

فهرست مطالب

۱۳	درآمد
۱۵	پیشگفتار
۱۷	فصل اول از انفجار بزرگ تا پیدایش کرات آسمانی
۱۷	الف) اتم چیست؟
۲۰	ب) نظریه‌های مرتبط با اتم
۲۰	۱. دموکریتوس فیلسوف یونانی
۲۱	۲. جان دالتون
۲۲	۳. یونس یاکوب برسیلوس
۲۲	۴. ژوزف جان تامسون
۲۲	۵. ارنست رادرفورد
۲۲	۶. نیلس بور
۲۳	۷. اروین شرودینگر و ورنر هایزنبرگ
۲۳	۸. جیمز چادویک
۲۴	۹. اتو هان و لیزا مایتنر
۲۴	۱۰. هانس بته
۲۴	۱۱. انریکو فرمی
۲۵	۱۲. رابرت اوپنهایمر
۲۵	۱۳. موری گلמן
۲۶	پ) پیدایش جهان هستی
۲۶	۱. خلقت و اخترشناسی در نزد اقوام پیش از تاریخ و قبایل ابتدایی

- ۲۷ ۲. خلقت و اخترشناسی در نزد سومریان
- ۲۹ ۳. اسطوره خلقت در نزد تمدن بابل
- ۳۰ ۴. ستاره‌شناسی و اسطوره‌ی خلقت جهان در نزد مصریان
- ۳۱ ۵. خلقت از نظر هندیان
- ۳۲ ۶. خلقت در نزد چینیان
- ۳۳ ۷. خلقت جهان در اسطوره‌های یونانی
- ۳۳ ۸. خلقت در اسطوره‌های سرخ‌پوستان آمریکا
- ۳۴ ۹. اساطیر آفرینش آفریقایی
- ۳۵ ۱۰. ستاره‌شناسی و خلقت از دیدگاه فلاسفه یونان باستان
آناکسیماندر ملطی، کسنونوفانس، فیثاغورث، انکساگوراس،
ارسطو، آریستارخ یا آریستارخوس، اراتوستنس، اقلیدس
- ۴۵ ۱۱. خلقت جهان از دیدگاه مذاهب مختلف
خلقت در دین زرتشت، خلقت در آیین هندو، خلقت در آیین
بودا، مسیحیت و خلقت جهان، خلقت از دیدگاه اسلام
- ۴۹ ۱۲. خلقت از نظر فلسفه و فیلسوفان قرون وسطی تا امروز
- ۵۱ ۱۳. پیدایش جهان از نظرگاه علم
کپرنیک، تیکو براهه، کپلر، گالیله، نیوتون
- ۶۰ **ت) انفجار بزرگ (مهبانگ)**
- ۶۸ ۱. پیدایش کهکشان‌ها
- ۶۹ ۲. تولد ستارگان
- ۷۴ ۳. منظومه شمسی
- ۷۵ سنگ‌های آسمانی در منظومه شمسی
- ۸۳ تاریخچه‌ی تحقیقات در مورد سوخت خورشید
- ۸۴ ساختار درونی خورشید
- ۸۸ سرانجام خورشید و کره زمین

- عطارد (تیر)، زهره، زمین، کره‌ی ماه، مریخ (بهرام)، مشتری
کیوان (زحل)، اورانوس، نپتون، پلوتون، کمربند کویپر، ابر اورت
- ۱۱۴ جهان‌های جدید، زمین‌های دیگر، حیات‌های دیگر
- ۱۱۵ آیا آدمی تنها موجود هوشمند جهان هستی است؟

فصل دوم تکامل زیستی از پیدایش یاخته‌ی اولیه

- ۱۱۹ **تا پیدایش حیات بر کره‌ی زمین**
- ۱۱۹ پیشگفتار
- ۱۲۰ **الف) تعریف حیات**
- ۱۲۰ ۱. تعریف حیات از دیدگاه علوم طبیعی
- ۱۲۰ ۲. حیات از دیدگاه فلسفه
- ۱۲۰ فلسفه یونان قدیم
- ۱۲۱ الف) فلسفه قرون وسطی تا قرن نوزدهم
- ۱۲۲ ب) فلسفه جدید اروپا
- ۱۲۲ فیزیک‌باوری
- ۱۲۳ ماتریالیسم (ماده‌باوری)
- ۱۲۳ ایده‌آلیسم (آرمان‌گرایی)
- ۱۲۴ **ب) حیات از دیدگاه مذاهب**
- ۱۲۵ **پ) پیدایش حیات از دیدگاه علوم طبیعی**
- ۱۲۷ ۱. معنای تکامل
- ۱۲۷ ۲. نظریه‌ی تکامل داروین (داروینیسم)
- ۱۲۸ چارلز داروین
- ۱۳۰ ۳. پیدایش عناصر شیمیایی خاستگاه موجودات زنده

