دوسری اکائی

زمین

اس اکائی میں بتایا گیا ہے:

- زمین کی ابتداء اور ارتقاء؛ زمین کا اندرونی حصہ؛ براعظمی سرکاؤ سے متعلق ویگیز کا نظریہ؛ پلیٹ ٹکٹوٹکس؛ زلزلے اور آتش فشاں

© NCERT not to be republished

باب

2

زمین کی پیدائش اور ارتقاء

کیا آپ کو نرسری کی نظم "Twinkle Twinkle little star" یاد ہے؟ تاروں بھری رات ہمیں بچپن سے ہی ہمیشہ دلکش لگتی ہے۔ آپ نے بھی ان تاروں کے بارے میں سوچا ہوگا اور کئی سوالات آپ کے ذہن میں ابھرے ہوں گے۔ آسمان میں کتنے ستارے ہیں؟ یہ وجود میں کیسے آئے؟ کیا کوئی آسمان کی انتہا تک پہونچ سکتا ہے؟ ہوسکتا ہے کئی اور سوالات آپ کے ذہن میں ہوں۔ اس باب میں آپ ''چمکنے والے چھوٹے ستارے'' کیسے بنے، کے بارے میں سیکھیں گے۔ اسی کے ساتھ آپ زمین کی ابتدا اور ارتقا کی کہانی بھی پڑھیں گے۔

زمین کی ابتدا (Origin of the Earth)

اولین نظریات (Early Theories)

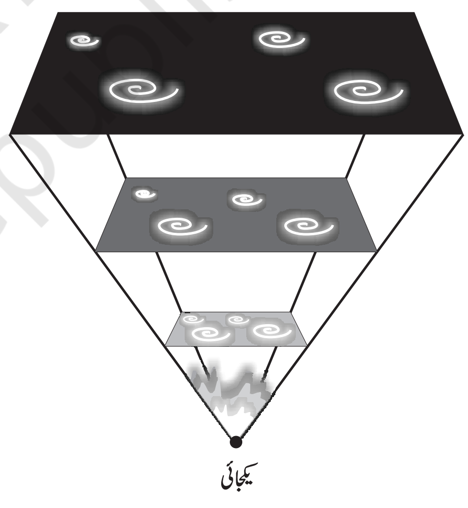
زمین کی ابتدا سے متعلق مختلف فلسفیوں اور سائنس دانوں نے کئی مفروضات پیش کیے۔ ان میں سے پہلا اور مشہور مفروضہ ایک جرمن فلسفی ایمینویل کانٹ کا تھا۔ ریاضی داں لیپلاس (La Place) نے اس میں 1976 میں ترمیم کی۔ اسے سحابی مفروضہ (Nubular Hypothesis) کہا جاتا ہے۔ اس مفروضے کے مطابق آہستہ آہستہ گردش کرتے ہوئے شہاب پر لپٹے مادوں کے بادل سے بنے تھے۔ اس کے بعد 1900 میں چیمبرلین اور مولٹن (Chamberlain and Moulton) نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ ایک سیلانی ستارہ سورج کے پاس آیا جس کی نتیجہ میں سگار کی شکل میں یہ مادے پھیل کر سورج کی سطح سے الگ ہو گئے۔ جب سورج کے پاس سے گزرنے والا ستارہ آگے چلا گیا تو سورج سے الگ ہوئے مادے سورج کے گرد گھومنے لگے اور دھیرے دھیرے سیاروں کی ٹھوس شکل اختیار کرنے لگے۔ سر جیمس جینز (Sir James Jeans) اور بعد میں سر ہیر والڈ جیفرے نے اس دلیل کی تائید کی۔ بعد میں سورج کا ایک ساتھی بھی تسلیم کر لیا گیا جو سورج کے ساتھ موجود تھا۔ ان دلیلوں کو دوتائی نظریات (binary theories) کہا جاتا ہے۔ 1950 میں جرمنی کے کارل ویز اسکر اور روس کے اوٹو شمٹ (Otto Schmidt) نے سحابی مفروضہ میں ترمیم کی جو تفصیل میں مختلف تھی۔ انہوں نے مانا کہ سورج شمسی سحاب سے گھرا ہوا تھا جس میں زیادہ تر ہائیڈروجن اور ہیلیم (Helium) کے ذرات تھے جن کو دھول کہا جا سکتا ہے، ذرات کی رگڑ اور آپسی ٹکر کی وجہ کے ذریعے سے طشتری نما بادل بن گئے اور عمل الحاق کے ذریعہ سیارے وجود میں آئے۔

