



5170CH02

## دوسری اکائی

### زمین

اس اکائی میں بتایا گیا ہے:

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

# باب

## 2

### زمین کی پیدائش اور ارتقاء

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 دو تائی نظریات (binary theories) کہا جاتا ہے۔ 1950 میں جرمنی کے کارل ویز اسکر اور روس کے اوٹو شمڈت (Otto Schmidt) نے سجائی 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 جاسکتا ہے، ذرات کی رگڑ اور آپسی ٹکرائی وجہ کے ذریعے سے طشتی 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 دیا۔ 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۔

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 پہنچ سکتا ہے؟ ہو سکتا 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 تقا 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 ایمینیوئل کانٹ کا تھا۔ ریاضی داں لپلاس (La Place) نے اس میں 1976 میں ترمیم کی۔ اسے سجائی 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 سیلائی ستارہ سورج کے پاس

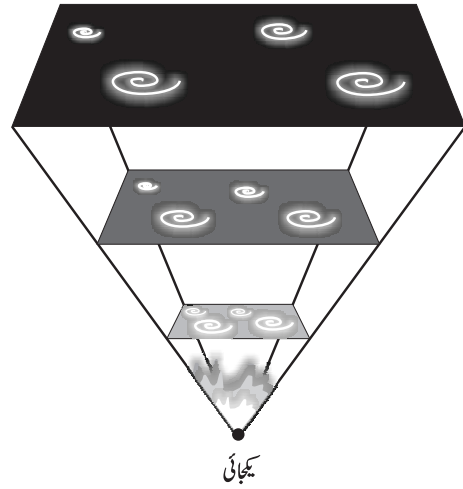
بڑا دھماکہ اب سے 13.7 کھرب سال قبل ہوا اور تب سے اب تک اس کی توسیع ہوتی جا رہی ہے۔ جیسے جیسے یہ بڑا ہوا تو کچھ توانائی مادے میں بدل گئی۔ بڑے دھماکے کے بعد سب سے زیادہ پھیلاؤ ایک سیکنڈ کے کچھ حصوں ہی میں ہوا۔ اس کے بعد پھیلاؤ کم ہو گیا ہے پہلے تین منٹ کے دوران پہلا ایٹم بننا شروع ہوا۔

(iii) دھماکے کے بعد تین لاکھ سال کے دوران درجہ حرارت 4500 کیلوین تک گر گیا اور ایٹمی مادوں کی تشکیل ہونے لگی نیز کائنات شفاف ہو گئی۔ کائنات کی توسیع کا مطلب ہے کہ کھکشاؤں کے درمیان خلاء کا بڑھنا۔ ہوائل (Hoyler) کا 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 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 کھکشاؤں کی ترقی کی بنیاد بنے۔ ایک کھکشاں میں ستاروں کی کافی بڑی تعداد ہوتی ہے۔ کھکشاں وسیع فاصلوں پر پھیلی ہوئی ہیں جن کی پیمائش روشنی کے ہزاروں سال میں کی جاتی ہے۔ ایک کھکشاں کا قطر 80,000 سے 1,50,000 نوری سال تک ہوتا ہے۔ ایک کافی بڑے بادل کی شکل میں، جسے سحب (Nebula) کہتے ہیں، ہائڈروجن گیس کے جمع ہونے سے کھکشاں بننا شروع ہوتی ہے۔ بالآخر بڑھتے ہوئے سحب 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 16 ارب سال قبل بنے تھے۔

جیسے جیسے وقت گزر رہا ہے، کھکشاں (Galaxies) ایک دوسرے سے دور ہوتی جا رہی ہیں۔ آپ تجربہ کر کے پتہ لگا سکتے ہیں کہ کائنات کی توسیع کا کیا مطلب ہے۔ ایک غبارہ لے کر کھکشاں کو ظاہر کرنے کے لیے اس پر چند نقطے لگائیں اور پھر غبارہ کو پھیلا نا شروع کریں تو اس پر بنے نقطے ایک دوسرے سے دور ہوتے ہوئے نظر آئیں گے۔ اس طرح کھکشاں 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 بات حقیقت کے مطابق نہیں ہے۔ سائنس دانوں کا ماننا ہے کہ کھکشاؤں کے درمیان کا خلا بڑھتا رہا ہے لیکن مشاہدات کھکشاؤں 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 ناقابل 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

(iii) آخری مرحلے میں چھوٹے نجیات 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 بلین سال پہلے منہدم ہونا اور مرکز بنانا شروع کیا اور 6.4 بلین سال پہلے سیارے بنا 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 جو جوین یا عظیم الجثہ گیس والے سیارے کہا جاتا ہے۔ جووین (Jovian) کا مطلب ہوتا ہے مشتری کی طرح کا۔ ان میں سے اکثر ارضی سیاروں سے بڑے ہیں اور ان کے کرہ 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 فہرست میں دیئے گئے ہیں۔