- ۱۳۲ ۴. هسته‌زایی مهبانگ
- ۱۳۲ پیدایش هیدروژن و هلیوم اولیه
- ۱۳۵ چگونه عناصر سنگین‌تر از هیدروژن و هلیوم تشکیل شدند؟
- ۱۴۰ به وجود آمدن عناصر سنگین
- ۱۴۰ مرگ ستاره و پراکندگی عناصر تشکیل دهنده آن در فضا
- ۱۴۱ اهمیت عناصر شیمیایی برای پیدایش حیات
- ۱۴۵ ۵. پیدایش یاخته‌ی اولیه (بنیادی)
- ۱۴۶ تعریف یاخته (سلول)
- ۱۴۶ ساختار تک یاخته‌ای‌ها (پیش هسته‌ای)
- ۱۴۷ ساختار چند یاخته‌ای هسته‌نماها
- ۱۵۴ ۶. منشأ یاخته‌ی اولیه (بنیادی)
- ۱۵۶ ۷. نظریه‌های گوناگون در مورد پیدایش «حیات»
- ۱۵۶ فرضیه‌ی اوپارین - هالدین اوپارین
- ۱۵۷ فرضیه‌ی اوری - میلر
- ۱۵۸ ۸. دنیای DNA و RNA
- ۱۶۱ فرضیه دنیای آهن و گوگرد
- ۱۶۲ آیا یک یاخته‌ی اولیه وجود داشته است؟

فصل سوم تکامل گونه‌ها: جانوران، گیاهان، قارچ‌ها

- ۱۶۷ پیشگفتار
- ۱۶۷ آغازیان (پروتیست‌ها)

الف) گیاهان

- ۱۷۳ ۱. خزه‌ها (بریوفیت‌ها) (۲۴,۰۰۰ گونه)
- ۱۷۵ ۲. گیاهان آوندی (تراکئوفیت‌ها) (۲۶,۰۰۰ گونه)
- ۱۷۵ سرخس‌ها (پتروبیدها)

۱۷۷	گیاهان دانه دار (بازدانگان)
۱۷۷	گیاهان گلدار
۱۷۷	ب) تکامل قارچ‌ها
۱۸۲	پ) تکامل جانوران
۱۸۴	۱) پیش دهانیا
۱۸۴	۲) پسین دهانیا
۱۸۶	تکامل مهره داران
۱۸۷	تکامل پستانداران
۱۸۸	ت) تکامل آدمی
۱۹۰	مشخصه‌های عمومی نخستین‌ها
۱۹۴	۱. انسان ماهر
۱۹۴	۲. انسان راست قامت
۱۹۵	مشخصه‌های ظاهری انسان راست قامت
۱۹۷	تغذیه‌ی انسان راست قامت
۱۹۷	دست‌ها و مهارت به کار بردن ابزار
۱۹۸	آتش
۱۹۸	شکار
۱۹۸	مهاجرت از آفریقا به مناطق دیگر
۱۹۹	انسان اندیشه‌ورز
۲۰۰	آفریقا، گهواره انسان‌های اولیه
۲۰۳	فصل چهارم تکامل اجتماعی و نگاهی به
	زیست‌شناسی اجتماعی (سوسیوبیولوژی)
۲۰۳	پیشگفتار

۲۰۴	الف) تعریف جامعه‌شناسی و زیست‌شناسی اجتماعی
۲۰۵	رفتار مادرزادی و غریزی
۲۰۶	فراگیری
۲۰۸	ب) مناسبات اجتماعی در میان جانوران
۲۰۸	دولت (حکومت) - شهرهای حشرات
۲۰۸	۱) دولت - شهرهای موربانه‌ها
۲۱۲	۲) دولت - شهرهای زنبورها
۲۱۴	۳) دولت - شهرهای مورچگان
۲۱۶	پ) خصوصیات مشترک جوامع جانوری با جوامع انسانی
۲۱۷	۱. تشکیل کاست
۲۱۹	۲. زراعت و دامداری در میان جانوران
۲۲۱	۳. ذخیره‌سازی مواد غذایی در نزد جانوران
۲۲۲	۴. کوچ‌روی (بیلاق و قشلاق)
۲۲۳	۵. دزدی و گدایی در میان مورچه‌ها
۲۲۳	۶. زبان و انتقال مفاهیم به دیگران
۲۲۷	۷. تقسیم کار
۲۲۸	۸. کمک متقابل
۲۳۰	۹. جنگ، پرخاشگری و مبارزه برای حفظ منطقه نفوذ
۲۳۶	۱۰. طرد کردن از گروه

