

بلاک ۳: اکائی ۱۱: زمین کا مطالعہ

ترتیب

- ۱-۱۔ مقاصد
- ۱-۱۔ دیباچہ
- ۲-۱۔ متن کا پہلا حصہ: زمین کی بناوٹ
- ۳-۱۔ متن کے پہلے حصے پر گفتگو سے پہلے
- ۴-۱۔ متن کے پہلے حصے پر گفتگو
مشق I
- اپنا امتحان خود لیجیے I
- ۵-۱۔ متن کا دوسرا حصہ: زمین کی بناوٹ
- ۶-۱۔ متن کے دوسرے حصے پر گفتگو سے پہلے
- ۷-۱۔ متن کے دوسرے حصے پر گفتگو
- ۸-۱۔ بات کہنے کا انداز
مشق II
- اپنا امتحان خود لیجیے II
- ۹-۱۔ خلاصہ بحث
جوابات
مزید مطالعے کے لیے

۱-۱۔ مقاصد

اس اکائی کو پڑھنے کے بعد آپ نیچے دی گئی باتیں سیکھ سکیں گے۔

- i سائنسی مسئلوں پر لکھتے وقت زبان کے استعمال کے نئے انداز دیکھنا۔
- ii معلومات حاصل کرنے اور فراہم کرنے کے لیے ٹھیک ٹھیک مفہوم ظاہر کرنے والے لفظوں کو برتنا۔
- iii اچھی معلوماتی نثر کی پہچان کرنا۔
- iv سائنسی موضوعات پر لکھنا۔

۱۱-۱ دیباچہ

یہ ایک عجیب اتفاق ہے کہ ہم جس زمین پر رہتے ہیں اس کے بارے میں ہم بہت کم جانتے ہیں۔ اس کی ابتدا کب سے ہوئی یہ ایک الگ موضوع ہے البتہ ہم جس زمین پر بستے ہیں وہ ایک زبردست تہہ (پیٹری) ہے جو جیتی چلی گئی ہے۔

یہی سبب ہے کہ زمین کے اندر کی بناوٹ اوپر کی بناوٹ سے بالکل مختلف ہے اور ان دونوں باتوں کی واقفیت ہم پہنچانا ضروری ہے۔ زمین کے اوپر پہاڑ، دریا، چٹان، جزیرے اور جھیلیں ہیں، یہ سب اپنی الگ الگ کہانی بیان کرتے ہیں۔ مختصرے مضمون میں یہ گنجائش نہیں کہ ان سب کا ذکر کیا جائے۔ البتہ دو اہم باتیں ہیں جن کا متعارف ہونا ضروری ہے۔

ایک تو چٹانیں جو زمین پر قائم ہیں اور دوسرے آتش فشاں جن کے پھٹنے سے زلزلے آتے ہیں اور اپنے اثرات دور دور تک چھوڑتے ہیں۔ خاکوں کے ذریعے ان کو سمجھنے میں سہولت ہوگی۔ اس مضمون کی حیثیت جغرافیہ کے سبق کی نہیں ہے بلکہ ہمیں دیکھنا یہ ہے کہ اس قسم کے سائنسی مضمون کو بیان کرتے وقت زبان کس طرح استعمال ہوتی ہے اور کس طرح رنگینی اور خیالی طوطا مینا بنائے بغیر بات کو لفظوں میں کس طرح جوں کا توں ادا کیا جاسکتا ہے۔ ہم یہ تو اندازہ کر سکتے ہیں کہ

جس زمین پر ہم بستے ہیں وہ اچانک پیدا نہیں ہو گئی اور نہ اچانک ختم ہو جائے گی بلکہ اس کا ایک تسلسل ہے۔ اس تسلسل میں اس کے بننے بگڑنے کا عمل جاری رہے گا۔ بننے اور بگڑنے کے درمیان وقفہ میں (جو ہزاروں لاکھوں سال کا بھی ہو سکتا ہے) زمین کی مخصوص بناوٹ کی تصویر سامنے آتی ہے۔ اس عمل میں یہ بات بھی واضح ہو جاتی ہے کہ لاکھوں برس قبل زمین کی بناوٹ میں فرق ہو سکتا ہے اور معلوم نہیں کہ لاکھوں برس کے بعد اس کا وجود کس شکل میں ہو۔

لیکن اسی کے ساتھ ہمیں یہ بھی معلوم ہو گا کہ زمین کی طرح زبان بھی ایک تسلسل ہے۔ اس میں یہ سچائی بھی ہے کہ سائنس کے گہرے اور پیچیدہ مسئلوں کو لفظوں کی مدد سے جوں کا توں بیان کرے اور اس بیان میں ربط اور ترتیب قائم رکھے، اپنی بات دلیل اور ثبوت کے ساتھ کہے اور صدیوں کی کھوج کو کچھ ہی دیر میں اور پیچیدہ تحقیقات کو آسان لفظوں میں عام آدمی کو سمجھا دے۔

اب آئیے اصل متن پڑھیں۔ یہ ایک اچھے سائنس داں دھنونت کشور گپت کی کتاب کے ایک باب کا اردو ترجمہ ہے جسے راشد سہسوانی نے کیا ہے:

۱۱-۲ متن کا پہلا حصہ: زمین کی بناوٹ

متن کا پہلا حصہ پڑھنے سے پہلے ذرا اپنے ذہن کو تیار کر لیں کہ آپ صرف معلومات ہی کی رو میں بہتے نہیں چلے جائیں گے بلکہ اس پر پر اب ر غور بھی کرتے چلیں گے کہ بات کس طرح کہی گئی ہے، زبان کس طرح کی استعمال ہوئی ہے اور ایک جملہ اور دوسرے جملے کے درمیان کیا تعلق ہے۔ آئیے اب متن کا پہلا حصہ پڑھیں:

زمین کی بناوٹ

ہم جس زمین پر آباد ہیں اس کی بناوٹ کیسی ہے؟ کیا یہ ایک بھاری گولہ ہے یا اس کی کوئی مخصوص بناوٹ ہے؟ زمین کو ٹھوس پتھر کا ایک گولہ نہیں مانا جاسکتا۔ اس کا سب سے بڑا سبب زمین کا گھنپا پن یا ٹھوس پن ہے۔ یہ ٹھوس پن مادے کے ہلکے پن یا بھاری پن کو ظاہر کرتا ہے۔ مثال کے طور پر لکڑی کا ٹھوس پن کم ہے اور لوہے کا زیادہ۔ اس سے ہم جان سکتے ہیں کہ لکڑی کی بہ نسبت لوہا زیادہ بھاری ہوتا ہے۔ زمین کا ٹھوس پن معلوم ہو جانے پر ماہرین سائنس نے اس کے اندر کی جوہری مقدار بھی کثرت نقل کے ذریعہ معلوم کر لی ہے۔

اس سے زمین کا اوسط ٹھوس پن ۵ ۱/۲ آتا ہے جب کہ پتھروں کا ٹھوس پن اس کا آدھا یعنی دو سے تین تک پایا جاتا ہے۔ اس سے یہ اشارہ ملتا ہے کہ زمین کے اندرونی حصے میں کوئی بھاری مادہ ہے جس کا ٹھوس پن زمین کے اوسط ٹھوس پن سے زیادہ ہوگا۔ یہ اسی طرح ہے جیسے روٹی کا ایک گولہ اگر ہاتھ میں اٹھانے پر وہ پتھر کی طرح بھاری لگے تو لازمی طور پر یہ شبہ ہوگا کہ اس کے اندر کوئی بھاری چیز چھپائی گئی ہے۔

جب ماہرین سائنس میں یہ معلوم کرنے کا رجحان پیدا ہوا کہ زمین کے اندر کہاں کیا ہے اور کس حالت میں ہے۔ اگر ہم زمین پر گرٹھا کھودتے جائیں تو اس سے خصوصی واقفیت حاصل ہو سکتی ہے۔ زمین کے مرکز کی طرف جاتے ہوئے درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے اور اس کی وجہ سے بہت گہرائی تک کھودنا ممکن نہیں ہے۔ کانیں ایک دو میل کی گہرائی تک کھودی جاسکتی ہیں، لیکن زمین کے مرکز سے اوپری سطح تک لگ بھگ چار ہزار میل کی موٹائی ہے۔