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  $9.046 \times 10^{12}$  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۔

### سیاروں کی تشکیل (Formation of Planets)

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

- ستارے کسی سحاب کے اندر گیس کے مقامی جھنڈ ہیں۔ گیس کے ان جھنڈوں کے درمیان قوت کشش کی وجہ سے گیس بادل کا ایک مرکز بن گیا اور اس گیس مرکز کے چاروں طرف گیس اور دھول کی گھومتی ہوئی بڑی پلیٹ بن گئی۔
- دوسرے مرحلہ میں گیس بادل گاڑھا ہونا شروع ہو گیا اور مرکز کے ارد گرد کے مادے چھوٹی گول شے عمل اتصال کی وجہ سے نجیات (planetesimals) میں تبدیل ہو گئی۔ ایک دوسرے سے ٹکرا کر بڑے مادے وجود میں آئے اور قوت کشش کی وجہ سے ایک دوسرے سے چپکنے لگے۔ چھوٹے مادی وجودوں کی کثیر تعداد کو نجیات کہتے ہیں۔

### نظام شمسی

| پلوٹو   | نیپچون | یورینس     | زحل        | مشتری | مریخ  | زمین  | زہرہ  | عطارد | دوری*  |
|---------|--------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 39.785  | 30.058 | 19.182     | 9.539      | 5.203 | 1.524 | 1.000 | 0.723 | 0.387 | کثافت* |
| 0.5-0.9 | 1.66   | 1.17       | 0.70       | 1.33  | 3.945 | 5.517 | 5.245 | 5.44  | @      |
| -0.3    | 3.88   | 4.11       | 9.460      | 11.19 | 0.533 | 1.000 | 0.949 | 0.383 | #      |
| 1       | 8      | تقریباً 17 | تقریباً 18 | 16    | 2     | 1     | 0     | 0     | سیارچے |

\* 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

## زمین کا ارتقاء

### (Evolution of the Earth)

کیا آپ جانتے ہیں کہ سیارہ زمین ابتداء میں بنجر، پتھرلیلی 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 پتھرلیلی، بنجر اور گرم زمین زندگی کے وجود کو سہولت فراہم کرنے والے کافی مقدار میں پانی اور معاون کرہ 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 تک کس طرح سطح زمین پر زندگی کا ارتقاء ہوا۔

زمین کی ساخت پرتوں والی ہے۔ کرہ ہوا کے آخری چھوڑے لے کر زمین کے مرکز تک موجود مادے یکساں نہیں ہیں۔ کرہ 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؟

## کرہ جری کی تشکیل

### (Development of Lithosphere)

اپنے ابتدائی مادے والے مرحلے میں زمین زیادہ تر تیار 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 ہو گئی۔ تفریقی عمل کے ذریعہ زمین کی تشکیل کرنے والے مادے مختلف پرتوں میں الگ ہو گئے۔

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 ہو کر ٹھوس ذرات میں تبدیل نہ ہو سکی۔ 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۔ انہوں نے یہ بھی بتایا کہ جو مادے چاند کو بنانے کے لیے الگ ہوئے وہ موجودہ بحر الکاہل 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 چھیننے“ 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۔

گرمی نے کرہ ہوا کے ارتقاء میں کردار ادا کیا۔ آخری کرہ 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 کرہ ہوا شمسی جھونکوں کے نتیجے میں ختم ہو گیا۔ یہ تبدیلی صرف زمین کی ہی حالت میں نہیں ہوئی بلکہ تمام ارضی سیاروں میں ہوئی۔ جس میں یہ سمجھا جاتا ہے کہ اولین کرہ ہوا شمسی جھونکوں کی وجہ سے ختم ہو گیا۔

زمین کے ٹھنڈا ہونے کے زمانے میں ٹھوس اندرون زمین سے گیس اور آبی بخارات نکلے۔ اس کی وجہ سے موجودہ کرہ ہوا کا ارتقاء ہونے لگا۔ اولین کرہ ہوا میں زیادہ تر آبی بخارات، نائٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، 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 کرہ ہوا میں ملتے

سطح سے لے کر مرکز تک قشر ارض، غلاف 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۔

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

### Atmosphere and Hyrosphere)

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

موجودہ کرہ ہوا کے ارتقاء کے تین مراحل ہیں۔ پہلا مرحلہ ابتدائی مادوں سے بنا کرہ ہوا کا خاتمہ ہے۔ دوسرے مرحلے میں زمین کی اندرونی

