

هزار سال پیش از کشف نیروی جاذبه

بوسیله نیوتن

اوروز چهارم ژانویه ۱۶۴۳ میلادی دیده به جهان گشود (۱) بهنگام تولد ، بقدری کوچک بود که در يك شیشه يك لیتری جای میگرفت . سه ماه پیش از تولد او ، پدرش از دنیا رفته بود ، هنوز دو سال از عمرش نگذشته بود که مادرش شوهر کرد و سرپرستی او به عهده مادر بزرگش موکول شد . دوران کودکی وی مصادف با روزهای بحرانی انگلستان و اختلافات داخلی آن کشور بود . از طرفی هم مادر بزرگش که تنها سرپرست او بود ، متهم به هواخواهی از نیروهای سلطنتی بود ، از این رهگذر او ناگزیر به انزوا و تنهایی گرائید و تفکر در خلوت را موجب تسلی و تشفی خویش پنداشت . دوران دبیرستان را با هزاران ناراحتی به پایان رسانید تا در ۱۸ سالگی وارد دانشگاه « کیمبریج » شد (۲) چهار سال بعد ، دانشگاه « کیمبریج » در اثر شیوع بیماری طاعون بسته شد . او بحکم ضرورت در باغ سیب « لانکاشایر » اقامت نمود . (۳) روح انزوا طلبی اش بار دیگر شدت یافت .

۱ - پی. یروسو ، تاریخ علوم ص ۲۴۵

۲ - برنارد کوهن ، دانشمندان بزرگ ص ۳۷-۴۳

۳ - ژرژ کاموف؛ جاذبه ص ۲۴

بسوی زمین

يك روز كه مطابق عادت روزانه اش بكنجی نشسته
در اسرار جهان آفرینش تأمل میکرد ، سقوط سیبی
از درخت توجه او را بخود جلب کرد .
مدتی چشم بر آن دوخته در علت سقوط آن
اندیشه کرد و از خود پرسید :

« سیبی که از درخت کنده شد ، چرا
بسوی زمین آمد و به طرف آسمان رها
نشد ؟ »

ملیونها مردم دیگر هم سقوط سیب را از درختان
دیده بودند ولی هیچکدام زحمت تفکر را بخود نداده
بودند ، او در این باره بیاندیشید و علت سقوط آن را
از خود پرسید و چنین پاسخ داد که :

« زمین سبب ا بسوی خود می کشد ، »

آنگاه افزود که اگر در دنیا غیر از سیب و زمین
هیچ جسم دیگری وجود نداشت ، سیب تنها يك راه
برای افتادن داشت و آن هم بسوی زمین بود .

اما این سیب نه تنها بوسیله زمین بلکه بوسیله
خورشید و ماه و سایر اجرام سماوی نیز جذب می شود
و اگر با وجود این تنها بزمین می افتد بدان سبب است
که کشش بسوی زمین قابل مقایسه با کشش بسوی
اجرام دیگر سماوی نیست ، زیرا زمین بارها بدان
نزدیکتر است (۱)

جاذبه عمومی

از این نیز پارافراتر نهاد و مدعی شد که حتی سیب
هم با جاذبه اش زمین را بسوی خود میکشد . کشش متقابل

۱ - سفر به جهانهای دور دست ص ۱۹

۲ - دنیای ستارگان ص ۴۸

زمین و سیب به يك میزان است ؛ جز اینکه چون
زمین خیلی بزرگ است ؛ در مقابل کشش سیب تکانی
نمیخورد ، و چون سیب خیلی کوچک است ، در
مقابل کشش زمین واکنش نشان نمیدهد ، و علت
سقوط آن نیز همین است . او این کشش را « نیروی
جاذبه » نامید .

« نیوتن » همچنین کشف تازه خود را گسترش
داد و به سراغ ماه رفت ، که آیا ماه هم مشمول این
قانون است ؟

آیا زمین ، ماه را نیز بسوی خود می کشد ؟
آیا دلیل گردش ماه بدور زمین نیز همان نیروی
جاذبه است ؟

آیا علت بیضی شکل بودن مدار ماه نیز قوه جاذبه زمین
است ؟ و ...

نیوتن « حجم » زمین و ماه و مقدار
« فاصله » بین آن دو را میدانست ، و از « سرعت
سیر » آنها آگاه بود ، و « سرعت سقوط » اجسام را
نیز در دست داشت ، مدت ها با ارقام حساب کرد و سر -
انجام از حاصل محاسبه های خود نتیجه گرفت که
فکر او در این باره درست است ، و پاسخ تمام پرسشهای
فوق مثبت است (۲)

نیوتن در اوایل زندگی علمی خود ؛ ایده های
اساسی جاذبه عمومی را بدست آورد ، اگر چه
در همان روزها ، تفسیر صحیحی برای « جاذبه
عمومی » بطور فیزیکی بیان کرد ، اما بیان او فاقد
فورمول ریاضی بود ، از این جهت ۲۰ سال از عمر
خود را در جستجوی راه حل ریاضی مسأله سپری

جسمی تاملرکز زمین دو برابر گردد يك چهارم از نیروی کشش آن کاسته میشود. (۴)

بنابراین جاذبه بین دو جسم ، نسبت مستقیم باجرم آن دو و نسبت معکوس با مجذور فاصله بین آن دو جسم دارد . (۵) که میتوان آن را با فورمول

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

« نشان داد (۶) .

