# دوسری اکائی

# زمین

اس اکائی میں بتایا گیا ہے

- زمین کی ابتداء اور ارتقاء؛ زمین کا اندرونی حصہ؛ براعظمی سرکاؤ سے متعلق ویکینر 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 ''چمکو چمکو چھوٹے ستارو'' یاد ہے....؟ تاروں بھری رات ہمیں بچپن سے ہی ہمیشہ دلکش لگتی رہی 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 و 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 کو پیش کیا تھا۔ ان میں سے پہلا اور مشہور مفروضہ ایک جرمن فلسفی ایمینو یل کانٹ نے پیش کیا تھا۔ ریاضی داں لیپلاس (La place) نے اس میں 1796 میں ترمیم کی۔ اسے سحابی مفروضہ (Nebular Hypothesis) کہا جاتا ہے۔ اس مفروضے میں کہا گیا ہے کہ سیارے نوخیز سورج سے جڑے مادوں کے بادل سے بنے تھے جو آہستہ آہستہ گھوم رہا تھا۔ اس کے بعد 1900 میں چیمبرلین اور مولٹن (Chamberlain and Moulton) نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ ایک گھومتا ہوا ستارہ سورج کے پاس آیا جس کے نتیجہ میں ایک سگار کی شکل میں مادے پھیل گئے اور سورج کی سطح سے الگ ہوگئے۔ جب ستارہ آگے چلا گیا تو سورج سے الگ ہوئے مادے سورج کے گرد گھومنے لگے اور دھیرے دھیرے سیاروں کی شکل میں ٹھوس ہونے لگے۔ سر جیمس جینز (Sir James Jeans) اور بعد میں سر ہیرولڈ جیفرے نے اس دلیل کی تائید کی۔ بعد میں سورج کا ایک ساتھی بھی تسلیم کرلیا گیا جو سورج کے ساتھ موجود تھا۔ ان دلیلوں کو دوتائی نظریات (binary theories) کہا جاتا ہے۔ 1950 میں جرمنی کے کارل ویزاسکر اور روس کے اوٹو شمدت (Otto schmidt) نے سحاب مفروضہ میں ترمیم کی جو تفصیل میں مختلف تھی۔ انہوں نے مانا کہ سورج شمسی سحابی سے گھرا ہوا تھا جس میں زیادہ تر ہائیڈروجن اور ہیلیم (Helium) کے ذرات تھے جن کو دھول کہا جاسکتا ہے۔ ذرات کی رگڑ اور آپسی ٹکر کی وجہ سے گول پلیٹ کی شکل (Disk shaped) کے بادل بن گئے اور عمل الحاق کی وجہ سے سیارے بن گئے۔

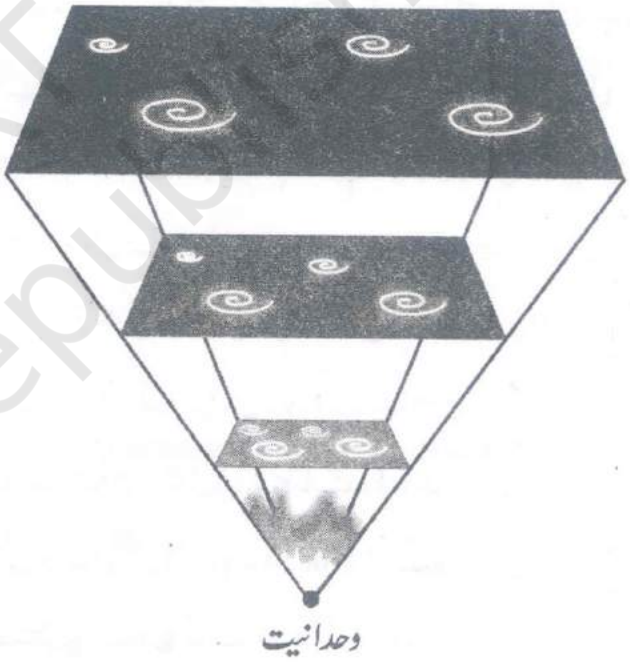
## جدید نظریات (Modern Theories)

