

## آیزاک نیوتن

مردی که در قدرت نبوغ از مقام انسانی تجاوز کرد

در کریسمس 1642 یعنی سالی که گالیله در فلورانس در گوشه‌ی انزو از دنیا رفت یک نوزاد پسر در روستایی نزدیک لیکن شایر در خانواده‌ی کشاورز از طبقه‌ی متوسط به دنیا آمد مادرش هانا نیوتن شوهرش را مدت کوتاهی قبل از تولد فرزندش از دست داده بود شوهرش که او نیز اسحاق نام داشت مردی بود با رفتار غیر عادی و عصبی مزاج و زود رنج و هانا زنی مقتصد خانه دار صاحب کفایت و صنعتگری با لیاقت بود. آیزاک دوره‌ی کودکی شادی نداشت مادرش در سال‌های بعد از نو ازدواج کرد و آیزاک را تحت سرپرستی مادر بزرگش قرار داد در آن دهکده هیچ مدرسه‌ای وجود نداشت و او تا سن دوازده سالگی به مدرسه نرفت آیزاک کودک قوی بنیه‌ای نبود بنابراین از بازی‌های پر هیاهو و زد و خورد با همسالان کناره می‌گرفت و به جای این که از تفریحات آنان پیروی کند شخصاً برای خویش تفریحاتی اختراع می‌کرد که نبوغ وی در ضمن آن‌ها خودنمایی می‌کرد. طبق نصایح دایی وی او را به مدرسه گرانتهام فرستادند او رادر کلاس ما قبل آخر جای دادند او همواره مورد طعنه و طنز شاگردانی واقع می‌شد که از وی قوی‌تر بودند روزی از روزها یکی از ایشان با بی‌رحمی بسیار کتک مفصلی به او زد در نتیجه‌ی تشویق یکی از معلمان شاگرد مزبور را به مبارزه طلبید و در این مبارزه نیوتن پیروز شد تا آن زمان او توجه زیادی به درس از خود نشان نداده بود اما بر اثر این واقعه تصمیم گرفت به آنان ثابت کند که مغز وی قوی‌تر از ایشان است با جدیت بکار پرداخت و در اندک مدتی بهترین شاگرد کلاس شد. آیزاک علاقه‌ی زیادی به کارهای دستی داشت و اغلب آنها را به تنهایی می‌ساخت از کارهای جالب او آسیاب بادی ساعت آبی و ساعت آفتابی بود که این اختراع در موزه‌ی انجمن سلطنتی لندن نگهداری می‌شود او به هنر نقاشی و جمع‌آوری گیاهان نیز علاقه مند بود طرح‌هایی که می‌کشید زیبا و جالب بوده است ساعت آبی او سالهای سال وقت را به دقت بهترین ساعت‌های معمولی نشان میداد یکی از کارهای دستی او بادبادکی بود که می‌توانست شمع روشنی را با خود به هوا ببرد جعبه‌ای از شعله شمع محافظت می‌کرد آیزاک بادبادکش را شب‌ها بر فراز شهر گرانتهام به هوا می‌فرستاد مردم هنگامی که این نور لرزان و عجیب را در هوا می‌دیدند می‌ترسیدند و این همان چیزی بود که منظور آیزاک بود. پیشرفت درسی او در مدرسه باعث شد که مدیران مدرسه و دایی او به این نتیجه برسند که او قادر است برنامه‌ی دانشگاه کمبریج را درک کند تصمیم قاطع روزی گرفته شد که دایی آیزاک او را غافلگیر کرده بود او در کنار پرچین مزرعه و در خفا سخت مشغول مطالعه بود در حالی که همه فکر می‌کردند برای کمک با کارگران مزرعه به قصد خرید به مغازه رفته است.

آیزاک در هیجده سالگی امتحان ورودی دانشگاه کمبریج را با موفقیت پشت سر گذاشت و در سال 1660 وارد کالج ترینیتی شد معلم ریاضی او در دانشگاه اسحاق بارو نام داشت که در عین حال ریاضی دان و عالم علوم الهی بود به استعداد فوق العاده نیوتن در ریاضی پی برده بود او را تشویق کرد تا تحصیلاتش را در ریاضی تکمیل کند.