جدید نظریات (Modern Theories)

بعد کے سائنس دانوں نے صرف زمین یا سیاروں کے بجائے کائنات کی ابتدا کے مسئلے کو سمجھنا شروع کر یا۔ موجودہ دور میں کائنات کی ابتداء سے متعلق سب سے مشہور دلیل بڑے دھماکے کی تھیوری (Big Bang Theory) ہے۔ اسے توسیعی کائنات کا مفروضہ (expanding universe hypothesis) بھی کہا جاتا ہے۔ 1920 میں ایڈوین ہبل (Edwin Hubble) نے کائنات کے پھیلنے کا ثبوت فراہم کیا۔

© NCERT not to be republished

جیسے جیسے وقت گزر رہا ہے، کہکشائیں (Galaxies) ایک دوسرے سے دور ہوتی جارہی ہیں۔ آپ تجربہ کر کے پتہ لگا سکتے ہیں کہ کائنات کی توسیع کا کیا مطلب ہے۔ ایک غبارہ لے کر کہکشاں کو ظاہر کرنے کے لیے اس پر چند نقطے لگائیں اور پھر غبارہ کو پھیلانا شروع کریں تو اس پر بنے نقطے ایک دوسرے سے دور ہوتے ہوئے نظر آئیں گے۔ اس طرح کہکشاں کے درمیان فاصلہ بڑھتا جارہا ہے اوراس بنا پر کائنات کو پھیلتا ہوا تسلیم کیا جاتا ہے۔ آپ یہ دیکھیں گے کہ غبارے پر نقطوں کے درمیان فاصلوں کے بڑھنے کے علاوہ خود نقطے بھی پھیل رہے ہیں۔ یہ بات حقیقت کے مطابق نہیں ہے۔ سائنس دانوں کا ماننا ہے کہ کہکشاؤں کے درمیان کا خلا بڑھ تو رہا ہے لیکن مشاہدات کہکشاؤں کی توسیع کی تائید نہیں کرتے۔ اس لیے غبارے کی مثال جزوی طور پر ہی صحیح ہے۔



تصویر 2.1: بڑا دھماکہ

بڑے دھماکے کا نظریہ کائنات کے ارتقاء میں درج ذیل مراحل کو پیش نظر رکھتا ہے:

(i) شروع میں کائنات کی تشکیل کرنے والے تمام مادے ''ایک چھوٹی گیند'' (واحد ایٹم) میں نا قابل تصور خفیف جسامت، لامتناہی حرارت اور غیر کثافت کی شکل میں ایک ہی جگہ موجود تھے۔

(ii) بڑے دھماکے کے وقت چھوٹی گیند شدت کے ساتھ پھٹی۔ اس کی وجہ سے زبردست توسیع ہوئی۔ اب یہ عام طور پر تسلیم کیا جاتا ہے کہ بڑا دھماکہ اب سے 13.7 کھرب سال قبل ہوا اور تب سے اب تک اس کی توسیع ہوتی جارہی ہے۔ جیسے جیسے یہ بڑا ہوا تو کچھ توانائی مادے میں بدل گئی۔ بڑے دھماکے کے بعد سب سے زیادہ پھیلاؤ ایک سیکنڈ کے کچھ حصوں ہی میں ہوا۔ اس کے بعد پھیلاؤ کم ہو گیا ہے پہلے تین منٹ کے دوروان پہلا ایٹم بننا شروع ہوا۔