بعد کے سائنس دانوں نے صرف زمین یا سیاروں کے بجائے کائنات کی ابتدا کے مسئلے کو سمجھنا شروع کیا۔ 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۔ جیسے جیسے وقت گزر رہا ہے کہکشائیں (galaxies) ایک دوسرے سے دور ہوتی جارہی ہیں۔ آپ تجربہ کرکے پتہ لگا سکتے ہیں کہ کائنات کی توسیع کا کیا مطلب ہے۔ کہکشاں کی نمائندگی

© NCERT not to be republished

کرنے والا ایک غبارہ لے کر اس پر چند نقطے لگائیں اور پھر غبارہ کو پھلانا شروع کریں تو اس پر بنے ہوئے نقطے ایک دوسرے سے دور ہوتے ہوئے نظر آئیں گے۔ اس طرح کہکشاں کے درمیان فاصلہ بڑھتا جا رہا ہے اور اس 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 حقیقت کے مطابق نہیں ہے۔ سائنس دانوں کا ماننا ہے کہ گرچہ کہکشاؤں کے درمیان کا خلا بڑھ رہا ہے لیکن مشاہدات کہکشاؤں کی توسیع کی تائید نہیں کرتے۔ اس لئے غبارے کی مثال جزوی طور پر ہی صحیح ہے۔

کائنات کے ارتقاء میں بڑے دھماکے کا نظریہ درج ذیل مراحل کا خیال پیش کرتا ہے:




تصویر 2.1 : بڑا دھماکہ

(i) شروع میں کائنات کی تشکیل کرنے والے تمام مادے "ایک چھوٹی گیند" (واحد ایٹم) میں ناقابل تصور خفیف جسامت، لامتناہی حرارت اور غیر محدود 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 جا رہی 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۔ پہلے تین منٹ کے دوران پہلا ایٹم بم بننا شروع ہو گیا۔

(iii) دھماکہ تین لاکھ برسوں کے دوران درجۂ حرارت 4500 کیلوین تک گر گیا اور ایٹمی مادوں کی تشکیل ہونے لگی نیز کائنات شفاف ہو گئی۔

کائنات کی وسعت کا مطلب ہے کہکشاؤں کے درمیان خلاء کا بڑھنا۔ ہوائل کا (Hoyle) مستقل حالت (steady state) کا تصور اسی نظریے 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 کا بننا (The Star Formation)

مادہ اور توانائی کی تقسیم شروع والی 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، جسے سحابی (Nebula) کہتے ہیں، کی شکل میں ہائیڈروجن گیس کے جمع ہونے سے کہکشاں بننا شروع ہوتی ہے۔ بالآخر بڑھتے ہوئے سحابی 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۔

## سیاروں کی تشکیل (Formation of Planets)

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

© 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 چلتی ہے۔اس حساب سے روشنی کی ذریعہ ایک سال میں طے کی گئی دوری ایک نوری سال کہلاتی ہے۔ یہ $9.046 \times 10^{12}$ 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۔

(i) ستارے ایک سحابی 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 ہوگیا اور مرکز کے اردگرد کے مادے چھوٹی گول شئے میں بدل گئے۔ یہ چھوٹی گول شئے عمل اتصال کی وجہ سے نجمیات (planetesimals) میں تبدیل ہوگئی۔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 $2003\ UB_{313}$ حال ہی کھوجا گیا ہے۔وہ سحابی، جس سے ہمارا نظام شمسی بنا ہے، 5 سے 5.6 بلین سال پہلے منہدم ہونا اور مرکز بنانا شروع کیا اور 4.6 بلین سال پہلے سیارے بننا شروع ہوگئے۔ 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 بلین سال قبل بنے۔ ہمارے نظام شمسی سے متعلق کچھ اعداد و شمار ذیل کی

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 | تقریباً 18 | تقریباً 17 | 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