او مدت چهار سال به تحصیل ریاضی پرداخت و در سال 1665 با درجه لیسانس فارغ التحصیل شد. زمانی که در صدد ورود به دوره ی کارشناسی ارشد بود دانشگاه کمبریج بر اثر همه گیری طاعون در لندن و حومه تعطیل شد.

نیوتن به روستای خویش بازگشت. در طول دو سال او در خانه اش به مطالعات خود در زمینه ی حساب نور شناسی و گرانش ادامه داد. در همین زمان بود که هوش و استعداد این نابغه ی بزرگ آشکار شد. او تمام جزوه ها و کتابهایش را در دانشگاه جا گذاشته بود فکر خود را آزاد گذاشت که به تنهایی از منابع خاص خود استفاده کند. در این هنگام او 22 یا 23 سال بیشتر نداشت. در این دو سالی که در روستا بود حساب دیفرانسیل و انتگرال و قانون جاذبه ی عمومی و تئوری نور را بنیان گذاشت. نسخه ی خطی که تاریخ آن 20 می 1665 میباشد نشان میدهد که نیوتن در 23 سالگی بقدر کافی اصول حساب عناصر بی نهایت کوچک را پیش برده بود که بتواند انحنا ی هر منحنی متصل را در یک نقطه حساب کند و مماس بر منحنی را در این نقطه رسم کند. در سال 1667 مجدداً به دانشگاه کمبریج بازگشت و در سال 1669 به عنوان استاد ریاضیات جانشین اسحاق بارو شد و به عنوان پرفسور مشغول تعلیم و آموزش شد. سر انجام برخی از ایده هایش را برای اولین بار آشکار کرد و بر روی کاغذ آورد.

اسحاق نیوتون نظریه ی گرانش او بر اساس خاطره ای که خود او نقل کرده اینطور شکل گرفته که یک روز کنار پنجره ی اتاق خانه اش به تماشا ی باغ نشسته بود افتادن سیبی از درخت نظرش را به خود جلب می کند سال ها بعد در 15 آوریل 1726 او به دوست نویسنده اش ویلیام استکلی گفت: واقعه ی مذکور این سوال را به ذهنم آورد چرا سیب همیشه مستقیماً به پایین می افتد چرا به جای حرکت به سمت مرکز زمین به طرفین یا بالا نمی رود غالب مورخین علوم این نکته را پذیرفته اند که نیوتن در سال 1666 دست به یک سلسله محاسبات تقریبی زد تا ببیند آیا قانون جاذبه ی عمومی او می تواند قوانین کپلر را توضیح دهد یا خیر؟ انتشار قانون جاذبه ی عمومی 20 سال طول کشید علت تاخیر نیوتن آن بوده است که وی نمی توانست مسئله ی مربوط به حساب انتگرال و دیفرانسیل را حل کند و این مسئله در قانون جاذبه ی عمومی به صورتی که مورد توجه او قرار گرفته بود نقش اساسی به عهده داشت.

قانون گرانش در نهایت به این صورت توسط نیوتن تعریف شد:

هر ذره ی ماده همه ی ذرات دیگر ماده را با نیرویی جذب می کند که تابع سه عامل زیر است:

1- جرم جسم  $(M)$  2- جرم جسم دوم  $(m)$  3- فاصله ی میان دو جسم  $(r)$

بیان صوری این قانون چنین است هر ذره ی ماده در جهان هر ذره ی دیگر را با نیرویی جذب می کند که متناسب به حاصل ضرب جرم های آنهاست و با مجذور فاصله میان آنها نسبت عکس دارد

این قانون مهم جهانی در حل مسایل گوناگون کمک فراوانی کرد مانند:

1- سقوط آزاد اجسام: هر جسم که به گونه ای نگه داشته نشده باشد به سمت مرکز زمین سقوط خواهد

کرد.

2- جذر و مد اقیانوس ها و جذر و مد جوی.

3- حرکت ستاره های دنباله دار.

4- حرکت سیارات: اگر نیروی گرانش میان زمین و خورشید نباشد زمین مماس بر مسیر خود پرتاب خواهد شد.