(iii) دھماکے کے بعد تین لاکھ سال کے دوران درجۂ حرارت 4500 کیلوین تک گر گیا اور ایٹمی مادوں کی تشکیل ہونے لگی نیز کائنات شفاف ہوگئی۔ کائنات کی توسیع کا مطلب ہے کہکشاؤں کے درمیان خلاء کا بڑھنا۔ ہوائل (Hoyle) کا مستقل حالت (steady state) کا تصور اسی نظریئے کا ایک متبادل ہے۔ یہ کائنات کو کسی بھی وقت تقریباً ایک جیسا مانتا ہے۔ لیکن کائنات کی توسیع سے متعلق ثبوتوں کے اضافے کی وجہ سے اب سائنس داں کائنات کی توسیع والی دلیل کی حمایت کرتے ہیں۔

ستاروں کی تشکیل (The Star Formation)

مادہ اور توانائی کی تقسیم ابتدائی کائنات میں مساوی نہیں تھی۔ کثافت میں ایسی ابتدائی تفریق کی وجہ سے قوت ثقل میں فرق پیدا ہوا جس کی وجہ سے مادے ایک ساتھ جمع ہونے لگے اور یہی کہکشاؤں کی ترقی کی بنیاد بنے۔ ایک کہکشاں میں ستاروں کی کافی بڑی تعداد ہوتی ہے۔ کہکشائیں وسیع فاصلوں پر پھیلی ہوئی ہیں جن کی پیمائش روشنی کے ہزاروں سال میں کی جاتی ہے۔ ایک کہکشاں کا قطر 80,000 سے 1,50,000 نوری سال تک ہوتا ہے۔ ایک کافی بڑے بادل کی شکل میں، جسے سحاب (Nebula) کہتے ہیں، ہائڈروجن گیس کے جمع ہونے سے کہکشاں بننا شروع ہوتی ہے۔ بالآخر بڑھتے ہوئے سحاب میں گیسوں کا مقامی جھنڈ بننے لگتا ہے۔ یہ جھنڈ بڑھ کر کثیف گیسوں کا انبار بن جاتا ہے جس سے ستارے بنتے ہیں۔ یہ مانا جاتا ہے کہ ستارے تقریباً 5 سے 6 ارب سال قبل بنے تھے۔

© NCERT not to be republished

ایک نوری سال فاصلے کی پیمائش ہے نہ کہ وقت کی، روشنی 3,00,000 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے سفر کرتی ہے۔اس حساب سے روشنی کے ذریعہ ایک سال میں طے کی گئی دوری ایک نوری سال کہلاتی ہے۔ یہ 9.046×10^{12} کلومیٹر کے برابر ہوتی ہے۔ سورج اور زمین کے درمیان اوسط دوری 1,49,598,000 کلومیٹر ہے۔نوری سال کی اصطلاح میں یہ محض 8.31 منٹ ہے۔

سیاروں کی تشکیل (Formation of Planets)

سیاروں کے ارتقاء میں درج ذیل مراحل کو تسلیم کیا جاتا ہے:

(i) ستارے کسی سحاب کے اندر گیس کے مقامی جھنڈ ہیں۔گیس کے ان جھنڈوں کے درمیان قوت کشش کی وجہ سے گیسی بادل کا ایک مرکز بن گیا اور اس گیسی مرکز کے چاروں طرف گیس اور دھول کی گھومتی ہوئی بڑی پلیٹ بن گئی۔

(ii) دوسرے مرحلہ میں گیسی بادل گاڑھا ہونا شروع ہو گیا اور مرکز کے اردگرد کے مادے چھوٹی گول شئے عمل اتصال کی وجہ سے نجمیات (planetesimals) میں تبدیل ہو گئی۔ ایک دوسرے سے ٹکرا کر بڑے مادّے وجود میں آئے اور قوت کشش کی وجہ سے ایک دوسرے سے چپکنے لگے۔ چھوٹے مادی وجودوں کی کثیر تعداد کو نجمیات کہتے ہیں۔

(iii) آخری مرحلے میں چھوٹے نجمیات کی کثیر تعداد ایک دوسرے سے مل کر سیاروں کی شکل میں کچھ بڑے مادی وجود بن گئے۔

ہمارا شمسی نظام (Our Solar System)