فہرست میں دیئے گئے ہیں۔

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 لئے 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 تشریح کرنے کی کوشش کی گئی ہے کہ چاند کیسے بنا ہے۔1838 میں سر جارج ڈارون نے سجھاؤ دیا 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 حصے میں پتلا اور کناروں پر موٹا) کی شکل کی طرح تھی اور بعد میں یہ ٹوٹ گئی۔ یہ بھی سجھاؤ دیا گیا کہ جو مادے چاند کو بنانے کے لئے 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 جاسکتا 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 لئے کچھ واقعات عمل پذیر ہوئے ہوں گے جس 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 ملین سال سے اب تک کے زمانے نے کس طرح سطح زمین پر زندگی کا ارتقاء کیا۔

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 صفات والا ہے۔

زمین میں پرتوں والی ساخت کیسے بنی؟

## کرۂ حجری کی تشکیل
## (Development of Lithosphere)

اپنے ابتدائی مادے والے مرحلے میں زمین زیادہ تر ابخاری 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 ہوگئے۔ سطح سے لے کر

© NCERT not to be republished

مرکز تک قشر ارض، مینٹل، 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 Hydrosphere)

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 میں 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۔ آخر کار کرۂ ہوا کی بناوٹ میں ضیائی تالیف (Photosynthesis) کے عمل کے ذریعہ حیات عالم نے تبدیلی و ترمیم کی۔

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

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 ملتے رہے۔ جب زمین ٹھنڈی ہوئی تو باہر نکلے آبی بخارات کی تکثیف شروع

## ارضیاتی اوقاتی پیمانہ

| عصر (EONS | عہد (ERA) | عرصہ (PERIOD) | قرن (EPOCH) | عمر/موجودہ سال سے قبل | زندگی/اہم واقعات |
|---|---|---|---|---|---|
| | کینوزوئک<br>(6 کروڑ | کواٹرنری | ہولوسین<br>پلائسٹوسین | 0 تا 10,000<br>10,000 تا 20لاکھ | جدید انسان<br>ہوموسپیئن |
| | 50لاکھ برس سے<br>اب تک) | ٹرشیری | پلایوسین<br>مایوسین<br><br>اولیگوسین<br>ایوسین<br>پیلیےایوسین | 20لاکھ تا 50لاکھ<br>50لاکھ تا 2 کروڑ 40لاکھ<br><br>2 کروڑ40لاکھ تا 3 کروڑ70لاکھ<br>3 کروڑ70لاکھ تا 5 کروڑ80لاکھ<br>5 کروڑ70لاکھ تا 6 کروڑ50لاکھ | اولین انسان کے آباءواجداد<br>بن مانس: پھول والے پودے اور درخت<br>اینتھر وپوائڈ بن مانس<br>خرگوش اور کھر ہے<br>چھوٹے پستانئے: چوہے۔ چوہیا |
| | میسوزوئک<br>65-245<br>ملین پستانئے | کریٹیشیس<br>جوراسک<br>ٹرایاسک | | 6 کروڑ50لاکھ تا 14 کروڑ40لاکھ<br>14 کروڑ40لاکھ تا 20 کروڑ80لاکھ<br>20 کروڑ80لاکھ تا 24 کروڑ50لاکھ | ڈائناسور کا خاتمہ<br>ڈائنا سور کا عہد<br>مینڈک اور کچھوے |

© NCERT not to be republished

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | پیلیوزوئک<br>245-570<br>ملیَن | پرمیئن<br>کاربونی فیرس<br><br>ڈیونیئن<br>سائلوریئن<br>آرڈوویشیئن<br>کیمبریئن | | 24 کروڑ 50 لاکھ تا 28 کروڑ 60 لاکھ<br>28 کروڑ 60 لاکھ تا 36 کروڑ<br><br>36 کروڑ تا 40 کروڑ 80 لاکھ<br>40 کروڑ 80 لاکھ تا 43 کروڑ 80 لاکھ<br>43 کروڑ 80 لاکھ تا 50 کروڑ 50 لاکھ<br>50 کروڑ 50 لاکھ تا 57 کروڑ | جل تھلیوں کی جگہ رینگنے والوں کا غلبہ<br>اولین رینگنے والے: فقری حیوانات: کوئلے کی تہیں<br>جل تھلیے<br>زمین پر زندگی کا پہلا نشان: پودے<br>پہلی مچھلی<br>کوئی ارضیاتی زندگی نہیں: سمندری غیر فقری |
| پروٹیروزوئک<br>آرکیئن<br>ہیڈئین | پری کیمبریئن<br>570-4800<br>ملیَن | | | 57 کروڑ تا 250 کروڑ<br>250 کروڑ تا 380 کروڑ<br>380 کروڑ تا 480 کروڑ | نرم جسم کے جوڑ دار پیروں والے جانور<br>نیلی ہری الگی: ایک خلیہ والے بیکٹریا<br>بحراعظم اور براعظم کا بننا۔ بحراعظم اور کرۂ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی کثرت |
| ستاروں کی پیدائش<br>سوپرنووا<br>بڑادھماکہ | 5,000<br>-13,7000<br>ملیَن | | | 500 کروڑ<br>1200 کروڑ<br><br>1370 کروڑ | سورج کی ابتداء<br>کائنات کی ابتداء |