## ارضیاتی اوقاتی پیمانہ

| عصر (EONS) | عہد (ERA)                         | عرصہ (PERIOD)                      | قرن (EPOCH)           | عمر موجودہ سال سے قبل                                                                                         | زندگی، راہم واقعات                                                     |
|------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|            | کینوزنک 6 کروڑ                    | کواٹرنری                           | ہولوسین<br>پلائسٹوسین | 10,000 تا 0<br>10,000 تا 20 لاکھ                                                                              | جدید انسان<br>ہومو سپیٹین                                              |
|            | 50 لاکھ برس سے<br>اب تک           | ٹرشییری                            | پلائوسین<br>مایوسین   | 20 لاکھ تا 50 لاکھ<br>50 لاکھ تا 2 کروڑ 40 لاکھ                                                               | اولین انسان کے آباء و اجداد<br>بن مانس: پھول والے پودے اور<br>درخت     |
|            |                                   | اولیگوسین<br>ایوسین<br>پہلے ایوسین |                       | 2 کروڑ 40 لاکھ تا 3 کروڑ 70 لاکھ<br>3 کروڑ 70 لاکھ تا 5 کروڑ 80 لاکھ<br>5 کروڑ 70 لاکھ تا 6 کروڑ 50 لاکھ      | اینٹھر وپوائڈ بن مانس<br>خرگوش اور کھر ہے<br>چھوٹے پستانے: چوہے۔ چوہیا |
|            | میسوزونک<br>65-245<br>ملین پستانے | کریٹیشینس<br>جوراسک<br>ٹریاسک      |                       | 6 کروڑ 50 لاکھ تا 14 کروڑ 40 لاکھ<br>14 کروڑ 40 لاکھ تا 20 کروڑ 80 لاکھ<br>20 کروڑ 80 لاکھ تا 24 کروڑ 50 لاکھ | ڈائنا سور کا خاتمہ<br>ڈائنا سور کا عہد<br>ماینڈک اور کچھوے             |

|                                                 |                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| چلیوزونک<br>245-570<br>ملین                     | پرمین<br>کاربونی فیرس<br>ڈیونین<br>سائلورین<br>آرڈویشین<br>کیمرین | 24 کروڑ 50 لاکھ تا 60 لاکھ<br>28 کروڑ 60 لاکھ تا 36 کروڑ<br>36 کروڑ 40 تا 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 تھیلوں کی جگہ ریگنے والوں کا<br>غلبہ<br>اولین ریگنے والے: فقری<br>حیوانات: کونکے کی تھیں<br>جل تھیلے<br>زمین پر زندگی کا پہلا<br>نشان: پودے<br>پہلی مچھلی<br>کوئی ارضیاتی زندگی نہیں:<br>سمندری غیر فقری |
| پروٹروزونک<br>آرکین<br>ہیڈین                    | پری کیمرین<br>570-4800<br>ملین                                    | 57 کروڑ 250 تا کروڑ<br>250 کروڑ 380 تا کروڑ<br>380 کروڑ 480 تا کروڑ                                                                                                                         | نرم جسم کے جوڑ دار پیروں والے<br>جانور<br>نبلی ہری اگی: ایک خلیہ والے<br>بیکٹریا<br>بحر اعظم اور براعظم کا بننا۔ بحر اعظم<br>اور کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ<br>کی کثرت                                  |
| ستاروں کی<br>پیدائش<br>سو پر نووا<br>بڑا دھماکہ | 5,000<br>-13,7000<br>ملین                                         | 500 کروڑ<br>1200 کروڑ<br>1370 کروڑ                                                                                                                                                          | سورج کی ابتداء<br>کائنات کی ابتداء                                                                                                                                                                          |

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 ہو گیا۔ تقریباً 2 ہزار ملین سال قبل تک سمندر آکسیجن سے سیر شدہ ہو گئے اور آکسیجن کرہ 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 حتیٰ کہ پہلا کرہ ہوا بھی زندگی کے ارتقاء کے لیے معاون نہیں تھا۔ جدید سائنس داں زندگی کی

رہے۔ جب زمین ٹھنڈی ہوئی تو باہر نکلے ہوئے آبی بخارات کی تکثیف شروع ہو گئی۔ کرہ ہوا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ بارش کے پانی میں گھل گئی اور حرارت مزید کم ہو گئی 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

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 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 بیکٹریا 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 کرہ 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



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 کرہ ہوا کی تشکیل ہوئی، کیسی تھی؟

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 بنائیے اور ہر مرحلے کو اختصار سے بیان کیجیے۔

### پروجیکٹ کا کام

”اسٹارڈسٹ“ پروجیکٹ کے بارے میں مندرجہ ذیل خطوط پر معلومات اکٹھا کیجیے (ویب سائٹ:

- ([www.sci.edu/public.html](http://www.sci.edu/public.html) and [www.nasm.edu](http://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؟