زمین کی اندرونی کیفیت کے بارے میں واقفیت حاصل کرنے کا

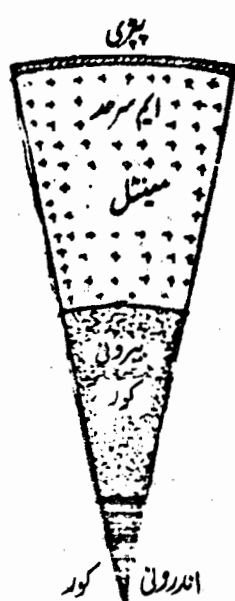
ایک اہم ذریعہ بھونچال (زلزلہ) ہے۔ زمین کی سطح کے نیچے کہیں کہیں چٹانیں مختلف اقسام کے دباؤ کے سبب تناؤ کی حالت میں ہوتی ہیں۔ یہ چٹانیں کسی حد تک دباؤ کے فرق کو برداشت کرتی رہتی ہیں، لیکن انجام کار ٹوٹ کر کھسک جاتی ہیں یا دھنس جاتی ہیں۔ اس کے سبب زمین کی سطح پر بھیانک ہلچل ہوتی ہے جس کی وجہ سے زمین پھٹ جاتی ہے اور مکانات وغیرہ گر پڑتے ہیں۔ (اسے زلزلہ یا بھونچال کہتے ہیں)

زلزلے کے سبب مرتعش لہریں بھی پیدا ہوتی ہیں جو زمین کے اندر اندر مختلف سمتوں میں مختلف رفتار سے چلتی ہیں، لیکن دو مختلف ٹھوس پن والے مقامات کے سنگم پر ان لہروں کی سمت میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ یہ عمل اسی طرح ہے جیسے ہوا سے کا پنچ یا پانی میں جانے سے روشنی کی لہروں کی سمت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

زلزلے سے پیدا شدہ لہروں کی سمت اور رفتار سے زمین کے اندر جو تبدیلی ہوتی ہے اس کا مطالعہ کر کے ماہرین سائنس زمین کی اندرونی بناوٹ معلوم کرنے میں کامیاب ہوئے ہیں۔

زمین کی اندرونی بناوٹ

موجودہ معلومات کی بنیاد پر زمین کی اندرونی بناوٹ نیچے



تصویر میں دکھائی گئی ہے۔ زمین کے گولے کو بنیادی طور پر تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

۱۔ اوپری پہری

۲۔ خول یا مینٹل

۳۔ مرکزی کور

اوپری پہری جو کہ ٹھوس حالت میں ہے

پانچ کلو میٹر سے ۳۵ کلو میٹر تک موٹی ہے اس کے نیچے معدنیاتی مینٹل ہے۔ یہ پہری کے ٹھیک

نیچے سے شروع ہوتا ہے اور لگ بھگ ۲۲۰۰ کلومیٹر نیچے تک جاتا ہے۔ یہ مینٹل بہت گھنی چٹانوں پر بنا ہوا مانا جاتا ہے اور پری پیٹری اور مینٹل کی درمیانی سرحد کو "ایم سرحد" کہتے ہیں۔ مینٹل کے نیچے زمین کا سب سے اندرونی حصہ ہے جسے کور کہتے ہیں۔ یہ مینٹل کے نیچے سے شروع ہوتا ہے اور زمین کے مرکز تک اس کی گہرائی لگ بھگ ۳۴۷۰ کلومیٹر مانی جاتی ہے۔ ماہرین سائنس کا اندازہ ہے کہ یہ حصہ لوہا، نکل اور لوہا سلیکیٹ کا بنا ہوا ہے۔ یہ کور دو حصوں میں تقسیم ہے۔ اندرونی کور جو کہ مرکز سے ۱۲۷۰ کلومیٹر تک ہے غالباً ٹھوس مادہ ہے۔ زمین کے مرکز میں لوہا، نکل جیسے بھاری مادے کی موجودگی تسلیم کرنے پر زمین کے اوسط ٹھوس پن کا حساب بھی ٹھیک نکل آتا ہے۔

زمین کے اندر لوہے، نکل کی موجودگی کا اندازہ ہم ایک اور طریقے سے بھی کر سکتے ہیں۔ شہاب ثاقب، جو زمین پر گرتے ہیں وہ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک تو پتھریلے، جو زیادہ تر پتھر کے بنے ہوتے ہیں اور ہلکے ہوتے ہیں۔ دوسرے زیادہ بھاری (زیادہ ٹھوس) شہاب ثاقب ہوتے ہیں جن میں زیادہ تر لوہا اور نکل ہوتا ہے۔ ایسا اندازہ کیا جاتا ہے کہ ایٹرانڈ کی طرح شہاب ثاقب بھی کسی ٹوٹے ہوئے سیارے کے ٹکڑے ہیں۔ اب آسانی سے سمجھا جاسکتا ہے کہ اس سیارے کے اندر مرکز کی سمت لوہا اور نکل اکٹھا ہو گیا تھا اور پتھر بلا حصہ اس کے اوپر جم گیا تھا۔ جب وہ سیارہ کسی وجہ سے ٹکڑے ٹکڑے ہوا تو جو ٹکڑے اوپری حصے میں سے نکلے وہ پتھریلے تھے اور ان ہی میں سے کچھ ہلکے شہاب ثاقب کی شکل میں ہمیں ملے۔ ٹوٹے ہوئے سیارے کے اندرونی حصے سے نکلے ہوئے شہاب ثاقب لوہے اور نکل کے ہیں۔ اب اس بات کا ثبوت کیا ہے کہ لوہے والا حصہ اندر ہی تھا یا باہر نہیں تھا۔ اس کا ثبوت لوہے والے شہاب ثاقب میں پائے جانے والے ہیروں سے ملتا ہے۔

ہمیرا کاربن ہی کی ایک بہتر شکل ہے۔ زمین کے اندر جب بہت

حصہ کو دہرایا جائے تاکہ گزشتہ پیراگراف میں جو کچھ کہا گیا ہے وہ تازہ ہو جائے اور موجودہ پیراگراف سے اس کا رشتہ قائم ہو جائے۔
 ہمیں بتایا گیا ہے کہ زمین اس طرح ٹھوس نہیں ہے جیسے لوہا یا پتھر، بلکہ اس کی ایک پپرٹی ٹھوس ہے اور اگر زمین کو کھودتے چلے جائیں تو ایک فاصلہ پر یہ ٹھوس پن ختم ہو جائے گا۔ اس سے یہ اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ زمین کے اندرونی حصے میں کوئی بھاری مادہ ہے۔
 زمین کے ٹھوس پن کی مثال اس طرح دی جاسکتی ہے کہ روئی کے گولے کے اندر لوہا یا پتھر رکھ دیا جائے تو روئی کا ٹھوس پن اس لوہے کے ٹھوس پن کی وجہ سے ہے زمین کے اندرونی حصے میں ایک مرکز تسلیم کیا گیا ہے جس کو زمین کا سنٹر بھی کہہ سکتے ہیں۔ جوں جوں اس مرکز کی طرف بڑھیں گے درجہ حرارت بھی زیادہ ہوتا جائے گا۔ یہی وجہ ہے کہ کانیں زیادہ گہرائی تک نہیں کھودی جاتیں۔

زمین کے لوہے کی طرح ٹھوس نہ ہونے کا ایک ثبوت زلزلے بھی ہیں۔ زمین کے اندر جب چٹانیں دباؤ کی وجہ سے پھٹ جاتی ہیں یا اپنی جگہ چھوڑ دیتی ہیں تو اس کا اثر زمین کی سطح پر بھی پڑتا ہے اور زلزلے آتے ہیں۔ اندرونی چٹانوں کا اپنی جگہ چھوڑنا اس بات کا ثبوت ہے کہ زمین ٹھوس نہیں ہے۔ زلزلے کی وجہ سے زمین کے اندر لہریں پیدا ہوتی ہیں جو مختلف سمتوں میں دوڑتی ہیں اور جب ان کے درمیان کوئی ٹھوس چٹان آجاتی ہے تو ان سے ٹکرا کر وہ اپنی سمت بدل لیتی ہیں۔ ان اشارات سے سائنس دان زمین کی اندرونی بناوٹ کو دریافت کرنے میں کامیاب ہوئے ہیں۔
 آئیے پہلے تین الفاظ کا مفہوم سمجھ لیجئے تاکہ تصویر کو اور مضمون کو سمجھنے میں آسانی ہو:
 جیسا کہ کہا گیا کہ زمین کی اوپری سطح پر پپرٹی جیتی چسلی گئی۔

یہاں تک کہ اس میں ٹھوس پن پیدا ہو گیا اور اس پر جو پپرٹی جی اس کی موٹائی ۵ کلومیٹر سے ۳۵ کلومیٹر تک مانی گئی ہے۔