ہمارا نظام شمسی نو سیاروں پر مشتمل ہے۔ ایک نیا سیارہ 2003 UB313 حال ہی میں دریافت ہوا ہے۔ وہ سحابی، جس سے ہمارا نظام شمسی بنا ہے، 5 سے 5.6 بلیَن سال پہلے منہدم ہونا اور مرکز بنانا شروع کیا اور 4.6 بلیَن سال پہلے سیارے بننا شروع ہو گئے۔ ہمارا نظام شمسی سورج ایک ستارہ، نو سیارے، 63 چاند، لاکھوں چھوٹے مادی وجود جیسے سیارچوں، شہابیوں اور دھول و گیس کے ذرات کی کثیر مقدار پر مشتمل ہے۔

نو سیاروں میں سے عطارد، زہرہ، زمین اور مریخ کو داخلی سیارے کہا جاتا ہے کیونکہ یہ سورج اور سیارچوں کی پٹی کے درمیان واقع ہیں۔ دوسرے پانچ سیاروں کو خارجی سیارے کہا جاتا ہے۔ متبادل کے طور پر پہلے چار سیاروں کو ارضی (Terrestrial) یعنی زمین کی طرح کے سیارے کہا جاتا ہے کیونکہ وہ چٹان اور دھات کے بنے ہیں اور ان کی کثافت بھی نسبتاً زیادہ ہے۔ بقیہ پانچ کو جووین یا عظیم الجثہ گیس والے سیارے کہا جاتا ہے۔ جووین (Jovain) کا مطلب ہوتا ہے مشتری کی طرح کا۔ ان میں سے اکثر ارضی سیاروں سے بڑے ہیں اور ان کے کرۂ ہوا کی پرت موٹی ہے جو زیادہ تر ہیلیم اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ تمام سیارے ایک وقت میں 4.6 بلیَن سال قبل بنے۔ ہمارے نظام شمسی سے متعلق کچھ اعداد و شمار ذیل کی فہرست میں دیئے گئے ہیں۔

نظام شمسی

	عطارد	زہرہ	زمین	مریخ	مشتری	زحل	یورینس	نیپچون	پلوٹو
دوری*	0.387	0.723	1.000	1.524	5.203	9.539	19.182	30.058	39.785
کثافت@	5.44	5.245	5.517	3.945	1.33	0.70	1.17	1.66	0.5-0.9
نصف قطر#	0.383	0.949	1.000	0.533	11.19	9.460	4.11	3.88	-0.3
سیارچے	0	0	1	2	16	تقریباً18	تقریباً17	8	1

* فلکیاتی اکائی میں سورج سے دوری یعنی زمین کی اوسط دوری (149,598,000 کلومیٹر) = 1

@ کثافت گرام فی مکعب سینٹی میٹر

نصف قطر استوائی نصف قطر (6378.137 کلومیٹر) = 1

© NCERT not to be republished

ارضی اور جووین (Jovian) سیاروں کے درمیان فرق درج ذیل حالات پر مبنی ہے:

(i) ارضی سیارے اصل ستارہ کے قریب میں بنے جہاں اتنی زیادہ گرمی تھی کہ گیس گاڑھی ہوکر ٹھوس ذرات میں تبدیل نہ ہوسکی۔ جووین سیارے کافی دور بنے۔

(ii) شمسی جھونکا سورج کے پاس شدید تھا۔ اس لیے اس نے ارضی سیاروں سے گیس اور دھول کو اڑا دیا۔ شمسی جھونکے اتنے شدید نہیں تھے کہ جووین سیاروں سے گیس اڑا سکیں۔

(iii) ارضی سیارے چھوٹے ہیں اور ان کی کم قوت ثقل فراری گیسوں کو نہ روک سکی۔

> داخلی سیارے چٹانی کیوں ہیں جب کہ زیادہ تر دیگر سیارے گیس کی حالت میں ہیں؟

چاند (The Moon)

