانی پیروی می‌کرد که مشیت الهی را نفی می‌کرد.» سیمپلیسیوس پاسخ می‌دهد: «اما من به این اتهام نخواهم پرداخت نه تنها به دلیل ملاحظات سلیقه خوب، بلکه به این دلیل که می‌دانم چنین ایده هایی چقدر از ذهن معتدل و منظم مردی چون شما دور است مردی که نه تنها مذهبی و خدوم، بلکه کاتولیک و قدیس است.»

مقایسه نظر ردندی و کویره[1]: نظر کویره در مقابل نظر ردندی است او گالیله را یک ریاضیدان افلاطونی، قهرمان علم مدرن و آغازگر علم سکولار وکارش را یک گسست از قرون وسطی می‌داند. اما ردندی او را یک فیزیکدان آگوستینی، میانجی علم و الهیات و شکل دهنده علم الهیاتی و کارش را یک دگرگونی درونی سنت کلیسا می‌داند.

کویره اعتقاد دینی گالیله و ایمان عملی اش را قبول دارد از نظر او گالیله آگاهانه اعتقاد دینی‌اش را از روش و اندیشه علمی‌اش جدا می‌کرد و آنجایی که در مکاتبات و نوشته‌های علمی بحث دین را بوسط می‌کشید برای رایزنی و متقاعد سازی بوده است و اگر هم چنین نیست این ادعا که او سعی در تطبیق دادن علم با دین داشته است صحیح نیست. از طرف دیگر اعتقاد دینی گالیله و ایمان عملی او مد نظر ردندی نیست ردندی می‌خواهد نشان دهد رسوخ الهیات در متافیزیک علمی گالیله عمیق‌تر از چیزی است که کویره و دیگران فکر می‌کنند او خدا را مهندس و علم بشر را بخش اندکی از علم خدا می‌داند.

1. Alexandre Koyre

به نظر من از آنجا که الهیات مسیحی از افلاطون جدایی ناپذیر است تفکیک بین افلاطونی بودن و مسیحی بودن نظرات گالیله و حتی مهمتر از او آگوستین امکان ندارد. و از طرفی یک دانشمند در عمل سعی در تفکیک عقایدش نمیکند بلکه شاید برعکس او برای رسیدن به راه حل به هر چیزی تمسک می‌جوید (لنگ و لوک و خفته شکل و بی ادب / سوی او می‌غیژ و او را می‌طلب).[۱] من با کلیت نظر کویره همدل‌ترم زیرا روند علم پس از گالیله سکولارتر شد نه الهیاتی تر. اما ایراد کویره به نظرم در این است که شروع پارادایم جدید علمی را شروع یک نگرش جدید می‌داند در حالی که شروع علم جدید از شکافی است که در علم قدیم توسط دانشمندانی با تفکرات علم قدیم ایجاد می‌شود. من برای این ادعا نمونه‌هایی از تاریخ می‌توانم مثال بزنم که در این مقاله نمی‌گنجد.

## منابع

Redondi, P. (2006). From Galileo to Augustine. In *The Cambridge Companion to Galileo*. Cambridge University Press.

۱. شعر از جلال الدین بلخی