اب اس کے بعد زمین کے محور کی طرف نظر ڈالئے تو اس پپرٹی کے نیچے ایک خول نظر آئے گا جس کو مینٹل بھی کہتے ہیں، لیکن ان دونوں کے درمیان فاصلہ بھی ہے جس کو 'ایم سرحد' کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ اب مینٹل یا خول کے نیچے سفر جاری رکھیے تو اس باقی حصہ کو 'کور' کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ وہ 'کور' جو زمین کی سطح سے محور کی طرف روانہ ہوتے وقت پہلے پڑتا ہے اس کو باہری 'کور' کہیں گے اس لیے کہ یہ محور سے اوپر یا باہر کی طرف ہے اور اس کے بعد جو محور سے قریب ہو جاتا ہے وہ اندرونی 'کور' کہلاتا ہے۔ اب اس کی تفصیل یہ ہوتی: الف۔ سطح زمین پر چنے والی پپرٹی جس کی موٹائی ۵ کلومیٹر سے ۳۵ کلومیٹر تک ہے۔

ب۔ پپرٹی اور خول کا درمیانی حصہ جس کو سہولت کے لیے ایم سرحد کہا گیا ہے۔

ج۔ پپرٹی سے نیچے کا حصہ جو تقریباً ۲۹۰۰ کلومیٹر تک نیچے گیا ہے اس کو خول یا مینٹل کہتے ہیں۔

د۔ خول سے محور تک کا راستہ جس کو کور کہا گیا ہے وہ ۳۴۰۰ کلومیٹر ہے۔

و۔ یہ کور کا علاقہ لوہا، نیکل اور سیلیکیٹ سے بنا ہوا ہے۔

۵۔ یہی سبب ہے کہ زمین کے اندرونی خزانے ہماری زندگی کا ایک حصہ بن گئے ہیں۔

اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ لوہے اور نیکل کی موجودگی کا سراغ کن ذرائع سے لگایا جاسکتا ہے۔

اس سوال کو سمجھنے کے لیے شہاب ثاقب کی حرکات کو سمجھنا

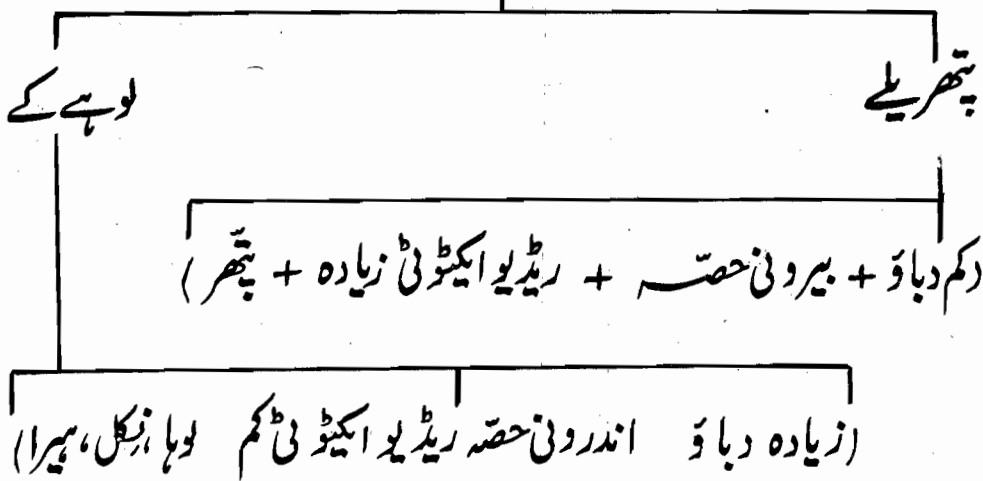
ضروری ہے۔

ستارے دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک کو ستارے کہتے ہیں جو حرکت نہیں کرتے اور دوسرے کو سیارے کہتے ہیں جو برابر گردش کرتے رہتے ہیں۔ ان سیاروں میں وہ سیارے جو ٹوٹ کر گرتے ہیں ان کو شہاب ثاقب کہتے ہیں۔

شہاب ثاقب کی دو قسمیں ہوتی ہیں: ایک ہلکے ہوتے ہیں جو پتھر کے بنے ہوتے ہیں اور دوسرے بھاری جو لوہے اور نکل کے ہوتے ہیں۔ ظاہر ہے جب یہ شہاب ثاقب ٹوٹتے ہیں تو پتھر والے ہلکے شہاب ثاقب زمین پر بکھر جاتے ہیں اور لوہے اور نکل والے زمین کی تہ کی طرف مرکز کا راستہ اختیار کرتے ہیں اور اس طرح لوہے اور نکل کا ذخیرہ جمع ہوتا چلا جاتا ہے۔ زمین کے اندر گرمی اور دباؤ بڑھتے جاتے ہیں اور کاربن ان کی وجہ سے کرسٹل ماروا بن جاتا ہے جو ہیرے کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ یہی سبب ہے کہ زمین کے اندر لوہے کے ساتھ چھوٹے چھوٹے ہیرے کے ٹکڑے بھی ملتے ہیں۔

اوپر کے حصوں کو اس طرح بھی سمجھا جاسکتا ہے:

شہاب ثاقب



اب زمین کے بارے میں جو کچھ پڑھا تھا وہ بات اور بھی صاف ہو گئی۔ یعنی زمین ٹھنڈی دھول جمع ہونے سے بنی۔ جب وہ ٹھنڈی نہیں تھی تو اس کی پگھلی ہوئی حالت میں بھاری عنصر لوہا، نکل وغیرہ

زمین کے مرکز میں جمع ہوتا رہا اور ہلکے حصے نے پیڑھی کی شکل اختیار کر لی اور پیڑھی میں جو سکڑن پیدا ہوئی انھوں نے پہاڑوں کی شکل اختیار کر لی۔ زمین کے بارے میں مدتوں یہ بحث رہی کہ وہ ساکن ہے اور آسمان گھوم رہا ہے۔ دوسری بحث یہ رہی کہ زمین چپٹی ہے۔ مگر یہ دونوں نظریے غلط ٹھہرے اور طے یہ ہوا کہ زمین گھوم رہی ہے اور وہ گول ہے۔ اسی طرح ایک سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ زمین کیا پتھر کی طرح ٹھوس ہے یا اس کا کچھ حصہ ٹھوس ہے۔ ماہرین سائنس کا کہنا ہے کہ وہ لوہے کی طرح ٹھوس نہیں ہے اس کا ٹھوس پن صرف $\frac{1}{5}$ ہے۔ زمین کے ٹھوس نہ ہونے کے چند ثبوت ہیں اور یہ ثبوت زمین کے کھودنے سے فراہم ہو سکتے ہیں :

الف۔ زمین کو مرکز کی طرف کھودتے چلے جائیں تو درجہ حرارت بڑھتا چلا جائے گا۔

اگر زمین لوہے یا پتھر کی طرح ٹھوس ہوتی تو نہ تو زمین کا کھودنا ممکن تھا اور نہ درجہ حرارت میں کمی یا زیادتی ہوتی۔

ب۔ زمین کا زیادہ دور تک کھودنا ممکن نہیں ہے۔ کانیں بھی ایک دو میل کی گہرائی تک کھودی جاسکتی ہیں۔

ج۔ یہ بات بھی یاد رکھنے کی ہے کہ زمین کے مرکز سے زمین کی اوپری سطح تک چار ہزار میل کی موٹائی ہے۔

زمین کے ٹھوس پن کو اس کشش سے بھی معلوم کر لیا گیا ہے جو فاصلے سے ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں جن کو کشش ثقل کہا جاتا ہے۔

زمین کے ٹھوس نہ ہونے کے باوجود زمین کے اندرونی حصے میں کوئی بھاری مادہ ہے جس کی وجہ سے زمین کو کھودتے وقت درمیان

میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے اور بھاری پن معلوم ہوتا ہے۔ اس کی مثال روٹی کے ایک گولے کے اندر لوہے یا پتھر کا ہونا ہے۔