چاند زمین کا قدرتی ذیلی سیارہ ہے۔ زمین کی ابتداء کی طرح ہی یہ واضح کرنے کی کوشش کی گئی ہے کہ چاند کیسے بنا ہے۔ 1838 میں سر جارج ڈراون نے اس طرف اشارہ کیا کہ شروع میں چاند زمین کا ہی حصہ تھا اور زمین تیزی سے گردش کرنے والی مادی وجود تھی۔ اس کی پوری جسامت ایک ڈنبل (درمیانی حصہ میں پتلا اور کناروں پر موٹا) کی طرح تھی اور بعد میں یہ ٹوٹ گئی۔ اُنھوں نے یہ بھی بتایا کہ جو مادے چاند کو بنانے کے لیے الگ ہوئے وہ موجودہ بحرالکاہل کے نشیب سے نکلے تھے۔ لیکن موجودہ سائنس داں ان دونوں میں سے کسی تشریح کو نہیں مانتے۔ اب یہ عام طور پر مانا جاتا ہے کہ زمین کے ذیلی سیارے کی حیثیت سے چاند کی تشکیل 'ایک بڑے تصادم' یا یوں کہا جا سکتا ہے کہ ایک ''بڑے چھینٹے'' کا نتیجہ ہے۔ زمین کے بننے کے فوراً بعد مریخ کی جسامت سے تین گنا بڑا ایک جرم فلکی زمین سے ٹکرایا۔ اس نے زمین کے ایک بڑے حصے کو خلاء میں اڑا دیا۔ یہ اڑا ہوا مادہ زمین کا طواف کرنے لگا اور بالآخر تقریباً 4.44 بلین سال قبل موجودہ چاند کی شکل اختیار کر گیا۔

زمین کا ارتقاء
(Evolution of the Earth)

کیا آپ جانتے ہیں کہ سیارۂ زمین ابتداء میں بنجر، پتھریلی اور گرم چیز تھی جس پر ہائیڈروجن اور ہیلیم کی بہت ہلکی فضا موجود تھی۔ یہ زمین کی موجودہ تصویر سے بالکل الگ تھی۔ اس لیے بعض تبدیلیاں ایسی ہوئی ہوں گی جن کی وجہ سے پتھریلی، بنجر اور گرم زمین زندگی کے وجود کو سہولت فراہم کرنے والے کافی مقدار میں پانی اور معاون کرۂ ہوا والی خوبصورت سیارے میں بدل گئی۔ درج ذیل حصے میں آپ پائیں گے کہ 4 ہزار 6 سو ملیَن سال سے اب تک کے زمانے تک کس طرح سطح زمین پر زندگی کا ارتقاء ہوا۔

زمین کی ساخت پرتوں والی ہے۔ کرۂ ہوا کے آخری چھور سے لے کر زمین کے مرکز تک موجود مادے یکساں نہیں ہیں۔ کرۂ ہوا کے مادے کی کثافت سب سے کم ہے۔ سطح زمین سے لے کر سب سے بڑی گہرائی تک زمین کے اندر مختلف پرتیں ہیں اور ہر پرت کا مادہ مختلف اوصاف رکھتا ہے۔

> زمین میں پرت دار ساخت کیسے بنی؟

کرۂ حجری کی تشکیل
(Devlopment of Lithosphere)

اپنے ابتدائی مادے والے مرحلے میں زمین زیادہ تر طیار حالت میں تھی۔ کثافت میں بتدریج زیادتی کی وجہ سے اندر کی حرارت بھی بڑھتی گئی۔ نتیجے کے طور پر اندر کے مادے اپنی کثافت کے لحاظ سے الگ ہونے لگے۔ اس کی وجہ سے بھاری مادے (جیسے لوہا) زمین کے مرکز کی طرف بیٹھنے لگے اور ہلکے مادے سطح کی طرف آ گئے۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ زمین مزید ٹھنڈی ہوئی، ٹھوس ہونے لگی اور چھوٹے سائز میں جمنے لگی۔ اس کی وجہ سے زمین کی اوپری سطح قشر ارض کی شکل میں بن گئی۔ عظیم تصادم کے تحت چاند کے بننے کے دوران زمین مزید گرم ہوگئی۔ تفریقی عمل کے ذریعہ زمین کی تشکیل کرنے والے مادے مختلف پرتوں میں الگ ہو گئے۔