درفورمول بالا G ضریب معینی است و m_1 و m_2 مقدار جرم دو جسم و d فاصله بین آنها میباشد (۷) طبق این قانون ، چون در فاصله متساوی مقدار جاذبه متناسب باجرم جسم جاذب است ، پس خورشید که ۳۳۲۰۰۰ مرتبه از زمین سنگین تر است ؛ جاذبه آن نیز بهمان مقدار بیشتر است . (۸) جز اینکه جسمهایی که در مجاورت زمین قرار دارند ، چون فاصله آنها از مرکز زمین قابل مقایسه با فاصله آنها تا خورشید و ماه نیست ، از این جهت تنها آثار جاذبه زمین بطور وضوح در آنها مشاهده میشود .

نباید پنداشت که مادر روی زمین ، آثار جاذبه خورشید و ماه را مشاهده نمیکنیم ؛ بلکه آن پدیده طبیعی که جزر و مد نامیده میشود و طی آن هزاران میلیون تن آب اقیانوسها بحرکت درمی آید مربوط به همین جاذبه است .

اختصاص به خورشید و ماه ندارد ، بلکه تمام

کرد تاپس از یافتن این راه حل بسال ۱۶۸۷ کتاب « اصول ریاضی در فلسفه طبیعت » را انتشار داد (۱)

از آن روز جاذبه بعنوان یکی از قوانین مسلم جهان طبیعت بشمار آمد و در تمام محافل علمی جهان مورد قبول واقع شد و بسیاری از مسائل پیچیده جهان هستی بوسیله آن تفسیر و توضیح گردید . .

دانش بشری تا کنون موفق نشده است که منشأ و ماهیت این نیرو را کاملاً توضیح دهد اما مشخصات این پدیده و مقادیر نیروی جاذبه دقیقاً مورد مطالعه قرار گرفته است .

نیروی جاذبه همه جا ، هر جائیکه لا اقل دو جسم یاد دوزره مادی موجود باشد آشکار میشود ، این نیرو همه اجسام مادی را در سراسر جهان هستی شامل است جاذبه ، قانونی عمومی و استثنا ناپذیر است و از این جهت آنرا « جاذبه عمومی » (۲) نیز مینامیم .

فورمول جاذبه

هر دو جسم یاد دوزره با نیروئی بسوی هم جذب می شوند که بستگی به جرم آن دو و فاصله میان آنها دارد هر اندازه جرم بیشتر و فاصله کمتر باشد ، نیروی این جاذبه بیشتر است . (۳)

ترتیب کار قوه جاذبه بطور یست که اگر فاصله

۱ - ژرژ گاموف ، جاذبه ص ۳۵

۲ - جاذبه عمومی *Attraction umiverselle*

۳ - سفر بجهانهای دور دست ص ۱۸ - ۴ - دنیای ستارگان ص ۴۹ - ۵ - کیهان نوردی در اعماق

فضا ص ۴۴ - ۶ - علم فضا ص ۱۸۵ - ۷ - از اندیشه پرواز تا اعمار مصنوعی ص ۱۵۸

(۸) نجوم بی تلسکوپ ص ۴۸

بعبارت دیگر : تمام ذرات مادی عالم متقابلاً یکدیگر را جذب میکنند ، و هر جسمی درجهان ازکشش جسم دیگر ، هر اندازه کوچک یا بزرگ ؛ دور یا نزدیک باشد متأثر میشود و بقول مولوی :

**ذره ذره کاندین ارض و سماست
جنس خود را همچو گاه و کهر باست**

کاشف جاذبه

این بود خلاصهٔ معلومات بشر درباره جاذبه و خواص و آثار اعجاز آمیز آن ، که بطور فشرده از نظر خوانندگان گرامی گذشت ، اکنون به بینیم کاشف اصلی این پدیده شگفت انگیز کیست ؟ در تاریخ بشر از کشف جاذبه ، نام سه انسان ثبت شده است :

۱ - **گالیله** : که برای اولین بار اثر جاذبه را در سقوط آزاد اجسام و حرکت آنهاروی سطح شیب دار مورد مطالعه قرارداد است .

۲ - **نیوتن** ، که ایده جاذبه را بصورت یک نیروی جهانی بیان کرده است .

۳ - **اینشتین** ، که آنرا با انحنای فضای چهار بعدی زمان و مکان تفسیر کرده است (۴)

در این میان سهم نیوتن از همه بیشتر است و بعنوان کاشف این قانون شهرت یافته است تا جائیکه به « **جاذبهٔ نیوتنی** » معروف شده است .