اس کی ایک دلچسپ مثال زلزلوں سے لیا جاسکتی ہے کہ زمین کے

جو چٹانیں ہیں ان پر دباؤ پڑتا ہے تو وہ اپنی جگہ چھوڑتی ہیں جس کی وجہ سے زمین کے اوپر کی سطح پر ہلچل پیدا ہو جاتی ہے اور زلزلے آجاتے ہیں۔ اس زلزلے کی وجہ سے زمین کے اندر جو لہریں ایک طرف سے دوسری طرف جاتی ہیں تو درمیان میں کوئی چیز حائل ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے وہ لہریں اپنا راستہ بدل دیتی ہیں۔ صرف اس جگہ پر یہ لہریں راستہ بدلتی ہیں جہاں کوئی ٹھوس چیز حائل ہو جائے ورنہ ان کے آنے جانے میں رکاوٹ پیدا نہیں ہوتی۔

۱۱۔ ۴ متن کے پہلے حصے پر گفتگو

آئیے اب ذرا ایک بار پھر اصل عبارت کو پڑھیں:

عبارت ایک سوال سے شروع کی گئی ہے اور اسی کا جواب تلاش کرنے کی کوشش پوری عبارت میں موجود ہے۔ سوال یہ ہے کہ ”جس زمین پر ہم آباد ہیں اس کی بناوٹ کیسی ہے“ گویا پڑھتے والے کے دل میں ایک جستجو، تجسس اور کھوج پیدا کر دی ہے۔ اور وہ لکھتے والے کی بات سنتے کے لیے تیار ہو گیا ہے بلکہ اس سوال کا جواب حاصل کرنے کی اسے جلدی ہے۔ دوسرے جملے میں اس سوال کا جواب بھی دے دیا گیا ہے مگر پورا جواب نہیں ادھورا، اور یہ جواب بھی ایک اور سوال ہی کے ذریعے دیا گیا ہے ”کیا یہ ایک بھاری ٹھوس گولہ ہے یا اس کی کوئی مخصوص بناوٹ ہے؟“

دوسرا سوال پہلے سوال ہی سے جڑا ہوا ہے اسی کو ربط کلام کہتے ہیں۔ آگے چل کر مصنف نے یہ بتانے کی کوشش کی ہے کہ زمین کو ٹھوس پتھر کا گولہ نہیں مانا جاسکتا اور اس کے لیے دلیل فراہم کی ہے کہ زمین کا گھناپن اور ٹھوس پن پتھر سے مختلف ہے اور کوشش نقل کے ذریعے ٹھوس پن معلوم کر لیا گیا ہے یہی استدلال یعنی

ثبوت اور دلیل فراہم کرتے جانا اس عبارت کی خصوصیت ہے۔ گو یا جب بھی آپ اپنی بات کہنے کے لیے خاص طور پر کوئی معلوماتی یا سائنسی مضمون لکھنے کے لیے قلم اٹھائیں آپ تجسس، ربط کلام اور استدلال کو ضرور نظر میں رکھیں۔ جس طرح ڈرامے دیکھتے وقت آپ کو فکر لگی رہتی ہے کہ دیکھیں اب ہیرو ہیروئن پر کیا گزرتی ہے، اسی طرح تجسس کے ذریعے عبارت میں پڑھنے والے کی دلچسپی کا سامان پیدا ہوتا ہے اور ربط کلام قائم رکھتا ہے اور استدلال اسے مضبوط کرتا جاتا ہے۔ آپ نے اس عبارت میں ایک اور بات دیکھی ہوگی وہ ہے اصطلاحوں کا استعمال۔ یوں تو نثر بالکل سادہ ہے مگر جگہ جگہ ایسے لفظ اور اصطلاحیں آگئی ہیں جن کے معنی جانے بغیر آپ بات کو سمجھ ہی نہیں سکتے۔ مثلاً جوہری مقدار یا کشش ثقل۔ لکھنے والے کا کمال یہ ہے کہ اس نے ایسی اصطلاحیں بہت کم استعمال کی ہیں اور جہاں کہیں استعمال کی ہیں وہاں ان کے معنی پورے جملے میں کسی نہ کسی طرح سمجھانے کی کوشش بھی کی ہے۔ یہ بھی اچھی نثر لکھنے والے کی ایک پہچان ہے۔ ایک بات اور بھی غور کرنے کی ہے کہ اس پوری عبارت کو لکھنے والا بس لکھتا نہیں چلا گیا بلکہ اسے مختلف حصوں میں بانٹ کر ان میں سے ہر حصے کا ایک الگ عنوان دے دیا گیا ہے۔ مثلاً زمین کی اندرونی بناوٹ وغیرہ۔ انہیں ذیلی عنوان کہتے ہیں۔

آپ نے دیکھا کہ اس عبارت کی مدد سے آپ بھی کسی بھی سائنسی مضمون کو اپنے لفظوں میں ادا کر سکتے ہیں۔ ضرورت صرف اس کی ہے کہ تجسس، ربط کلام، استدلال، اصطلاحات کا صحیح استعمال اور ذیلی عنوان کی مدد سے صراحت قائم رہے اور اسی کے ساتھ نثر کی وہ عام خصوصیات باقی رہے جنہیں صراحت، وضاحت اور سلاست یا سادگی کے نام سے پہچانا جاتا ہے۔

مشق I

- ۱- ”زمین محض ایک ٹھوس گولہ ہے یا اس کی کوئی مخصوص بناوٹ ہے؟“ اس سوال کا جواب لکھنے والے نے کس طرح دیا ہے، اپنے لفظوں میں بیان کیجیے۔
- ۲- زمین کا اوسط ٹھوس پن کتنا ہے؟
- ۳- زلزلے کی کیفیت کیسے پیدا ہوتی ہے؟ مصنف نے اسے کس طرح بیان کیا ہے؟
- ۴- زلزلوں سے ہم کس چیز کا اندازہ لگا سکتے ہیں؟
- ۵- اوپر دی ہوئی عبارت میں استعمال ہونے والی تین اصطلاحیں لکھئے اور ان کا مطلب واضح کیجئے۔

اپنا امتحان خود لیجیے I

- ۱- سائنسی مضامین کو بیان کرنے والی نثر کی ضروری شرائط؟
 - i- تجزیہ، معروضی انداز، استدلال
 - ii- خیال آرائی، حسن بیان اور ذاتی تجربہ
 - iii- داخلی لہجہ، اعداد و شمار اور استدلال
- ۲- اچھی نثر کی پہچان؟
 - i- تخیل آرائی، محاوروں کا استعمال اور شعریت
 - ii- صراحت، وضاحت، ربط کلام
 - iii- افسانوی عنصر، تشبیہ و استعارے اور دلچسپی کا عنصر
- ۳- ذیلی عنوان کیوں ضروری ہے؟
 - i- اصل عبارت سے ذہن کو الگ کرنے کے لیے
 - ii- استدلال کے لیے
 - iii- تجزیے کے لیے
- ۴- عبارت میں دلچسپی پیدا کرنے کے لیے مصنف نے کیا تدبیر اختیار

کی ہے؟
 i۔ تخیل
 ii۔ تجسس
 iii۔ تفکر

۵۔ زمین کے اندر نکل اور لوہے کی موجودگی کا اندازہ کن طریقوں سے ممکن ہے؟
 ا۔ کشش ثقل کے ذریعے
 ii۔ زمین میں گڑھا کھودنے سے
 iii۔ شہاب ثاقب کے ٹکڑوں سے
 (جو بات آخر میں دئے گئے ہیں)

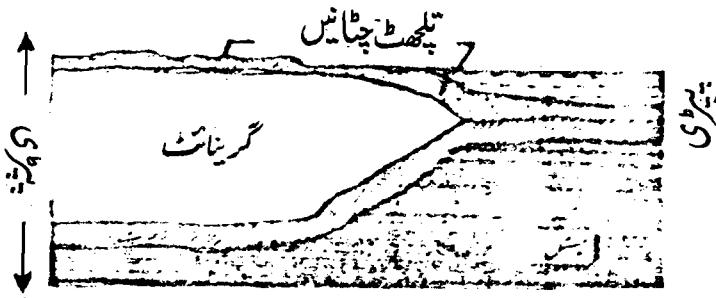
۱۱۔ ۵۔ متن کا دوسرا حصہ: زمین کی بناوٹ

آگے آئیے، اب ذرا آگے کی کہانی پڑھیں۔ اب ذکر زمین کی اس سطح کا ہے جس پر ہم آپ رہتے بستے ہیں۔ یہ سطح بہت سی چیزوں سے مل کر بنی ہیں اور اس کا سیدھا رشتہ زمین کے اندر کی بناوٹ سے بھی ہے۔ آپ خود اس زمین پر رہتے ہیں اور روز اسی پر چلتے پھرتے، سوتے جاگتے، کھلتے اور خاک دھول میں رلتے ہوئے اس سے واقف ہوتے رہتے ہیں۔ آئیے ذرا اس میں سائنس داں اس بارے میں کیا کہتے ہیں؟