© NCERT not to be republished

سطح سے لے کر مرکز تک قشرِ ارض، غلافِ ارض، خارجی قلب اور اندرونی قلب جیسی پرتیں ہیں۔ سطح سے مرکز تک مادوں کی کثافت بڑھتی جاتی ہے۔ ہم دوسرے باب میں ہر پرت کی خصوصیات کے بارے میں تفصیل سے بحث کریں گے۔

کرۂ ہوا اور کرۂ آب کا ارتقاء (Evolution of Atmosphere and Hyrosphere)

زمین کی کرۂ ہوا کی موجودہ بناوٹ میں زیادہ تر نائٹروجن اور آکسیجن ہیں۔ آپ کرۂ ہوا کی ساخت اور اجزائے ترکیبی کے بارے میں باب 8 میں پڑھیں گے۔

موجودہ کرۂ ہوا کے ارتقاء کے تین مراحل ہیں۔ پہلا مرحلہ ابتدائی مادوں سے بنا کرۂ ہوا کا خاتمہ ہے۔ دوسرے مرحلے میں زمین کی اندرونی گرمی نے کرۂ ہوا کے ارتقاء میں کردار ادا کیا۔ آخری کرۂ ہوا کی بناوٹ میں ضیائی تالیف (Photosynthesis) کے عمل کے ذریعہ جانداروں کی دنیا نے ردوبدل کیا۔

یہ سمجھا جاتا ہے ہائڈروجن اور ہیلیم کے ساتھ ابتدائی کرۂ ہوا شمسی جھونکوں کے نتیجہ میں ختم ہوگیا۔ یہ تبدیلی صرف زمین کی ہی حالت میں نہیں ہوئی بلکہ تمام ارضی سیاروں میں ہوئی۔ جس میں یہ سمجھا جاتا ہے کہ اولین کرۂ ہوا شمسی جھونکوں کی وجہ سے ختم ہوگیا۔

زمین کے ٹھنڈا ہونے کے زمانے میں ٹھوس اندرون زمین سے گیس اور آبی بخارات نکلے۔ اس کی وجہ سے موجودہ کرۂ ہوا کا ارتقاء ہونے لگا۔ اولین کرۂ ہوا میں زیادہ تر آبی بخارات، نائیٹروجن، کاربن ڈائی آکسائڈ، میتھین، امونیا اور بہت کم آزاد آکسیجن تھی۔ وہ عمل جس کی وجہ سے گیسیں اندرون زمین سے باہر نکلیں، اسے گیس رہائی (Degassing) کہا جاتا ہے۔ لگاتار آتش فشاں کے پھٹنے کی وجہ سے آبی بخارات اور گیس کرۂ ہوا میں ملنے

ارضیاتی اوقاتی پیمانہ

عصر (EONS)	عہد (ERA)	عرصہ (PERIOD)	قرن (EPOCH)	عمر/موجودہ سال سے قبل	زندگی/اہم واقعات
	کینوزئک 6 کروڑ	کواٹرزی	ہولوسین پلائسٹوسین	0 تا 10,000 10,000 تا 20 لاکھ	جدید انسان ہوموسیپئین
	50 لاکھ برس سے اب تک	ٹرشیری	پلایوسین مایوسین اولیگوسین ایوسین پہلے ایوسین	20 لاکھ تا 50 لاکھ 50 لاکھ تا 2 کروڑ 40 لاکھ 2 کروڑ 40 لاکھ تا 3 کروڑ 70 لاکھ 3 کروڑ 70 لاکھ تا 5 کروڑ 80 لاکھ 5 کروڑ 70 لاکھ تا 6 کروڑ 50 لاکھ	اولین انسان کے آباء واجداد بن مانس: پھول والے پودے اور درخت اینتھروپوائڈ بن مانس خرگوش اور کھرہے چھوٹے پستانئے: چوہے۔ چوہیا
	میسوزوئک 65-245 ملئین پستانئے	کریٹیشیئس جوراسک ٹریاسک		6 کروڑ 50 لاکھ تا 14 کروڑ 40 لاکھ 14 کروڑ 40 لاکھ تا 20 کروڑ 80 لاکھ 20 کروڑ 80 لاکھ تا 24 کروڑ 50 لاکھ	ڈائناسور کا خاتمہ ڈائناسور کا عہد مینڈک اور کچھوے