درآمد

موضوع پیدایش جهان هستی همواره آدمی را از آغاز تفکر تا کنون به خود مشغول کرده است. در طی هزاران سال گذشته اساطیر گوناگونی به وجود آمدند تا به مسئله خلقت پاسخ دهند. مذاهب مختلف نیز هر یک به شیوه‌های خاص خود خلقت را بیان کردند. مسئله‌ی آفرینش ذهن آدمی را چنان مشغول کرده بود که حتی به حوزه‌ی فلسفه نیز راه یافت. از ۲۵۰۰ سال قبل، فلاسفه‌ی یونانی سعی کردند پیدایش جهان هستی را به مدد علم خود بررسی کنند و پاسخی برای آن بیابند. اما پس از مدتی با چیرگی مسیحیت بر جهان غرب، تفسیر و تشریح علمی جهان هستی سالیان دراز به عقب رانده شد تا سرانجام از دوران گالیله توضیح علمی جهان هستی دوباره مورد توجه قرار گرفت.

دانشمندان حوزه‌های فیزیک، ریاضی و زیست‌شناسی از دیرباز در این زمینه به تحقیقات وسیعی دست زده‌اند ولی متأسفانه تا چند سال اخیر نتیجه تحقیقات خویش را تنها در نشریات و کتاب‌های تخصصی منتشر می‌کردند. ولی در چند سال گذشته به دلیل علاقه‌ای که غیر متخصصان به این موضوع نشان داده‌اند، کتاب‌های بسیاری به زبان ساده‌تر در این زمینه منتشر شده است. با این همه، بسیاری از این کتاب‌ها برای همه افراد قابل فهم نیست.

من در آغاز تصمیم گرفته بودم به ترجمه یکی از این کتاب‌ها دست بزنم، ولی پی بردم که تمام مطالبی که خواهان آن هستم نمی‌توانم در یک کتاب ترجمه بازگو کنم، به همین جهت از چندین کتاب ترجمه و گردآوری کردم تا علاقه‌مندان به تاریخ و تاریخ علم بهره‌ی بیشتری از آن برگیرند.

این کتاب از چهار فصل تشکیل شده است. در فصل اول، به تاریخ پیدایش جهان هستی از دیدگاه اساطیر و مذاهب مختلف نگاهی می‌اندازیم، و سپس سیر تحول علم در تبیین جهان هستی و پرداخته شدن نظریه‌ی مهبانگ یا انفجار بزرگ و جدیدترین تحولات علمی در این زمینه را بررسی می‌کنیم. در فصل دوم، تکامل شیمیایی و زایش یاخته‌ی اولیه تا به وجود آمدن حیات بر کره‌ی زمین را بررسی کرده‌ایم، که به همان اندازه‌ی پیدایی خود جهان هستی اعجاب‌انگیز است. در فصل سوم، تلاش می‌کنیم تکامل زیستی (بیولوژیکی)

را، که شامل پیدایش گیاهان، جانوران و آدمی، و بخصوص نظریه‌ی تکامل داروین است، به اختصار توضیح دهیم. در فصل چهارم به حوزه‌ی فلسفه تکامل گام می‌گذاریم و به ایده‌های مختلف در مورد تکامل، به خصوص نظریه رفتارشناسی حیوانی (سوسیوبیولوژی)، می‌پردازیم.

در این کتاب خواننده با اطلاعات بسیار زیادی در زمینه علوم طبیعی مواجه می‌شود که البته نیازی نیست تمام مطالب را به خاطر بسپرد. برخی مطالب تا حدی تخصصی‌اند که البته به صورت بسیار ساده بیان شده و برای افراد آشنا با علوم طبیعی نیز سودمندند. کسانی که مایل به خواندن این‌گونه مطالب نیستند می‌توانند از آن‌ها رد شوند.

نکته‌ی دیگر شکل نوشتن اعداد بسیار بزرگ و بسیار کوچک است که آن‌ها را، به ترتیب، به صورت توان‌های مثبت و منفی عدد ۱۰ می‌نویسیم، مثلاً:

$$10000 = 10^4; 1,000,000 = 10^6; 10,000,000 = 10^7 \dots$$

$$\frac{1}{10000} = 10^{-4}; \frac{1}{1,000,000} = 10^{-6}; \frac{1}{10,000,000} = 10^{-7} \dots$$

در مطالب افزوده به کتاب اغلب از منابع آلمانی و فارسی استفاده شده است، ولی برای افرادی که به زبان انگلیسی آشنایی بیشتری دارند، منابع به زبان انگلیسی نیز ذکر شده است.