زمین کی پیڑھی

اوپر بتایا گیا ہے کہ زمین کی اوپری پیڑھی ۵ کلومیٹر سے لے کر ۳۵ کلومیٹر تک موٹی ہے۔ یہ پایا گیا ہے کہ سمندر کی تہ کے نیچے زمین کی پیڑھی کی موٹائی کم ہے اور براعظم کے نیچے پیڑھی کی موٹائی زیادہ ہوتی ہے۔ زمین کی پیڑھی کی بناوٹ تصویر میں دکھائی گئی

ہے۔ سمندر کی تہہ کے نیچے اس پپرٹی کی موٹائی پانچ کلومیٹر کے آس پاس ہے۔ اور براعظموں کے نیچے اس کی موٹائی ۳۵ کلومیٹر تک ہوتی ہے۔ بیشتر براعظم جس قسم کی چٹانوں سے بنے ہیں، اسے "گرینائٹ" کہتے ہیں۔ اس کا



ٹھوس پن، ۲ ہے۔ گرینائٹ کے نیچے زیادہ بھاری چٹان کی ایک تہہ ہے۔ اس کا ٹھوس پن تین ڈگری ہے اور اس چٹان کو "وسالٹ" کہتے ہیں۔ وسالٹ کی تہہ کی موٹائی تین میل کے قریب ہے۔ سمندر کی تہہ کے نیچے گرینائٹ نہیں پایا جاتا۔ اس لیے سمندر کے نیچے کی پپرٹی صرف پانچ کلومیٹر موٹی وسالٹ کی تہہ ہے۔ براعظم پر اور سمندر کی تہہ میں مٹی وغیرہ جمنے سے ایک تلچٹ یا نرم پرت بن جاتی ہے۔

تین اقسام کی چٹانیں

زمین کی سطح پر پائی جانے والی چٹانوں کو ماہرین سائنس تین بنیادی (درجوں) میں تقسیم کرتے ہیں: ۱۔ میگمز ۲۱۔ تلچٹ یا بکھری ہوئی۔ ۳۔ اعلیٰ تپھر۔ زمین کی سطح پر سب سے بڑی تعداد میگمز چٹانوں کی ہے۔ تلچٹ چٹانیں نسبتاً دس گنی کم ہیں۔ اعلیٰ تپھر والی چٹانیں بہت ہی کم پائی جاتی ہیں۔

۱۔ میگمز چٹانیں

جو الالمکھی (آتش فشانی) پہاڑوں سے نکلنے والا "لاوا" درحقیقت "میگما" ہے۔ زمین کی پپرٹی کے نیچے بہت زیادہ گرمی ہونے کے

یا وجود چٹانیں ٹھوس حالت میں ہوتی ہیں لیکن اگر کہیں زمین کی پیڑھی میں شکاف یا "کوٹر" ہو تو وہاں دباؤ کم ہو جاتا ہے اور چٹانیں پگھل کر میگما بن جاتی ہیں۔

ریڈیو ایکٹو مادے بھی گرمی پیدا کرتے ہیں۔ اس لیے جہاں جہاں یہ مادے جمع ہوں وہاں کی چٹانیں اس زائد گرمی سے پگھل کر میگما بن جاتی ہیں۔ پگھلا ہوا میگما زمین کی سطح کے اوپر آنے کی کوشش کرتا ہے۔ یا تو یہ پیڑھی کی پتلی پرت کو پھوڑ کر جو الامکھی کی شکل میں باہر نکلنے کا راستہ بنا لیتا ہے یا اوپر کی پرت پتلی ہو کر گھلتی ہوئی راستہ راستہ اوپر چڑھتا ہے۔ زمین کی سطح پر آ کر جم جانے سے میگما چٹانیں بنتی ہیں۔ اس طرح کی چٹانوں کو آتشین بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ گرم اور پگھلی حالت سے بنتی ہیں۔

۲۔ تلچھٹ چٹانیں

ہوایا پانی میں سے نتھر کر مٹی، ریت وغیرہ تلچھٹ کے روپ میں جم جاتی ہیں۔ ندیاں اپنے ساتھ پانی میں مٹی، ریت وغیرہ بہا کر لے جاتی ہیں جو سمندر میں پہنچ کر رفتہ رفتہ نیچے بیٹھنے لگتی ہیں۔ اس کے جم کر ٹھوس ہو جانے سے تلچھٹ چٹانیں بنتی ہیں۔ کئی مقامات پر پتھر کئی پرتوں کا بنا ہوا معلوم ہوتا ہے اور توڑنے پر یکساں پرتیں اکھڑتی ہیں۔ یہی نرم تلچھٹ چٹانوں کے ٹکڑے ہیں۔

۳۔ اعلیٰ پتھر والی چٹانیں

میگما چٹانیں یا تلچھٹ چٹانیں جب کہیں سطح کے نیچے دب جاتی ہیں تو زیادہ گرمی اور دباؤ کے اثر سے ان کی شکل میں تبدیلی ہو جاتی ہے۔ اس طرح جو چٹانیں بنتی ہیں انہیں اعلیٰ پتھر والی چٹانیں کہتے ہیں۔ سنگ مرمر، سلیٹ وغیرہ اس قسم کی مثالیں ہیں۔

آتش فشاں یا جوالا مکھی

زمین کے متعدد زمینی (خشکی والے) حصوں میں جوالا مکھی یا آتش فشاں پہاڑ ہوتے ہیں جیسا کہ ان کے نام سے ظاہر ہے۔ ان پہاڑوں کے منہ سے آگ، دھواں وغیرہ نکلے رہتے ہیں۔ جب کبھی کوئی جوالا مکھی پہاڑ پھٹتا ہے تب اس میں سے لال تپتی ہوئی چٹانیں نکلتی ہیں جنہیں "لاوا" کہتے ہیں۔ یہ چٹانیں زمین کے اندر سے آتی ہیں۔ یہ جوالا مکھی پہاڑ لاوا کے باہر نکلنے کے راستے ہوتے ہیں۔



پہلے بتایا گیا ہے کہ زمین کی اوپری پٹری تقریباً ۳ کلومیٹر ہوتی ہے اور اس کے نیچے کہیں کہیں گرم پگھلی چٹانیں ہیں جنہیں "میگما" کہتے ہیں۔ زمین کے کچھ خشکی والے حصوں میں یہ میگما پٹری کے اندر کی دراڑوں وغیرہ میں سے ہو کر اوپر چرٹھ جاتا ہے اور زمین کی سطح سے تین چار میل نیچے واقع کسی کوڑے میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ میگما جب تیس میل نیچے ہوتا ہے تب اس میں زیادہ دباؤ کے سبب کافی مقدار میں گیسیں گھلی ہوتی ہیں۔ جب میگما اوپر آجاتا ہے تب دباؤ کم ہونے سے اس کے اندر کی گیسیں خارج ہوتے لگتی ہیں۔ اس کا سبب ایک تو یہ ہے کہ دباؤ کم ہونے لگتا ہے۔ دوسرا یہ کہ میگما ٹھنڈا ہونے لگتا ہے جس سے اس میں کرٹل یا روے بننے لگتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں گیسیں باہر نکل پڑتی ہیں۔ اگر میگما اوپر آتے وقت راستے میں کہیں زمین کے اندر موجود پانی سے ملتتا ہے تو وہ پانی گرم ہو کر بھاپ بن جاتا ہے۔ میگما کے راستے میں اگر لائم اسٹون (چونے والا پتھر) کی چٹانیں پڑیں تو