© NCERT not to be republished

	پیلیوزوئک	پرمیئن		24 کروڑ50لاکھ تا28 کروڑ 60لاکھ	جل تھلیوں کی جگہ رینگنے والوں کا
	245-570	کاربونی فیرس		28 کروڑ60لاکھ تا36 کروڑ	غلبہ
	ملین				اولین رینگنے والے: فقری
		ڈیوئنین		36 کروڑ تا40 کروڑ80لاکھ	حیوانات: کوئلے کی تہیں
		سائلوریئن		40 کروڑ80لاکھ تا43 کروڑ80لاکھ	جل تھلیے
		آرڈوویشیئن		43 کروڑ80لاکھ تا 50 کروڑ 50لاکھ	زمین پر زندگی کا پہلا
		کیمبریئن		50 کروڑ50لاکھ تا 57 کروڑ	نشان: پودے
					پہلی مچھلی
					کوئی ارضیاتی زندگی نہیں:
					سمندری غیر فقری
پروٹیروزوئک	پری کیمبریئن			57 کروڑ تا250 کروڑ	نرم جسم کے جوڑ دار پیروں والے
آرکیئن	570-4800			250 کروڑ تا380 کروڑ	جانور
ہیڈیئن	ملین			380 کروڑ تا480 کروڑ	نیلی ہری الگی: ایک خلیہ والے
					بیکٹریا
					بحر اعظم اور براعظم کا بننا۔ بحر اعظم
					اور کرۂ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ
					کی کثرت
ستاروں کی	5,000			500 کروڑ	سورج کی ابتداء
پیدائش	-13,7000			1200 کروڑ	کائنات کی ابتداء
سوپرنووا	ملین				
بڑادھاکہ				1370 کروڑ	

رہے۔ جب زمین ٹھنڈی ہوئی تو باہر نکلے ہوئے آبی بخارات کی تکثیف شروع ہوگئی۔ کرۂ ہوا کی کاربن ڈائی آکسائڈ بارش کے پانی میں گھل گئی اور حرارت مزید کم ہوگئی جس کی وجہ سے تکثیف میں اور زیادتی ہوئی اور زیادہ بارش ہوئی۔ سطح زمین پر ہونے والی بارش کا پانی نشیبی جگہوں میں جمع ہونا شروع ہوا اور سمندر بن گئے۔ زمین کے بحر اعظم زمین کے بننے کے بعد تقریباً 5 سو ملین برسوں کے اندر بنے۔ اس سے ہمیں لگتا ہے کہ بحر اعظم 4 ہزار ملین سال پرانے ہیں۔ تقریباً 3 ہزار 8 سو ملین برس قبل زندگی کا ارتقاء ہونے لگا۔ تقریباً آج سے 2 ہزار 5 سو ملین سال سے 3 ہزار ملین سال قبل ضیائی تالیف کا عمل شروع ہوا۔ بہت دنوں تک زندگی صرف بحر اعظموں تک محدود رہی۔ ضیائی تالیف کے عمل کے ذریعہ بحر اعظموں میں آکسیجن بننا شروع ہوگیا۔ تقریباً 2 ہزار ملین سال قبل تک سمندر آکسیجن سے سیر شدہ ہوگئے اور آکسیجن کرۂ ہوا میں پھیلنے لگی۔

زندگی کی ابتدا (Origin of Life)

زمین کے ارتقاء کا آخری دور زندگی کی ابتداء اور اس کے ارتقاء سے متعلق ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ زمین کی ابتدائی حالت حتی کہ پہلا کرۂ ہوا بھی زندگی کے ارتقاء کے لیے معاون نہیں تھا۔ جدید سائنس داں زندگی کی