در اواخر دهه ی 1660 نیوتن درباره ی شکست نور تحقیق میکرد. او در یافت که اگر نور سفید از یک منشور عبور کند به طیفی از رنگها تجزیه میشود هم چنین به وسیله ی قرار دادن منشور مشابه ی دیگری در مسیر نور تجزیه شده به صورت وارونه می توان رنگ های طیف را باز ترکیب کرد و نور سفید بدست آورد. او علت تشکیل طیف را چنین توجیه کرد: نور جریانی از ذرات کوچک است که به خط مستقیم در فضا حرکت میکنند و هنگام عبور از یک ماده ی شفاف مانند منشور این ذرات بسته به نوع لرزش خود با زاویه های گوناگون شکست می یابند در نتیجه ذرات تشکیل دهنده ی نور سفید از هم جدا شده به شکل طیف هفت رنگ ظاهر می شوند.

این ویژگی در تلسکوپ های شکستی پدیده ای را موجب می شود که به آن پراکندگی نور می گویند لبه های عدسی های این تلسکوپ ها مانند منشور عمل کرده و نور سفید را پس از عبور از خود به صورت طیف در می آورند و در تصاویر تلسکوپ ها شیشه های رنگی های ایجاد می کند برای حل این مشکل نیوتن در سال 1668 تلسکوپ بازتابی را که توسط جیمز گریگوری طراحی شده بود کامل کرد همراه با تحلیل دقیق قوانین بازتابش و تجزیه ی نور به انجمن سلطنتی ارائه نمود نظریه ی نیوتن با مخالفت رابرت هوک و هو یگنس که صاحب تئوری موجی نور بودند روبرو شد هوک گزارشی علیه نیوتن تهیه کرد و ضمن آن تبلیغ بسیاری به نفع نظریه ی موجی نور کرد نیوتن در ابتدا خونسرد و آرام بود ولی بعد رفتارش را تغییر داد و از عصبانیت تصمیم گرفت از آن پس با هیچ کس در باره ی اکتشافات خود سخن نگوید نیوتن بر پایه ی نظریات خود کتابی با عنوان اپتیکس نوشت ولی از بیم مخالفت هوک آن را منتشر نکرد تا زمانی که خود رییس انجمن سلطنتی شده بود و رابرت هوک در گذشته بود در سال 1679 که 37 سال داشت بزرگترین اکتشافات خود را انجام داده بود اما آن ها را با نهایت دقت در مغز خود یا کشوی میز محفوظ نگه می داشت پس از آن ادموند هالی توانست با تدبیر بسیار او را وادار کند که اکتشافات خود را در زمینه ی نجوم و علم حرکات برای انتشار تدوین کند و نیوتن به این کار رضایت داد با توجه و تشویق هالی نیوتن کتاب اصول ریاضی فلسفه طبیعت را تکمیل کرد ( principia ) در دورانی که نیوتن به تحریر و تدوین شاهکار خود مشغول بود هرگز به سلامتی خویش توجهی نکرد فراموش کرد که خوردن و خوابیدن از لوازم زندگی است غالباً به غذایی ساده اکتفا میکرد یا اصلاً چیزی نمی خورد و با عجله از خوابی که چند لحظه بیش ادامه نداشت بر می خاست و با لباسی مختصر ساعت ها در کنار بستر می نشست و به تفکر و محاسبه می پرداخت تا بتواند از پیچ و خم های مشکلات ریاضی خویش عبور کند. این کتاب در سال 1686 آماده شد و برای اظهار نظر به جامعه پادشاهی تقدیم گردید

و پس از آن با سرمایه های هالی منتشر شد.

نیوتن در این کتاب قوانین کپلر را هم با توجه به قانون گرانش عمومی توضیح داد.

در بخش دیگری از این کتاب نیوتن چگونگی حرکت اجسام را در قالب سه قانون توصیف کرده این قوانین آنقدر همه فهم و آشکارند که امروز کسی گمان نمی برد نیازی به کشف شدن داشته باشد با این حال نیوتن اولین کسی بود که با نبوغ خود به وجود آن پی برد و چیستان حرکت جسم را حل کرد.