قطعی است که زحمات طاقت فرسای او در این باره مورد ستایش است ، و بشر در موفقیتهای فضائی خود مدیون او میباشد ، زیرا بدون آگاهی از جاذبه و

کرات آسمانی کم و بیش در روی زمین اثر می - گذارد حتی نپتون که یکی از دورترین سیارات منظومه شمسی است و در فاصلهٔ چهارمیلیارد کیلومتری زمین جای دارد ، نیروئی برابر با ۱۸ ملیون تن بر زمین اعمال میکند .

نقش جاذبه درجهان هستی

نیروی جاذبه در طبیعت نقش مهمی دارد ، اگر جاذبه نبود دنیا چنین شکل منظمی نداشت ، جاذبه یگانه عاملی است که صد بلیون ستاره را در کهکشان در کنار یکدیگر نگه داشته است ، سبب گردش زمین بدور خورشید و گردش ماه بدور زمین و افتادن سیب بسوی زمین و سقوط هواپیما به روی زمین همین جاذبه است (۱)

فرو ریختن باران و تگرگ و ... بر اثر همین جاذبه است ، اگر جاذبه نبود گردش زمین به دور خود موجب آن میشد که هر چه بر روی زمین است به هوا پرتاب شود (۲)

در پر تو جاذبهٔ زمین است که در سطح زمین قرار گرفته ایم ، اگر جاذبه نبود نمیتوانستیم مانند حالا به سطح زمین بچسبیم ؛ یک تکان ساده نمیتوانست ما را در پهنای بی انتهای افلاک سرگردان کند (۳)

جاذبه چیست ؟

از مطالب گذشته روشن گردید که جاذبه ، قوه ایست که مولکولها بوسیلهٔ آن بسوی یکدیگر کشیده میشوند

۱ - ژرژ کاموف ؛ جاذبه ص ۳ - ۲ - فرهنگنامه ج ۶ ص ۵۳۷ - ۳ - سفر بجهانهای دور دست ص ۱۹

۴ - ژرژ کاموف ؛ جاذبه ص ۲

در این آیه شریفه که «**كفات**» از صفات زمین آمده است، يك توجه اجمالی به معنای «كفات» مطلب را ثابت میکند :

كفات چیست ؟

در صیغه «**كفات**» احتمالاتی هست :

یکی اینکه : «اسم جنس» باشد .

دوم اینکه : «اسم آلت» باشد .

سوم اینکه : مصدر باشد مانند صراف-

چهارم اینکه : جمع کاف است باشد - مانند صیام

جمع صائم-(۲)

و بنا بر هر يك از احتمالات فوق ؛ معنای آن

«**ما يكفت به**» یعنی «**ما يضم و يجمع**»

میباشد ، یعنی: چیزی که بسوی خود جذب میکند.

علاوه بر کتابهای لغت ، تمام مفسرین در ذیل

آیه فوق به این معنی تصریح کرده اند که بعنوان

نمونه به برخی از آنها اشاره میشود :

۱- مجمع البیان ج ۱۰ ص ۴۱۶ - ۲ - تبیان ج

۱۰ ص ۲۲۸ - ۳ - فخر رازی ج ۳۰ ص ۲۷۳

۴ - تفسیر طبری ج ۲۹ ص ۲۳۶ - ۵ - کشف ج ۴

ص ۶۷۹ - ۶ - مراغی ج ۲۹ ص ۱۸۱ - ۷ - طنطاوی

ج ۲۴ ص ۳۳۰ - ۸ - تفسیر ابن عباس ص ۴۶۷

۹ - تفسیر البحر المحيط ج ۸ ص ۴۰۲

۱۰ - ابوالفتح رازی ج ۱۱ ص ۳۶۳

آثار و خواص آن ، و راه شکستن مرز آن؛ بشر هر گز نمیتوانست راه مسافرت های فضائی را در پیش گیرد و بر فراز کره ماه پرواز کند .

او بود که با تلاش های پی گیر و کوشش های خستگی-

ناپذیر ، این حقیقت علمی را کشف کرد و از این راه یکی از ملیونها اسرار جهان هستی را فاش ساخت .

* * *

قرآن و جاذبه

ولی قرآن مجید این حقیقت علمی را بیش از

هزارسال ؛ پیش از «نیوتن» در يك عبارت ساده و

کوتاهی بیان فرموده است .

میدانیم که قرآن کتاب طبیعی و هیئت نیست و

بحث از این مطالب شایسته مقام پراح قرآن مجید

نمی باشد ، جز اینکه گاهی در تمقیب هدهدهای عالی

خود به برخی از اسرار جهان هستی اشاره کرده

است که هر يك از آنها شایان دقت بوده و از معجزات

علمی قرآن مجید بشمار می آید یکی از آنها ،

آیه ایست که نیروی جاذبه زمین را بطور صریح

میرساند و اینك متن آیه شریفه :

«**الم نجعل الارض كفاتاً**» (۱)

ترجمه : آیا زمین را «**جذب کننده**»

قرار ندادیم ؟

۱ - المرسلات آیه ۲۵

۲ - شرح قنوی بر بیضاوی ج ۷ ص ۳۵۲