© NCERT not to be republished

ابتداءکوایک کیمیاوی تعامل کی حیثیت سے مانتے ہیں۔اس کیمیاوی تعامل نے پہلے پیچیدہ نامیاتی سالموں کوجنم دیا اور انہیں ملایا۔ یہ ملان ایسا تھا کہ وہ غیر جاندار مادے کو جاندار چیزوں میں تبدیل کر کے اپنا ہم شکل بنا سکے۔ مختلف ادوار میں اس سیارے پر موجود زندگی کا ریکارڈ چٹانوں میں رکازی شکل میں پایا جاتا ہے۔ نیلی الگی (blue algae) کی موجودہ شکل سے قریبی تعلق رکھنے والی خورد بینی ساختیں ارضیاتی بناوٹ میں ملی ہیں۔ وہ 3 ہزار ملین سال سے بھی زیادہ قدیم ہیں۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ زندگی کی ابتداء 3 ہزار 8 سو ملین سال قبل ہونے لگی تھی۔ ایک خلیہ والے بیکٹر یا سے جدید انسان تک زندگی کے ارتقاء کی تلخیص ارضیاتی وقتی پیمانے کے ساتھ مندرجہ بالا فہرست میں دی جا چکی ہے۔

مشق

1- کثیر انتخابی سوالات

(i) زمین کی عمر ہے:

(الف) 4.6 ملین سال　(ب) 4.6 بلین سال

(ج) 13.7 بلین سال　(د) 13.7 ٹریلین سال

(ii) درج ذیل میں کس کا زمانہ سب سے طویل ہے؟

(الف) عصر　(ب) عہد

(ج) عرصہ　(د) قرن

(iii) درج ذیل میں کون موجودہ کرۂ ہوا کی تشکیل یا ترمیم سے تعلق نہیں رکھتا؟

(الف) شمسی جھونکا　(ب) گیس رہائی

(ج) تفریق　(د) ضیائی تالیف

(iv) داخلی سیارے وہ سیارے ہیں جو:

(الف) سورج اور زمین کے درمیان ہیں۔　(ب) سورج اور سیارچوں (Asteroid) کی پٹی کے درمیان ہیں۔

(ج) گیس کی حالت میں ہیں۔　(د) بغیر ذیلی سیارہ والے ہیں۔

(v) زمین پر زندگی موجودہ زمانے سے تقریباً کتنے سال قبل ظاہر ہوئی؟

(الف) 13.7 بلین　(ب) 4.6 بلین

(ج) 3.8 ملین　(د) 3.8 بلین

© NCERT not to be republished

2۔ درج ذیل سوالوں کا جواب تقریباً 30 الفاظ میں دیں۔

(i) ارضی سیارے چٹانی کیوں ہیں؟

(ii) درج ذیل سائنس دانوں کے ذریعہ زمین کی ابتداء سے متعلق دیئے گئے دلائل میں بنیادی فرق کیا ہے؟

(الف) کانٹ اور لیپلاس

(ب) چیمبرلین اور مولٹن

(iii) تفریق کے طریق عمل سے کیا مراد ہے؟

(iv) ابتدا میں سطح زمین کی ماہیت کیسی تھی؟

(v) وہ گیس جن سے شروع میں زمین کے کرۂ ہوا کی تشکیل ہوئی، کیسی تھی؟

3۔ مندرجہ ذیل سوالوں کا جواب تقریباً 150 الفاظ میں دیں :

(i) ''بڑا دھاکہ نظریہ'' پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیے۔

(ii) زمین کے ارتقاء کے مراحل کی فہرست بنائیے اور ہر مرحلے کو اختصار سے بیان کیجیے۔

پروجیکٹ کا کام

''اسٹارڈسٹ'' پروجیکٹ کے بارے میں مندرجہ ذیل خطوط پر معلومات اکھٹا کیجیے (ویب سائٹ:

- (www.sci.edu/public.html and www.nasm.ed

(i) کس ایجنسی نے اس پروجیکٹ کو شروع کیا؟

(ii) سائنس دانوں کو اسٹارڈسٹ سے متعلق معلومات اکٹھا کرنے میں دلچسپی کیوں ہے؟

(iii) اسٹارڈسٹ کہاں سے اکٹھا کیا گیا ہے؟

© NCERT not to be republished