قانون اول نیوتن ( قانون لختی ) : هر جسم که در حال سکون یا حرکت یکنواخت در راستای خط مستقیم باشد به همان حالت می ماند مگر آنکه در اثر نیرو های بیرونی ناچار به تغییر حالت شود.

قانون دوم نیوتن ( رابطه ی نیرو و شتاب ) : کل نیروی وارد بر یک جسم برابر است با حاصل ضرب جرم آن جسم در شتاب آن.

قانون سوم نیوتن ( کنش و واکنش ) : برای هر عمل ، عکس العملی است مساوی با آن و در خلاف جهت آن.

مجموعه قوانین سه گانه حرکت و قانون گرانش عمومی اساس و شالوده ی فن آوری مدرن هستند و با وجود پیدایش فرضیه های تازه تر از ارزش و اعتبار آن ها کاسته نشده است . اسحاق نیوتون

نیوتن درباره ی فضا و زمان در این کتاب چنین نوشته است:

زمان یک مقیاس جهانی است که مستقل از همه اجسام و پدیده های فیزیکی وجود دارد زمان به دلیل ماهیت فیزیکی خود جریان دارد.

فضا در ذات خود مطلق بدون احتیاج به یک چیز خارجی همه جا یکسان و ساکن است.

از نظر نیوتن مکان بخشی از فضا است که یک حجم تصاحب می کند.

همین شکل نگاه کردن در قوانین نیوتن راه گشای بسیاری از ابهامات مکانیک نیوتنی بود. زمان مطلق و فضای مطلق و حرکت مطلق مواردی بودند که مکانیک نیوتنی بر اساس آنها شکل گرفته بود.

در نهایت معتقد است با اطلاعاتی که در اختیار داریم نمی توان چنین نتیجه گرفت که تنها دلایل مکانیکی باعث پیدایش جهان ما شده است. او می پرسد دلایل مکانیکی چگونه می توانند توجیه کننده ی پیدایش و حرکت این مقدار عظیم از سیارات و ستارگان گوناگون و منظم باشند؟ نتیجه ای که می گیرد دلالت بر وابستگی تمامی جهان به مرکزیتی مطلق است که هدایت و موجودیت همه چیز از آن جا ناشی می شود. او از روی ضرورتی که یک سیستم منظم می بایست ناظمی داشته باشد به وجود خداوند باور دارد و او را جاودانه و حاضر می داند. خداوندی که همه چیز در اختیار اوست. او می نویسد: " خدا قلمرو خداوند است " به این مفهوم است که تمامی آن چیزی که از اراده او جاری گشته تحت حاکمیت او قرار دارد.

این خدای ابدی کامل بی نهایت و مطلق است. در باور نیوتن مخلوقات تمامی خصوصیات خداوند را در حد توان و ظرفیتشان دارا هستند.

توان خداوند تا ابدیت گسترده شده و موجودیتش بی نهایت است.

این نمای کلی از چهار چوب فلسفه ای بود که نیوتن به کمک آن دریافت های ریاضی و فیزیکی خود را مورد بررسی قرار می دهد و به نتایجی می رسد که امروز بنام قوانین نیوتنی می شناسیم.

بی خوابی مفرط احتراز از غذا خوردن و خستگی زیاد در پاییز 1692 در نزدیکی 50 سالگی باعث شد به سختی بیمار و بستری شود. خبر کسالت شدید نیوتن در قاره ی اروپا انتشار یافت و طبعاً با اغراق توأم شد لیکن بعد که خبر بهبود او را دادند دوستانش بسیار خوش حال شدند. در سال 1693 پس از بهبودی نیوتن دریافت که حساب انتگرال و دیفرانسیل را در قاره ی اروپا همه می دانند و عموماً ابداع آن را به لایپ نیس نسبت می دهند. در سال 1712

مسئله ی تعیین اینکه حساب دیفرانسیل و انتگرال ابداع کیست به مسئله ای حاد تبدیل شد.

لایپنیس و برنویلی در سال 1696 با طرح مسئله ی ریاضی دانان اروپایی را به مبارزه طلبیدند.

بار اول نیوتن در سال 1696 توسط یکی از دوستانش از وجود مسئله ریاضی مطلع شد. شب مسئله را حل کرد و فردا به جامعه ی پادشاهی عرضه داشت.