ان کے گرم ہونے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بننے لگتا ہے اس طرح جمع گیسوں کا دباؤ جب بہت زیادہ بڑھ جاتا ہے تب وہ اوپر کی زمین کی سطح کو پھوڑ کر باہر نکلنے لگتی ہے۔ اگر میگما پتلا ہو جس میں سے گیسیں آسانی سے نکل سکیں تب ایسے جو الامکھی میں سے عام طور پر گرم گیسیں نکلتی رہتی ہیں۔ اگر میگما بہت گاڑھا ہے اور گیسوں کے راستے میں پتھر وغیرہ کی چٹانیں یا دوسری رکاوٹیں بھی ہیں تب گیس باہر نکلتے وقت میگما کو بھی اوپر اٹھا دیتی ہے۔ ایسے جو الامکھی پہاڑ کے منہ سے پگھلی ہوئی چٹانیں دھماکوں کے ساتھ باہر نکلتی ہیں اور نیچے سے اوپر اٹھتا ہوا میگما زمین کے باہر آ کر بہنے لگتا ہے۔ زمین کے اندر سے میگما اوپر اٹھ کر جب زمین کی سطح پر آجاتا ہے تب یہ لاوا کہلاتا ہے۔ لاوا جو الامکھی کے منہ سے نکل کر تھوڑی دور تک بہتا ہے لیکن جلد ہی ٹھنڈا ہو کر جم جاتا ہے۔ پھر نیچے سے اور زیادہ میگما باہر آ کر اس جمے ہوئے لاوا کے اوپر بہتا ہے اور یہ بھی جلد ہی ٹھنڈا ہو کر جم جاتا ہے۔ چٹان لاوا زیادہ گاڑھا ہونے کے سبب کم بہتا ہے وہیں جو الامکھی کا لاوا اٹھنے کا دباؤ بن جاتا ہے۔

۱۱-۶ تن کے دوسرے حصے پر گفتگو سے پہلے

پہلے کی طرح اس بار بھی چند مشکل لفظوں کے معنی پر غور کرتے چلیں:

معدنیات : دھاتیں

شہاب ثاقب : آسمان سے لوٹنے والا ستارہ

ایسٹرائٹ : چھوٹے چھوٹے سیاروں کا مجموعہ

سیارہ : گردش کرنے والا ستارہ

ستارہ : اپنی جگہ قائم رہنے والے کو ستارہ کہتے ہیں

کرسٹل : رواج جم کر ٹکڑے کی شکل اختیار کرنے والا مادہ

ریڈیو ایکٹیوٹی: تاب کاری، ریڈیائی عمل یا جوہری توانائی سے پیدا ہونے والا عمل سب سے پہلے ان اصطلاحوں کا مطلب سمجھ لیجئے جو اس اقتباس میں استعمال کی گئی ہیں۔

زمین کی پپرٹی: زمین ٹھنڈی دھول جمع ہونے سے بنی اور پگھلی ہوئی حالت میں زمین کا بھاری عنصر نیچے زمین کے مرکز کی طرف جمع ہو گیا اور نسبتاً ہلکا چٹانی حصہ اوپر آ گیا اور اسی اوپری حصے سے پپرٹی بنی۔ ویسے پپرٹی سطح پر جمع ہو جانے والے مواد کو کہتے ہیں۔

بڑا اعظم: دنیا کو دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے ایک خشکی اور دوسرا سمندر خشکی کو بڑے بڑے کئی حصوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے جن کو بڑا اعظم کہتے ہیں جیسے ایشیا، یورپ وغیرہ۔ بر: خشکی کو کہتے ہیں اور اس کی ضد "بحر" ہے یعنی سمندر۔

گریناٹ: بڑا اعظم جن قسموں کی چٹانوں سے بنے ہیں اس کو "گریناٹ" کہتے ہیں۔

بسالت: گریناٹ کے نیچے بھاری چٹانوں کی تہ ہے ان چٹانوں کو بسالت کہتے ہیں۔

تلچھٹ: محلول میں نیچے جمع مواد۔ پانی میں اگر مٹی یا کوئی دوسری چیز گھسی ہوئی ہو اور وہ پانی کی تہ میں بیٹھ جاتی ہے اور پانی اس سے الگ ہو جاتا ہے تو وہ چیز تلچھٹ بن جاتی ہے۔

اس اقتباس میں جو اصطلاحیں آئی تھیں ان کا مطلب سمجھنے کے بعد ان پیمانوں کو بھی دیکھ لیں جو چوڑائی یا موٹائی کے لیے مقرر کیے گئے ہیں:

الف۔ زمین کی پپرٹی کی موٹائی ۵ کلومیٹر سے ۳۵ کلومیٹر تک

ب۔ سمندر کی تہ کے نیچے پپرٹی کی موٹائی ۵ کلومیٹر ہے

ج۔ خشکی کی تہ کے نیچے پپرٹی کی موٹائی ۳۵ کلومیٹر ہے

د۔ گریناٹ کا ٹھوس پن ۲.۷ ہے

و۔ گریناٹ کے نیچے چٹان کا ٹھوس پن ۳ ہے

- الف۔ سمندر کے نیچے کی پہڑی صرف ۵ کلومیٹر کیوں ہوتی ہے؟
 ب۔ براعظم جس قسم کی چٹانوں سے بنے ہیں ان کو کیا کہتے ہیں؟
 ج۔ سمندر کی تہہ کے نیچے پہڑی کی موٹائی اور براعظموں کے نیچے پہڑی کی موٹائی میں کیا فرق ہے؟

زمین کی عمر

موجودہ دور میں زمین کی عمر کا اندازہ لگانا مشکل نہیں ہے۔ اس کی عمر بالکل صحیح طور پر بتانا مشکل ہے لیکن اس بات کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے کہ زمین کی عمر کیا ہوگی؟ ہم پہلے یہ پتہ لگائیں گے کہ زمین کی اوپر والی پہڑی کتنی پرانی ہے؟

ہم اچھی طرح جانتے ہیں کہ سمندر کا پانی نمکین ہے۔ اگر ایسا نہ ہوتا تو سمندری نمک کہاں سے ملتا؟ لیکن سمندر میں نمک کہاں سے آتا ہے یہ بھی ایک سوال ہے۔ خشک زمین پر جو نمک وغیرہ معدنیات ہیں وہ ندیوں کے ساتھ بہ کر سمندر میں پہنچتے ہیں۔ اگر ہم کھیت میں سے ساگ توڑ کر کھائیں تو پتوں پر جچی مٹی کے نمکین ذائقے سے ہمیں اچھی طرح معلوم ہو جائے گا مٹی اور چٹانوں میں کافی مقدار میں نمک ہوتا ہے۔ بارش کا پانی پہاڑوں، میدانوں وغیرہ میں بہتا ہوا ندیوں کے روپ میں سمندر میں جا گرتا ہے۔ پہاڑی ندی جب اُٹتی چلتی ہے تب راستے کے پتھر وغیرہ لڑھکاتی چلتی ہے۔ یہ سب پتھر ٹوٹتے رہتے ہیں۔ ان میں سے ریت وغیرہ تہہ میں بیٹھ جاتی ہے اور پہاڑوں، میدانوں وغیرہ کا نمک پانی میں گھل کر سمندر تک پہنچ جاتا ہے۔ ندی کے پانی میں بھی تھوڑی مقدار میں نمک گھلا ہوتا ہے۔

سمندر کا پانی سورج کی گرمی سے مسلسل بھاپ بن کر اُڑتا رہتا ہے

اور نمک سمندر میں ہی رہ جاتا ہے۔ جو پانی بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے وہ پھر زمین پر برستا ہے اور اپنے ساتھ پہاڑوں، میدانوں سے کچھ نمک لیتا ہوا پھر سمندر میں آ ملتا ہے۔ اس طرح ندیوں کی بہ نسبت سمندر میں کہیں زیادہ نمک جمع ہو جاتا ہے۔ جب سمندر بنا تھا یعنی اس میں پہلی بار پانی بھرا ہو گا تب وہ پانی غالباً میٹھا ہو گا۔ پھر ندیاں لگاتار اپنے ساتھ نمک لاکر جمع کرتی رہیں اور پانی نمکین ہوتا گیا۔

اگر ہمیں یہ پتہ لگ جائے کہ سمندر میں کل کتنا نمک جمع ہے اور ہر سال سب ندیوں کا پانی کل ملا کر کتنا نمک سمندر میں لے جاتا ہے تو ہمیں پتہ لگ سکتا ہے کہ سمندر کتنا پرانا ہے۔ سمندر کے پانی میں تین فی صد نمک ہے۔ پورے سمندر میں نمک کا وزن تقریباً..... $\frac{1}{100}$ ہے۔ سب ندیاں مل کر سمندر میں ہر سال تقریباً چالیس کروڑ ٹن نمک لے جاتی ہیں۔ اس لیے سمندر کی عمر..... $\frac{1}{100}$ ہے یعنی دس کروڑ سال ہوئی، لیکن اس حساب میں یہ مان لیا گیا ہے کہ ندیاں وغیرہ ابتدائی زمانے سے اتنا ہی نمک ہر سال لے جاتی ہیں اور جو نمک ایک بار سمندر میں پہنچ گیا وہ پھر نکلا نہیں۔ یہ دونوں تصورات صحیح نہیں ہیں آج کل ندیاں کچھ زیادہ نمک ڈھوتی ہیں۔ پھر عام طور پر سمندر میں سے زمین اوپر آ جاتی ہے۔ اس وجہ سے سمندر کا نمک کم ہو جاتا ہے۔ ان اسباب پر غور نہ کرنے کی وجہ سے سمندر کی متذکرہ بالا عمر کچھ کم لگائی گئی ہے۔ اندازہ ہے کہ سمندر لگ بھگ پندرہ کروڑ سال سے نمک جمع کر رہا ہے۔