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 بحراعظم زمین کے بننے کے بعد تقریباً 5 سو ملیَن برسوں کے اندر بنے۔ اس سے ہمیں لگتا ہے کہ بحراعظم 4 ہزار ملیَن سال پرانے ہیں۔ تقریباً 3 ہزار 8 سو ملیَن برس قبل زندگی کا ارتقاء ہونے لگا۔ تقریباً آج سے 2 ہزار 5 سو ملیَن سال سے 3 ہزار ملیَن سال قبل ضیائی تالیف کا عمل شروع ہوا۔ بہت دنوں تک زندگی صرف بحراعظموں تک محدود رہی۔ ضیائی تالیف کے عمل کے ذریعہ بحراعظموں میں آکسیجن بننا شروع ہوگیا۔ تقریباً 2 ہزار ملیَن 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

© NCERT not to be republished

ہے۔اس میں کوئی شک نہیں کہ زمین کی ابتدائی حالت حتی کہ پہلی کرۂ ہوا بھی زندگی کے ارتقاء کے لئے معاون نہیں تھی۔جدید سائنس داں زندگی کی ابتداء کو ایک کیمیاوی تعامل کی حیثیت سے مانتے ہیں۔اس کیمیاوی تعامل نے پہلے پیچیدہ نامیاتی سالموں کو جنم دیا اور انہیں ملایا۔یہ ملان ایسا تھا کہ وہ غیر جاندار مادے کو جاندار چیزوں میں تبدیل کرکے اپنا ہم شکل بنا سکے۔مختلف ادوار میں اس سیارے پر موجود زندگی کا ریکارڈ چٹانوں میں رکاز (Fossils) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔نیلی الگی (blue algae) کی موجودہ شکل سے قریبی تعلق رکھنے والی خورد بینی ساخت 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 بیکٹریا سے جدید انسان تک زندگی کے ارتقاء کی تلخیص ارضیاتی وقتی پیمانے کے ساتھ درج 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 تقریبا کتنے سال قبل ظاہر ہوئی؟

(الف) 13.7 بلین    (ب) 4.6 بلین

(ج) 3.8 ملین    (د) 3.8 بلین

2. درج ذیل سوالوں کا جواب تقریبا 30 الفاظ میں دیں

(i) ارضی سیارے چٹانی کیوں ہیں؟

© NCERT not to be republished

(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) ابتداء میں سطح زمین کی ماہیت کیسی تھی؟

(v) وہ گیس جنھوں نے شروع میں زمین کے کرۂ ہوا کی تشکیل کی تھی کیسی تھیں؟

.3 مندرجہ ذیل سوالوں کا جواب تقریباً 150 الفاظ میں دیں

(I) ''بڑا دھماکہ نظریہ'' پر ایک تفصیلی نوٹ لکھیے۔

(II) زمین کے ارتقاء کے مراحل کی فہرست بنایئے اور ہر مرحلے کو اختصار سے بیان کیجئے۔

## پروجیکٹ کا کام

''اسٹارڈسٹ'' پروجیکٹ کے بارے میں مندرجہ ذیل خطوط پر معلومات اکٹھا کیجئے (ویب سائٹ:
(www.sci.edu/public.html and www.nasm.edu)۔

(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