وقتی لایپنیس و برنویلی راه حل را دیدند برنویلی فریاد کشید اه من شیر را بخوبی از رد پایش می شناسم..

نیوتن بار دیگر در سال 1716 در هفتاد و چهار سالگی دلیل دیگری بر نیروی فکری خود اقامه کرد. این بار لایپنیس مسئله ای مطرح کرد و ریاضی دانان را به مبارزه طلبید و در واقع نیوتن را مد نظر داشت زیرا مسئله به نظرش مشکل بود. این بار نیز نیوتن مسئله را حل کرد در حالی که لایپنیس گمان می کرد که دیگر شیر را در دام انداخته است.

### اسحاق نیوتون

در کنار فعالیت های علمی معمول نیوتن از مسئولیت های سیاسی نیز روی گردان نبود. او در سالهای 1689 و 1701 و 1702 به نمایندگی مجلس برگزیده شد. اگر چه تنها جمله ای که در طول این سه سال در صحن مجلس به زبان آورد تقاضای بستن پنجره ها بود!

در سال 1696 با فرمان چارلز مونتاگو رئیس خزانه داری انگلستان نیوتن منصب ناظر ضرابخانه ی سلطنتی را عهده دار شد و سه سال بعد به مدیریت آن سازمان گمارده شد. اگر چه نیوتن این مشاغل را برای سرگرمی می پذیرفت ولی گفته اند در این مقام او وظیفه ی خود را با شایستگی تمام انجام می

داد. از سال 1703 تا آخر عمر رئیس انجمن سلطنتی بریتانیا و یکی از اعضای فرهنگستان علوم فرانسه بود. او در سال 1705 از سوی ملکه ان به مقام شوالیه مفتخر گردید.

آخرین روزهای زندگی وی تاثر انگیز و از جنبه ی انسانی قوی و عمیق بوده است. اگر چه نیوتن نیز مانند سایر افراد بشر از رنج فراوان بی بهره نماند اما بردباری بسیاری که در مقابل درد در دو سه سال آخر زندگی خویش نشان داد تحسین بر انگیز است. دردهای ناشی از سنگ مثانه هرگز قیافه ی آرام او را کدر نساخت و همواره نسبت به کسانی که از او پرستاری می کردند کلمات محبت آمیز بر زبان داشت. در آخرین روزهای زندگی سرفهای مدام او را ضعیف کرده بود. عاقبت بعد از چند روزی که از درد جانگداز اسوده بود در نهایت آرامش مابین ساعت یک و دو نیمه شب بیستم مارس 1727 زندگانی را بدرود گفت او این هنگام 85 سال داشت و نخستین دانشمندی بود که پیکرش در کلیسای وست مینیستر به خاک سپرده شد.

برای قدر دانی از این دانشمند بزرگ واحد نیرو را نیوتن نامیدند.

لایلاس بزرگترین ارائه دهنده ی اکتشافات او در باره اش چنین میگوید: کتاب اصول بنای معظمی است که تا ابد عمق دانش نابغه ی بزرگی را که کاشف مهمترین قوانین طبیعت بوده است به جهانیان عرضه خواهد داشت.

لاگرانژ در باره ی او چنین می گوید: نیوتن خوشبخت بود که توانست دستگاه جهان را توصیف کند. افسوس که در عالم بیش از یک اسمان وجود ندارد.

منشی او در انجمن سلطنتی می گوید: هرگز او را ندیدم که تفریح کند و یا سرگرمی برای خود تهیه کند معتقد بود که هر لحظه از عمر که جز به تحصیل و مطالعه بگذرد هدر رفته و تباہ شده است.

نیوتن چندی پیش از وفاتش با نگاهی به زندگی علمی گذشته اش درباره ی خود می گوید: من نمیدانم به چشم مردم دنیا چگونه می ایم اما در چشم خودم به کودکی می مانم که در کنار دریا بازی می کند و توجه خود را هر زمان به یافتن ریگی صافتر یا صدفی زیباتر معطوف میکند در حالی که اقیانوس بزرگ حقیقت هم چنان نامکشوف مانده و در جلوی او گسترده است.