اب اندازہ لگانا چاہئے کہ چٹانیں کتنی پرانی ہیں یا زمین کی اوپری پیرٹی کتنی پرانی ہے۔ چٹانوں کی عمر کا پتہ لگانے کے لیے ریڈیو ایکٹیوٹی کی مدد لی جاتی ہے۔ یورینیم اور تھوریم ریڈیو ایکٹیو عناصر ہیں۔ ان کے ایٹم غیر مستقل ہوتے ہیں اور منتشر ہوتے رہتے ہیں۔ ان ایٹموں کے انتشار سے نئے عناصر کے ایٹم پیدا ہوتے ہیں جو خود بھی ریڈیو ایکٹیو

ہونے کے سبب منتشر ہو جاتے ہیں۔ اس طرح آخر میں سیسے کے ایٹم پیدا ہو جاتے ہیں جو مستقل ہوتے ہیں۔

یورینیم ساڑھے چار ارب سال میں آدھا رہ جاتا ہے یعنی اگر کہیں ایک کلو گرام خالص یورینیم رکھ دیا جائے تو ساڑھے چار ارب سال میں وہ آدھا کلو گرام ہی رہ جائے گا باقی آدھا حصہ سیسہ بن جائے گا۔ اسی طرح تھوریم سولہ ارب سال میں گھٹ کر آدھا رہ جاتا ہے۔ اس سے ہم زمین کی عمر کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔

۱۱۔ ۷۔ متن کے دوسرے حصے پر گفتگو

سب سے پہلے گزشتہ سبق کو ایک دفعہ پھر ذہن میں تازہ کر لیں۔ گزشتہ اقتباس میں بتایا گیا تھا کہ سمندر کی تہ کے نیچے زمین کی پیڑھی کی موٹائی کم ہے اور براعظموں کے نیچے پیڑھی کی موٹائی زیادہ ہے۔ براعظم جن چٹانوں سے بنے ہیں ان کو بسالٹ کہا جاتا ہے اور گرنیٹ کے نیچے زیادہ بھاری چٹان کی ایک تہ ہے جن کو "بسالٹ" کہا جاتا ہے اور گزشتہ اقتباس میں مختلف چیزوں کی موٹائی کا ناپ بھی بتایا گیا ہے۔ جو اصطلاحیں اور مشکل الفاظ آئے ہیں ان کا سمجھنا ضروری ہے۔

آتش چٹان، پگھلا ہوا میگما زمین کی سطح کو توڑ کر اوپر آنے کی کوشش کرتا ہے اور جب یہ پتلی پرت میں گھل کر آہستہ آہستہ اوپر چڑھتا ہے اور زمین کی سطح پر اس کا مادہ جمع ہو جاتا ہے اور جننے کے بعد پتھر کی طرح سخت ہو جاتی ہیں۔ اس جھے ہوئے مادے کو میگما کہتے ہیں اور سب سے زیادہ تعداد انھیں چٹانوں کی ہے۔

میگما درجہ حرارت کی زیادتی اور دباؤ کی وجہ سے سیلیکیٹ،

گندھک اور پانی اور دوسری گیسوں کا مرکب ہوتا ہے۔
یہ زمین کی پیٹری کے نیچے ہوتا ہے۔ آتش فشاں پہاڑ میں سے
نکلنے والا "لاوا" ہی "میگما" کہلاتا ہے۔

لاوا : جب کوئی آتش فشاں پہاڑ پھٹتا ہے تو اس میں سے لال
سخت گرم چٹانیں نکلتی ہیں۔ اور یہ سیال (بہتی ہوئی)
ہوتی ہیں۔

کریٹر (CRATER) : گرمی کی شدت یا آتش فشاں پہاڑ پر آگ کی گرمی
سے پہاڑ میں سوراخ ہو جاتا ہے۔
آتشیں : آگ سے بنی ہوئی۔

اس عبارت کا مطلب یہ ہوا کہ زمین کی سطح پر تین قسم کی چٹانیں پائی
جاتی ہیں۔ ان کی قسمیں میگمز، تلچھٹ اور اعلیٰ پتھر ہے۔ سب سے زیادہ
میگمز پائی جاتی ہیں جو آتش فشاں پہاڑ سے نکلنے والے لاوا سے جمع
ہو جاتی ہیں۔ اگر زمین کی پیٹری میں شکاف پڑ جائے یا پہاڑ میں سوراخ
ہو جائے تو یہ چٹانیں بہہ جاتی ہیں اور زمین کے اندر پہنچنے پر میگما کہلاتی
ہیں اور اندر کی گرمی سے وہ باہر نکلنے کا راستہ اختیار کرتی ہیں جو
آتش فشاں کہلاتا ہے۔

دوسرے تلچھٹ چٹانیں ہیں جو ندیوں کے بہنے کے ساتھ جو مٹی اور
ریت سمندر میں پہنچتی ہے وہ جم کر ٹھوس ہو جاتی ہیں۔ کبھی کبھی یہ
چٹانیں کئی پرتوں کی صورت میں بھی ہوتی ہیں۔
تیسرے متغیر چٹانیں ہوتی ہیں جو میگمز چٹانوں اور تلچھٹ
چٹانوں کے سمندر میں دب جانے کی وجہ سے متغیر صورت میں بدل جاتی
ہیں۔ سنگ مرمر اور سلیٹ اسی قسم کے پتھروں سے بنتے ہیں۔

اگلے پیراگراف کا تعلق زمین کی اندرونی اور بیرونی بناوٹ سے
تھا۔ ان میں وضاحت کی گئی کہ کس طرح زمین کے اندر چٹانوں کے ہٹنے سے
لہریں پیدا ہوتی ہیں اور کس طرح ان چٹانوں کے پھٹ جانے سے

زلزلے آتے ہیں۔ یہ بھی واضح ہو گئی ہوگی کہ زمین کی اندرونی بناوٹ کو سمجھنے کے لیے اس کو تین حصوں یعنی پہاڑی، خول اور مرکزی کوڑ میں تقسیم کیا جا سکتا ہے اور یہ تینوں چیزیں کس طرح ان کو لوہا، نکل اور سلیکیٹ اور ہیرا فراہم کرتے ہیں۔ اسی کے ساتھ چٹانوں کی تینوں قسموں کا ذکر بھی کیا گیا ہے۔ زمین زمین سے تعلق رکھنے والا آتش فشاں پہاڑ یا جو الامکھی بھی ہے۔ ہم سنتے رہتے ہیں کہ فلاں جگہ آتش فشاں پہاڑ بہہ نکلے اور اس کے بہنے والے لاوا سے قرب و جوار کی آیاریاں اس کے گرم لاوے میں جل کر ختم ہو گئیں۔ اصل میں زمین کے اوپر کا حصہ تو مٹھنڈا ہو گیا ہے مگر زمین کے اندر ابھی گرمی باقی ہے اور اس گرمی کے اثر سے چٹانیں پگھل جاتی ہیں ان گرم پگھلی ہوئی چٹانوں کو "میگما" کہتے ہیں اور یہ میگما جب تیس میل نیچے ہوتا ہے تو اس پر دباؤ پڑتا ہے اور گیس بننا شروع ہو جاتی ہے اور گیس میگما کو اوپر لانے کی کوشش کرتی ہے۔ اور جوں جوں میگما اوپر آتا جاتا ہے دباؤ بھی کم ہوتا جاتا ہے۔ اسی میگما کے راستے میں پانی مل جائے تو یہ پانی کو گرم بنا دیتے ہیں اور پانی بھاپ بننا شروع ہو جاتا ہے۔ اور اگر راستے میں چونے کے پتھر آجائیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بن جاتی ہے اور دباؤ کے بڑھ جانے سے وہ اپنے نکلنے کا راستہ تلاش کرتی ہے۔ یہاں میگما کی دو صورتیں ہوتی ہیں:

- الف۔ میگما پتلا ہو تو جو الامکھی میں گیس نکلتی رہتی ہے اور اس گیس کا پھیل جانا نقصان دہ ہوتا ہے۔
- ب۔ میگما گاڑھا ہو تو اس کا دباؤ پہلی صورت کے مقابلہ میں شدید ہوتا ہے اور یہ چٹانوں کو باہر نکلانے کی کوشش کرتا ہے اور یہ چٹانیں دھماکوں کے ساتھ باہر نکلتی ہیں۔
- ج۔ میگما جب زمین کے اندر سے باہر نکل کر آتا ہے تو اس کو لاوا کہتے ہیں۔ یہ لاوا جلد مٹھنڈا ہو جاتا ہے مگر اس کے اوپر سے دوسرا لاوا آ کر اس کو گرم کر دیتا ہے مگر اس کے ٹھنڈا

ہونے کے بعد حجم جاتا ہے اس کے برعکس اگر لائو اگاڑھا ہو
تو وہ اس تیزی سے نہیں بہہ سکتا اور پہاڑ کے دہانے سے
برابر نکلتا رہتا ہے۔

۱۱-۸ بات کہنے کا انداز

ایک بار پھر بات کہنے کے انداز پر ذرا غور کیجیے۔
اس حصے میں ذیلی عنوان زیادہ ہیں:

زمین کی پیرامی
تین اقسام کی چٹانیں
آتش فشال یا جوالا مکھی
زمین کی عمر

ان میں سے ہر حصے میں مختلف باتیں کہی گئی ہیں یعنی جتنی باتیں یا
جن جن چیزوں کے بارے میں آپ کو باتیں کہی ہیں ان کی الگ
الگ درجہ بندی آپ نے پہلے سے کر لی ہے اس کو تجزیہ کہتے
ہیں یعنی پورے مضمون کو مختلف ٹکڑوں میں بانٹ دینا اور اس کے
عناصر کو الگ الگ کر کے دیکھنا۔

آپ بھی جب کوئی بات کہیں یا لکھیں تو اس پر ضرور غور کیا کریں
کہ اس بات کے کتنے اہم ٹکڑے ہیں اور کس ٹکڑے کو پہلے بیان
کرنا چاہئے اور کسے بعد میں۔ پھر ان ٹکڑوں میں باہمی ربط اور تعلق
کیسا اور کتنا ہے اسی کے مطابق ایک ٹکڑے کے بعد دوسرا
ٹکڑا بیان ہوگا۔

ایک بات اور بھی آپ نے دیکھی ہوگی کہ اس پورے مضمون میں
لکھنے والے نے جو بھی کہا ہے اس کے نتیجے تک پہنچنے کا طریقہ یا
اس کی بنیاد ضرور بیان کر دی ہے۔ مثلاً زمین کے سٹوس پن کے
بارے میں ہم نے کشش ثقل سے پتہ لگایا ہے یا زمین کی عمر کے

بارے میں ہم نے پورینیم کی تبدیلی سے جناب لگایا ہے یہ طریقہ انکل یا قیاس کا نہیں ہے بلکہ ایسا ہے جس سے ہر شخص کام لے سکتا ہے اور اسے چاپخ اور پرکھ سکتا ہے اسے معروضی انداز کہا جاتا ہے۔
 سائنس مضامین لکھتے وقت تجزیاتی اور معروضی انداز دونوں ضروری ہیں اور یہی نثر کو وزن اور وقار بخشتے ہیں۔

مشق II

- ۱۔ میگنر اور میگما کا فرق بیان کیجیے۔
- ۲۔ میگما کس طرح بنتا ہے؟
- ۳۔ تلچٹ چٹانیں کسے کہتے ہیں؟
- ۴۔ اگر میگما پگھل جائے اور گرمی کی شدت بڑھ جائے تو کیا نتیجہ نکلتا ہے؟
- ۵۔ لاوا کسے کہتے ہیں؟

اپنا امتحان خود لیجیے II

- ۱۔ ذیل کے سوالات کے جواب تلاش کیجیے :
 - i۔ اگر میگما زمین میں تیس میل نیچے ہو؟
 - ii۔ اگر میگما کے راستے میں زمین کے اندر پانی مل جائے؟
 - ج۔ iii۔ اگر میگما کے راستے میں چونے کے تپھر آجائیں؟
 - د۔ iv۔ اگر میگما پتلا ہو تو اس کے دباؤ کی کیا نوعیت ہوگی؟
 - v۔ v۔ اگر میگما گاڑھا ہو تو اس کے دباؤ کی کیا نوعیت ہوگی؟

نتیجہ:

- i۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بننے لگتی ہے۔
- ii۔ جو الا مکھی سے گرم گیس نکلے گی۔
- iii۔ پگھلی ہوئی چٹانیں دھماکے سے باہر نکلیں گی۔
- iv۔ پانی گرم ہو کر بھاپ بن جاتا ہے۔

۷۔ گیسیں گھلی ہوتی ہیں۔

۲۔ تجزیہ کسے کہتے ہیں؟

i۔ مختلف ٹکڑوں میں بانٹنے کو

ii۔ دلیلوں سے ثابت کرنے کو

iii۔ مثالیں دینے کو

۳۔ معروضی انداز سے کیا مراد ہے؟

i۔ ذاتی اور نجی انداز

ii۔ تخلیقی اور افسانوی انداز

iii۔ وہ انداز جو غیر شخصی ہو اور ہر شخص جسے پرکھ سکے۔

۴۔ سمندر کی عمر کا حساب مصنف نے کس طرح لگایا ہے؟

i۔ سمندر کی لمبائی اور چوڑائی سے

ii۔ سمندر میں نمک کی عمر سے

iii۔ سمندر کی لہروں کے بہاؤ کی مدد سے

۵۔ تین قسم کی چٹانیں کون سی ہیں؟

i۔ آتش فشاں، ٹھنڈی اور برف سے ڈھکی ہوئی چٹانیں

ii۔ میگمز، تلچٹ اور اعلیٰ پتھر کی چٹانیں

iii۔ سرسبز، ویران اور زیر زمین چٹانیں

۶۔ وسالت کی تہہ کی موٹائی؟

i۔ دس میل کے قریب

ii۔ بیس سال سے زیادہ

iii۔ تین میل کے قریب

۱۱۔ خلاصہ بحث

غرض آپ نے دیکھا کہ اچھی نثر کا دامن بڑا وسیع ہے وہ ہر

قسم کے مضامین دلچسپی کے ساتھ بیان کر سکتی ہے۔
 آپ نے اسس اکائی سے یہ بھی سیکھا کہ صراحت، وضاحت
 اور سلاست نثر کے جوہر ہیں اور اب جو آپ معلوماتی اور سائنسی
 مضامین اردو نثر میں لکھیں گے تو ان خوبیوں کے ساتھ تجسس اور ربط کلام
 استدلال، تجزیے اور معروضی انداز کا بھی خیال رکھیں گے کہ یہی نثر
 کو دل کشی اور توانائی بخشتے ہیں۔

جوابات

مشق I

- ۱۔ کشش ثقل سے ثابت کر کے
- ۲۔ $\frac{1}{4} 5$
- ۳۔ زیر زمین چٹانوں کے کسی دباؤ کے سبب سے کھسکنے کی وجہ سے
- ۴۔ زمین کی اندرونی بناوٹ معلوم کرنے میں زلزلے کی لہروں سے
 مدد ملی۔
- ۵۔ کشش ثقل، جوہری مقدار، کرسٹل۔

اپنا امتحان خود لیجیے I

- | | | | |
|----|-----|----|-----|
| ۱۔ | ۱ | ۴۔ | ii |
| ۲۔ | ii | ۵۔ | iii |
| ۳۔ | iii | | |

مشق II

- ۱۔ پگھلا ہوا لاوا میگما ہے اور جب یہ لاوا زمین کی سطح پر آ کر جم جائے
 تو میگمز کہلاتا ہے۔

- ۲- میگما چٹانوں کے پگھلنے سے بنتا ہے۔
 ۳- ندی کے لائے ہوئے مٹی اور ریت کے سمندر کی تہہ میں بیٹھنے سے
 بننے والی چٹانیں۔
 ۴- آتش فشاں پھٹ جاتا ہے۔
 ۵- میگما۔

اپنا امتحان خود دیجیے II

۱- الف۔	۷	-۲	ا
ب۔	iv	-۳	ii
ج۔	i	-۴	ii
د۔	ii	-۵	ii
۵۔	iii	-۶	iii

مزید مطالعے کے لیے

ایٹم کی کہانی :

مطبوعہ نیشنل کاؤنسل فار ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ نئی دہلی ۱۶ء

زمین کی کہانی