ا.ح. حیدری

بهار ۸۹

پیشگفتار

قبل از اینکه وارد بحث اصلی خود شویم، بایستی مقداری به علم شیمی پردازیم، زیرا تمام موجودات جاندار و بی جان در جهان هستی از عناصر شیمیایی تشکیل شده‌اند. این عناصر شیمیایی هم تعدادشان مشخص و محدود است. تاکنون ۹۲ عنصر شیمیایی موجود در عالم را شناخته‌اند (جز عناصری که به صورت مصنوعی به دست انسان ساخته شده‌اند). این عناصر را دو دانشمند علم شیمی، مندلیف روسی (۱۸۳۶-۱۹۰۷) و مایر آلمانی (۱۸۳۰-۱۸۹۵)، مستقل از یکدیگر در قالب جدولی بنام جدول تناوبی عناصر، بنا بر خواص شیمیایی و به ترتیب جرم اتمی آن‌ها، طبقه‌بندی کردند. از آنجا که در بحث‌های بعدی، پیوسته به این عناصر شیمیایی برخورد می‌کنیم، جدول یاد شده را در اینجا می‌آوریم (شکل ۱).

این عناصر شیمیایی چه خواصی دارند؟ چرا دو عنصر شیمیایی مانند اکسیژن (O) و هیدروژن (H) تحت شرایطی به آب، H_2O تبدیل می‌شوند و در جای دیگر و با عناصر دیگر ترکیب و به گل و درخت و گیاه تبدیل و از ترکیب همان عناصر حیوانات جاندار پدیدار می‌شوند؟ موجودات زنده، چه گیاهان چه جانوران از ۲۰ عنصر شیمیایی، و عمدتاً از ۵ عنصر زیر، تشکیل شده‌اند: هیدروژن (H)؛ اکسیژن (O)؛ کربن (C)؛ نیتروژن (N)؛ و گوگرد (S).

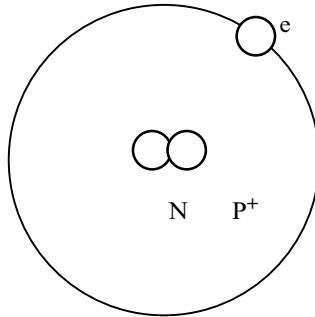
چگونه از این عناصر سبزینه‌ی گیاهی (کلروفیل Chlorophyll) به وجود می‌آید که در تنفس گیاهان نقش مهمی دارد و با تغییر یک عنصر کلر (Cl) با آهن (Fe) به هموگلوبین (در گلبول‌های قرمز خون) تبدیل می‌شود که برای تنفس انسان بسیار اهمیت دارد؟

تلاش می‌کنیم در صفحات بعدی با بهره‌گیری از اطلاعات موجود برای این پرسش‌ها پاسخی بیابیم. اما پیش از اینکه به پاسخ این پرسش‌ها پردازیم، باید ببینیم اصولاً این عناصر شیمیایی خودشان از چه ذراتی تشکیل شده‌اند. دموکریتوس، فیلسوف یونانی که او را پدر مدل اتمی نامیده‌اند، حدود ۲۵۰۰ سال قبل بر این باور بود که تمام طبیعت از ذرات کوچک

از انفجار بزرگ تا پیدایش کرات آسمانی

الف) اتم چیست؟

از قرن ۱۷ به بعد دانشمندان علوم طبیعی پی بردند که پایه و بنیاد همه‌ی موجودات جاندار و بی‌جان اتم است. از آن پس مدل‌های مختلفی در جهت شناخت هر چه بیشتر اتم پیشنهاد شده است. به بیان بسیار ساده می‌توان گفت هر اتم دارای یک هسته متشکل از پروتون‌ها با بار مثبت (P) و نوترون‌ها با بار خنثی (N) است، و الکترون‌ها با بار منفی (به صورت e) هسته را دور می‌زنند. بنابراین، اتم در شرایط عادی خنثی است (شکل ۱).



شکل ۱

محیط (پیرامون) اتم حدود 0.5 تا 0.8 نانومتر (nm) یعنی حدود 10^{-10} متر و قطر هسته‌ی اتم حدود 10^{-14} متر و وزن اتم حدود 10^{-22} تا 10^{-24} گرم است.

تا مدت های مدیدی اغلب دانشمندان بر این نظر بودند که اتم ها فقط از ذرات تجزیه ناپذیر کوچک تر پروتون، نوترون و الکترون تشکیل شده اند. ولی فیزیک جدید توانست حتی وجود ذرات کوچک تری را به اثبات برساند که از جمله ی آن ها می توان کوارک ها (Quark) را نام برد. بنابراین، می توان گفت که کوارک ها از جمله ی کوچک ترین ذرات شناخته شده جهان هستی به شمار می آیند که از آن ها پروتون ها، نوترون ها و الکترون ها به وجود می آیند که از این

